



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA – REV 02

Itarumã / Caçu - GO

VOLUME I – APRESENTAÇÃO

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

007701-310RT-001-02

Fevereiro de 2022

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
01	NATUREZA				
	12/09/2021	CTG	CTG		
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
Guariroba Energética S.A.					
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA - LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VOLUME I – APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DO EMPREENHIMENTO					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 0077001-310RT-001				REVISÃO: 02	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: FEV / 2022	PÁGINA: 0	DE: 99

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	6
1.1	ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	7
2	DADOS E APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	8
2.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	9
2.4	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	10
3	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
4	HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO	13
5	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E INSERÇÃO REGIONAL	15
6	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
6.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	21
6.1.1	Meios Físico e Biótico (ADA)	21
6.1.2	Meio Socioeconômico (ADA)	22
6.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	23
6.2.1	Meios Físico e Biótico (AID)	23
6.2.2	Meio Socioeconômico (AID)	24
6.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	25
6.3.1	Meios Físico e Biótico (AII)	25
6.3.2	Meio Socioeconômico (AII)	26
7	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	28
8	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	30
9	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	32
9.1.1	Estudos de Eixo do Barramento	35
9.1.2	Arranjos para o Eixo Selecionado	35
10	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	37
10.1	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	37
10.1.1	Perfil Longitudinal do rio Verde.....	37
10.2	DESCRIÇÃO GERAL	39
10.2.1	Desvio do Rio.....	42
10.2.2	Barragens e Ensecadeiras.....	44
10.2.3	Barragem de Gravidade em Concreto, Muro Ala e Muro de Ligação.....	46
10.2.4	Vertedouro.....	46
10.2.5	Circuito de Adução.....	47
10.2.6	Subestação	48
10.3	ESTRUTURAS DE APOIO	49
10.3.1	Canteiro de Obras Civis	49
10.3.2	Canteiro Eletromecânico para Montagem	51

10.3.3	Núcleos Residenciais.....	51
10.3.4	Acesso ao Local das Obras.....	51
10.3.5	Fornecimento de Energia Elétrica.....	51
10.3.6	Telecomunicações.....	51
10.3.7	Fluxo de Materiais para a Obra.....	51
10.3.8	Escavações.....	53
10.3.9	Geração e Tratamento de Resíduos.....	56
10.3.10	Mão-de-Obra Mobilizada no Aproveitamento.....	81
10.4	GEREADORES.....	81
10.5	SEDIMENTOLOGIA E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO.....	83
10.6	SÍNTESE DOS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVA.....	86
10.7	CRONOGRAMA E FASES DE IMPLANTAÇÃO.....	86
10.8	USOS CONSUTIVOS.....	91
10.8.1	Vazões no Local do Empreendimento.....	93
10.8.2	Municípios na Bacia Hidrográfica da PCH Guariroba.....	94
10.8.3	Caracterização dos Usos.....	97

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 9.1: Alternativas de cota para a PCH Guariroba analisadas pelo Inventário Hidrelétrico do rio Verde.	32
Tabela 10.1: Dados dos aproveitamentos hidrelétricos planejados e implantados no rio Verde.....	39
Tabela 10.2: Resumo das características básicas da PCH Guariroba.....	39
Tabela 10.3: Tempo de enchimento (dias) do reservatório da PCH Guariroba para fechamento em diferentes datas.	48
Tabela 10.4: Classificação dos Resíduos da Obra.....	57
Tabela 10.5: Inventário de Resíduos.	59
Tabela 10.6: Relação entre cores e os diferentes tipos de resíduos.	66
Tabela 10.7: Acondicionamento temporário de resíduos de construção civil.....	66
Tabela 10.8: Procedimentos para resíduos de construção civil.....	68
Tabela 10.9: Armazenagem de resíduos de construção civil.	70
Tabela 10.10: Destinação Final de resíduos de construção civil.	75
Tabela 10.11: Características principais dos geradores.	82
Tabela 10.12: Medições de descarga sólida em suspensão nos postos fluviométricos na bacia do Rio Verde.	83
Tabela 10.13: Coordenadas da PCH Guariroba.....	91
Tabela 10.14: Informações gerais dos municípios inseridos na bacia da PCH Guariroba.....	95
Tabela 10.15: Quantitativos de área em km ² de Usos do Solo área de drenagem da PCH Guariroba (FBDS,2019).	96
Tabela 10.16: Pontos de Outorga identificados na Bacia Hidrográfica da PCH Guariroba.	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Localização da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guariroba.	6
Figura 3.1: Localização e acesso à PCH Guariroba.	12
Figura 6.1: Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.....	22
Figura 6.2: Área Diretamente Afetada (ADA) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.	23
Figura 6.3: Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.	24
Figura 6.4: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.	25
Figura 6.5: Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.	26
Figura 6.6: Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.	27
Figura 7.1: Unidades de Conservação próximas a PCH Guariroba.	29
Figura 8.1: Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.....	31
Figura 9.1: Mapa Geral do Reservatório da PCH Guariroba - Alternativa NA 394,9.	33
Figura 9.2: Mapa Geral do Reservatório da PCH Guariroba - Alternativa NA 381,2.	34
Figura 10.1: Localização do empreendimento da PCH Guariroba.	37
Figura 10.2: Perfil longitudinal do rio Verde. Fonte: Inventário do rio Verde.	38
Figura 10.3: Estruturas da PCH Guariroba.....	40
Figura 10.4: Arranjo geral da PCH Guariroba.....	41
Figura 10.5: Seções Típicas de Escavação (vista da barragem por jusante).	53
Figura 10.6: Seção típica de escavação por litologia geológica, demonstrado o perfil geológico.	54
Figura 10.7: Exemplo de <i>container</i> para coleta seletiva de resíduos na área do canteiro de obra (Foto ilustrativa).	65
Figura 10.8: Exemplo de Carris na área externa do canteiro de obra para coleta seletiva (Foto ilustrativa).	65
Figura 10.9: Sacos <i>Bigbags</i> de pano para alocação e transporte de resíduos em área da interna fechada para evitar acesso de aves (Foto ilustrativa).	65
Figura 10.10: Exemplo de Carris na área externa ao refeitório do canteiro de obra para coleta seletiva com cobertura para evitar contaminação (Foto ilustrativa).	65
Figura 10.11: Baias de acondicionamento temporário de resíduos, com identificação de acordo com as normas da Resolução CONAMA nº 275/2001 (Foto ilustrativa).	69
Figura 10.12: Funcionamento geral de um tanque séptico, NBR-7.229 / 1993.....	79
Figura 10.13: Curva-chave de descarga sólida total nos postos fluviométricos da bacia.....	84
Figura 10.14: Cronograma de construção da PCH Guariroba (página 01 de 02).	89
Figura 10.15: Cronograma de construção da PCH Guariroba (página 02 de 02)	90
Figura 10.16: Balanço Hídrico no Estado de Goiás – PERH-GO, 2015.....	91

Figura 10.17: Balanço Hídrico por trecho – Demanda Retirada (adaptado de PERH-GO, 2015).	92
Figura 10.18: Bacia de Contribuição da PCH Guariroba.	93
Figura 10.19: Curva de Permanência das Vazões Médias Mensais - PCH Guariroba.	94
Figura 10.20: Municípios afetados pela área de drenagem da PCH Guariroba.	95
Figura 10.21: Usos do Solo área de drenagem da PCH Guariroba (FBDS,2019).	96
Figura 10.22: Pontos de Captação Outorgados na bacia da PCH Guariroba (SEMAD, 2019).....	98

1 APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um documento técnico que atende as exigências determinadas pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1998, Artigo 225, § 1º, inciso IV, que determina a realização de EIA/RIMA para empreendimentos que possam causar significativos impactos ambientais, bem como a Lei nº 6.938/81 e suas alterações; Resolução CONAMA nº 237/97 e Resolução nº 01/86; Lei Complementar nº 38/95 e suas alterações e Lei Complementar nº 592/2017.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem por objetivo primordial fornecer um retrato real e atualizado da região de inserção do empreendimento, levando em conta as diferentes abrangências espaciais, de cunho físico, biótico, socioeconômico e cultural, bem como subsidiar a avaliação dos impactos ambientais gerados pelas atividades construtivas e de operação do empreendimento que possam causar degradação ambiental, além de propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, procurando garantir o uso sustentável dos recursos naturais. Este estudo é exigido na fase de Licença Prévia (LP) de empreendimentos ou atividades que possam causar significativa degradação ambiental.

O empreendimento objeto do presente processo de Licenciamento Ambiental, a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guarairoba, está localizado no rio Verde, que delimita geograficamente os municípios de Itarumã e Caçu, no estado do Goiás.

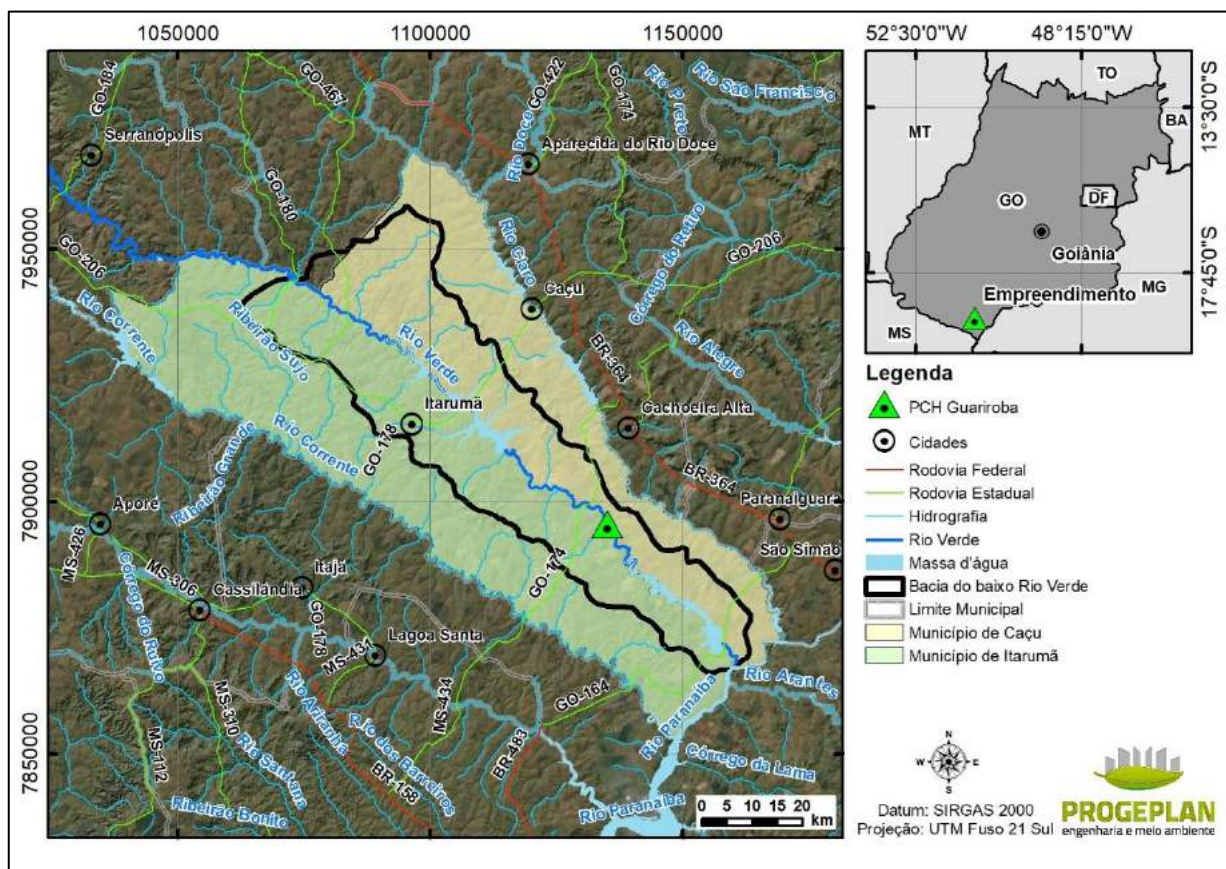


Figura 1.1: Localização da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guarairoba.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foram elaborados por equipe técnica multidisciplinar da Progeplan Engenharia e Meio Ambiente LTDA, empresa de consultoria especializada e legalmente habilitada para o desenvolvimento de estudos desta natureza, a qual se encontra registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) do IBAMA, inscrição nº 662513.

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração do presente EIA foi consolidado a partir de levantamentos de dados primários, oriundos das informações coletadas diretamente em campo, e também da obtenção de informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas.

1.1 ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guariroba é apresentado da seguinte forma:

- Volume I – Apresentação e Descrição do Empreendimento;
- Volume II – Diagnóstico Ambiental;
 - Tomo 1 – Diagnóstico do Meio Físico;
 - Tomo 2 – Diagnóstico do Meio Biótico;
 - Tomo 3 – Diagnóstico do Meio Socioeconômico.
- Volume III – Prognóstico Ambiental
- Apêndice I - Acervo de Mapas;
- Apêndice II – Dados de Levantamento de Campo (Fauna/Flora/Socioeconomia);
- Anexo I – Acervo Técnico e Institucional.
- **Anexo II – Complementação dos Estudos de Fauna.**

2 DADOS E APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome	PCH Guariroba
Número do Processo	2265/2021 SEI: 202100017006801
Rio	Rio Verde
Sub-Bacia	Rio Paranaíba
Bacia Hidrográfica	Rio Paraná
Estado	Goiás
Municípios	Caçu, Itarumã
Potência Instalada	22 MW
Eixo do Barramento	Latitude 18°58'30" Longitude 50°57'39"

2.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome ou Razão Social	Guariroba Energia S.A.
CNPJ	09.652.072/001-98
Endereço	Rua Olimpíadas, nº 205 – Conjunto 142/143 – São Paulo-SP
Telefone	(11) 2169-3999
E-mail	erick.marcel@progeplan.com.br
Representante legal	Erick Marcel e Silva Viana
Pessoa de Contato	Erick Marcel e Silva Viana (61) 99967-9195 / (61) 3963-9195 erick.marcel@progeplan.com.br Eng. Ambiental. CREA-DF 14.884/D

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Nome/Razão Social	PROGEPLAN Engenharia Ambiental Ltda
CNPJ	11.632.337/0001-38
Inscrição Estadual	07.535.361-31
Nº do Registro no Cadastro Técnico Estadual	5645
Endereço	SHIN CA 01, Bloco A, sala 327, Centro Comercial Deck Norte, Lago Norte, Brasília-DF, CEP 71.503-501
Telefone	(61) 3963-9195
E-mail	erick.marcel@progeplan.com.br
Pessoa de Contato	Pedro Franarin Alves (61) 99968-7088 pedro@progeplan.com.br Eng. Ambiental. CREA-DF 14-884/D

2.4 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Nome	Formação	Área de atuação	Nº no conselho / registro profissional	Nº da ART
Érick Marcel e Silva Viana	Engenheiro Ambiental	Direção e Responsabilidade Técnica	CREA 14.884/D-DF	0720210046698
Pedro Franarin Alves	Eng. Ambiental, Msc. em Gestão e Planejamento Ambiental	Direção e Responsabilidade Técnica	CREA 12.927/D-DF	0720210045660
Rafael Monteiro Virgílio de Carvalho	Biólogo	Coordenação Geral	CRBio 57.794/04-D	20211000106896
Clarisse Touguinha Guerreiro	Bióloga	Coordenação Técnica	CRBio 58.533-04	20211000107097
Mariana Anselmo Ventureli	Socióloga	Meio Socioeconômico	CTF nº 3998099	-
Jonathan Novaes	Biólogo	Meio Socioeconômico	CRBio 57259/04-D	20211000107142
Ciro Costa Vieira	Geólogo, Msc. em Geologia Econômica e Prospecção Mineral	Meio Físico	CREA 23537/D-DF	0720210046424
Rhuana Thayna Barros Nascimento	Bióloga, Doutoranda em Ecologia de Ambientes Aquáticos	Qualidade da Água e Comunidades Aquáticas	CRBio 070710/04-D	20211000106726
Abel Soares	Biólogo, Dr em Botânica	Coordenação de Meio Biótico	CRBio 098509/04-D	20211000107028

Nome	Formação	Área de atuação	Nº no conselho / registro profissional	Nº da ART
Diego Mendes Ferreira Melo	Engenheiro Florestal	Meio Biótico - Flora	CREA 28.313/D-DF	072020210046468
Karize Emmanuely Rodrigues Patriota	Engenheira Florestal	Meio Biótico - Flora	CREA 25172/D-MT	1020210134322
Tarcísio Lyra dos Santos Abreu	Biólogo, Dr. em Ecologia	Fauna - Ornitofauna	CRBio 30248/04-D	20211000106830
Wesley Dias de Souza	Biólogo	Fauna - Ornitofauna	CRBio 080182/04-D	20211000101026
Martius Vinitius de Azevedo Aquino	Biólogo	Fauna - Mastofauna	CRBio 049519/04-D	20211000100986
Bruno Alessandro Augusto Pena Correa	Biólogo	Fauna - Herpetofauna	CRBio 117933/04-D	20211000100960
Elias Gonzaga de Castro	Biólogo	Fauna - Ictiofauna	CRBio 087604/04-D	20211000100988
Thiago Nascimento da Silva Campos	Biólogo	Fauna - Ictiofauna	CRBio 104590/04-D	20211000103698
Phamela Bernardes Perônico	Bióloga, Msc em Ecologia de Ecótonos	Fauna – Ictiofauna	CRBio 93077/04-D	20211000106883
Wilian Vaz Silva	Biólogo	Entomofauna Terrestre	CRBio 34.688-04	20211000106894

3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O local de implantação da futura PCH Guariroba está situado na região sudoeste de Goiás, mais propriamente, no rio Verde, que compõe a sub-bacia do Rio Paranaíba, e delimita geograficamente os municípios de Caçu e Itarumã,

O acesso ao local do empreendimento pode ser feito a partir da cidade de Cachoeira Alta, distante cerca de 30,5 km do local, pela estrada estadual asfaltada GO-174 mais 20 km por estrada de terra vicinal, municipal, por entre as fazendas. A cidade de Cachoeira Alta fica na região sudoeste do estado de Goiás e está aproximadamente 360 Km da capital, Goiânia/GO (Figura 3.1).

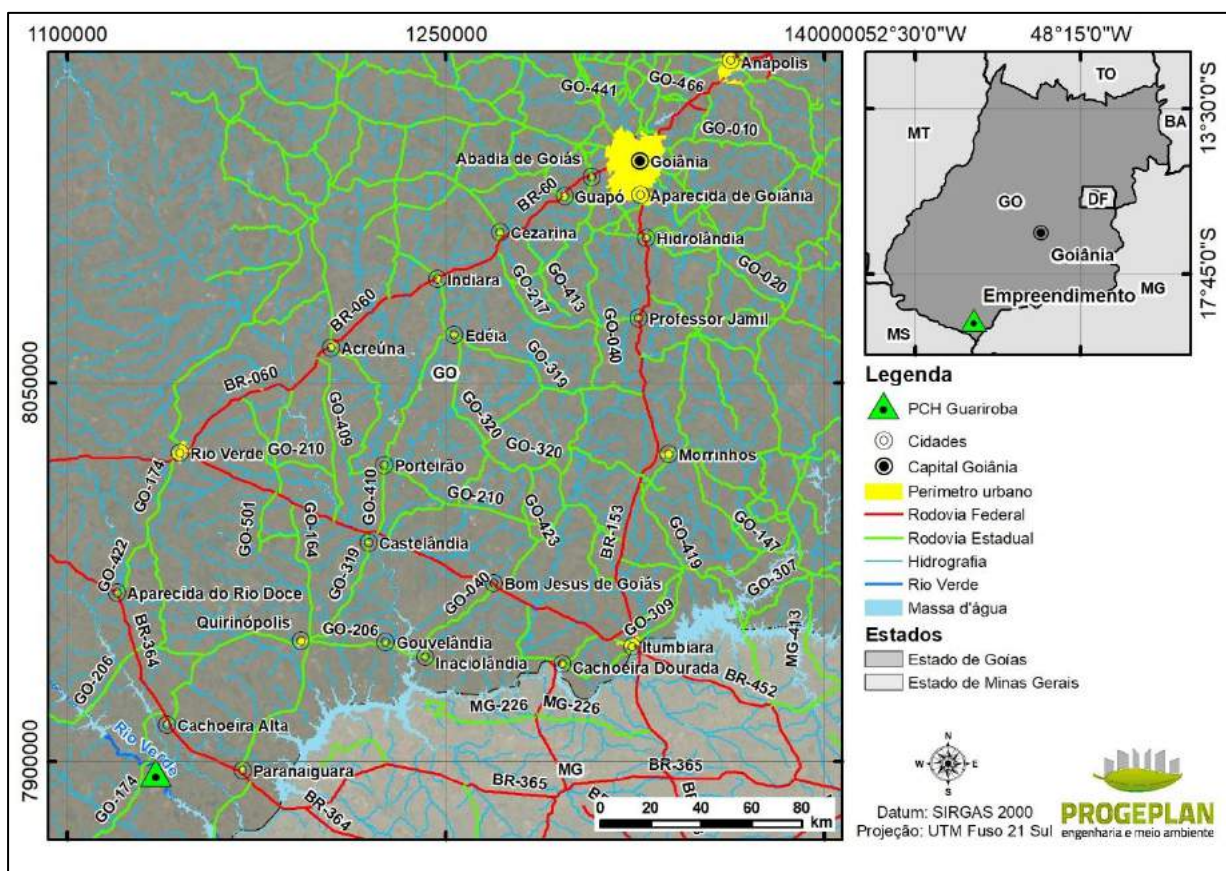


Figura 3.1: Localização e acesso à PCH Guariroba.

4 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O desenvolvimento do Estudo de Inventário do rio Verde teve início em 1991, pela Centrais Elétricas de Goiás S.A. e foi concluído em 1995, através da sua Diretoria de Geração e Transmissão. O estudo foi denominado “Usinas Hidrelétricas Inventariadas no Estado de Goiás com Potência Instalada Abaixo e Acima de 100 MW – Características Técnicas Básicas Preliminares”.

Nestes estudos iniciais, foi estabelecida a possibilidade de implantação de três aproveitamentos no rio Verde, denominados, de montante para jusante, UHE Tapera, UHE Tucano e UHE Salto, com potências estimadas de 250 MW, 156 MW e 94 MW, respectivamente.

Após 1995, o Estudo de Inventário ficou sob responsabilidade da Themag Engenharia até o ano de 1998. A Themag Engenharia recomendou, levando em consideração a localização estratégica da bacia em estudo, próxima a centros de consumo importantes, situados em quatro estados (Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul), a continuação dos estudos a nível de viabilidade técnico-econômica dos aproveitamentos hidrelétricos inventariados, iniciando-se por aqueles que apresentaram índices custo-benefício energético mais atraentes, como foi o caso dos aproveitamentos de Salto e Salto do Rio Verdinho, no rio Verde.

A revisão final do estudo de inventário hidrelétrico da bacia hidrográfica do rio Verde foi realizada pela Hydros Engenharia/TPI – Triunfo Participações e Investimentos, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos da Região do Sudoeste Goiano (EIBH).

Os estudos culminaram com a escolha de uma alternativa de divisão de queda na bacia do rio Verde, composta por quatro aproveitamentos denominados UHE’s Taboca, Salto e Verdinho e PCH’s Tucano, Retirinho e Guariroba.

Na etapa de Estudos Preliminares foram estudadas oito alternativas de divisão de queda na bacia do rio Verde. Tendo em vista os índices de custo-benefício energético e os índices ambientais apresentados pelos aproveitamentos hidrelétricos e pelas alternativas de divisão de quedas estudadas na fase preliminar de estudos, recomendou-se que a seleção final fosse baseada nos estudos detalhados de quatro alternativas de divisão de queda na bacia do rio Verde.

Finalmente foi elaborada a revisão final dos estudos de inventário do rio Verde, pela projetista INTERTECHNE Consultores S. A., em julho de 2010, que fixou a partição final e definitiva do rio, cujos estudos estão relatados no documento “Inventário Hidrelétrico do Rio Verde – Relatório Final da Revisão dos Estudos de Inventário – Relatório Geral”.

No tocante ao licenciamento ambiental, a PCH Guariroba já teve sua viabilidade técnica e ambiental atestada pelo órgão licenciador do estado do Goiás, por meio da emissão da Licença Prévia nº 027/2009, em 15/05/2009, Processo nº 5797/2011, após a análise do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), elaborado em 2008, para o empreendimento. Posteriormente, foi renovada e emitida a Licença Prévia nº 1964/2011, em 10/08/2011, ratificando a viabilidade ambiental do empreendimento no local estudado.

Dando seguimento ao processo de licenciamento, a Licença de Instalação (LI) da PCH Guariroba foi requerida em 19/09/2011 e o Projeto Básico Ambiental (PBA) apresentado em 20/12/2011.

Após a análise do PBA e dos documentos entregues, no âmbito do processo nº 15317/2011 de LI, a Secretaria emitiu uma última notificação de pendência, Notificação/Doc. nº 4976/2016. Dentre os documentos, essa notificação solicitou a apresentação da Outorga de Recurso Hídrico que ainda não havia sido emitida pela Superintendência de Recursos Hídricos, impedindo, naquela oportunidade, o prosseguimento do processo de obtenção da LI, culminando com o arquivamento do processo.

Desta forma, o presente Estudo de Impacto Ambiental tem como objetivo a atualização dos estudos ambientais anteriores, visando a obtenção de nova Licença Prévia.

5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E INSERÇÃO REGIONAL

Este capítulo apresenta a legislação incidente e aplicável à futura implantação e operação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guariroba, com ênfase para as questões ligadas ao controle e proteção ambientais e para os aspectos institucionais que lhe são inerentes.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA	
Art. 5", LXXIII	Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, a moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.
Art. 20, III	São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros, países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Art. 20, XI	São bens da União: as terras tradicionalmente ocupadas pelos Índios.
Art. 20, § 1º	É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.
Art. 21, XII, b	Compete a União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos.
Art. 21, XIX	Compete a União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
Art. 23, III	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos.
Art. 23, VI e VII	E competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora.
Art. 216	Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tornados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
Art. 225	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
	Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Art. 231	São reconhecidos aos Índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo a União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.
ADCT, art. 68	Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras e reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.
POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	
Lei Federal nº 6.938/1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Federal nº. 140/2014.	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938/1981.
Decreto Federal nº 88.351/1983.	Regulamenta a Lei nº 6.938/1981, e a Lei nº 6.902/1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 99.274/1990.	Regulamenta a Lei nº 6.902/1981, e a Lei nº 6.938/1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
DEMAIS DISPOSITIVOS LEGAIS NO ÂMBITO FEDERAL	
Decreto Federal nº 79.367/1997	Dispõe sobre normas e padrões de potabilidade da água e dá outras providências.
Decreto Federal nº 3.799/2001	Altera dispositivos do Decreto no 1.141, de 19 de maio de 1994, que dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às comunidades indígenas.
Decreto Federal nº 4.340/2003	Delegou à ANEEL competências previstas na MP nº 144/2003, convertida na Lei nº 10.848/2004.
Decreto Federal nº 4.970/2004	Dá nova redação ao art.1º do Decreto nº 4.932, de 23 de dezembro de 2003 e define o índice de atualização monetária das quotas de que trata o §1º do art.13 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.
Decreto Federal nº 5.184/2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 5.184/2004	Cria a Empresa de Pesquisa Energética - EPE aprova seu Estatuto Social e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
Decreto Federal nº 7.342/2010	Institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, e dá outras providências.
Decreto-Lei nº 25/1937	Organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.
Lei Federal nº 3.824/1960	Torna obrigatória a destoca, limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais.
Lei Federal nº 3.924/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Lei Federal nº 4.771/1965	Institui o novo Código Florestal e as alterações advindas da Lei Federal no. 7.803, de 1989, e da Medida Provisória no. 2.166-67, de 24/08/2001.
Lei Federal nº 5.197/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna.
Lei Federal nº 7.347/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente.
Lei Federal nº 7.990/1989	Institui para Estados, Distrito Federal e Municípios a compensação financeira derivada de empreendimentos hidrelétricos.
Lei Federal nº 8.987/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.074/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências (vide alterações Lei 10.848/2004).
Lei Federal nº 9.427/1996	Dispõe sobre solicitação a ANEEL de autorização para realização de estudos ligados ao setor elétrico.
Lei Federal nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e Leis Estaduais de Recursos Hídricos.
Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Lei Federal nº 9.648/1998	Altera os dispositivos das Leis nº 9.074/1995 e 9.427/1996, e dá outras providências (observar as alterações estabelecidas pela edição da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004).
Lei Federal nº 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.985/2000	Dispõe sobre a criação e categorias das Unidades de Conservação.
Lei Federal nº 2.334/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
	de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.
Lei Federal nº 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 001/1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 006/1986	Institui e aprova modelos para a publicação de pedidos de licenciamento.
Resolução CONAMA nº 006/1987	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
Resolução CONAMA nº 009/1987	Dispõe sobre a questão de audiências Públicas durante o período de análise do EIA/RIMA.
Resolução CONAMA nº 010/1987	Determina como reparação por danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, por obras de grande porte, a implantação de uma Estação Ecológica, de preferência junto à área, como um dos pré-requisitos para o licenciamento.
Resolução CONAMA nº 002/1996	Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante de recursos não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento. Revoga a Resolução CONAMA nº 10/87, que exigia como medida compensatória a implantação de estação ecológica.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 281/2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.
Resolução CONAMA nº 302/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA nº 303/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes.
Resolução CONAMA nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
Resolução CONAMA nº 371/2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 422/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 494/2020	Estabelece, em caráter excepcional e temporário, nos casos de licenciamento ambiental, a possibilidade de realização de audiência pública de forma remota, por meio da Rede Mundial de Computadores, durante o período da pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19).
Portaria MMA nº 444/2014	Lista de espécies terrestres e mamíferos aquáticos ameaçados de extinção.
Portaria MMA nº 445/2014	Lista de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados de extinção.
Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007	Estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela lei nº 6938/81 e pelas resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
Portaria Interministerial nº 419/2011	Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental
Resolução ANEEL nº 393/1998	Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação dos estudos de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas.
Resolução ANEEL nº 395/1998	Estabelece os procedimentos gerais para Registro e Aprovação de Estudos de Viabilidade e Projeto Básico de empreendimentos de geração hidrelétrica.
Resolução ANEEL nº 875/2020	Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade Instalada Reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão.
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	
Lei Estadual nº 13.123/1997	Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências.
Lei Estadual nº 18.104/2013	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.
Lei Estadual nº 20.694/2019	Dispõe sobre normas gerais para o Licenciamento Ambiental do Estado de Goiás e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
Decreto Estadual nº 9.710/2020	Regulamenta, no âmbito do Poder Executivo Estadual, a Lei Estadual nº 20.694, de 26 de dezembro de 2019, que dispõe sobre as normas gerais para o Licenciamento Ambiental no Estado de Goiás e dá outras providências.
Instruções Normativas SEMARH nº 03/2015	Dispõe sobre os critérios e procedimentos específicos para o licenciamento de empreendimentos hidrelétricos situados em sub-bacias ou em porção da bacia, não contemplados em Estudo Integrado de Bacia Hidrográfica - EIBH já realizado.
Instruções Normativas nº 006/2020	Estabelece os procedimentos para a realização de audiência pública no âmbito dos processos de licenciamento ambiental em trâmite perante a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad.
LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	
Lei Municipal nº 001/2003	Lei Orgânica do município de Itarumã-GO.
Lei Municipal nº 000/2012	Lei Orgânica do município de Caçu-GO.
Lei Municipal nº 1.373/2003	Institui o Código Municipal de Defesa do Meio Ambiente e dispõe sobre o sistema municipal de meio ambiente, para a administração do uso de recursos ambientais, do controle das fontes poluidoras e da ordenação do solo do território do município de Caçu, de forma a garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

6 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A definição das áreas de influência é um requisito legal, estabelecido nas Resoluções 001/86 e 237/97 do CONAMA, reconhecido como fundamental para a avaliação dos impactos ambientais e licenciamento das atividades. Neste escopo, tal definição é útil para a proposição de medidas e programas de controle e monitoramento ambiental, bem como para definir sua intensidade.

A delimitação das áreas de influência é um aspecto fundamental no planejamento e na elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental. Tais áreas são as unidades espaciais que subsidiarão a elaboração dos diagnósticos ambientais, a análise da legislação ambiental incidente sobre o empreendimento, a análise de impactos ambientais e a proposição de medidas de controle e dos programas ambientais. As definições das áreas de influência subsidiam as análises sobre os impactos do empreendimento. Ou seja, possibilitam um olhar mais direcionado para as diferentes formas de relação entre o empreendimento e as regiões (ou escalas de análise territorial) onde este se insere.

6.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) engloba o espaço geográfico destinado às intervenções físicas inerentes ao empreendimento, ou seja, as áreas de suporte logístico necessárias às instalações, a saber: estruturas do empreendimento (canteiro de obras, reservatório e casa de força), estruturas de apoio e vias de acesso.

6.1.1 Meios Físico e Biótico (ADA)

A ADA dos Meios Físico e Biótico refere-se à área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas, reservatório, canteiro de obras, casa de força e todas as demais infraestruturas do projeto (Figura 6.1).

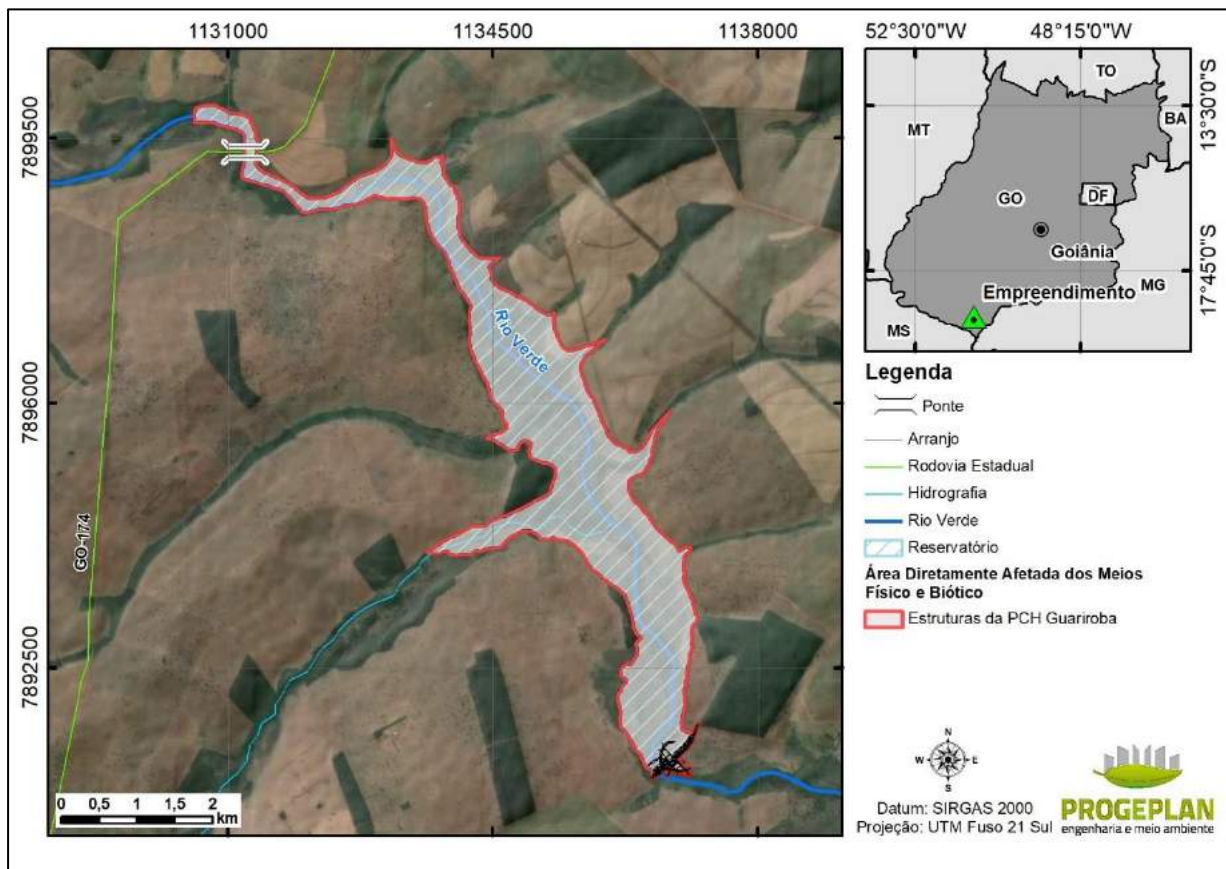


Figura 6.1: Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.

6.1.2 Meio Socioeconômico (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Meio Socioeconômico inclui a área das propriedades rurais aonde haverá impactos diretos em decorrência das obras de instalação do empreendimento, tais como, reservatório, áreas de empréstimo, acessos, barragem e demais estruturas (Figura 6.2).

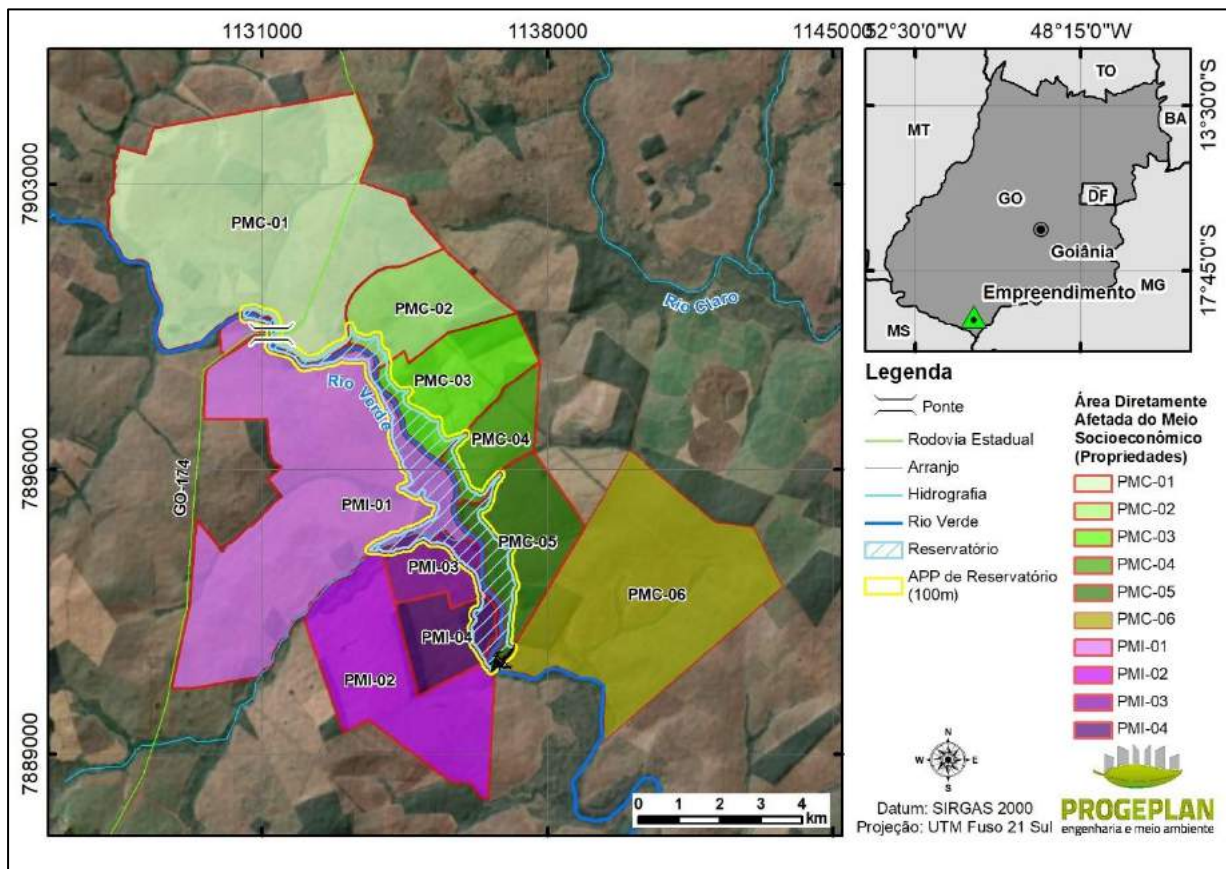


Figura 6.2: Área Diretamente Afetada (ADA) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.

6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A AID compreende o conjunto de áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrer os impactos físicos diretos da implantação e da operação do empreendimento.

6.2.1 Meios Físico e Biótico (AID)

Foi definida como Área de Influência Direta (AID), dos meios físico e biótico, um *buffer* de 250m no entorno da área de inserção das estruturas do empreendimento (Figura 6.3).

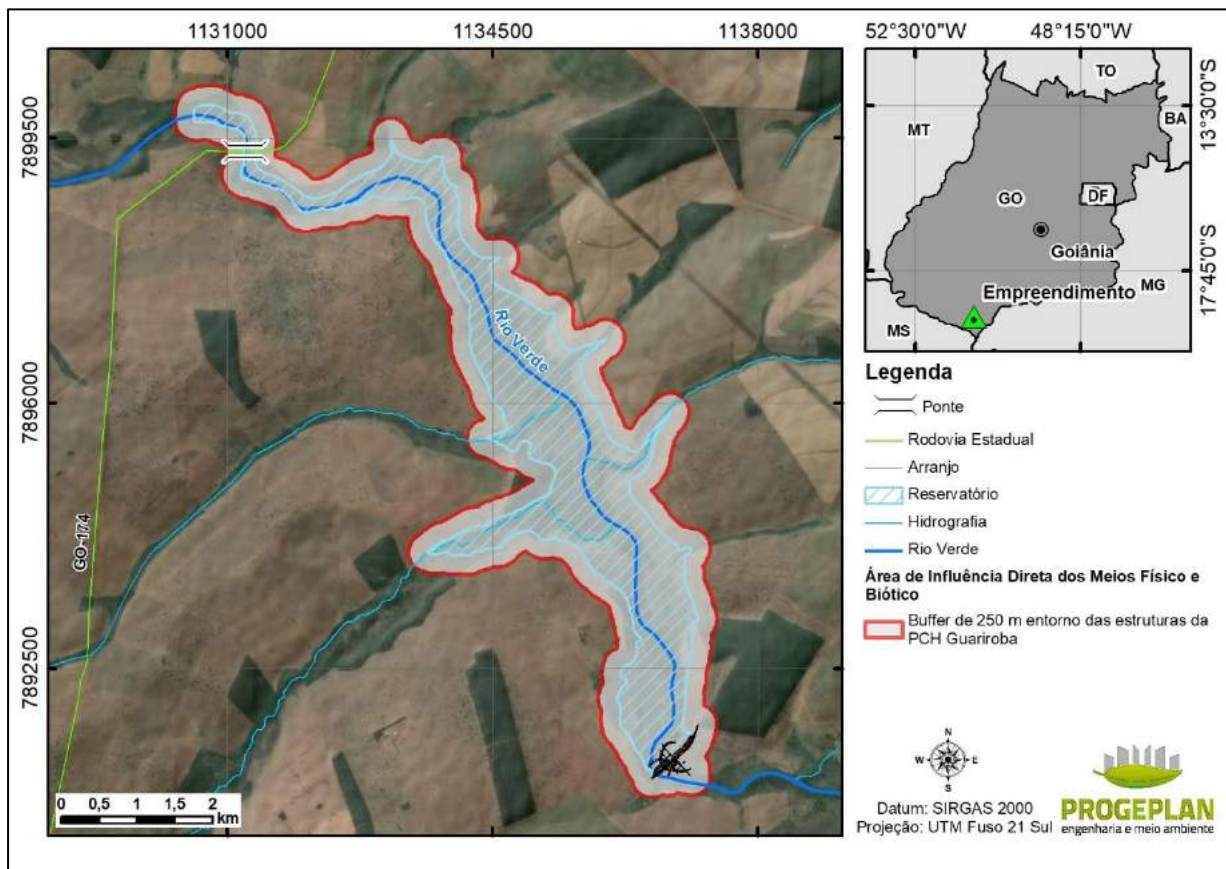


Figura 6.3: Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico da PCH Guaruroba.

6.2.2 Meio Socioeconômico (AID)

Como Área de Influência Direta (AID), o Meio Socioeconômico considerou em seu estudo, a integralidade do território dos municípios que de alguma forma comportaram em parte de seu território alguma estrutura do empreendimento, tais como parte do reservatório, barramento e estradas de acesso. Desta forma, foram destacados os municípios de Itarumã e Cacú, conforme pode ser observado na Figura 6.4.

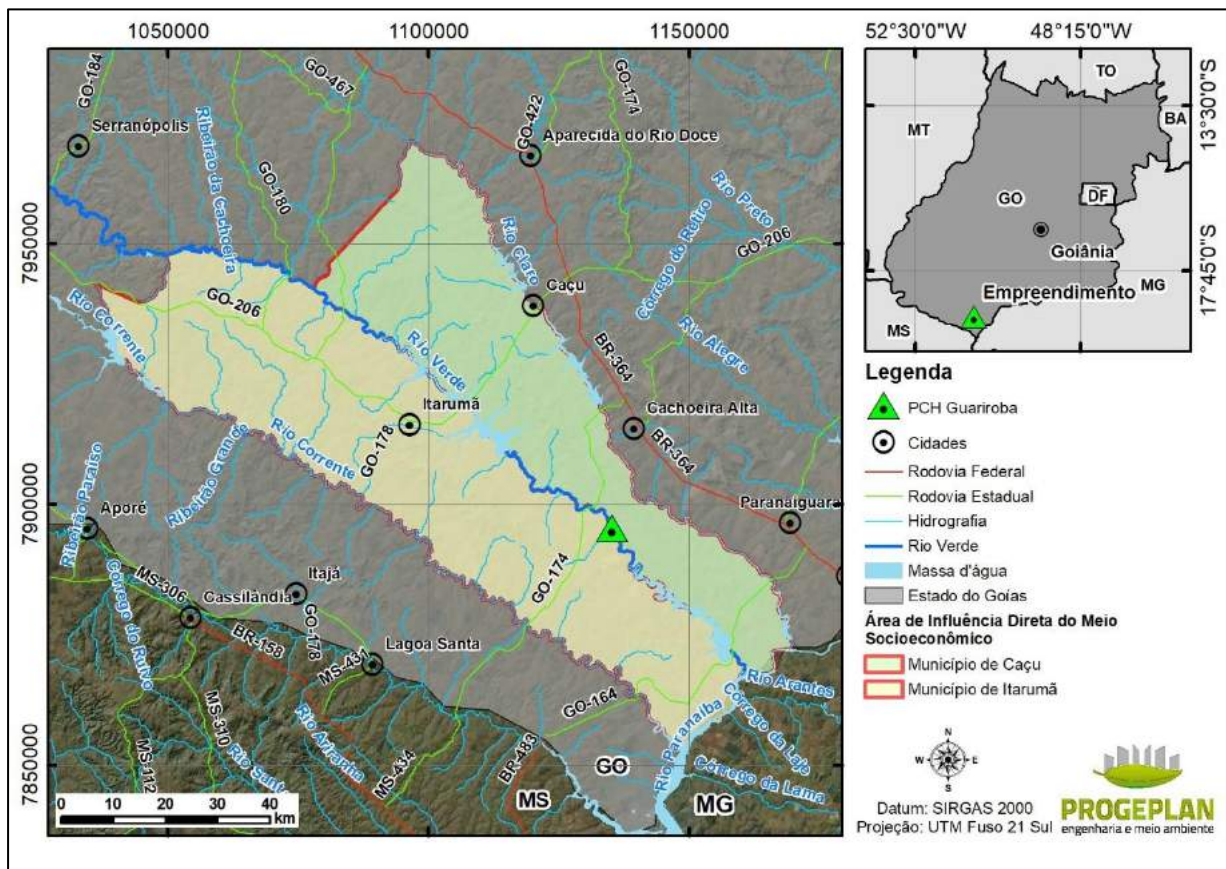


Figura 6.4: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico da PCH Guarairoba.

6.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII consiste no conjunto das áreas e domínios físicos máximos em que o empreendimento pode ter atuação. Considera-se a interface entre o espaço não influenciável e a área de influência direta considerando a ocorrência de impactos provenientes de fenômenos secundários, ou não diretamente decorrentes das intervenções previstas.

6.3.1 Meios Físico e Biótico (AII)

Para a Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico (Figura 6.5), foram englobados os territórios afetados pelo empreendimento, delimitados pela ottobacia do rio Verde.

Esta área é onde os impactos e efeitos decorrentes da implantação e operação da PCH Guarairoba sobre os meios físico e biótico são considerados menos significativos. Nessa área, tem-se como objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção do empreendimento numa escala regional.

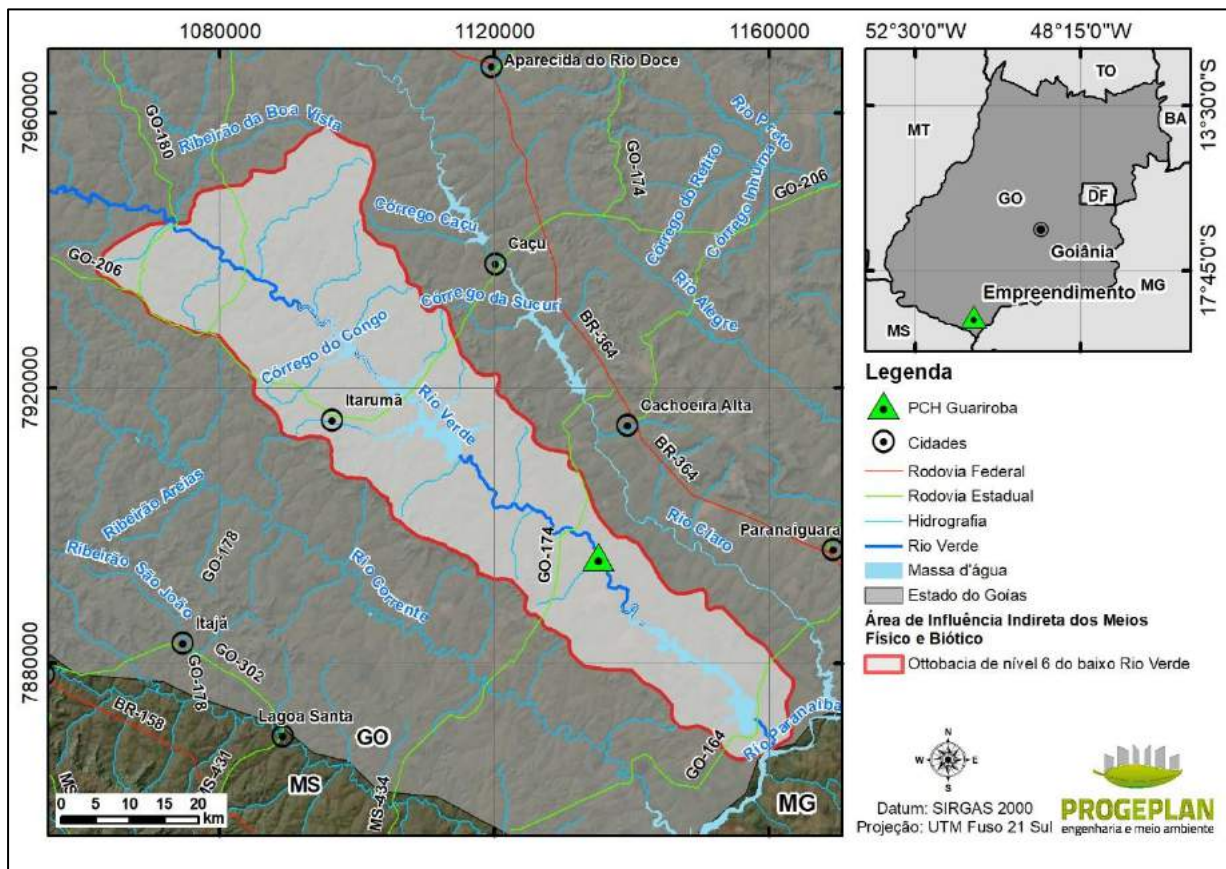


Figura 6.5: Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico da PCH Guarairoba.

6.3.2 Meio Socioeconômico (AII)

Como Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico foi considerado o município de Cachoeira Alta, tendo em vista que alguns impactos sociais indiretos poderão atingir seu território, durante as fases de implantação e operação do empreendimento, tendo em vista a proximidade do seu núcleo urbano em relação à PCH Guarairoba (Figura 6.6).

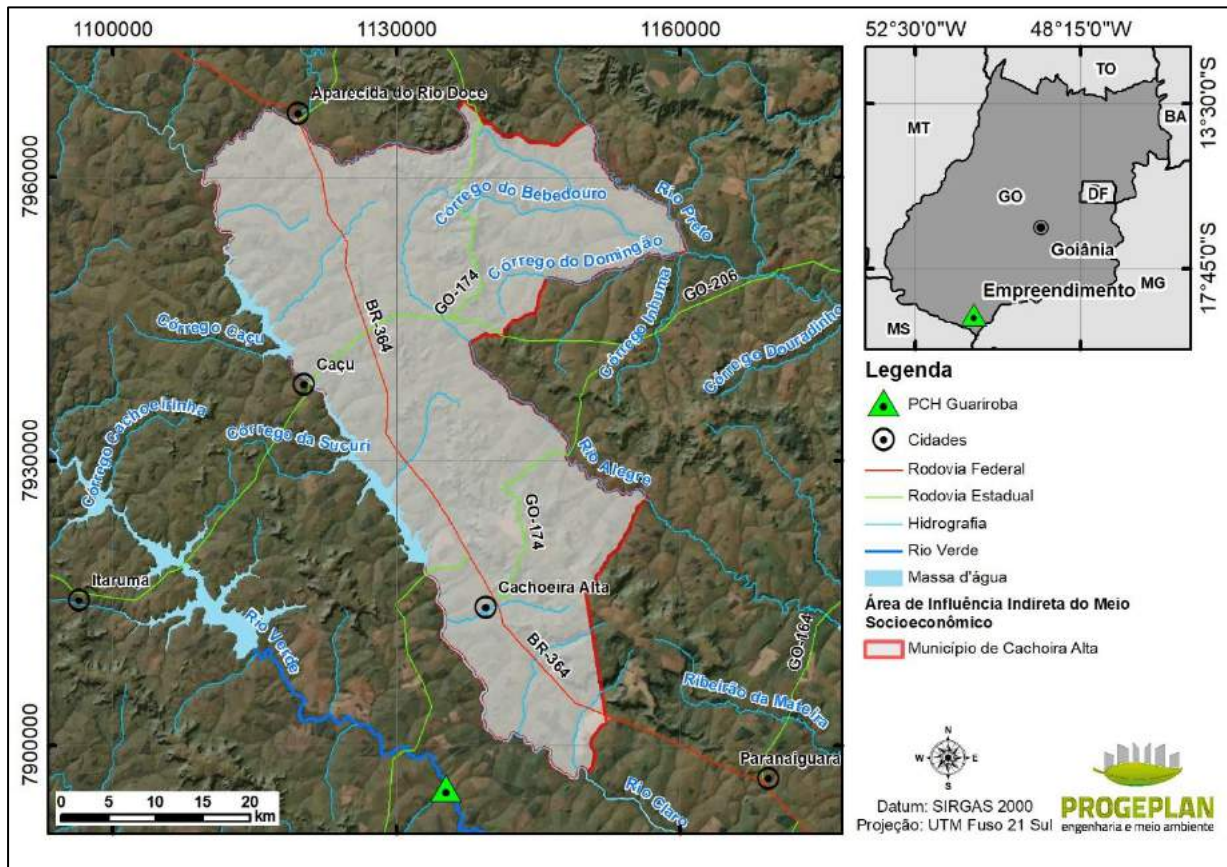


Figura 6.6: Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.

7 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Unidades de conservação (UC's) são áreas de proteção ambiental legalmente instituídas pelo poder público. Elas são regulamentadas pela Lei nº. 9.985/2000 (SNUC) e posteriormente regulamentado pelo Decreto 4.340/2002. As UCs podem ser decretadas nos âmbitos municipais, estaduais ou federais.

De acordo com o Artigo 4º da Lei 9.985/2000, um dos objetivos das Unidades de Conservação são, dentre outros, contribuir para a preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais, proteger as espécies ameaçadas de extinção, proteger paisagens naturais e promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais. Sendo assim, seus objetivos transcendem a simples proteção da cobertura vegetal, focando-se na perpetuação dos sistemas vivos, da estrutura, funções dos ecossistemas bem como do equilíbrio ecológico, quer pelo uso sustentável ou pela proteção integral dos recursos naturais (MILARÉ, 2013).

As Unidades de Conservação podem ser divididas em dois grupos: as de proteção integral e as de uso sustentável.

As unidades de proteção integral são áreas de posse e domínio públicos, sendo que as propriedades particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. Têm como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, sendo promovida a manutenção integral dos ecossistemas, livres de alteração causadas por interferências humana, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. As unidades de proteção integral podem ser de cinco tipos: Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumentos Naturais (MONAT), Estações Ecológicas (ESEC) e Refúgios de Vida Silvestre (RVS)

Já as unidades de conservação de uso sustentável admitem a presença de moradores. Elas têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Podem ser de sete tipos: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Florestas Nacionais (FLONA), Reservas Extrativistas (RESEX), Reservas de Fauna (REF), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Atualmente, existem no Estado do Goiás 126 Unidades de Conservação. Desse total, 10 são unidades federais, 23 são estaduais, 16 municipais e 77 RPPNs.

Dado a relevância ambiental das UC, é imprescindível diagnosticar a incidência de empreendimentos de significativo impacto ambiental sobre elas. De posse dessa informação, e caso haja interferência do empreendimento sobre UC, é possível adequá-lo buscando compatibilizá-lo com os objetivos da UC e/ou solicitar as autorizações pertinentes (de acordo com o disposto na Resolução CONAMA 428/2010).

A identificação das Unidades de Conservação existentes na AII, AID e ADA do empreendimento teve como objetivo verificar a ocorrência de possíveis impactos sobre estas áreas. Para a identificação das UC, foram utilizadas bases de dados disponibilizadas nos endereços eletrônicos do Ministério de Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Prefeituras e Secretarias de Meio Ambiente dos municípios da AII. Após a identificação, verificou-se a distância das UC em relação à ADA do empreendimento.

Desta forma, após pesquisa nas bases de dados oficiais, não foram localizadas Unidades de Conservação dentro da AII, AID e ADA da PCH Guariroba, conforme pode ser observado na Figura 7.1.

As Unidades de Conservação mais próximas da ADA da PCH Guariroba são: a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Alcides José de Souza, localizada a 23,7km, no âmbito das UC's municipais; a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) São Pedro, localizada a 31,54km, no esfera das UC's estadual, e o Parque Nacional das Emas, localizado a 200,6 km, ao âmbito das UC's Federais.

Sendo assim, a PCH Guariroba não impacta qualquer UC ou respectiva zona de amortecimento. Nesse cenário, não se faz necessário requerer a autorizações de qualquer órgão administrador de UC para o compor o processo de licenciamento do empreendimento (conforme disciplina a Resolução CONAMA 428/2010).

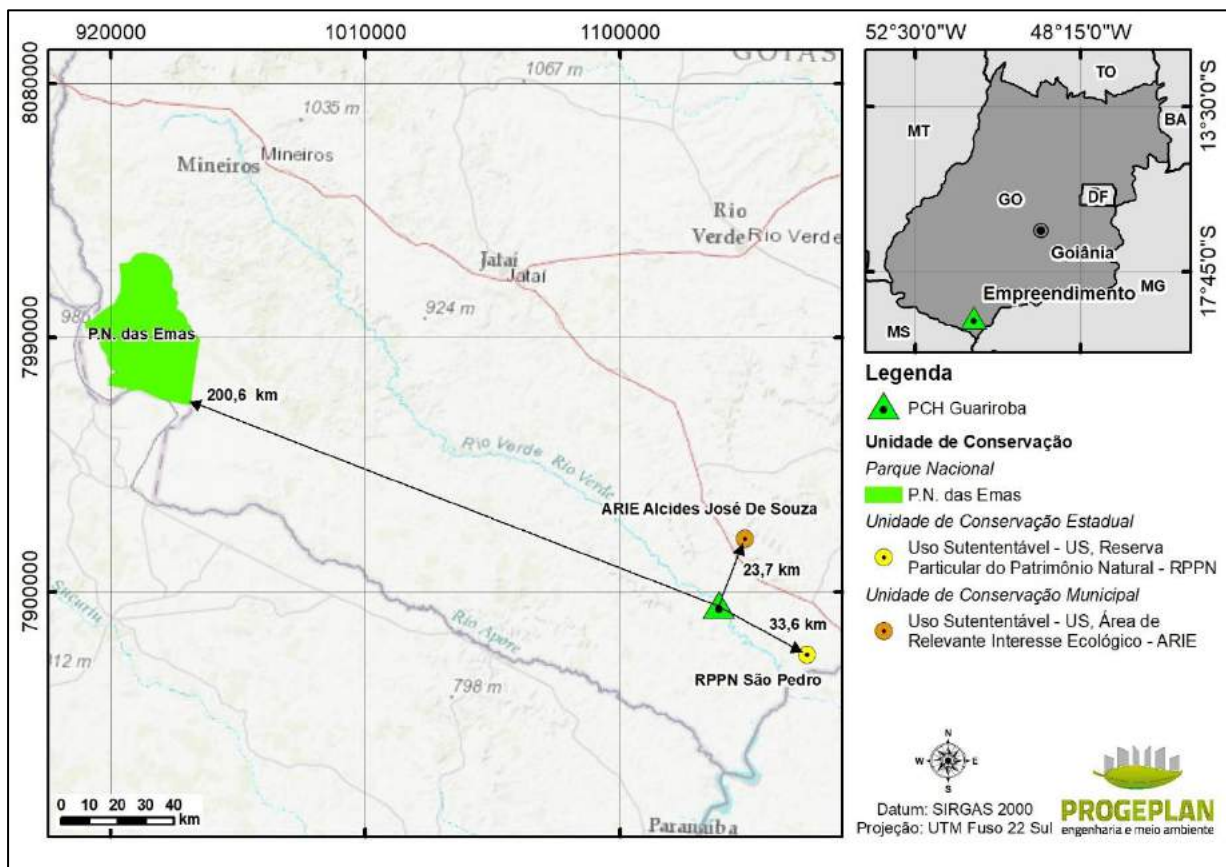


Figura 7.1: Unidades de Conservação próximas a PCH Guariroba.

8 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

As Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Inclui iniciativas como a criação de unidades de conservação (UCs), o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, a fiscalização, o fomento ao uso sustentável e a regularização ambiental (MMA, 2020).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020), o instrumento abrange ainda o apoio a áreas protegidas já estruturadas, como unidades de conservação, terras indígenas e territórios quilombolas, a identificação de novas áreas prioritárias e de medidas a serem implementadas nesses locais. Além disso, disponibiliza banco de dados com informações sobre as prioridades de ação em cada área, levando em conta a importância biológica e o uso econômico e sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21/05/2004 no âmbito das atribuições do MMA.

O processo de identificação das áreas e ações prioritárias é atualizado periodicamente, a partir do surgimento de novos dados, informações e instrumentos. Prioridade do MMA, essa atualização está em consonância com as estratégias recomendadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e no Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio).

O Ministério do Meio Ambiente realizou, entre 1998 e 2000, a primeira “Avaliação e Identificação das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros”. Assim, foram estabelecidas 900 Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, por meio do Decreto Nº 5.092/2004, e instituídas pela Portaria MMA Nº 126/2004. Essas 900 áreas prioritárias compreendem territórios dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica, Campos Sulinos, Zonas Costeiras e Marinhas.

Em 2006, houve a 1ª Atualização das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, que contou com o apoio de diversas instituições e parceiros. A 2ª e última atualização das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação foi finalizada em 2018, sendo essa a base de dados utilizada na avaliação apresentada abaixo, onde foram identificadas as Áreas Prioritárias para Conservação inseridas na AII.

Importante ressaltar que tendo em vista seu caráter meramente informativo e instrutivo, as Áreas Prioritárias não representam óbice legal para a implementação de empreendimentos em territórios em que elas incidem. Contudo, a presença de uma área prioritária, por si só, é um indicativo de que a área encerra recursos naturais e/ou culturais dignos de ações de proteção ambiental. Sendo assim, justifica-se sua identificação em locais de implantação de empreendimentos potencialmente causadores de significativo impacto ambiental.

Neste estudo, o diagnóstico das Áreas Prioritárias considerou as áreas que apresentaram intersecção com a Área de Influência da PCH Guariroba, verificadas por geoprocessamento,

tomando-se como base as delimitações constantes na segunda atualização das áreas prioritárias (Portaria MMA nº 18/2018).

De acordo com a Figura 8.1, verificou-se que a ADA da PCH Guariroba está inserida dentro da Área Prioritária para Conservação classificada como “Alta”.

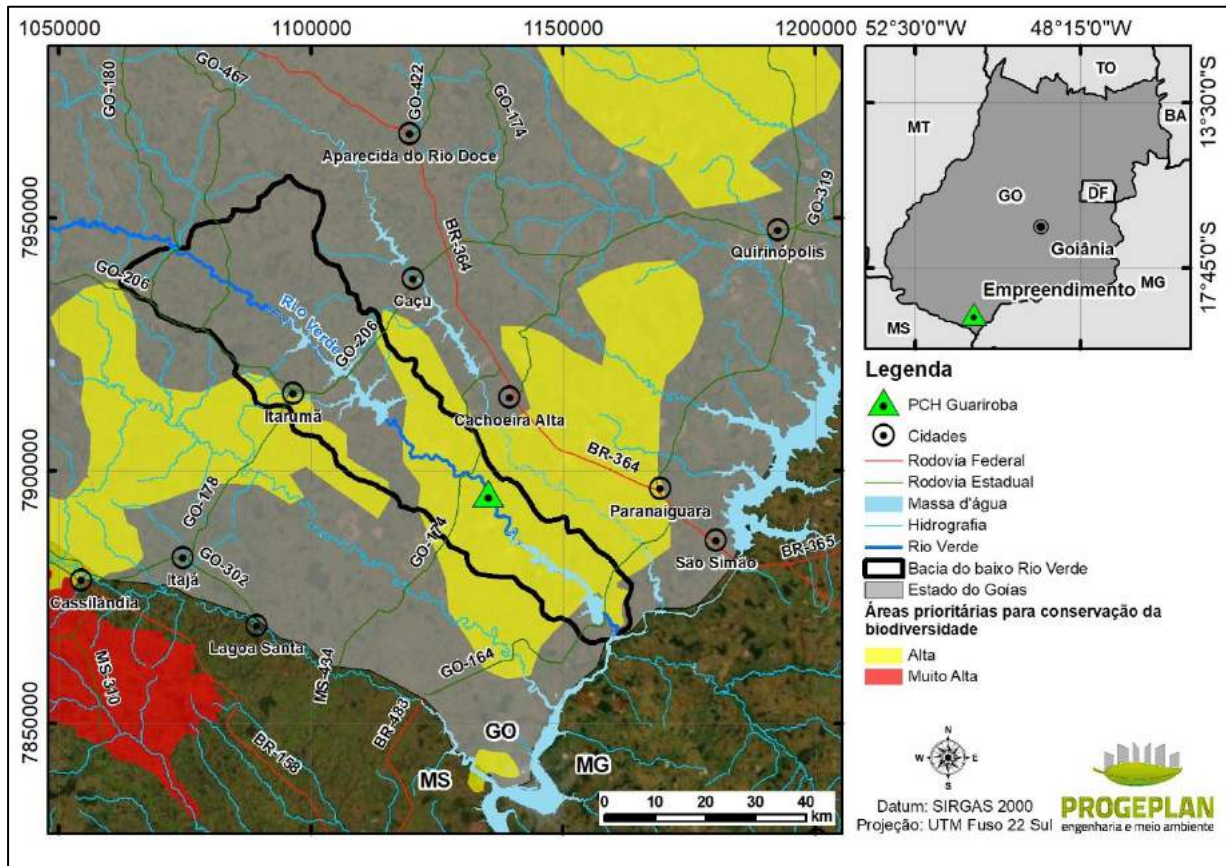


Figura 8.1: Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

9 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A análise das alternativas locais é um estudo exigido pela ANEEL, quando da elaboração dos estudos de inventário hidrelétrico de um rio, ocasião em que a partição de queda do curso d'água em estudo é avaliada, em busca da melhor alternativa que permita a maximização do aproveitamento hidráulico do mesmo.

O Inventário Hidrelétrico do rio Verde foi realizado com base nos dados, estudos, inspeções de campo, avaliações e levantamentos de campo realizados anteriormente, e, também, considerando as condicionantes de natureza ambiental, estabelecidas no Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos da Região do Sudoeste Goiano – EIBH.

Para a PCH Guariroba foram analisadas duas alternativas de cota, com as características apontadas na Tabela 9.1, as quais são ilustradas na Figura 9.1 e na Figura 9.2.

Tabela 9.1: Alternativas de cota para a PCH Guariroba analisadas pelo Inventário Hidrelétrico do rio Verde.

Cotas (m)	Reservatório				Queda Bruta (m)	Energia Firme (Mw Médio)	Potência Instalada (Mw)
	N.A. Mont. (m)	N.A. Jus (m)	Área Inundada (km ²)	Volume (m ³)			
NA394,9	394,90	370,50	42,04	375,6 x 106	24,40	35,0	63,65
NA381,2	381,2	370,50	9,6	48,6.106	10,7	14,5	27,43

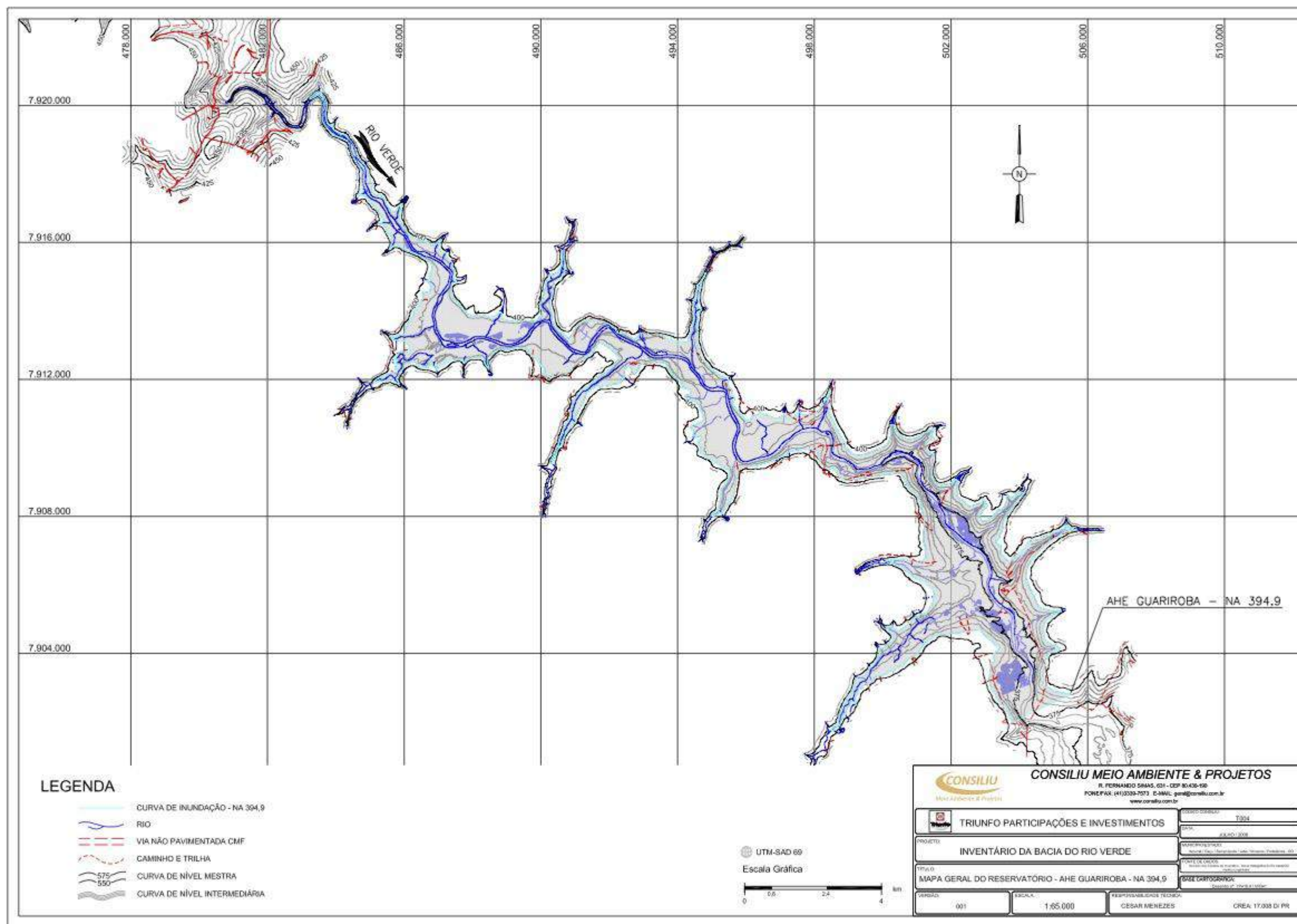


Figura 9.1: Mapa Geral do Reservatório da PCH Guariroba - Alternativa NA 394,9.

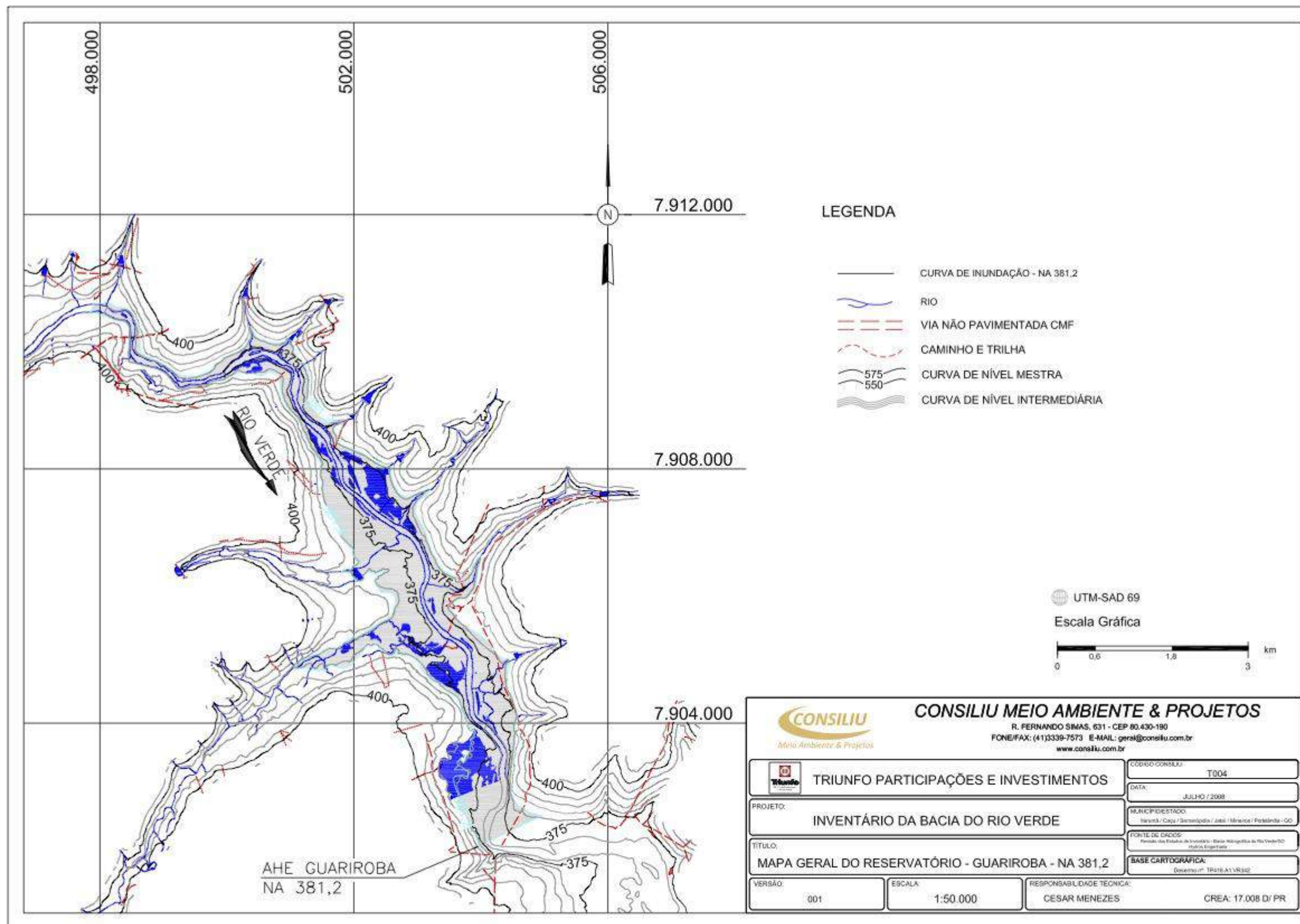


Figura 9.2: Mapa Geral do Reservatório da PCH Guariroba - Alternativa NA 381,2.

Visando selecionar a alternativa que apresentava o melhor equilíbrio entre os custos de implantação e seus respectivos benefícios energéticos e impactos socioambientais, o estudo de Inventário Hidrelétrico do rio Verde, após realizar análise pautada em estudos cartográficos, geológico-geotécnicos, energéticos e socioambientais, apontou a alternativa de cota NA 381,2 como a mais indicada para o empreendimento da PCH Guariroba.

A seguir são apresentadas as considerações contidas no Projeto Básico da PCH Guariroba quanto ao estudo de alternativas.

9.1.1 Estudos de Eixo do Barramento

Na fase dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Verde, a localização do barramento da PCH Guariroba foi definida a partir de restituição aerofotogramétrica.

Para o Projeto Básico, de acordo com as definições do inventário, foi delimitada a área a ser levantada topograficamente para implantação da PCH, com curvas de nível espaçadas de 1,0 m e definida a locação dos furos de sondagens.

Com a topografia e a interpretação geológica elaborada a partir dos furos de sondagens foi possível definir a posição ideal para o eixo do barramento, procurando locar as estruturas de concreto apoiadas na rocha, e as obras de desvio na margem que apresenta condições de manejo mais apropriadas.

Em relação ao estudo de inventário, o eixo previsto para o Projeto Básico apresenta um giro para jusante na margem direita, possibilitando o assentamento das estruturas de concreto no basalto, reduzindo as escavações e os volumes das estruturas de concreto.

9.1.2 Arranjos para o Eixo Selecionado

O arranjo da PCH Guariroba proposto no inventário obedece a solução clássica para locais sem queda natural localizada, apresentando um arranjo compacto, com as estruturas alinhadas na esquerda, barragem de terra fechando o leito do rio e as margens, casa de força ao pé da barragem e vertedouro de fundo controlado com comportas.

Tendo em vista as características do local, no Projeto Básico, foi mantida a mesma concepção básica do inventário, partindo-se para o detalhamento do projeto, considerando as investigações geológico-geotécnicas realizadas e o novo levantamento topográfico do local. O levantamento topográfico e a interpretação geológica elaborada a partir das sondagens executadas evidenciaram a melhor localização das estruturas.

Sobre o tipo de barramento a solução mais indicada é a de barragem de terra, tendo em vista a existência de áreas de empréstimo próximas ao local do barramento. Soluções em concreto ou barragem de enrocamento não são viáveis devido à falta de material rochoso próximo ao local previsto para implantação da PCH Guariroba.

No Projeto Básico as enscadeiras de segunda etapa não estão incorporadas à barragem de terra, para permitir a execução do tapete impermeável à montante da barragem.

Foi feita uma comparação de alternativas considerando muros alas à montante e à jusante, e barragem de gravidade para contenção do aterro da barragem na margem esquerda, sendo adotada esta última opção, devido aos grandes volumes de escavação e concreto exigidos para implantação de muros ala à montante e muro de contenção na área de montagem. No lado direito hidráulico foi adotada a execução de muros ala à montante e à jusante foi aproveitado o muro da bacia para a contenção da barragem.

Para a motorização da usina foi estudada a instalação de duas ou três unidades geradoras.

10 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo apresenta a caracterização da PCH Guariroba em acordo com as alternativas técnicas e locacional adotadas para o empreendimento.

10.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

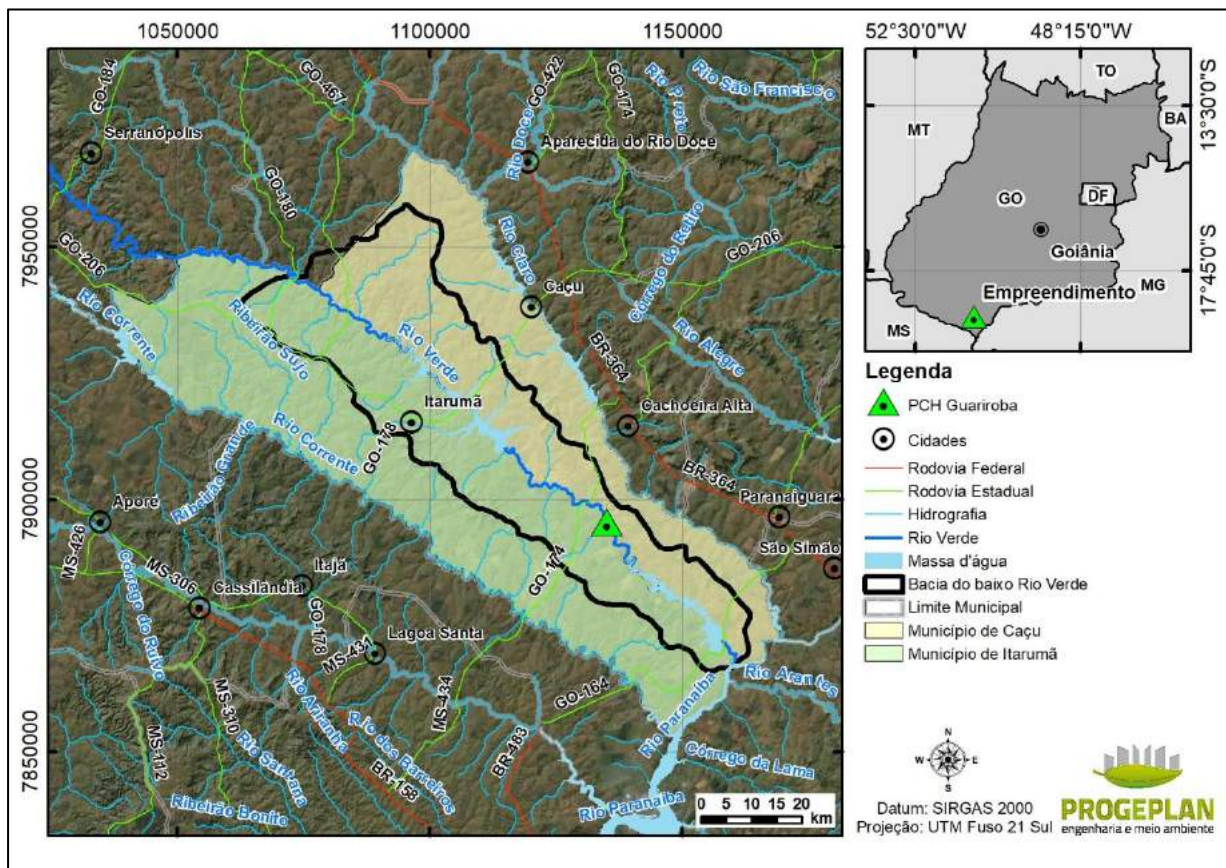


Figura 10.1: Localização do empreendimento da PCH Guariroba.

10.1.1 Perfil Longitudinal do rio Verde

A seguir apresenta-se o perfil longitudinal do curso hídrico onde está prevista a instalação da PCH Guariroba (Figura 10.2), extraído do Inventário do rio Verde, e na Tabela 10.1 apresentam-se os dados dos aproveitamentos hidrelétricos previstos e os implantados.

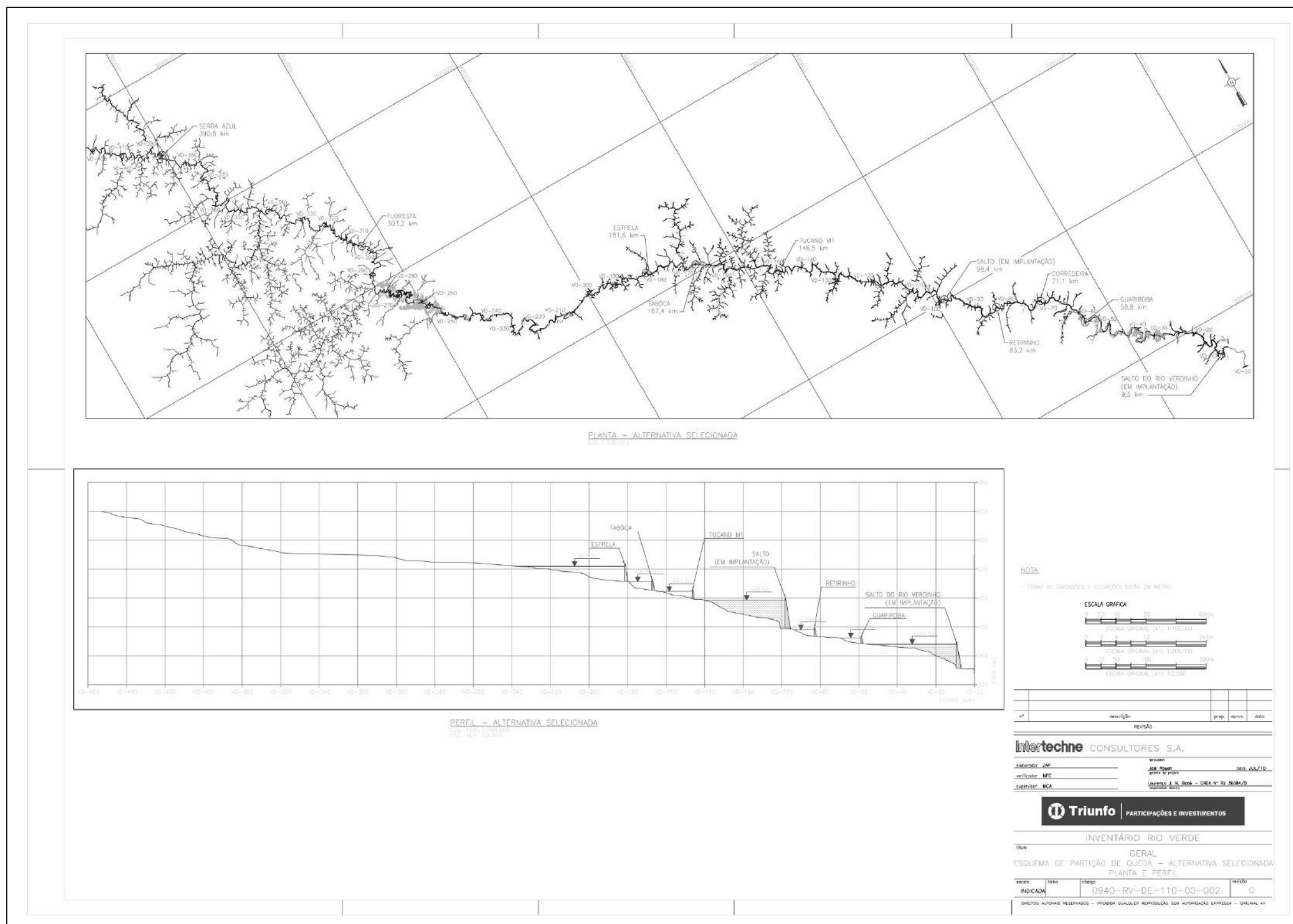


Figura 10.2: Perfil longitudinal do rio Verde. Fonte: Inventário do rio Verde.

Tabela 10.1: Dados dos aproveitamentos hidrelétricos planejados e implantados no rio Verde.

Informações principais	Empreendimentos					
	UHE Salto do Rio Verdinho	PCH Retirinho	UHE Salto	PCH Tucano M1	PCH Taboca	UHE Estrela
Fase	em operação, desde 06/07/2010	em estudo	em operação desde 25/05/2010	em estudo	em estudo	em estudo
Potência	93,00 MW	26,00 MW	116,00 MW	24,60 MW	29,80 MW	48,40 MW
Eixo do Barramento	19°8'33,708"S / 50°45'14,257"W	-	18°48'29,315"S / 51°10'15,517"W	18°36'22"S / 51°24'17"W	18°31'28,83"S / 51°33'0,41"W	18°29'45"S / 51°39'16"W

Fonte: Site ANEEL, 2021.

10.2 DESCRIÇÃO GERAL

A PCH guariroba é um empreendimento localizado no rio Verde, com previsão de potência instalada de 22 MW e energia média gerada de 16,90 MWmédios. A Tabela 10.2 apresenta um resumo das características técnicas de uma forma geral.

Tabela 10.2: Resumo das características básicas da PCH Guariroba.

Parâmetro	Valor
Nível de água normal de montante	381,20 m
Nível de água normal de jusante	370,34 m
Queda bruta	10,86 m
Queda líquida nominal (m)	10,49 m
Tipo de turbina	Kaplan de eixo vertical
Número de unidades	2
Potência instalada	22 MW
Energia média gerada	16,90 MW
Garantia física de energia	15,84 MWmédios
Área do reservatório	9,60 km² (960 ha)
Vazão turbinada máxima	220,81 m ³ /s

O arranjo geral adotado para a PCH Guariroba é composto por barragem de terra para o fechamento das ombreiras e leito do rio, e as estruturas do circuito hidráulico de geração e vertedouro alinhados na margem esquerda do rio Verde. O arranjo geral contempla as seguintes estruturas:

- Barragem de terra;
- Barragem de gravidade em concreto e muro de ligação;
- Circuito de geração;

- Muro ala e de contenção;
- Sistema extravasor;
- Subestação.

As estruturas de concreto foram projetadas na margem esquerda e a barragem de terra apoiando-se nestas estruturas.

O circuito hidráulico de geração compreende um canal de adução conjugado com o canal de aproximação do vertedouro, seguido de uma tomada d'água integrada à casa de força e o canal de fuga.

O sistema extravasor é constituído por um canal de aproximação, um vertedouro dotado de quatro vãos com comportas de controle, localizado junto à tomada d'água/casa de força, seguido de uma bacia de dissipação revestida em concreto e um canal de saída, que restituirá as vazões vertidas para a calha natural do rio.

O sistema de desvio do rio é constituído, na primeira etapa, por uma ensecadeira longitudinal na margem esquerda, que permite a construção do vertedouro e da casa de força, sem estrangular a calha principal. Na segunda etapa, o desvio é feito através de três vãos rebaixados do vertedouro, enquanto as obras da barragem do leito do rio são protegidas por ensecadeiras de montante e jusante.

Nos tópicos a seguir são descritas as principais características da PCH Guariroba. Suas estruturas são ilustradas na Figura 10.3, e seu arranjo geral consta na Figura 10.4.

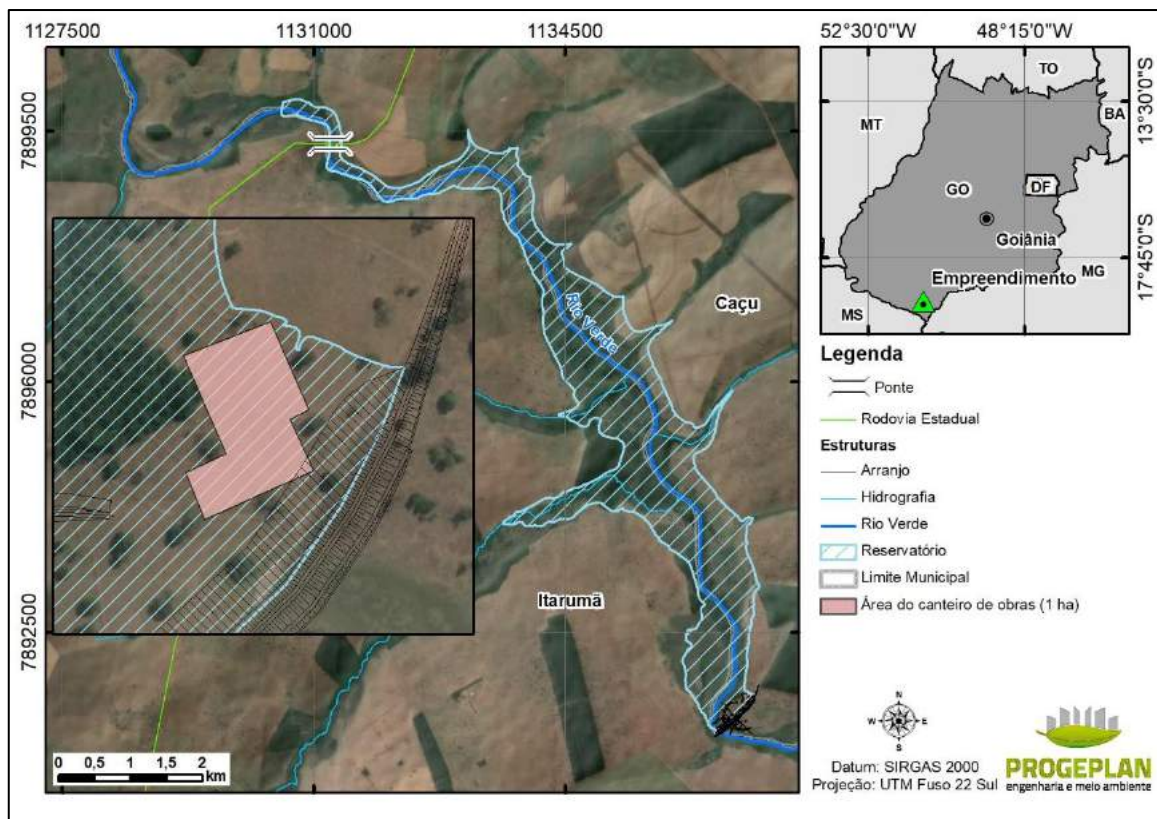


Figura 10.3: Estruturas da PCH Guariroba.

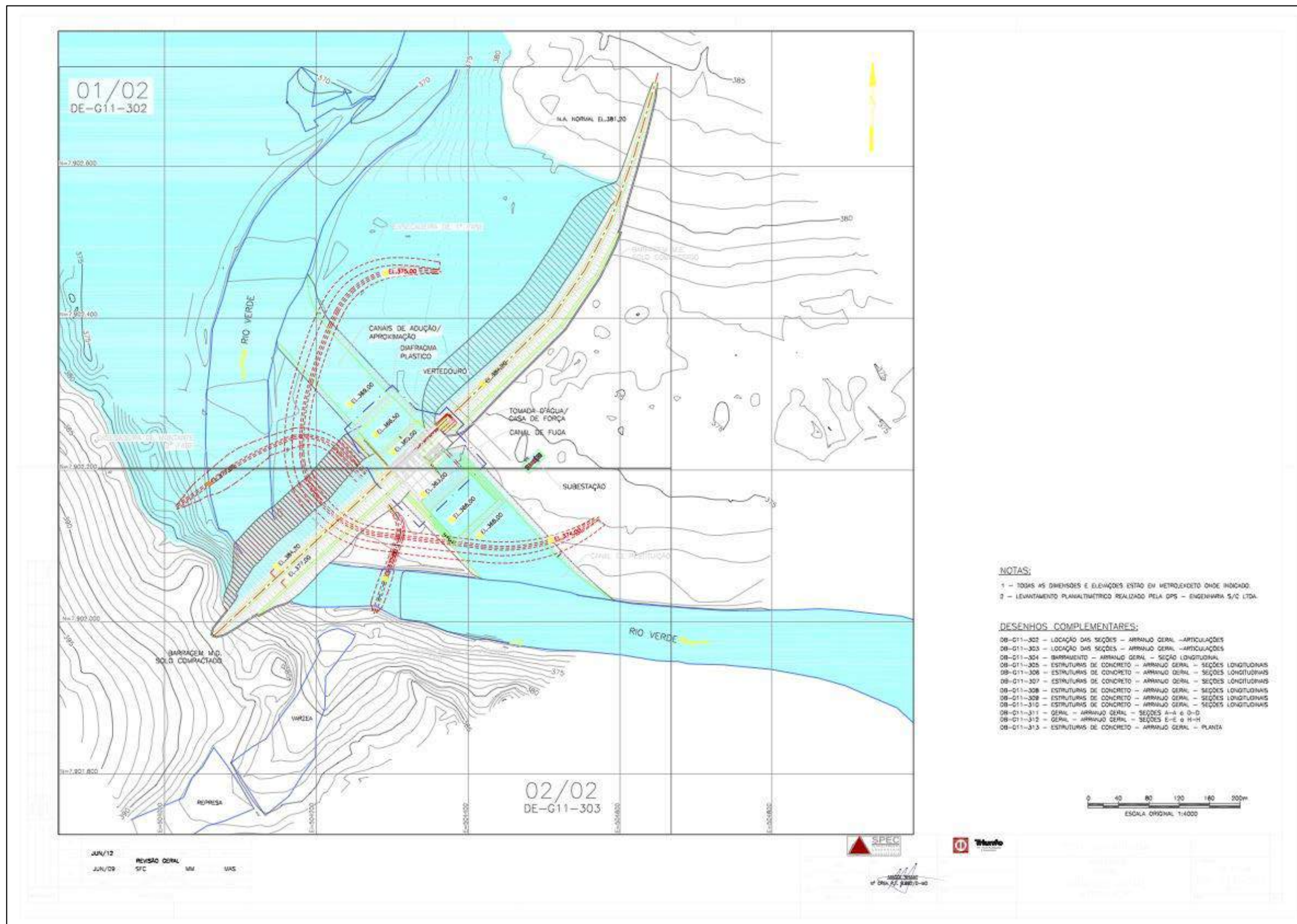


Figura 10.4: Arranjo geral da PCH Guariroba.

10.2.1 Desvio do Rio

O esquema básico de desvio do rio consta de duas fases conforme descrito a seguir:

10.2.1.1 Primeira etapa – Rio passando pelo leito do rio

Durante a 1ª etapa o rio continua escoando pela calha natural. Nesta fase será lançada, a seco e sem interferência com a calha natural do rio, uma ensecadeira longitudinal na margem esquerda, com elevação variável de 375,00 m, a montante, até 374,00 m, a jusante, projetada para proteger o canteiro de obras durante a passagem de uma cheia com 25 anos de tempo de recorrência.. Foi também verificada a segurança do canteiro em relação à passagem da cheia de 50 anos de tempo de recorrência, mesmo que sem uma folga.

Nesta etapa estão previstas as seguintes atividades:

- Construção do acesso ao lado esquerdo do barramento;
- Ensaios para dimensionamento do sistema de rebaixamento do lençol freático;
- Desmatamento da área das estruturas de concreto, dos canais de aproximação e saída e da ensecadeira de 1ª fase;
- Execução do diafragma plástico;
- Operação de rebaixamento do lençol freático;
- Lançamento da ensecadeira de 1ª fase;
- Escavação comum/rocha e tratamento dos taludes na área das estruturas de concreto e dos canais de aproximação e saída;
- Limpeza e regularização das fundações das estruturas de concreto;
- Construção das estruturas de concreto do vertedouro, do muro ala LD e dos muros laterais da bacia de dissipação;
- Construção do muro de ligação e da barragem de gravidade;
- Execução das estruturas das áreas de descarga e montagem;
- Construção das estruturas de concreto da tomada d'água e casa de força;
- Lançamento da barragem ME até a crista, tapete impermeável e do aterro da área de montagem;
- Montagem e concreto de 2º estágio das guias das comportas da tomada d'água e do vertedouro;
- Execução parcial da barragem até a El. 377,00 m, entre o vertedouro e a ensecadeira de 1ª fase;
- Execução parcial das ensecadeiras de 2ª fase até as Els. 377,00 e 372,00 m, tramos a serem incorporados à barragem para vedação lateral do canal junto ao vertedouro;

- Execução dos tratamentos do canal de aproximação/adução;
- Montagem do pórtico e comportas ensecadeiras da sucção da casa de força;
- Execução das bases e canaletas cabos/drenagem da subestação;
- Montagem do pórtico e das comportas da tomada d'água.

10.2.1.2 Segunda etapa – Rio passando pelos blocos rebaixados

Na 2ª etapa serão lançadas duas ensecadeiras transversais, à montante com crista na El. 377,00 m e à jusante com crista na El. 372,00 m, fazendo com que o rio Verde escoe através do canal de aproximação, passando pelos quatro vãos do vertedouro com soleiras rebaixadas na El. 366,50 m.

Nesta etapa estão previstas as seguintes atividades:

- Preenchimento com água dos canais de aproximação e saída (canal de desvio);
- Desativação do sistema de rebaixamento do lençol freático;
- Remoção dos septos dos canais de aproximação e saída (canal de desvio);
- Dragagem da região das vedações das ensecadeiras de 2ª fase;
- Lançamento do enrocamento/transição das ensecadeiras de 2ª fase (montante/jusante), no sentido margem direita para margem esquerda;
- Remoção parcial da ensecadeira de 1ª fase e lançamento nas vedações das ensecadeiras de 2ª fase;
- Esgotamento do leito do rio;
- Escavação, limpeza e tratamento das fundações, inclusive tapete impermeável, do leito do rio e das ombreiras da barragem de terra LD;
- Lançamento da barragem de terra MD, com alteamento a partir do leito do rio até a El. 377,00 m, com tratamento da junta de construção;
- Conclusão da barragem MD até a crista, ao longo de todo o seu eixo;
- Fechamento dos blocos rebaixados pelas ranhuras de montante;
- Enchimento do reservatório até o nível de água máximo normal com monitoramento das instrumentações;
- Concretagem em série dos blocos rebaixados;
- Remoção parcial da ensecadeira de jusante de 2ª fase;
- Acabamentos da crista do barramento.

Nessa fase, a área de barramento do leito do rio será esgotada e tratada para construção do restante do maciço da barragem.

Passando pelos três blocos rebaixados, a vazão de 25 anos de recorrência irá provocar um fluxo na cota 372,64 m a montante, e 371,43 a jusante.

Como o desvio será realizado por três blocos rebaixados do vertedouro, deve-se fechar um bloco de cada vez. Após o fechamento do primeiro bloco, o escoamento irá passar por dois blocos rebaixados e por uma ogiva. Desta forma, o nível de água para a vazão de 25 anos de recorrência irá atingir a cota 373,62 m.

Com o fechamento do segundo bloco, o escoamento passará por um vão rebaixado e duas ogivas, elevando o nível d'água para a vazão de 25 anos de recorrência à cota 374,57 m.

O fechamento do terceiro bloco provocará que o escoamento passe por três ogivas. O nível d'água para a vazão de 25 anos de recorrência atingirá a cota 375,67 m.

Em princípio, a ensecadeira de montante para concretagem das ogivas, após o fechamento de cada vão, deverá ser uma comporta deslizante com a maior altura calculada acima, ou seja, para o fechamento do terceiro vão. Numa fase futura, pode-se pensar em fechar cada vão com a comporta segmento do vertedouro já montada e em seguida descer os painéis de uma comporta ensecadeira.

10.2.2 Barragens e Ensecadeiras

10.2.2.1 Barragem de Terra

A seção do maciço da barragem é do tipo zonada de solo compactado, constituída no talude de montante de solos argilosos compactados obtidos da área de empréstimo e no talude de jusante de solos compactados provenientes das escavações obrigatórias e complementados da área de empréstimo.

Para a construção do maciço é prevista uma escavação na fundação da barragem de 1,5 m de espessura.

A crista da barragem ficará na El. 384,20 m com 6,00 m de largura e comprimento de aproximadamente 903m.

Os taludes de montante e jusante terão inclinação de 1V:2H e 1V:2,2H, respectivamente. A superfície do talude de jusante será protegida contra erosão mediante plantio de grama e a proteção da superfície do talude de montante (rip-rap) contra a ação de ondas geradas no reservatório será feita por uma camada de 0,50 m de arenito são e de 0,50 m de material de transição lançados/arrumados.

O sistema de drenagem interna será constituído por um filtro vertical de areia, espessura de 0,80 m, constituindo uma interface entre o corpo do solo argiloso compactado de montante e o corpo de solo em geral de jusante, permitindo o desenvolvimento de uma rede de fluxo segura sem possibilitar eventos de erosão interna do material impermeável da barragem.

O filtro vertical terá continuidade para jusante através de um tapete horizontal tipo sanduíche, com espessura de 3 x 0,40 m constituído de duas camadas externas de areia e uma camada interna de brita.

A saída do sistema de drenagem será constituída por um dreno de pé, composto de transição pétrea e enrocamento, com a função de receber e conduzir para jusante as águas do sistema de drenagem interna da barragem.

As águas percoladas pelo maciço da barragem, coletadas no dreno de pé, serão permanentemente monitoradas (medidor de vazão triangular) e conduzidas por uma canaleta no pé do talude.

O controle da percolação pela fundação será feito mediante os seguintes dispositivos:

- *Cut-off* ou trincheira de vedação em solo argiloso no eixo da barragem, com 4,0 m de largura na base, taludes laterais com inclinação de 1V:1H e altura variável até a completa remoção do aluvião;
- Cortina de injeção a ser construída na base da *cut-off* entre a posição do furo de sondagem PI-04 e SM-03 com profundidade da ordem de 15,0 m;
- Tapete impermeável a montante da barragem com espessura de 2,0 m, constituído de 1,50 m de espessura de solo argiloso compactado, protegido por uma camada de 0,50 m de material proveniente das áreas de empréstimo e escavações obrigatórias.

10.2.2.2 Ensecadeiras

A ensecadeira longitudinal de 1ª fase, construída a seco, será constituída de solos argilosos obtidos das áreas de empréstimo e solos das escavações exigidas, ambos os materiais serão compactados.

A crista terá 6,00 m de largura, com cota variável da El. 375,00 m para a El. 374,00 m, com talude de montante 1V:3H e talude de jusante 1V:2H.

A ensecadeira transversal de montante de 2ª fase, na região do leito do rio será construída por lançamento de material de enrocamento com vedação à montante em material argiloso lançado, tendo uma camada de transição lançada entre os dois materiais citados.

Nas ombreiras, o maciço será constituído de solos argilosos compactados obtidos das áreas de empréstimo e solos siltosos/arenosos compactados provenientes das escavações exigidas.

A crista ficará na El. 377,00 m com 6,00 m de largura, taludes de 1V:3H à montante, 1V:1,5H a jusante (na região do leito do rio) e 1V:2H a jusante (nas ombreiras).

A ensecadeira transversal de jusante de 2ª fase terá as mesmas características da ensecadeira de montante, porém com crista na El. 372,00 m.

Para a execução das ensecadeiras foram previstas escavações de *cut-offs* sob os taludes de montante, com 3,00 m de largura na base, taludes laterais de 1V:1,5H na região do leito do rio e 1V:1H nas ombreiras, com profundidade dependendo da espessura da camada de aluvião. Os *cut-offs* deverão ser preenchidos com solo argiloso lançado. Os taludes de montante deverão ter uma proteção com uma camada de 0,60 m de arenito.

10.2.3 Barragem de Gravidade em Concreto, Muro Ala e Muro de Ligação

O encontro entre a barragem de terra e a estrutura da tomada d'água/casa de força na margem esquerda será feito através da barragem de gravidade em concreto massa, com extensão estimada de 20 m, cuja geometria apresenta o talude de montante 1V:0,1H, e talude de jusante com paramento vertical da crista até a El. 372,80 m, a partir daí um talude de 1V:0,75H.

A barragem de gravidade possui poço de acesso à galeria de inspeção e drenagem e local apropriado para a estocagem dos *stop-logs*.

À montante do vertedouro (lado direito) e à jusante da casa de força (lado esquerdo) foram previstos muros ala que além de direcionar as águas, tem como finalidade a contenção do maciço da barragem e do reaterro na região da plataforma de descarga.

10.2.4 Vertedouro

O arranjo do vertedouro foi estabelecido de acordo com sua localização e capacidade de escoamento, como sendo uma estrutura vertente com comportas de controle, com geometria definida de acordo com as recomendações do Hydraulic Design Criteria do U.S. Corps of Engineers.

O vertedouro de superfície está localizado na margem esquerda, tem o controle exercido através de quatro comportas tipo segmento com 7,30 m de largura e 11,00 m de altura, ogiva em perfil Creager, definida na El. 371,40 m, largura total de 39,80 m e comprimento estimado da estrutura vertente de 28,20 m. Os quatro vãos são separados por pilares intermediários de 2,70 m de largura e pilares laterais de 2,50 m. A soleira do vertedouro foi projetada para uma carga de projeto igual à lâmina correspondente ao nível de água máximo normal, ou seja, 9,80 m.

Foi projetado para escoar a vazão máxima de 1.368 m³/s, correspondente à cheia decamilenar da UHE Salto, já construída a montante, admitindo-se uma sobrelevação de 0,50 m no nível do reservatório. Trata-se de uma estrutura afogada, de forma que seu coeficiente de descarga, afetado pelos níveis de jusante, foi devidamente corrigido.

O sistema extravasor terá à jusante da estrutura vertente uma bacia de dissipação, projetada com fundo plano, provocando o afogamento do ressalto tanto para vazões mais freqüentes quanto para picos de cheias, com 28,50 m de comprimento e 37,30 de largura, revestida com laje de concreto ancorada na rocha, terminando com um *end-sill* com cota na elevação 366,50 m. Na bacia de dissipação a laje de fundo estará ancorada à rocha através de chumbadores.

Na definição da geometria e do posicionamento do vertedouro no barramento foram levados em conta aspectos relativos à aproximação do escoamento, objetivando a maximização do coeficiente de vazão e uma restituição satisfatória.

Objetivando reduzir os efeitos da subpressão foi previsto um sistema de injeção e drenagem, feito através de uma galeria implantada à montante.

As águas vertidas serão conduzidas, à jusante da bacia de dissipação, para o canal de restituição.

10.2.5 Circuito de Adução

O circuito de adução, localizado na margem esquerda, foi concebido buscando aproveitar as condições topográficas e geológico-geotécnicas do trecho previsto para sua implantação.

10.2.5.1 Canais de Adução e de Aproximação

Os canais de adução e de aproximação foram dimensionados considerando-se as condições topográficas e geológicas no trecho de sua implantação. A cota de fundo dos canais foi definida considerando também sua utilização durante a fase de desvio.

O trecho em que estes canais serão implantados é caracterizado por topografia com relevo suave. Dadas as dimensões dos canais, as seções escavadas possuem taludes laterais com inclinação suficiente para manter condições adequadas de estabilidade.

10.2.5.2 Tomada D'Água/Casa de Força

A estrutura de concreto da tomada d'água deverá contar com boas condições de implantação, apoiando-se diretamente na rocha de fundação e encaixando-se completamente no nicho rochoso especialmente escavado para abrigá-la.

A tomada d'água/casa de força é do tipo abrigada, constituída por um bloco em concreto armado e destinada a abrigar os dois grupos geradores e turbinas tipo Kaplan de eixo vertical.

Na plataforma de montante está instalado um pórtico rolante para movimentação das comportas, grades e equipamentos hidromecânicos da tomada d'água. Este pórtico será utilizado para a movimentação dos equipamentos hidromecânicos do vertedouro.

Na plataforma de jusante está instalado um pórtico rolante, para manuseio das comportas encaixadas dos tubos de sucção. Está prevista a utilização de uma comporta que atenderá as duas unidades além de duas comportas encaixadas de concreto ou aço a serem utilizados durante o desvio do rio/montagem das unidades.

Na tomada d'água/casa de força está prevista a utilização, à montante, de quatro comportas vagão (corta-fluxo) e quatro jogos de grades.

A concepção estrutural da casa de força prevê a atuação do nível d'água de jusante em todo o contorno externo. Dessa forma, a análise da estabilidade e segurança global foi feita a partir da verificação das condições de flutuação, com subpressão total na fundação e das condições de tombamento e deslizamento relativos aos esforços provenientes dos empuxos de água, tomando-se neste caso o cuidado de se garantir que a seção de contato com a fundação esteja totalmente comprimida.

A casa de força é servida por uma ponte rolante dimensionada para suportar a peça mais pesada prevista (gerador). No interior da casa de força estão previstas galerias mecânica e elétrica com pisos definidos nas elevações 362,78 m e 368,74 m, respectivamente.

Na plataforma do deck, na elevação El. 375,15 m, está prevista a implantação da sala de controle, sala de baterias e instalações sanitárias. Na área externa, na plataforma de jusante da casa de força, está prevista a implantação do trafo elevador, bacia de contenção de óleo

do gerador diesel de emergência, tanque separador água/óleo e estação de tratamento de esgotos.

Objetivando reduzir os efeitos da subpressão foi previsto um sistema de injeção e drenagem, feito através de uma galeria implantada à montante, local previsto para localização do poço de drenagem.

10.2.5.3 Canal de Fuga e de Restituição

O canal de saída compreende o canal de fuga conjugado com o canal de restituição e foi dimensionado, considerando-se as condicionantes hidráulicas (velocidades máximas), a saída do tubo de sucção e as características topográficas e geológicas no trecho de implantação do canal.

O trecho em que este canal será implantado é caracterizado por topografia com relevo suave. Dadas as dimensões do canal, as seções escavadas possuem taludes laterais com inclinação suficiente para manter condições adequadas de estabilidade.

10.2.6 Subestação

A subestação elevadora de 69 kV tem dimensões estimadas de 30,50 m de comprimento por 13,50 m de largura. Sua localização está prevista na margem esquerda à jusante da barragem da margem direita e adjacente ao canal de fuga.

10.2.7 Enchimento do Reservatório

O enchimento do reservatório da PCH Guariroba se dará após a conclusão das obras da barragem no leito do rio Verde. A operação de enchimento será iniciada pelo fechamento parcial da galeria de desvio, sendo mantido para jusante uma vazão mínima de 72,64 m³/s (80% da mínima vazão média mensal registrada), necessária para manter um fluxo contínuo no rio Verde a jusante, assegurando condições sanitárias adequadas.

A vazão remanescente será liberada através do próprio vertedouro, que possui soleira baixa, mediante a abertura parcial da comporta, sendo feitos ajustes na mesma, à medida que o nível do reservatório vai se elevando, de modo a manter a vazão aproximadamente constante.

O enchimento do reservatório envolve o armazenamento de um volume de 35,666 hm³ de água, acumulando a vazão afluyente subtraída de 72,64 m³/s.

Como a data precisa de fechamento do desvio pode ser alterada em função de contingências típicas de obra, procurou-se levantar estatísticas do tempo de enchimento do reservatório considerando o início da operação em qualquer mês do ano.

A Tabela 10.3 apresenta o resultado das simulações realizadas, associando, para cada mês de início da operação, o tempo necessário para o enchimento e a garantia associada.

Tabela 10.3: Tempo de enchimento (dias) do reservatório da PCH Guariroba para fechamento em diferentes datas.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
5%	1,35	1,18	1,34	1,76	2,57	3,29	4,02	4,42	4,29	3,63	2,98	1,82

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
10%	1,41	1,30	1,44	1,82	2,86	3,48	4,33	4,80	4,33	4,10	3,02	1,92
15%	1,55	1,38	1,47	1,97	3,06	3,75	4,48	5,54	4,54	4,45	3,20	2,05
20%	1,58	1,39	1,57	2,00	3,11	3,82	4,67	5,55	4,91	4,57	3,23	2,12
25%	1,74	1,48	1,62	2,07	3,12	4,00	4,75	5,66	5,32	4,60	3,39	2,26
30%	1,84	1,57	1,69	2,11	3,13	4,18	4,92	5,81	5,51	5,04	3,45	2,37
35%	2,02	1,67	1,72	2,18	3,16	4,23	5,01	6,03	5,72	5,16	3,62	2,48
40%	2,08	1,83	1,74	2,22	3,24	4,29	5,19	6,19	5,91	5,51	3,74	2,54
45%	2,11	1,92	1,77	2,39	3,29	4,35	5,22	6,23	6,06	5,60	3,89	2,56
50%	2,20	1,96	1,84	2,47	3,37	4,46	5,33	6,45	6,42	5,77	4,04	2,67
55%	2,25	2,03	1,91	2,59	3,46	4,52	5,57	6,62	6,88	5,86	4,17	2,78
60%	2,26	2,21	1,96	2,67	3,51	4,57	5,82	6,86	7,02	5,99	4,25	2,91
65%	2,37	2,23	2,06	2,77	3,72	4,65	5,90	7,01	7,44	6,15	4,47	3,11
70%	2,45	2,34	2,10	2,83	3,83	4,68	5,95	7,37	7,60	6,38	4,66	3,18
75%	2,55	2,45	2,24	2,96	3,97	4,72	6,06	7,64	7,75	6,57	4,88	3,49
80%	2,61	2,51	2,47	3,05	4,19	4,86	7,20	7,88	8,16	6,75	4,94	3,58
85%	2,84	2,67	2,55	3,15	4,36	5,11	7,53	8,31	8,69	6,97	5,27	3,91
90%	3,24	2,74	2,62	3,30	4,90	5,55	7,90	9,50	10,76	7,06	5,56	4,23
95%	3,60	3,03	2,83	3,73	5,57	7,97	8,59	13,30	14,40	7,11	6,27	4,52

Caso o início da operação ocorra de fato em dezembro, conforme previsto no cronograma de obras, o tempo médio de enchimento previsto é de 2,67 dias ou 64 horas, havendo uma garantia de 95% de que o reservatório estará completamente cheio ao final de 4,52 dias ou 108 horas.

Havendo algum adiantamento nas obras da barragem, a tendência será o aumento do tempo de enchimento total do reservatório. Uma antecipação do início do enchimento para setembro ou agosto irá acarretar, na maior parte dos anos, em um aumento do tempo total do enchimento, não ultrapassando, com 95% de garantia, uma duração máxima de 15 dias.

10.3 ESTRUTURAS DE APOIO

Devido à proximidade do local de implantação da PCH com as localidades de Itarumã, Caçu e Cachoeira Alta, a necessidade de obras de infraestrutura será bastante minimizada, se resumindo quase que somente às instalações específicas ou complementares à infraestrutura existente na região.

10.3.1 Canteiro de Obras Civis

A organização do canteiro visa atender às necessidades de execução das obras, de acordo com as Normas Regulamentadoras NR-18, NR-23 e NR-24 da Portaria n°. 3214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho.

A concepção do canteiro de obras partiu das seguintes premissas:

- Localização do canteiro nas proximidades da obra, centralizando sempre que possível os serviços de beneficiamento, fabricação, apoio logístico, etc., buscando melhorar a administração do processo e da qualidade dos produtos;

- Dimensionamento das instalações de modo a atender as necessidades mensais de produção dos serviços;
- Projetar as edificações e instalações dentro de critérios de economia e flexibilidade, utilizando sempre que possível, alvenaria, madeira e elementos pré-fabricados, de tal forma que possibilitem a sua implantação a curto prazo, com base no emprego de processos semi-industrializados e que permitam seu remanejamento com o máximo de aproveitamento de material;
- Promover meios adequados para atendimento aos recursos humanos alocados às obras, tais como, medicina, segurança e higiene do trabalho.

Considerando a distância entre os diversos locais onde se desenvolverão as obras da PCH, foi planejada a implantação de apenas um canteiro de obras, contando com as instalações administrativas e industriais adequadas à realização dos trabalhos neles previstos.

Neste canteiro estarão dispostos os principais serviços técnicos, administrativos e industriais necessários à execução das obras.

A área administrativa contará com as seguintes instalações:

- Escritório da gerência geral do empreendimento;
- Escritório principal do empreiteiro de obras civis;
- Escritório principal do empreiteiro de obras de montagem eletromecânica;
- Refeitório;
- Sanitários;
- Oficina;
- Ambulatório.

A área industrial contará com as seguintes instalações:

- Central de concreto;
- Central de britagem;
- Pátio de armação;
- Carpintaria;
- Oficina e almoxarifado;
- Almoxarifado e pátio de equipamentos e materiais permanentes;
- Pátio de montagem;
- Pátio de equipamentos.

10.3.2 Canteiro Eletromecânico para Montagem

O canteiro eletromecânico para montagem foi previsto no mesmo espaço para o canteiro de obras civis, próximo às estruturas de concreto, e sua finalidade é dar apoio à montagem dos equipamentos eletromecânicos. Para sua implantação foi previsto uma área constituída das seguintes instalações:

- Escritório de campo móvel;
- Galpão;
- Sanitário de campo.

Deverão ser utilizadas edificações do tipo *containers*, que são rapidamente relocadas.

O armazenamento de materiais, peças e equipamentos destinados à montagem eletromecânica da PCH será feito no galpão de estoque localizado no canteiro principal.

10.3.3 Núcleos Residenciais

Para o efetivo de pessoal a ser alojado considerando o prazo dos serviços, será buscada a alternativa de alugar as equipes operacionais em casas alugadas em Itarumã e Caçu.

10.3.4 Acesso ao Local das Obras

Os acessos de serviços necessários à execução das obras deverão ser estudados pela empreiteira civil, considerando o cuidado de minimizar os transtornos à comunidade local e redução de distância de transporte.

10.3.5 Fornecimento de Energia Elétrica

Será realizado contato com a concessionária de energia para o suprimento de energia elétrica para as atividades de construção. O ponto de tomada de energia será definido em função das necessidades de demanda previstas pelo construtor civil e fornecedor dos equipamentos eletromecânicos.

10.3.6 Telecomunicações

Será realizado contato com a operadora de telefonia telecomunicação de Goiás-SA-Telegoias para realizar a interligação do canteiro à rede de telefonia e com Sistema da concessionária de energia para comunicação e teleprocessamento de dados.

10.3.7 Fluxo de Materiais para a Obra

Fator primordial para a boa condução dos trabalhos é a determinação das fontes de suprimento de materiais que potencialmente possam atender às obras, levando-se em consideração as características dos diversos fornecedores ou áreas produtoras.

A obra contará com um sistema computadorizado, o que proporcionará obtenção de dados com rapidez e exatidão, que irão influir para a eficiência das coletas de preços, do controle dos níveis de estoque e de reposição.

A seguir são indicados os materiais considerados básicos pela frequência e quantidades com que serão utilizados.

10.3.7.1 Cimento

O cimento será fornecido em sacos e o transporte será feito através de caminhões do fabricante.

A garantia do cumprimento das programações de recebimento do insumo se fará através de comunicado escrito ao fornecedor estabelecendo os níveis de consumo quinzenais, mensais e trimestrais.

10.3.7.2 Aço

O aço será adquirido diretamente da companhia siderúrgica, sendo transportado em carretas e estocado adequadamente no canteiro em local apropriado, separado por bitola de maneira, tal que fique facilitada a sua retirada para utilização.

Em cada partida será exigido do fabricante o Certificado de Qualidade. Não obstante, o Controle de Qualidade da obra retirará amostras dos lotes e os submeterá aos ensaios rotineiros de recebimento.

10.3.7.3 Madeira

Todo o madeiramento bruto que será utilizado na confecção das formas e em outras utilizações será adquirido nas serrarias regionais.

As madeiras compensadas industrializadas serão adquiridas aos fabricantes locais ou, caso necessário, diretamente das grandes indústrias do país.

10.3.7.4 Areia

Este material será extraído do próprio rio Verde, e, quando necessário, adquirido de fornecedores tradicionais da região. Todo o material necessário será transportado em caminhões basculantes guarnecidos com lona para evitar derrame do material nas vias públicas.

10.3.7.5 Brita/Pedra

Para o material pétreo necessário à execução das obras será previsto uma campanha complementar para pesquisa dos materiais.

10.3.7.6 Material de Construção em Geral

Os materiais necessários à construção do canteiro de obras (escritório central, refeitório, centrais e oficinas), ferramentas, acessórios e outras utilidades serão adquiridas nas praças locais com antecedência necessária, considerando as diversificações existentes.

Os materiais especiais serão adquiridos de fornecedores específicos localizados, geralmente, nos grandes centros industriais.

10.3.7.7 Combustíveis e Lubrificantes

Com base no cronograma de equipamentos e na previsão de horas trabalhadas, as necessidades de combustíveis serão supridas por uma distribuidora da região, que deverá ser selecionada em época oportuna.

10.3.8 Escavações

10.3.8.1 Barragem de Terra

No setor direito da barragem de terra, será escavado no eixo da estrutura um cut-off até transpor toda a camada arenosa aluvionar, ficando a base da trincheira apoiada no horizonte arenítico.

Uma cortina de injeção de impermeabilização será executada na base do cut-off com profundidade da ordem de 15,00 m.

No restante de fundação da barragem de terra será apenas feita uma limpeza superficial do terreno, com remoção da camada porosa e vegetal, geralmente mais fofo, com espessura estimada em 1,5 m.

10.3.8.2 Tomada D'Água, Casa de Força e Vertedouro

As escavações na região dessas estruturas atingirão profundidades de até 20,0 m, sendo conduzidas em material aluvionar, solo residual/saprolito de arenito, arenito medianamente a pouco coerente e basalto denso/vesículo-amigdaloidal.

Na camada aluvionar as escavações serão conduzidas com talude 1V:2H; no solo residual de arenito 1V:1H; no arenito medianamente a pouco coerente 1V:0,5H e no basalto 1V:0,1H.

Nas passagens de um horizonte para outro, serão executadas bermas com 3,0 m de largura. Apenas no topo da rocha basáltica a bermas terá 0,5 m de largura.

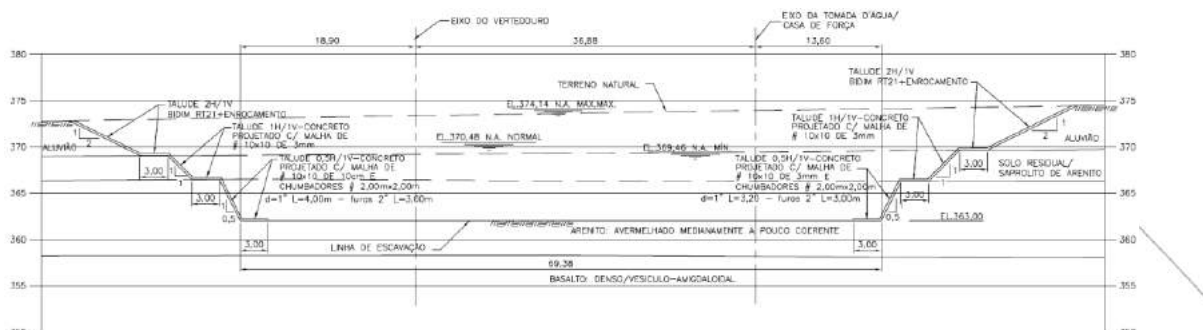


Figura 10.5: Seções Típicas de Escavação (vista da barragem por jusante).

10.3.8.3 Canais de Aproximação, Adução, Restituição e Fuga

As escavações nos canais atingirão profundidades de até 11,0 m, sendo conduzidas em aluvião, solo residual/saprolito de arenito e arenito medianamente a pouco coerente.

Na camada aluvionar as escavações serão conduzidas com talude 1V:2H, sendo a proteção feita com bidim RT e enrocamento.

No solo residual/saprolito de arenito os taludes terão inclinação de 1V:1H e os mesmos serão protegidos com concreto projetado ($e = 0,07$ m) reforçado com tela (10x 10 de 3 mm).

Nas escavações conduzidas em rocha arenítica os taludes terão inclinação de 1V:0,5H e serão tratados com malha 2 x 2 m de ancoragens e concreto projetado.

Nas passagens entre materiais diferentes serão executadas bermas com 3,0 m de largura.

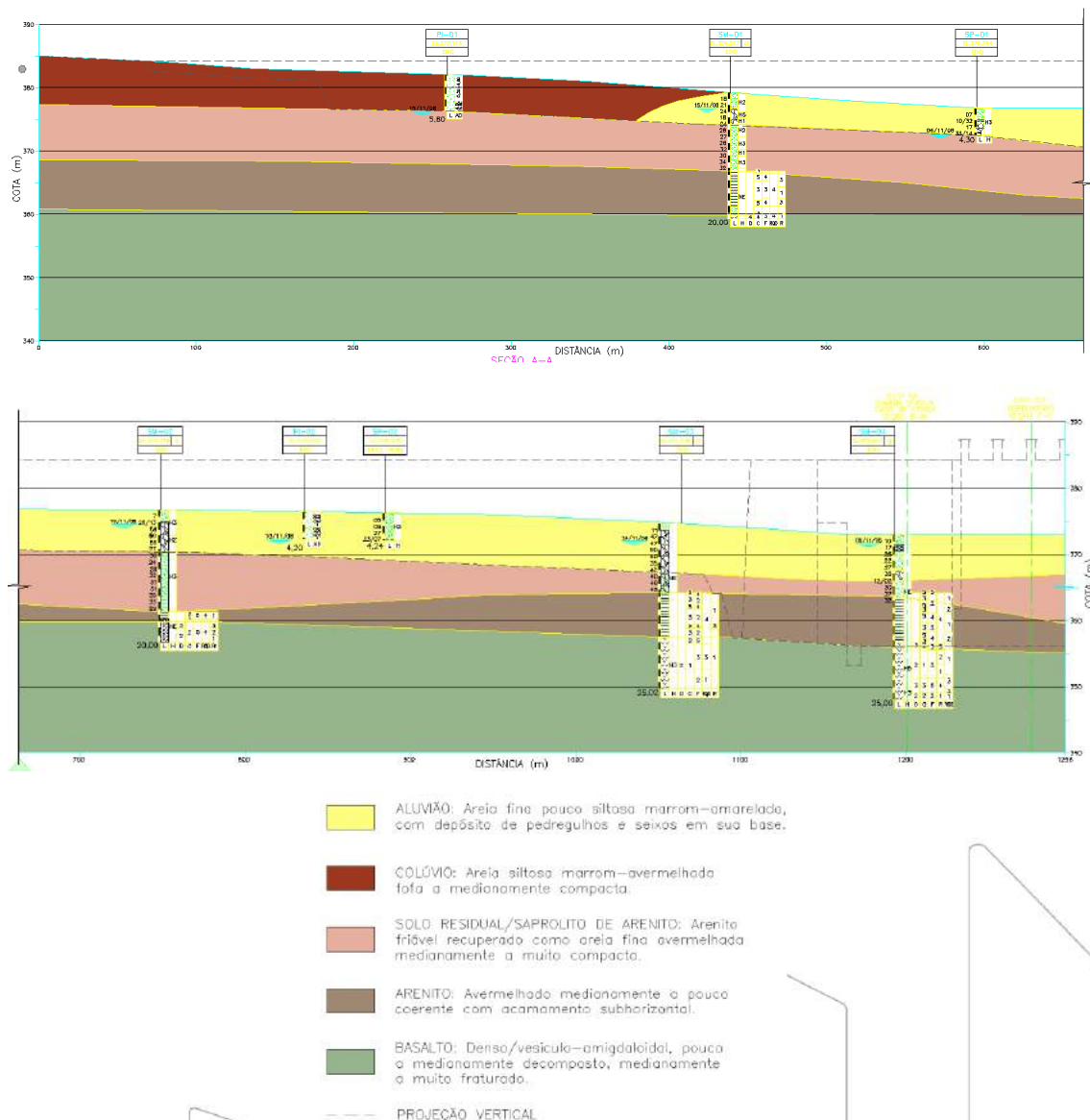


Figura 10.6: Seção típica de escavação por litologia geológica, demonstrado o perfil geológico.

10.3.8.4 Volumes

a) BARRAGEM

- Aterro Compactado: 147.834 m³;
- Escavação Comum: 122.382 m³;
- Escavação em Rocha: 3.460 m³;

b) VERTEDOURO

- Escavação Comum: 24.095 m³
- Escavação em Rocha: 2.250 m³

c) CASA DE FORÇA

- Escavação Comum: 11.025 m³
- Escavação em Rocha: 15.340 m³

10.3.8.5 Materiais Naturais de Construção

a) Solo

Há no local do aproveitamento disponibilidade de solos argilosos acima da elevação 380,00 m, em ambas às margens, com características geotécnicas adequadas e volumes suficientes para atender com folga as necessidades das obras de terra previstas.

Os materiais coluvionares de características geotécnicas homogêneas ocorrem em ambas as margens do rio, tanto a montante como a jusante do eixo do barramento. O colúvio no local do aproveitamento é constituído por uma areia fina siltosa, pouco argilosa, marrom-avermelhada.

Foram estabelecidas no campo duas áreas para escavação de sondagens a trado e coleta de amostras de solos para caracterização física e mecânica dos mesmos para utilização na construção do maciço de terra da barragem estas áreas estão localizadas no interior do reservatório, a montante do eixo de barramento.

b) Areia

Devido à própria natureza composicional e textural das rochas-fonte existentes na Bacia do RIO Verde, os depósitos aluvionares encontrados são pobres em areias médias e grossas e em cascalhos, ocorrendo em abundância somente areias finas impróprias para a maioria das necessidades de consumo na obra.

Areia média e grossa lavada e cascalhos ocorrem em grande abundância no Rio Paranaíba, pouco a jusante da UHE São Simão, no município homônimo, onde existem dragas em

operação. A distância de transporte dessas jazidas até o local do aproveitamento é da ordem de 80 km.

Ensaio no laboratório de Furnas em Goiânia indicaram que essas areias possuem granulometria média a grossa, módulo de finura de 2,55, permeabilidade superior a 5×10^{-2} cm/s, baixo teor de matéria orgânica e massa específica de $2,65 \text{ g/cm}^3$. Ensaio de reatividade potencial com os álcalis do cimento indicaram que a areia é potencialmente reativa a partir da idade de 26 dias.

Ensaio de laboratório com os cascalhos acusaram massa específica de $2,60 \text{ g/cm}^3$. No ensaio de reatividade com álcalis do cimento os cascalhos mostraram-se potencialmente reativos a partir da idade de 12 dias e deletérios a partir de 17 dias.

Apesar da utilização dessas areias e cascalhos ser viável tecnologicamente com a utilização de cimentos pozolânicos, a grande distância das jazidas ao local do aproveitamento impõe um limitante econômico, o qual poderá ser contornado com a fabricação de areia artificial a partir de pedreiras em basalto.

c) Material Pétreo

Como o topo do derrame basáltico encontra-se profundo no local de implantação das estruturas de concreto, não haverá escavações obrigatórias em basalto, já que as estruturas ficarão apenas assentadas no topo do derrame basáltico.

Desse modo o material pétreo para o emprego em agregado graúdo de concreto, enrocamento e transições deverá provir de pedra constituída por basalto denso ou amigdaloidal.

Até o momento não foi observado nenhum local onde a rocha basáltica esteja aflorando e que seja indicado para exploração de pedra.

Na próxima etapa de investigação serão concentrados esforços para indicar um local potencial para exploração de pedra, que esteja situado o mais próximo possível do eixo.

Ensaio no laboratório de Furnas com amostras dos AHE's Salto e Verdinho indicaram que o basalto denso possui massa específica de $2,90 \text{ t/m}^3$ e o basalto amigdaloidal $2,39 \text{ t/m}^3$.

Nos ensaios de reatividade potencial o basalto denso mostrou-se deletério a partir da idade de 12 dias e o basalto vesículo-amigdaloidal inócuo.

10.3.9 Geração e Tratamento de Resíduos

Os resíduos de construção deverão ser separados, de acordo com a sua natureza e armazenados em baias, caçambas, tambores, bombonas, *containers* e/ou *bigbags*, dentre outros, de acordo com sua característica no momento do acondicionamento para serem continuamente removidos e encaminhados para destinação final. Madeiras de construção e ferragens poderão ser vendidas ou doadas. Outros detritos e lixos orgânicos deverão ser encaminhados para aterros ou áreas de tratamento devidamente licenciadas para esse fim. Para resíduos específicos, que demandem tratamento especial, orienta-se que sejam contratadas empresas autorizadas para realizar o transporte e que esses resíduos sejam

encaminhados para destinação final em locais licenciados pelos órgãos ambientais competentes.

A seguir é apresentado o quadro com a classificação, de acordo com a NBR-10.004/04 e resolução CONAMA nº 307/2002, dos resíduos que poderão ser gerados durante as atividades construtivas do empreendimento.

Tabela 10.4: Classificação dos Resíduos da Obra.

Tipo de Resíduo	Classe Conama 307/2002	Classe NBR-10004
São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes da terraplanagem. b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas no canteiro de obra.	A	IIA
São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	B	IIB
São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.	C	IIA
São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas de amianto e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	D	I

Além disso, ainda poderão ser gerados resíduos orgânicos advindos do refeitório, escritórios, alojamentos e frentes de serviço (os três últimos em menor quantidade que o primeiro), que serão armazenados em coletores cinza devidamente tampados e enviados para o aterro sanitário licenciado mais próximo, e respeitando uma temporalidade curta, a fim de evitar o mau cheiro e a atração de vetores transmissores de doenças.

Na Tabela 10.4 contém a descrição de cada tipo de resíduo que se espera gerar durante a implantação do empreendimento, sua fonte, sua classificação de acordo com a ABNT NBR-10.004/2004, e as alternativas de acondicionamento e de destinação final correspondente.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme preconizado na Resolução Conama 307/02.

Todo resíduo gerado durante as atividades construtivas da PCH deverá ser adequadamente segregado, acondicionado e destinado, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos. Para tanto, os resíduos deverão ser

armazenados temporariamente em baias, segregados de acordo com a sua classificação, com piso impermeável e cobertura adequada, a fim de evitar que esses resíduos sejam carreados e/ou infiltrem no solo causando contaminação do mesmo. No caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização adequada, conforme a Resolução CONAMA 275/01.

A Tabela 10.5 contém a descrição de cada tipo de resíduo que se espera gerar durante a implantação do empreendimento, sua fonte, sua classificação de acordo com a ABNT NBR-10.004/2004, e as alternativas de acondicionamento e de destinação final correspondente.

Tabela 10.5: Inventário de Resíduos.

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
Escritório e almoxarifado	Lâmpadas Fluorescentes	NA	Classe I	Acondicionamento em sacos plásticos / tambores ou caçamba	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte para disposição final em aterro industrial classe I ou para reciclagem.
	Cartuchos de tinta	NA	Classe I	Acondicionamento em sacos plásticos / tambores ou caçamba	Reutilização através da recarga de tinta ou contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte e disposição final em aterro industrial classe I devidamente licenciado pelo órgão ambiental.
	Papel / Papelão	B	Classe IIB	Acondicionamento em sacos plásticos / tambores ou baias identificadas	Transporte por empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que realizam reciclagem ou reutilização destes resíduos.
	Plástico	B	Classe IIB	Acondicionamento em sacos plásticos / tambores ou baias identificadas	Transporte por empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que realizam reciclagem ou reutilização destes resíduos.
	Resíduos de varrição	NA	Classe IIB	Acondicionamento em sacos plásticos/tambores	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte e disposição final em aterro sanitário

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
				ou baias identificadas	devidamente licenciado pelo órgão ambiental.
Ambulatório	Resíduo infectocontagioso	NA	Classe I	Acondicionamento em sacos plásticos com identificação. Material perfuro-cortante em caixas de papelão duplo padronizadas	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte para aterros licenciados para recepção desses resíduos, descontaminação química ou térmica antes da destinação final.
Oficina mecânica	Estopas e tecidos sujos por solventes e óleos lubrificantes / hidráulicos	D	Classe I	Acondicionamento em sacos plásticos/tambores dentro de baias com piso impermeável, cobertura e bacia de contenção bem dimensionada	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte desses resíduos para disposição em aterro industrial Classe I devidamente licenciado para recepção e destinação final de resíduos perigosos. Esses resíduos também podem ser encaminhados para destruição térmica como incineração ou coprocessamento.

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
	Resíduos de óleos e graxas	D	Classe I	Acondicionamento em tambores metálicos dentro de baias com piso impermeável, cobertura e bacia de contenção bem dimensionada	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte desses resíduos para empresa devidamente licenciada para recepção e disposição final desses resíduos. O tratamento depende da concentração do resíduo, e pode ser por: Parcela aquosa <20%: Recuperação e rerrefino Parcela aquosa >20%: Reprocessamento, tratamento em estação de tratamento de efluentes líquidos industriais ou destruição térmica ou disposição em aterro industrial Classe I.
	Latas vazias de tintas e solventes	D	Classe I	Acondicionados em tambores metálicos dentro de baias com piso impermeável, cobertura e bacia de contenção bem dimensionada	Contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte de destinação final em aterro industrial Classe I ou para destruição térmica.
	Embalagens de óleo lubrificante usado	D	Classe I	Acondicionados em tambores metálicos dentro de baias com piso impermeável,	Reutilização, se possível, ou contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte de destinação final

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
				cobertura e bacia de contenção bem dimensionada	em aterro industrial Classe I ou para destruição térmica.
	Pilhas e baterias usadas	NA	Classe I	Acondicionamento em caixas de madeira	Devolução ao fabricante ou contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte e disposição final em aterro industrial Classe I.
	Metais nobres e sucatas	B	Classe IIB	Acondicionamento em sacos plásticos, tambores, caçamba ou em baias	Transporte por empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que realizam reciclagem ou reutilização destes resíduos.
	Pneus inservíveis	NA	Classe IIB	Baia sinalizada com cobertura plástica	Devolução ao fabricante ou revendedor.
Cozinha e refeitório	Restos de comida e embalagens	NA	Classe IIA	Acondicionamento em sacos plásticos/tambores ou caçamba	Venda ou doação para suinocultores locais ou transporte por empresa licenciada para disposição em aterro sanitário.

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
	Resíduos de caixa de gordura	NA	Classe IIA	Coletados no momento da destinação por caminhões do tipo <i>Vac-all</i>	Realização de tratamento biológico para descarte em rede pública, nos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente, ou recolhimento por empresa especializada para disposição em aterro sanitário.
	Óleo usado	NA	Classe IIA	Acondicionamento em bombonas / tambores	Doação ou venda ou permuta por produtos para empresas que reciclam o óleo usado.
Pátio de armação, carpintaria e central de concreto	Entulhos de construção	A / B / C / D	Classe IIB	Acondicionamento em baias identificadas	Beneficiamento/reciclagem ou disposição em aterros de resíduos da construção
	Embalagens de aditivos de concreto	D	Classe I	Acondicionamento em baias identificadas	Disposição em aterro controlado ou contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte e disposição final em aterro industrial
	Resto de concretagem	A	Classe IIB	Acondicionamento em baias identificadas	Disposição em aterro sanitário ou contratação de empresa devidamente licenciada para realização do transporte e disposição final

Fonte	Descrição	Classificação CONAMA 307/2002	Classificação (ABNT NBR-10.004/2004)	Acondicionamento Recomendado	Tratamento/Destinação Final
	Restos de madeira	B	Classe IIB	Acondicionamento em baias identificadas	Reciclagem / Reutilização
	Ferro de armações	A	Classe IIB	Acondicionamento em baias identificadas	Reciclagem / Reutilização
Sanitários localizados nos alojamentos, escritório e refeitório	Resíduos de fossa	NA	Classe IIA	Coletados no momento da destinação por caminhões do tipo <i>vac-all</i>	Contratação de empresa devidamente licenciada para transporte deste tipo de resíduos para destinação final Co-processamento, tratamento biológico ou recolhimento por empresa especializada.

d) Coleta e Segregação

A necessidade de providenciar a segregação de resíduos na fonte tem como objetivos principais preservar as propriedades qualitativas daqueles com potencial de recuperação e reciclagem, evitar a mistura de resíduos incompatíveis, diminuir e estabelecer controle do volume dos resíduos gerados, principalmente dos resíduos perigosos a serem adequadamente encaminhados para destinação final.

A fim de garantir a coleta seletiva dos resíduos gerados, o empreendedor deverá providenciar a disposição sistemática de recipientes de coleta nas áreas internas do canteiro de obras e nas frentes de serviço, de acordo com os tipos de resíduo a serem gerados em cada locação.

Conforme sugestões de coleta e armazenamento de lixo para locais da área de implantação da PCH, como oficinas, refeitório, almoxarifado e etc.



Figura 10.7: Exemplo de *container* para coleta seletiva de resíduos na área do canteiro de obra (Foto ilustrativa).



Figura 10.8: Exemplo de Carris na área externa do canteiro de obra para coleta seletiva (Foto ilustrativa).



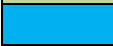









Figura 10.9: Sacos *Bigbags* de pano para alocação e transporte de resíduos em área da interna fechada para evitar acesso de aves (Foto ilustrativa).



Figura 10.10: Exemplo de Carris na área externa ao refeitório do canteiro de obra para coleta seletiva com cobertura para evitar contaminação (Foto ilustrativa).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 275/2001, uma codificação que relaciona cores a tipo de resíduos foi desenvolvida e instituída. A Tabela 10.6 apresenta a relação entre as cores e os diferentes tipos de resíduos.

Tabela 10.6: Relação entre cores e os diferentes tipos de resíduos.

Cores		Resíduos
	Azul	Papel/Papelão
	Vermelho	Plástico
	Verde	Vidro
	Amarelo	Metal
	Preto	Madeira
	Laranja	Resíduos Perigosos
	Branco	Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde
	Roxo	Resíduos Radioativos
	Marron	Resíduos orgânicos
	Cinza	Resíduos Geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

A coleta seletiva de resíduos será apoiada pela distribuição de cartazes elucidativos e pela orientação e supervisão constante do técnico responsável pela coordenação do gerenciamento de resíduos, além do treinamento prévio a que serão submetidos todos os trabalhadores.

e) Acondicionamento

Deverão ser estabelecidas condições específicas para acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final de cada resíduo identificado e coletado.

O local onde deverá acontecer o acondicionamento inicial deverá ser o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra e facilitando-os de forma compatível com seu volume. Em casos especiais, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

A fim de garantir a integridade físico-química dos resíduos a serem gerados durante a implantação do empreendimento, eles deverão ser acondicionados em recipientes constituídos de materiais compatíveis com a sua natureza, observando-se a resistência física a pequenos impactos, durabilidade, estanqueidade e adequação com o equipamento de transporte.

Todo e qualquer recipiente, independente do grau de periculosidade do resíduo nele acondicionado, deverão estar rotulados de forma a identificar o tipo de resíduo e a sua origem. Os recipientes terão cores específicas para cada tipo de resíduo, conforme prescrito pela Resolução CONAMA nº 275/2001.

Tabela 10.7: Acondicionamento temporário de resíduos de construção civil.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia ou em fardos.
Serragem	Em sacos de rafia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de rafia. Em placas, formar fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final
Uniformes inutilizados, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos bags para outros resíduos.

f) Armazenamento e/ou reutilização

A contenção temporária de resíduos no canteiro de obras será evitada ao máximo através da destinação diária de resíduos não perigosos e não inertes. Outros resíduos serão destinados sempre que forem acumulados em volume que justifique o transporte.

Deverá haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais nos locais de obras, evitando sua remoção e destinação.

A Tabela 10.8 menciona alguns materiais ou resíduos com possibilidade de reutilização e cuidados exigidos.

Tabela 10.8: Procedimentos para resíduos de construção civil.

Tipos de Material ou Resíduos	Cuidados Requeridos	Procedimento
Painéis de madeira provenientes da desforma, pontaletes, sarrafos etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças separadas estando elas organizadas, empilhadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado nos pavimentos inferiores (térreo ou subsolos), mais próximo possível dos locais de reaproveitamento.
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho.
Solo	Identificar eventual necessidade do aproveitamento na própria obra para reaterros.	Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de estocagem e reutilização.
Ferragens	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Realizar a segregação do material, e organizá-lo o mais próximo dos locais que possa ser reutilizado, em tambores devidamente identificados, ou deverá ser encaminhado à baias específicas para esse tipo de material, onde deverão ser organizadas.

Cabe ressaltar que o armazenamento dos resíduos deve ser feito de acordo com as classes a que pertencerem: por exemplo, pilhas, baterias e embalagens de filmes para gamagrafia e outras embalagens de produtos químicos, devem ser segregadas dos demais resíduos.

Os resíduos deverão ser armazenados temporariamente em baias, segregados de acordo com a sua classificação, com piso impermeável e cobertura adequada, a fim de evitar que esses resíduos sejam carregados e/ou infiltrem no solo causando contaminação do mesmo. No caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização adequada, conforme a Resolução CONAMA nº 275/01.



Figura 10.11: Baias de acondicionamento temporário de resíduos, com identificação de acordo com as normas da Resolução CONAMA nº 275/2001 (Foto ilustrativa).

Todos os resíduos gerados nas obras de implantação da PCH Guariroba deverão ter suas quantidades e características registradas em planilha específica, a fim de controlar a quantidade de entrada e saída desses resíduos do canteiro de obras.

Resíduos não perigosos serão armazenados em área dedicada ao depósito de resíduos comuns, cujas especificações deverão atender a ABNT NBR-11.174. Resíduos perigosos serão armazenados em área edificada que atenda às recomendações da ABNT NBR-12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, para posterior destinação final.

Toda e qualquer manipulação de recipientes contendo resíduos perigosos, no interior da área de armazenamento, deverá ser efetuada por pessoal treinado e dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

Na Tabela 10.9 são discriminados os tipos de resíduos gerados na construção civil e seu acondicionamento final.

Tabela 10.9: Armazenagem de resíduos de construção civil.

Tipos de Resíduo	Acondicionamento Final
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc)	Em bags sinalizados e dispostos em baias até destinação final.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos Contaminados	Em bags lacrados e em local coberto promovendo sua destinação o mais breve.
Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos com os devidos EPIs.
Uniformes inutilizados, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em <i>bags</i> para outros resíduos.

g) Procedimentos técnico-operacionais para coleta e armazenamento dos resíduos

- Resíduos Recicláveis (Papel, Plástico, Vidro e Metal)

Picotar ou compactar, quando possível, os resíduos constituídos por papel e plástico, antes de serem acondicionados.

Os resíduos que, em função de suas dimensões não puderem ser previamente acondicionados, a exemplo de sucata metálica, devem ser estocados em baias ou containers e identificados até o seu destino final.

- Óleo Retido no Separador de Água e Óleo e Resíduos de Óleo Lubrificante ou Hidráulico

Os efluentes da oficina e do lavador de veículos serão drenados, coletados por canaletas laterais e direcionados para uma caixa separadora de água e óleo (SAO).

O óleo retido no separador será removido e armazenado em bombonas/tambores metálicos de boca estreita. Deve-se certificar de que todas as bombonas/tambores estão hermeticamente fechados em local seguro antes de serem transportados para o destino final, conforme Tabela 10.5.

Os resíduos da SAO bem como os resíduos contendo hidrocarboneto retirado durante a manutenção do sistema serão armazenados em bombonas / tambores hermeticamente vedados para serem transportados a receptor autorizado e licenciado pelo órgão ambiental, visando reaproveitamento e/ou disposição final, conforme descrito na Tabela 10.5.

– Pilhas e Baterias Usadas

Manter as baterias usadas sobre bandejas capazes de reter eventuais vazamentos, em área abrigada, até que sejam encaminhadas para a destinação final.

– Resíduos Constituídos por Materiais Absorventes Contaminados

Coletar na fonte de geração os materiais absorventes contaminados, separadamente dos demais resíduos, em sacos plásticos e estocar em tambores metálicos de boca larga.

Quando possível, extrair a fração líquida dos materiais absorventes contaminados por óleo.

– Acondicionar o fluido extraído em tambores metálicos de boca estreita

Os tambores de acondicionamento desse tipo de resíduo deverão estar dispostos dentro de baias, com piso impermeável e cercado por uma bacia de contenção de volumetria adequada, visando reter o resíduo em caso de vazamentos.

Certificar-se de que todos os tambores estão providos de tampas e fechados com cinta, antes de serem transportados.

– Latas Vazias de Tintas e Solventes

Coletar, na fonte de geração, os resíduos constituídos por latas vazias de tintas e solventes, e acondicioná-los em tambores de boca larga e com tampa, disposto em baias com piso impermeável e com bacia de contenção de volumetria adequada.

– Resíduos Infectocontagiosos

Manter no ambulatório recipiente provido de saco branco leitoso e caixa rígida de papelão duplo para materiais perfurantes e cortantes, ambos com simbologia de risco.

Coletar os sacos plásticos e as caixas rígidas e acondicioná-los em tambores, devidamente identificados. Evitar o armazenamento de resíduos infectocontagiosos, mesmo que devidamente acondicionados.

– Resíduos de Concretagem

As embalagens de aditivos (resíduos Classe I) deverão ser devidamente acondicionadas e encaminhadas para disposição em aterros autorizados para recebimentos desses resíduos. O mesmo deve ser feito para resíduos oriundos do transporte de material para a concretagem.

Após a lavagem de betoneiras, os resíduos retidos nas caixas coletoras deverão ser devidamente transportados por empresa qualificada e devidamente licenciada, que destinará o resíduo adequadamente. Tem-se reutilizado a sobra de concreto na confecção de placas a serem utilizadas em acessos em áreas movediças e/ou propícia a atolamentos. Grande volume de sobra de concreto poderá ser reutilizado no próprio pátio como contrapiso.

No final da concretagem, checar a existência de resíduos de concreto, devendo os mesmos ser recolhidos e encaminhados para o canteiro visando à disposição final correta, de acordo com a CONAMA nº 307/2002.

Os equipamentos de proteção (EPIs) retirados de operação serão avaliados, e quando possível, serão recuperados por fornecedores especializados.

– Restos de Madeira

Os resíduos de madeira (classe II B), com destinação potencialmente mais complexa, serão encaminhados à área de armazenamento temporário, permitindo uma reutilização futura ou reciclagem na própria obra. Podendo também, por exemplo, ser destinados ao processo de produção de componentes cerâmicos, alimentando fornos industriais em condições controladas, e por empresas licenciadas.

– Transporte

O transporte interno deverá ser de atribuição específica dos operários que se encarregarem da coleta dos resíduos. Eles terão a responsabilidade de trocar os sacos de rafia com resíduos contidos nas bombonas por sacos vazios, e, em seguida, de transportar os sacos de rafia com os resíduos até os locais de acondicionamento final.

O transporte interno poderá utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). As rotinas de coleta dos resíduos deverão estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical para que se faça diariamente. O ideal é que, no planejamento de início da obra haja preocupação específica com a movimentação dos resíduos para minimizar as possibilidades de formação de “gargalos”.

Equipamentos como o condutor de entulho, por exemplo, poderão propiciar melhores resultados, agilizando o transporte interno de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos.

O técnico responsável pela coordenação do gerenciamento dos resíduos gerados na construção do empreendimento deverá certificar-se de que o transporte do local gerador do resíduo até o destino final será realizado por empresas que possuam as licenças aplicáveis a esta atividade, além de equipamentos adequados ao peso, à forma e ao estado físico dos materiais a serem transportados.

O transporte de produtos perigosos deverá ser realizado conforme legislação pertinente (Resolução CONAMA 001-A/86, Portaria 291 do Ministério do Transporte e Decreto Federal No 96.044/88).

– Destinação Final

Todas as alternativas de reaproveitamento, recuperação e reciclagem devem ser consideradas antes do encaminhamento dos resíduos para outras formas de destinação final. Caso não haja alternativa de reaproveitamento, os resíduos deverão ser encaminhados a locais devidamente licenciados pelos órgãos competentes, e autorizados pelo órgão competente a receber os resíduos a que se propõem, cujas cópias das licenças deverão ser mantidas no canteiro de obras.

No caso de resíduos perigosos, assim como para o transporte, o local de destinação final deverá apresentar a Licença de Operação – LO emitida por órgão competente, para o desenvolvimento da atividade.

Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação dos resíduos são os seguintes:

- Possibilidade de reutilização na própria área;
- Proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
- Conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

Conforme Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil (RCC) deverão ser destinados das seguintes formas:

- **Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- **Classe B:** deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- **Classes C e D:** deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A Resolução nº 307/2002 preconiza como possíveis estruturas para recepção dos RCC, as seguintes áreas:

- **Pontos de Entrega:** Áreas públicas ou viabilizadas pela administração pública, preferencialmente aquelas já degradadas por descarte irregular de entulho, e serão implantados pela Administração, segundo diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Serviços e Obras, observada a legislação de uso e ocupação do solo e de acordo com adequado planejamento e sustentabilidade técnica, ambiental e econômica;
- **Área de Transbordo e Triagem (ATT):** os estabelecimentos privados destinados ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição;
- **Área de Reciclagem:** Estabelecimento privado ou público destinado à transformação dos resíduos de classe A em agregados.

- **Aterro de resíduos da construção civil:** é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando à preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (Resolução CONAMA nº 307/2002);
- **Aterro Industrial:** Área licenciada para o recebimento de resíduos industriais classe I e IIA.
- **Recuperação de tambores:** Empresas que compram tambores usados realizam a limpeza e recuperação e vendem para reutilização.
- **Sucateiros:** Empresas que comercializam resíduos recicláveis.
- **Incinerador:** Empresa licenciada a realizar a destruição térmica de resíduos perigosos e infectocontagiosos.

Na Tabela 10.10 estão especificados os tipos de resíduos, os cuidados requeridos com os mesmos e sua destinação final.

Tabela 10.10: Destinação Final de resíduos de construção civil.

Tipos de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação Final
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Privilegiar soluções de destinação que envolva a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações e etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas acartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

Tipos de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação Final
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (poliestireno expandido - exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

– Efluentes Líquidos

Em caso de lançamento de efluentes líquidos ao ambiente deverá ser garantida a conformidade dos parâmetros das análises em acordo com os padrões estabelecidos; os profissionais responsáveis pelo manuseio de substâncias químicas deverão receber treinamento quanto à aplicação de ações corretivas em caso de falhas operacionais e vazamentos acidentais; o dimensionamento adequado dos sistemas de recebimento e tratamento dos esgotos domésticos produzidos pelo empreendimento, dentre eles os oleosos, sanitários, pluviais, da central de concreto e britagem, e demais atividades que possam gerar efluentes.

Também é necessária a instalação de bacias de contenção em áreas de armazenamento de resíduos perigosos, ou sempre que haja risco de contaminação do solo e do lençol freático durante as atividades. As Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008 estabelecem os padrões e definem parâmetros que serão aferidos envolvendo o lançamento de efluentes tratados ao ambiente, devendo ser necessário o monitoramento periódico dos mesmos e garantir que os resultados das análises atendam aos parâmetros estabelecidos.

Quando da necessidade de intervenções imprescindíveis a serem realizadas nas estradas existentes para promover a implementação das obras, recomenda-se consultar as diretrizes do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT e do Departamento de Estradas de Rodagem – DER, visando atendimento quanto ao dimensionamento adequado e definição de quais estruturas de drenagem a serem implantadas que melhor se aplicam a determinada situação.

– Efluentes de Concretagem e Lavagem de Máquinas

Deve ser realizado o controle dos efluentes de concretagem e lavagem de máquinas e equipamentos. A lavagem dos agregados miúdo e graúdo deverá ser controlada e realizada

em local apropriado, com sistema de canalização e contenção (canaletas e caixas coletoras) isolado da rede de águas pluviais ou do esgotamento sanitário;

Deverão ser observados os seguintes cuidados quanto à emissão de efluentes líquidos desta atividade:

- Minimizar, sempre que possível, a geração de rejeitos de concreto;
- Controlar o escoamento de água a utilizada na concretagem, com especial atenção para aquela que contendo aditivos.

No projeto da central de concreto e de seu entorno deverão ser previstas a implantação de um sistema de coleta de águas (canaletas e caixas), e um sistema de tratamento adequado do descarte da atividade, visando posterior encaminhamento dos resíduos para destinação final.

A lavagem dos veículos de transporte (caminhão betoneira, caçambas, etc.) deverá ser conduzida em local apropriado, em estrutura anexa à central de concreto. Os resíduos retidos nas caixas coletoras deverão ser devidamente transportados por empresa devidamente licenciada periodicamente para destinação final.

Na área da central de britagem onde serão instalados os equipamentos destinados à produção e classificação de agregados destinados à fabricação de concreto e do material necessário à construção do empreendimento, deverão ser instaladas bacias de decantação para recebimento dos efluentes líquidos.

– Efluentes Oleosos (Lubrificantes / Hidráulico)

O construtor estabelecerá um rígido controle dos efluentes produzidos, em atendimento a este Programa, especificamente quanto à manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos, pontualmente no canteiro de obras e/ou daqueles que servem as frentes de serviço. Por meio de vistorias periódicas e das manutenções previstas no manual do fabricante de veículos e máquinas poderão ser identificados quaisquer sinais de vazamento. Os defeitos identificados deverão ser prontamente consertados e/ou providenciada a substituição do equipamento.

Os locais que produzirão efluentes oriundos das oficinas mecânicas, das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, das trocas de lubrificantes, bem como os locais de manuseio e de armazenagem desses resíduos oleosos deverão possuir piso impermeável, canaletas de drenagem para direcionar os efluentes às caixas coletoras e de separação de água e óleo (SAO), para evitar os riscos de contaminação de águas e de solos nas áreas próximas (Resolução CONAMA nº 09/1993; Decreto nº 24.643/1934; Lei 9.433/1997 e Resolução CONAMA nº 020/1996).

Os efluentes contendo resíduos de óleo lubrificante (ou hidráulico) da oficina, provenientes das operações de troca de lubrificantes e do lavador de veículos e peças, bem como as águas de drenagem dos pátios de estocagem de materiais e derivados de petróleo, como os óleos lubrificantes utilizados, serão drenados, coletados por canaletas laterais e direcionados para uma caixa separadora de água e óleo (SAO).

Os sistemas de separação de água e óleo deverão ser projetados para comportar a demanda de efluente líquido gerada nas estruturas específicas durante as fases de implantação do

empreendimento. O efluente isento de partículas oleosas, será lançado na rede de drenagem pluvial do canteiro. São terminantemente proibidas as lavagens de veículos, equipamentos ou peças nos corpos d'água, com o objetivo de evitar riscos de contaminação das águas por resíduos graxos e oleosos.

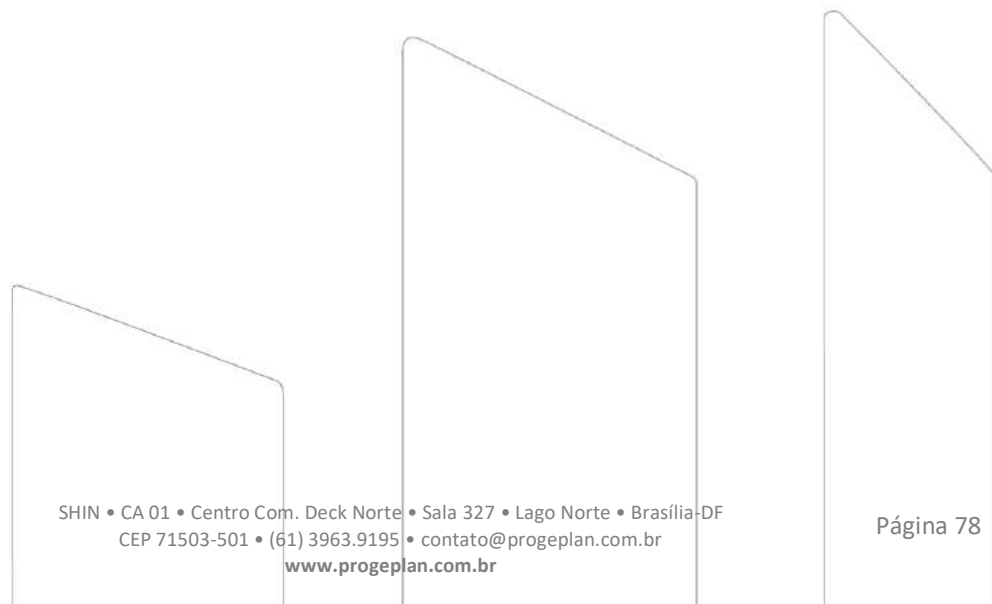
O resíduo oleoso da SAO deve ser removido posteriormente por meio de equipamentos ou dispositivos apropriados. Os resíduos da SAO bem como os resíduos contendo hidrocarboneto retirado durante a manutenção do sistema serão armazenados em bombonas / tambores metálicos de boa estroita hermeticamente vedados para serem transportados a receptor autorizado e licenciado pelo órgão ambiental, visando reaproveitamento e/ou disposição final, conforme descrito na Tabela 10.5.

– Esgotos Domésticos

Os esgotos domésticos são os efluentes líquidos sanitários. No canteiro de obras da PCH Guariroba deverá ser previsto o tratamento dos esgotos domésticos por meio da construção e operação de fossas sépticas, segundo as normas técnicas da ABNT NBR-7.229/1993 e 13.969/1997.

Conforme as normas técnicas da ABNT citadas é proposta a utilização de tanques sépticos convencionais com as seguintes características: forma cilíndrica, câmara única, constituída de um só compartimento e podem ser tanto de polietileno, quanto de fibra de vidro. Neste compartimento serão processados conjuntamente os fenômenos de decantação e de digestão dos materiais decantados.

Não será permitido o uso de valas a céu aberto ou de caixas sem tampas adequadas. Na Figura 10.12 a seguir, é apresentado um esquema de funcionamento geral de um tanque séptico, segundo a NBR-7.229/93.



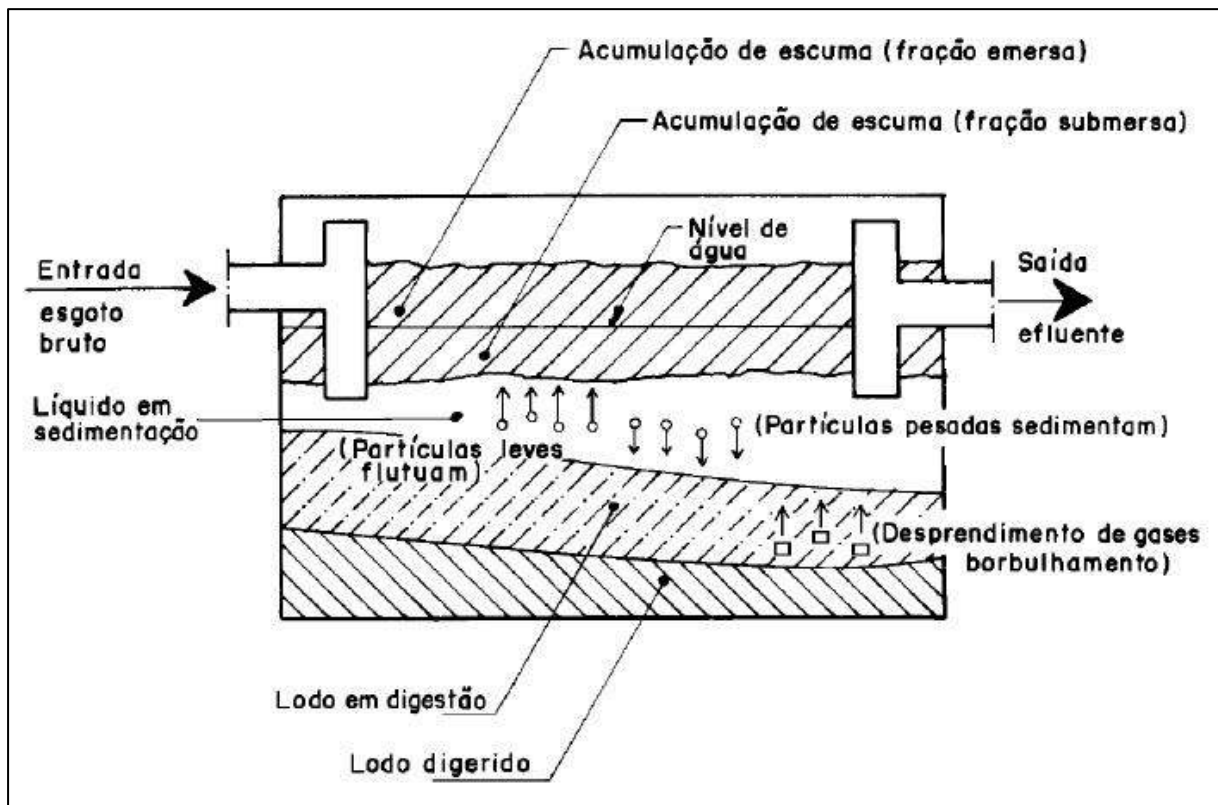


Figura 10.12: Funcionamento geral de um tanque séptico, NBR-7.229 / 1993.

As fossas sépticas ou tanques sépticos deverão receber os resíduos líquidos oriundos da cozinha e refeitório, chuveiros, lavatórios, vasos sanitários e ralos de pisos de instalações sanitárias.

A instalação das fossas sépticas / tanques sépticos deverá ser em local de fácil acesso dos caminhões vac-all licenciados para remoção periódica e transporte do lodo digerido para tratamento adequado em Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), para posterior descarte final em corpo receptor, seguindo padrões da legislação ambiental vigente.

Os efluentes do sistema local de tratamento de esgotos das obras de implantação da PCH Guariroba podem ser lançados diretamente nas águas superficiais, tais como rios ou lagos, desde que sejam atendidos os parâmetros de lançamento contidos na legislação ambiental vigente. Para tal, deverão ser realizadas coletas periódicas do efluente e análises dos parâmetros previstos na legislação. Os resultados das análises deverão ser apresentados à equipe de Gestão Ambiental por meio de relatórios mensais, bem como ao órgão ambiental. Para este último, a partir dos relatórios periódicos (relatórios semestrais e relatório final) de implementação dos programas ambientais.

Pode ser utilizado tratamento complementar dos efluentes dos tanques sépticos por filtros aeróbios ou anaeróbios e / ou filtros de areia, no caso de utilização local do esgoto tratado para diversas finalidades, exceto para consumo humano.

Ao final das obras de implantação da PCH, os tanques sépticos devem receber a destinação final adequada para resíduo perigoso. São propostas duas possibilidades para essa destinação:

- Contratação de empresa licenciada para transporte desse resíduo para disposição final em aterro industrial, após desinfecção térmica ou química no próprio aterro;
- Desinfecção química no próprio local da obra de implantação da PCH Guariroba para posterior descarte para incineração.

10.3.10 Mão-de-Obra Mobilizada no Aproveitamento

Para cumprir o planejamento previsto, da fase de instalação, prevê-se a mobilização de um efetivo de 300 pessoas nos meses de picos de produção, entre mão-de-obra direta e indireta. Já para a fase de operação são previstas a abertura de 15 novas vagas diretas de emprego.

A empreiteira responsável pela obra deverá dar ao homem da região, oportunidade de desenvolvimento dentro de suas próprias raízes, enfatizando o aproveitamento de toda a mão-de-obra disponível na região, com adequados programas de treinamento, para melhor adaptá-lo ao trabalho na construção civil.

O recrutamento e seleção fazem parte do plano de serviços de Recursos Humanos, voltado para garantir e assegurar um fluxo normal de suprimento de mão-de-obra na qualidade e quantidade necessárias ao empreendimento.

No caso específico das obras da PCH Guariroba, a macro região dispõe de mão-de-obra de qualidade que atende às necessidades dos serviços, no tocante a serviços gerais (serventes, ajudantes, etc.).

O transporte de pessoal durante a mobilização será basicamente por via rodoviária.

10.4 GEREADORES

Serão instalados na estrutura da casa de força, na área adequada e prevista no projeto, 2 (dois) geradores síncronos, trifásicos, de eixo vertical, com mancais de escora e guia combinados, conforme as características técnicas principais relacionadas a seguir.

Tabela 10.11: Características principais dos geradores.

Tipo	Gerador trifásico de eixo vertical
Forma construtiva	IM 8205
Potência nominal	11,384 MVA
Tensão nominal	13.800 V
Variação permissível da tensão	± 5%
Fator de potência	0,90
Frequência nominal	60 Hz
Rendimento mínimo com potência, tensão, fator de potência e frequência nominais (IEC-4), considerando as perdas no cobre a 115°C	0,97
Rotação nominal	150 rpm
Rotação de disparo	270 rpm
Classe de isolamento do enrolamento do estator e rotor	F
Máxima temperatura do ar ambiente	40°C
Elevação máxima de temperatura dos enrolamentos sobre a temperatura do ar ambiente (com valores nominais de potência, fator de potência, tensão e frequência)	85°C

Os geradores serão acoplados a turbinas hidráulicas tipo Kaplan vertical. O rotor possuirá pólos salientes, sendo cada conjunto polar fabricado a partir de lâminas de aço estampadas formando o núcleo envolvido pela bobina de campo.

O estator deverá ser construído e ajustado na fábrica, devendo ser transportado para a obra inteiramente montado. O núcleo magnético do estator deverá ser composto de chapas de silício e o enrolamento do estator projetado para ligação em estrela com terminais de neutro acessível.

O gerador será especificado de modo que a temperatura máxima do estator e do rotor não exceda 125°C nas condições ambientais mais adversas a serem encontradas no local. O sistema do resfriamento do gerador deverá ser do tipo fechado, com trocadores de calor de ar/água. Alternativamente, desde que aprovado pelo Contratante, o fabricante poderá propor circuito aberto de resfriamento.

O regulador de tensão trifásico será do tipo digital microprocessado, com duplo canal de regulação (automático/manual), com etapa de potência composta por duas pontes de tiristores de onda completa totalmente controladas incorporando um P&S (estabilizador de potência), limitadores de sub e sobre excitação, medição digital de grandezas elétricas através da IHM, comunicação com PLC do SDSC em rede RS485 com protocolo padrão ModBus.

Os para-raios e capacitores do sistema de proteção contra surtos de tensão serão instalados nos cubículos de 13,8 kV e os disjuntores das unidades nos cubículos, que integram o conjunto de manobra de média tensão instalado na galeria inferior. A tensão nominal dos para-raios deverá ser de 18 kV. Os disjuntores dos geradores deverão ser projetados, fabricados e ensaiados conforme a norma IEEE Std C37.13 e IEEE Std C37.13a.

10.5 SEDIMENTOLOGIA E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO

Para a definição da descarga sólida afluente ao local da PCH Guariroba o Projeto Básico utilizou medições de postos situados na bacia do rio Verde. Durante a realização dos estudos para os Projetos Básicos da UHE Salto e da UHE Verdinho, foram instalados quatro postos de medição de descarga sólida ao longo da bacia do rio Verde. No período entre setembro de 2000 e abril de 2001, foram realizadas, no total 44 medições, sendo 11 em cada posto. A Tabela 10.12 apresenta as medições realizadas.

Tabela 10.12: Medições de descarga sólida em suspensão nos postos fluviométricos na bacia do Rio Verde.

	Estação	Número	Data	Cota (m)	Vazão (m ³ /S)	Concentração em Suspensão (m g/l)	Descarga medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)
Medições retiradas do B de Salto	LM1 P1 - Montante	1	27/09/2000	0,95	108	47	747	438
		2	25/10/2000	1,97	104	116	1.011	1.038
		3	26/11/2000	1.13	181	251	3.759	3.925
		4	25/12/2000	1,29	248	420	5.894	8.995
		5	20/01/2001	1,12	186	207	3.791	3.325
		6	23/01/2001	1,24	217	296	5.676	5.555
		7	01/02/2001	1,25	228	270	6.019	5.328
		8	13/02/2001	1,16	204	269	4.933	4.738
		9	28/02/2001	1,23	220	337	6.305	6.409
		10	16/03/2001	1,3	247	308	7.341	6.577
		11	01/04/2001	1,22	222	274	5.783	5.253
	P2 - Tucano	1	25/09/2000	1,38	126	96	811	1.048
		2	24/10/2000	1,35	124	101	799	1.082
		3	25/11/2000	1,75	184	438	3.207	6.980
		4	24/12/2000	1,9	209	274	3.086	4.947
		5	24/12/2000	1,9	209	174	3.086	4.947
		6	22/01/2001	1,84	189	291	2.609	4.762
		7	01/02/2001	1,98	229	263	3.502	5.208
		8	13/02/2001	11,83	208	223	2.766	4.004
		9	28/02/2001	1,91	217	227	3.137	4.264
		10	16/03/2001	2,06	239	266	3.786	5.491
		11	31/03/2001	1,9	214	1032	6.356	19.051
Medições tiradas do PB de Verdinho	LM 1 P1 - Montante	1	01/10/2000	1,33	172	150	5.120	2.230
		2	28/10/2000	1,28	158	240	5.219	3.276
		3	29/11/2000	1,51	217	242	7.126	4.534
		4	28/12/2000	1,87	349	528	19.835	15.914
		5	20/01/2001	1,4	189	169	5.575	2.754
		6	24/01/2001	1,55	228	278	7.648	5.476
		7	31/01/2001	1,49	215	231	6.554	4.300
		8	14/02/2001	1,46	215	272	7.877	5.046
		9	02/03/2001	1,5	226	190	6.973	3.706
		10	15/03/2001	1,75	342	151	11.433	4.460
		11	02/04/2001	1,49	241	229	8.785	4.773
	P2 - Guariroba	1	03/10/2000	1,55	159	76	962	1.045
		2	23/10/2000	1,1	117	126	820	1.269
		3	27/11/2000	1,95	205	279	2.660	4.950
		4	26/12/2000	2,51	286	175	2.662	4.320

A partir dos dados das medições de descarga sólida total foi definida uma curva-chave de sedimentos para a bacia do rio Verde, conforme apresentado na Figura 37, que mostra os pontos obtidos do Quadro 22 e a equação da curva-chave ajustada. Vale ressaltar que as medições 3 e 11 do posto P2-Guariroba, 2 e 10 do posto LM1-P1-Montante (Verdinho) e 1, 4, 5, 7, 9 e 10 do

posto P2-Guariroba foram excluídas devido ao fato de não se ajustarem adequadamente à nuvem de medições observada na bacia.

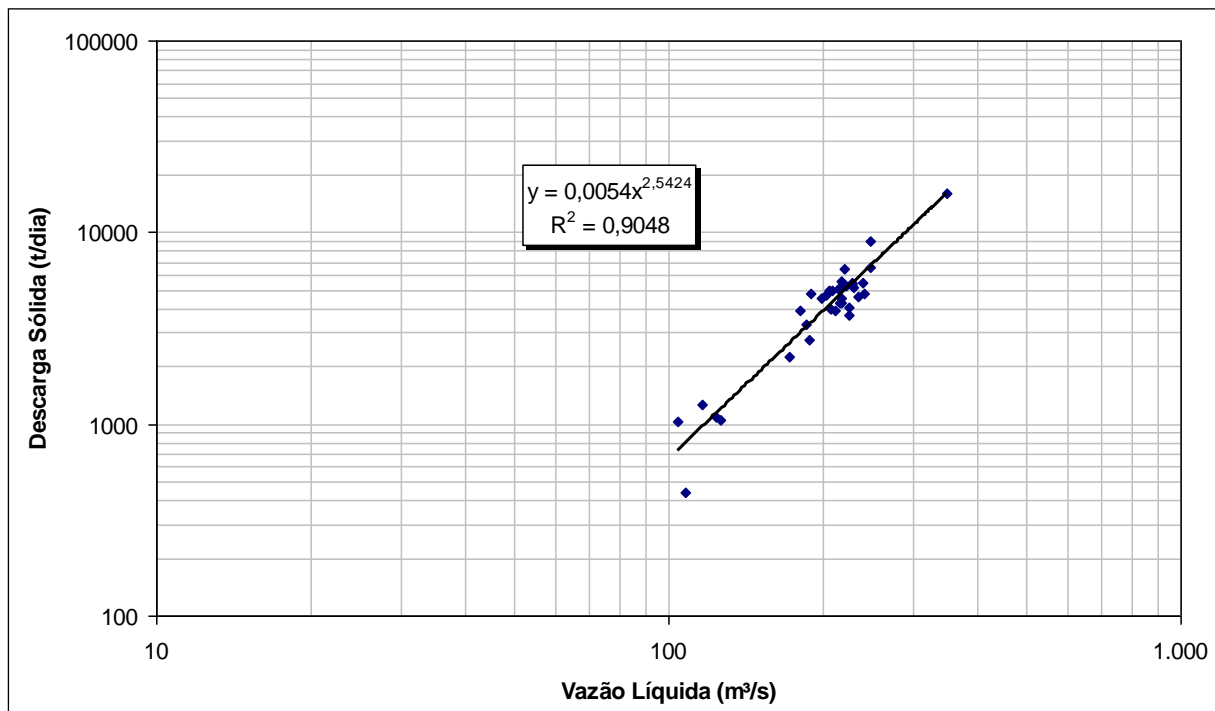


Figura 10.13: Curva-chave de descarga sólida total nos postos fluviométricos da bacia.

Como a PCH Guariroba está situada a jusante de um empreendimento já existente, a UHE Salto, a quantificação da descarga sólida afluyente ao local do barramento deve considerar o sedimento retido no reservatório de montante. Então, o procedimento adotado foi calcular a retenção no reservatório da UHE Salto, através da curva de Brune. Desta forma, obteve-se a efluência de Salto, que foi adotada como o aporte de sedimentos no futuro reservatório da PCH Guariroba.

Aplicando-se a curva-chave de sedimentos da bacia à série de vazões médias mensais da UHE Salto, foi gerada uma série de descargas sólidas totais médias mensais para o referido local, a partir da qual a descarga sólida média foi estimada em 4.567 ton/dia, que corresponde a um aporte médio anual de 1.666.846 ton/ano de sedimento. Este aporte corresponde a 152 ton/ano/km² de descarga sólida total.

O peso específico aparente do sedimento (γ_{ap}) foi estimado com base no Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios (ANEEL/2000). Este guia estabelece que o γ_{ap} pode ser estimado em função do tamanho do reservatório, de acordo com as equações de Lara e Pemberton, conforme descrito a seguir:

- Nos pequenos reservatórios o material que fica depositado é predominantemente a areia, com isso o γ_{ap} pode variar de 1,4 a 1,5 t/m³;
- Nos reservatórios médios o γ_{ap} tem uma variação de 1,2 a 1,4 t/m³; e
- Nos grandes reservatórios, onde somente pequenas quantidades de materiais finos passam pelos condutos e vertedouro, o γ_{ap} tende a variar de 1,1 a 1,3 t/m³.

Como o reservatório da UHE Salto, com 826,1 hm³ de volume no nível de água máximo normal, pode ser considerado de grande porte, adotou-se γ ap igual a 1,3 t/m³. Com isso, pode-se estimar o volume anual de sedimentos afluente ao reservatório em 1.282.189 m³/ano.

Para determinação da eficiência de retenção (E_R) dos sedimentos no reservatório foi utilizada a Curva de Brune, apresentada por Vanoni em 1977, recomendada pelo Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios (ANEEL/2000) para médios e grandes reservatórios. Para utilização da Curva de Brune é necessário calcular a relação capacidade/volume afluente anual do reservatório. Para o reservatório da UHE Salto, este índice é de $1,3 \times 10^{-1}$.

Entrando-se com esse índice de sedimentação na Curva de Brune, verifica-se que 10% do sedimento que aporta ao reservatório é transferido para jusante, ou seja, a eficiência de retenção do reservatório é 90%.

Desta forma, pode-se calcular o sedimento afluente ao reservatório da PCH Guariroba como sendo 10% da afluência da UHE Salto. O valor dessa afluência é igual a 166.685 ton/ano. É importante ressaltar que o sedimento liberado pelo reservatório da UHE Salto possui granulometria fina.

Para determinação da eficiência de retenção (E_R) dos sedimentos no reservatório da PCH Guariroba, foi utilizada a Curva de Churchill, apresentada por Annandale em 1987, recomendada pelo Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios (ANEEL/2000) para pequenos reservatórios. Considerando a existência do reservatório da UHE Salto, deve-se utilizar a curva específica para sedimentos finos descarregados de montante.

Para utilização da Curva de Churchill é necessário calcular o índice de sedimentação (I_S) do reservatório. Este índice é calculado da seguinte forma:

$$I_S = g \cdot \frac{V_{RES}^2}{Q_{MLT}^2 \cdot L}$$

Onde:

g – aceleração da gravidade ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

V_{RES} - volume total do reservatório (m³)

Q_{MLT} - vazão média de longo termo do aproveitamento (m³/s)

L - comprimento total do reservatório (m)

O valor calculado para o índice de sedimentação do reservatório da PCH Guariroba foi de $2,4 \times 10^{-7}$.

Entrando-se com esse índice de sedimentação na Curva de Churchill (específica para sedimentos finos) verifica-se que 80% do sedimento que aporta ao reservatório é transferido para jusante, ou seja, a eficiência de retenção do reservatório é 20%. O reservatório da PCH Guariroba irá acumular um volume de sedimentos de 119.060 m³ por ano de operação.

Admitindo que esta eficiência de retenção permanecesse constante ao longo do tempo, que a deposição dos sedimentos fosse planar e que não houvesse compactação das camadas depositadas, o sedimento retido levaria aproximadamente 1498 anos para tomar completamente o volume do reservatório (vida útil do reservatório).

Deve-se enfatizar, entretanto, que este prognóstico é excessivamente conservador, uma vez que a capacidade de retenção de sedimentos do reservatório vai diminuindo com o tempo, na medida em que seu volume vai sendo comprometido com o sedimento depositado. Antes que o reservatório seja completamente tomado de sedimento, é estabelecido um regime de equilíbrio no qual não mais ocorre deposição: todo o volume de sedimento afluente é transferido para jusante.

Apesar do tempo de assoreamento calculado para o reservatório ser extremamente alto, a soleira da tomada d'água está situada em uma cota relativamente baixa, sugerindo a adoção de medidas preventivas para evitar ou postergar a ocorrência de sedimento no circuito de adução da usina.

Uma medida possível é a manutenção de parte da ensecadeira de proteção da tomada d'água, procedendo-se uma remoção parcial da mesma ao final das obras, de forma a manter uma soleira artificial (dique submerso) de proteção.

De todo modo, considerando as grandes incertezas inerentes a este tipo de estudo, recomenda-se o acompanhamento da evolução do assoreamento do reservatório, principalmente, nas proximidades da tomada d'água, para determinar a possível necessidade de outras medidas mitigadoras ou corretivas que venham a surgir no futuro.

10.6 SÍNTESE DOS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVA

O objetivo do empreendimento em tela é a geração de energia elétrica de forma limpa e renovável, com baixo impacto ambiental, beneficiando a região em que se insere, bem como o País. Tal projeto justifica-se pelo fato de existir um elevado déficit de energia no País, inibindo o desenvolvimento social e econômico, bem como a geração de novos postos de trabalho.

10.7 CRONOGRAMA E FASES DE IMPLANTAÇÃO

Para elaboração do cronograma da PCH Guariroba, foram consideradas as seguintes fases de implantação: o desvio do rio, o enchimento do reservatório e a entrada em operação comercial das unidades geradoras.

Foram previstos dois anos para a construção da usina e mais quatro meses iniciais relativos à engenharia (consolidação do projeto básico e projeto executivo) e aos contratos dos equipamentos eletromecânicos, hidromecânicos, de levantamento de cargas, serviços auxiliares mecânicos e elétricos e obras civis.

O cronograma fixa as principais atividades necessárias para a implantação do empreendimento, destacando-se as seguintes atividades como fundamentais para o cumprimento dos prazos estabelecidos, considerando-se como ano 2, o ano de início das obras:

- Mobilização e Construção do Canteiro

Prevista para os meses de novembro do ano 1 a março do ano 2.

- Desvio do Rio

Os trabalhos de desvio do rio foram divididos em duas etapas:

1ª Etapa – Abril do ano 2 a julho do ano 3

Nesta etapa o rio Verde correrá em seu leito natural. As obras iniciadas na margem direita estarão protegidas pela implantação da ensecadeira de primeira fase.

2ª Etapa – Agosto do ano 3 a novembro do ano 3

Esta etapa se inicia com a construção das ensecadeiras de montante e jusante, com o fluxo sendo desviado para as adufas instaladas na estrutura do vertedouro, liberando a área para construção da barragem de terra margem esquerda e leito do rio.

- Circuito Hidráulico de Geração

As obras do circuito de geração serão iniciadas em abril do ano 2, com o início das escavações, se estendendo até agosto do ano seguinte.

- Barragem de Terra/Enrocamento

Com as ensecadeiras de montante e jusante de segunda fase executadas, inicia-se a construção da barragem de fechamento do leito do rio e da margem esquerda. Estes trabalhos se iniciarão em agosto do ano 3, com a escavação comum, se estendendo até novembro do mesmo ano, quando será concluída a execução do aterro da barragem de terra/enrocamento no leito do rio.

As atividades relacionadas com a barragem da margem direita terão início em abril do ano 3 e concluídas em novembro do mesmo ano.

- Enchimento do Reservatório

Está previsto para dezembro do ano 3.

- Montagem dos Equipamentos Eletromecânicos Principais

Equipamentos Hidromecânicos da Tomada D'Água/Casa de Força/Vertedouro

Os equipamentos hidromecânicos da tomada d'água/casa de força e vertedouro (grades metálicas, soleiras, guias laterais, espelhos de vedação, comportas ensecadeira, comportas de emergência, comportas segmento) e equipamentos de levantamento de cargas (pórtico rolante montante, talha jusante e ponte rolante) serão montados no período de fevereiro do ano 3 a novembro do mesmo ano.

- Equipamentos da Casa de Força

A montagem dos grupos turbina-gerador se iniciará em fevereiro do ano 3, sendo concluída ao final de janeiro do ano 4.

A unidade 1 será comissionada em fevereiro do ano 4, enquanto a unidade 2 será comissionada em março do mesmo ano.

A entrada em operação e geração comercial da usina será feita nas seguintes datas:

- Unidade 1: final de fevereiro do ano 4
- Unidade 2: final de março do ano 4

Equipamentos e Sistemas Auxiliares Mecânicos e Elétricos

Os serviços auxiliares mecânicos e elétricos tem sua previsão de montagem para o período maio do ano 3 a janeiro do ano 4.

- Sistema de Transmissão Associado

Os trabalhos referentes às obras civis e equipamentos do sistema de transmissão associado da PCH Guariroba serão realizados entre os meses de março do ano 3 a janeiro do ano 4.

Considerando o início das obras civis (início das escavações das estruturas e tratamento das fundações) em abril do ano 2 e a geração comercial da unidade 2 ao final de março do ano 4 teremos um prazo de implantação total de 24 meses.

O cronograma da implantação da PCH Guariroba é apresentado a seguir (Figura 10.14 e Figura 10.15).

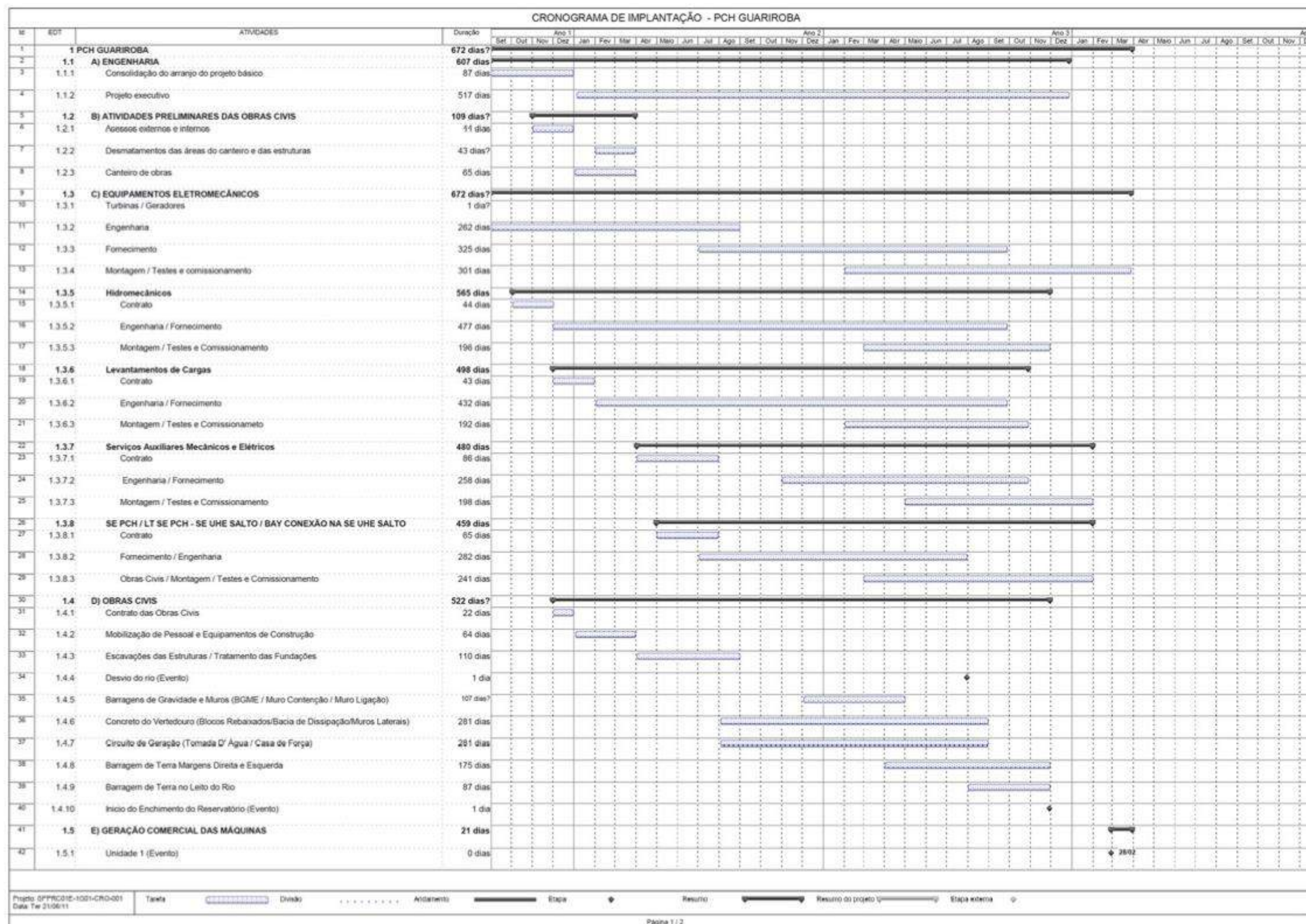


Figura 10.14: Cronograma de construção da PCH Guariroba (página 01 de 02).



Figura 10.15: Cronograma de construção da PCH Guariroba (página 02 de 02)

10.8 USOS CONSUTIVOS

A PCH Guarairoba, a ser construída no rio Verde, sub-bacia 84 Paranaíba, bacia 8 Paraná, com o barramento às coordenadas 18°58'20"S e 50°57'30" W, fuso 22S, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 10.13: Coordenadas da PCH Guarairoba.

Local	Coordenadas			
	UTM (fuso 22)		Geográficas	
	N	E	S	W
Barragem – eixo do rio	7.902.45	504.386	18 58 20	50 57 30 W

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás - PERH-GO, 2015, a bacia córrego da Campeira ou da Tapera está inserida na UPGRH Afluentes Goianos do Baixo Paranaíba a qual “faz a divisa do estado de Goiás com o estado do Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Nela estão localizados os municípios de Chapadão do Céu, Jataí, Mineiros, São Simão, Quirinópolis, Caçu, Itajá, Itarumã, Serranópolis, Cachoeira Alta, Paranaiguara e Portelândia (parcialmente), além do Parque Nacional das Emas, que preserva amostras representativas dos ecossistemas do Cerrado.

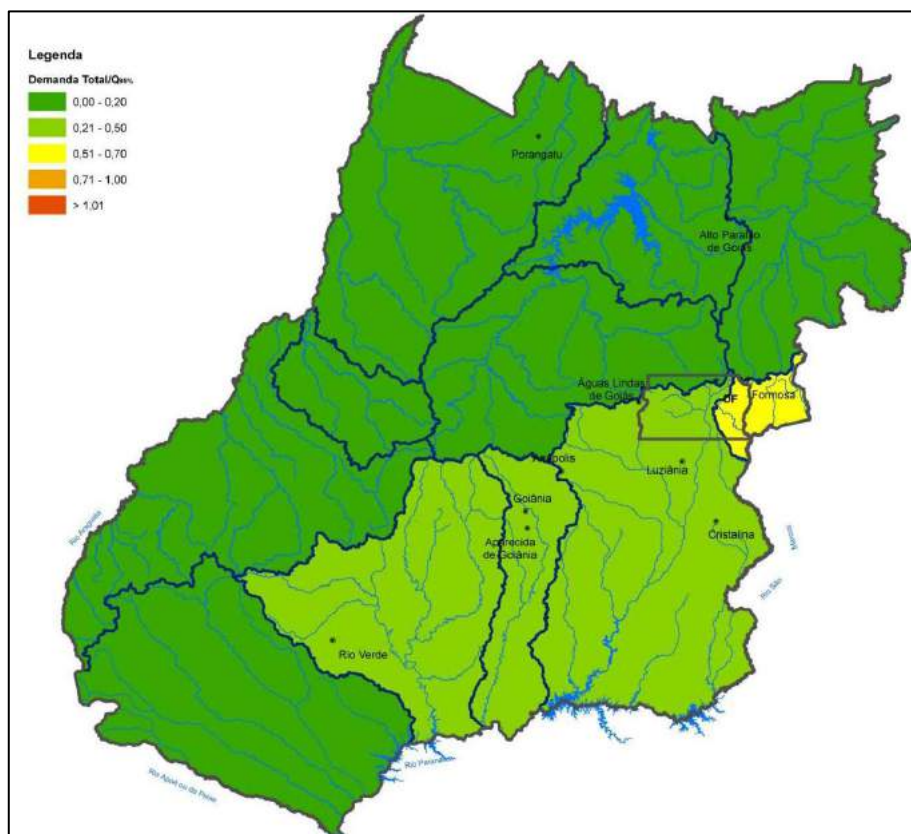


Figura 10.16: Balanço Hídrico no Estado de Goiás – PERH-GO, 2015.

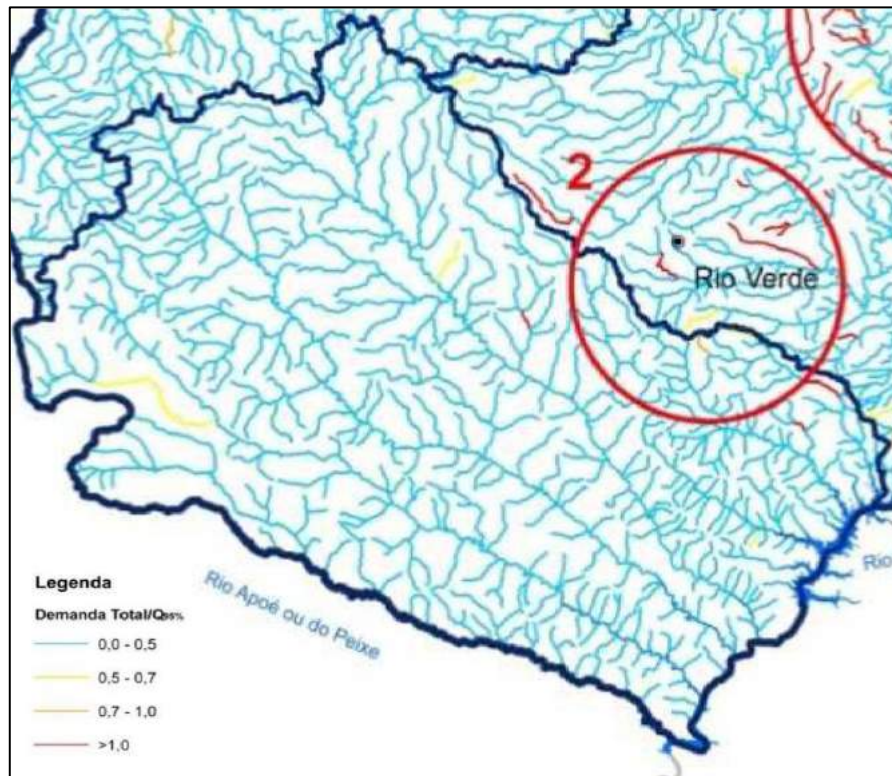


Figura 10.17: Balanço Hídrico por trecho – Demanda Retirada (adaptado de PERH-GO, 2015).

Conforme pode-se observar, a PCH Guariroba está inserida em uma área de baixa demanda hídrica.

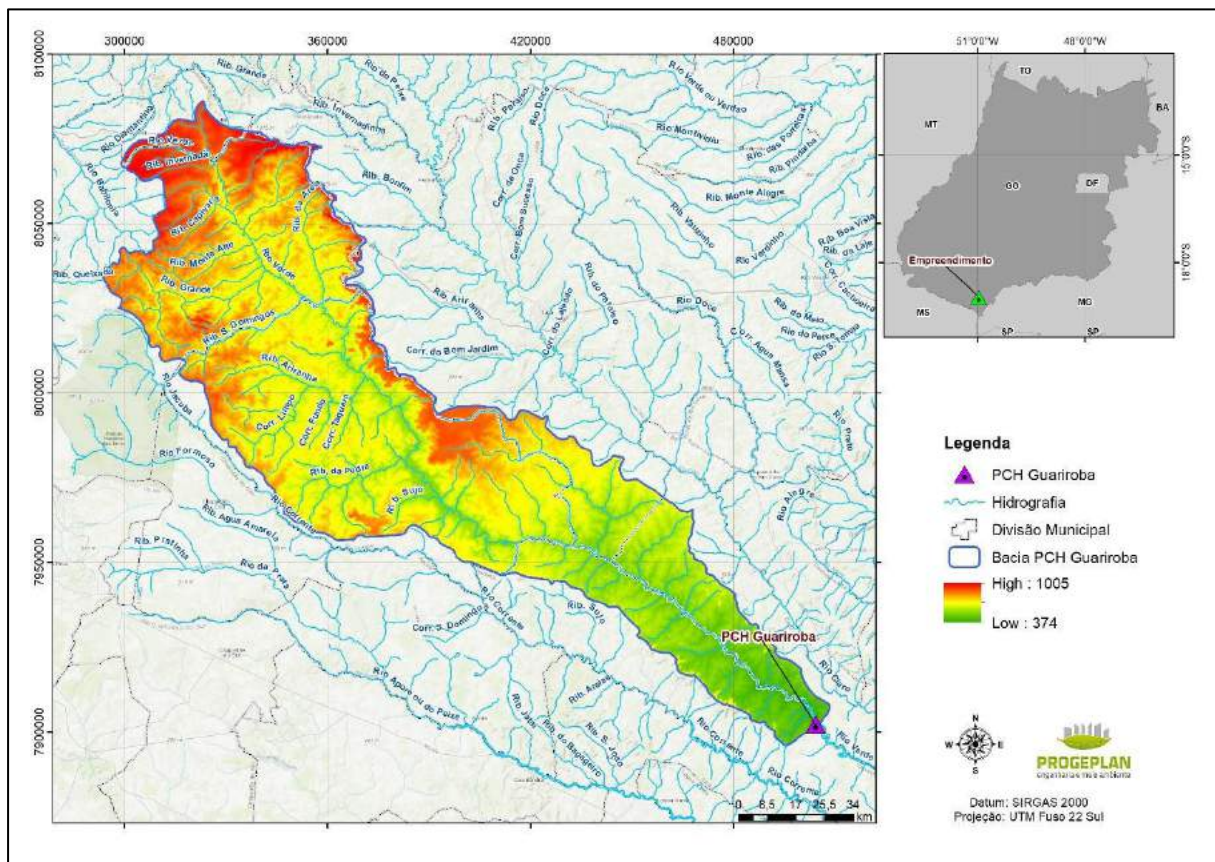


Figura 10.18: Bacia de Contribuição da PCH Guaruroba.

10.8.1 Vazões no Local do Empreendimento

A bacia hidrográfica do rio Verde, afluente pela margem direita do rio Paranaíba, situa-se na bacia do rio Paraná no estado de Goiás, entre os paralelos 19°00'S e 17°30'S e entre os meridianos 53°00'W e 50°50'W. A bacia tem o formato alongado limitando-se a nordeste pela bacia do rio Claro e a sudoeste pela bacia do rio Corrente. A sua nascente situa-se no reverso da Serra do Caiapó, em altitudes da ordem de 750 m, que condiciona os divisores de água entre as bacias dos rios Paraná e Araguaia. O relevo da bacia compreende um planalto com altitude média variando entre 500 a 650 metros de altitude, levemente ondulada. A densidade de drenagem é baixa.

A bacia do rio Verde, até a sua foz, possui área de drenagem de aproximadamente 12.000 km² e percurso de 470 km. Até o local da PCH Guaruroba, o rio Verde percorre aproximadamente 411 km, sempre no sentido sudeste, e drena uma área de 11.434 km².

Na figura a seguir são apresentadas as permanências das vazões. Da curva de permanência, pode-se obter que a vazão média possui uma duração da ordem de 40%, ou seja, valores iguais ou superiores à média ocorre em 40% do tempo.

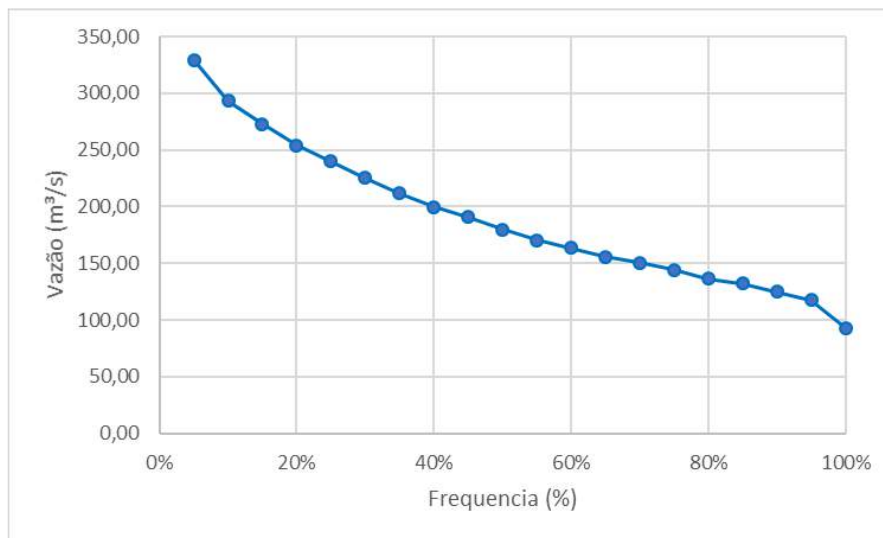


Figura 10.19: Curva de Permanência das Vazões Médias Mensais - PCH Guariroba.

Podem-se observar dos valores médios, mínimos e máximos que a sazonalidade é bem definida, de maio a setembro ocorre o período seco e o período úmido inicia em outubro e termina em abril. Em alguns anos a seca se prolonga até outubro, fazendo com a mínima seja tão pequena como nos meses anteriores de seca. O período seco também mostra menor variação de ano para ano e valores pequenos devido às características do clima do centro-oeste que fica sem precipitações nestes seis meses.

Tabela 2.2: Síntese dos dados de Vazões Médias Mensais.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
MÍNIMO	151,6	159,2	173,4	136,2	115,5	102,5	99,2	92,7	92,7	110,1	123,2	140,7	92,7
MÉDIA	263,9	284,6	287,0	230,2	180,7	157,2	139,9	130,3	133,7	152,4	181,1	225,5	197,2
MÁXIMO	447,0	456,7	525,5	333,6	247,4	262,7	185,3	179,8	190,8	214,7	309,8	400,4	525,5

10.8.2 Municípios na Bacia Hidrográfica da PCH Guariroba

A bacia hidrográfica da PCH Guariroba encontra-se integralmente no estado de Goiás nos municípios de Caçú, Itarumã, Jataí, Mineiros, Portelândia e Serranópolis.

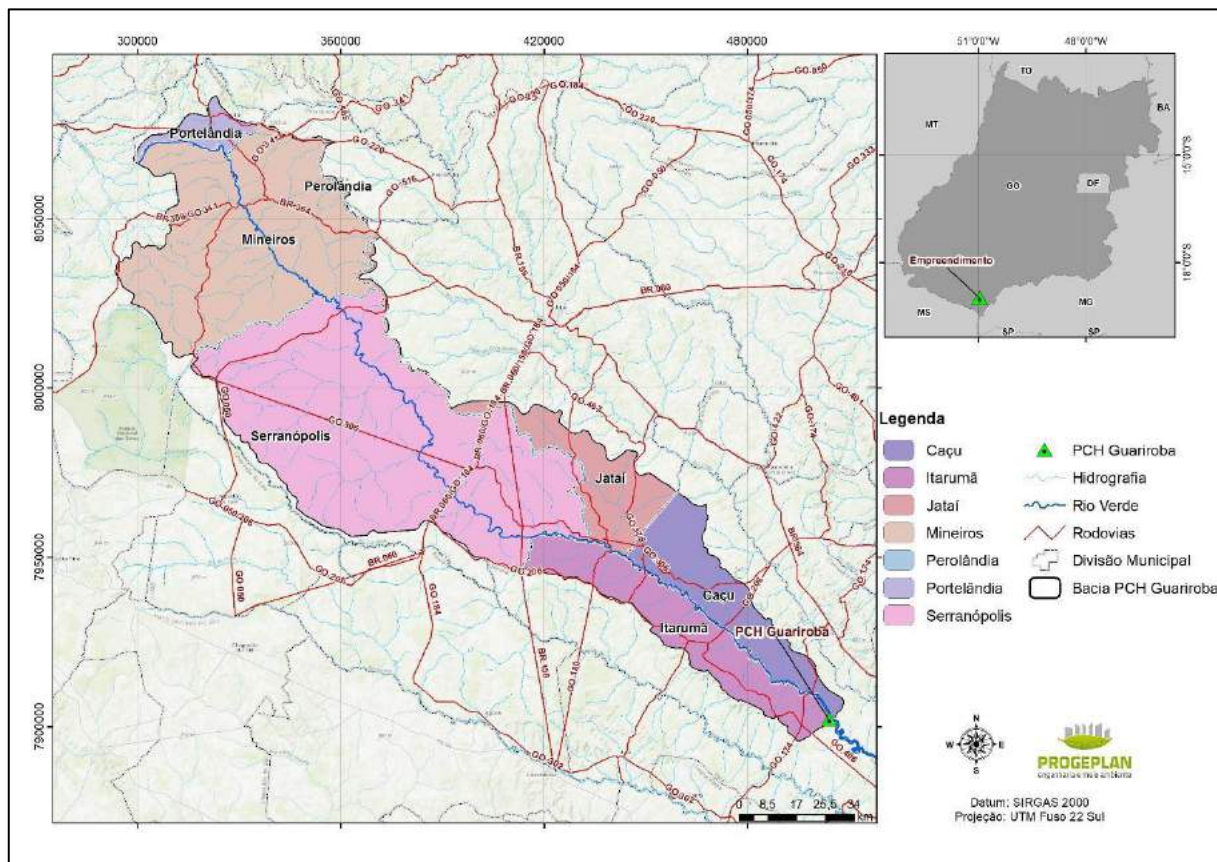


Figura 10.20: Municípios afetados pela área de drenagem da PCH Guararioba.

Na tabela a seguir apresentam-se as principais características dos municípios da bacia usando como base o censo 2010 do IBGE.

Tabela 10.14: Informações gerais dos municípios inseridos na bacia da PCH Guararioba.

Informação	Caçu	Itarumã	Jataí	Mineiros	Portolândia	Serranópolis	Totais ou Médias
Sede municipal dentro da bacia	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	
Área do município (km ²)	2.251,01	3.431,56	7.231,73	9.032,31	552,45	5.507,54	28.006,60
Área do município na bacia (km ²)	1.014,79	1.231,16	862,74	3.223,92	230,00	4.972,57	11.535,18
Percentual da área do município dentro da bacia	45%	36%	12%	36%	42%	90%	
Percentual da área da bacia no município ²	8,80%	10,67%	7,48%	27,95%	1,99%	43,11%	100%
População total (hab)	13.283	6.300	88.006	52.935	3.839	7.481	171.844,00
População rural (hab)	2.548	2.222	6.996	4.649	729	1.947	19.091,00
Percentual de população urbana	10.735	4.078	81.010	48.286	3.110	5.534	152.753,00
Percentual de população urbana	80,82%	64,73%	92,05%	91,22%	81,01%	73,97%	88,89%

Informação	Caçu	Itarumã	Jataí	Mineiros	Portolândia	Serranópolis	Totais ou Médias
Densidade demográfica (hab/km ²)	1,84	12,17	5,86	6,95	1,36	6,14	1,84

1 – Área do município inserido na bacia dividido pela área do município.

2 – Área do município inserido na bacia dividido pela área total da bacia.

Pode-se observar que o município de Serranópolis se encontra quase em sua totalidade dentro da bacia. Outro fator importante em se observar é que 3 municípios possuem suas sedes inseridas na bacia.

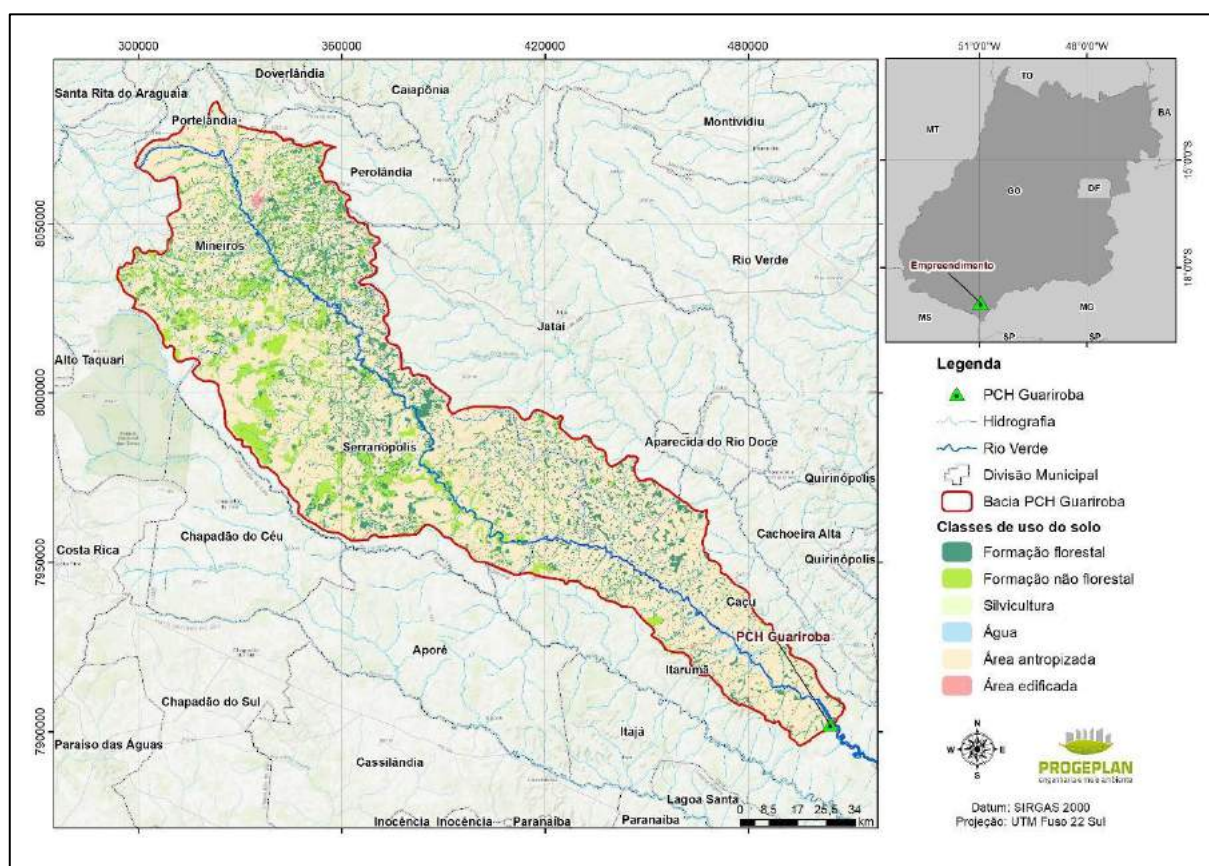


Figura 10.21: Usos do Solo área de drenagem da PCH Guaruroba (FBDS,2019).

Tabela 10.15: Quantitativos de área em km² de Usos do Solo área de drenagem da PCH Guaruroba (FBDS,2019).

Usos	Caçu	Itarumã	Jataí	Mineiros	Portelândia	Serranópolis	Totais	Percentual
Água	30,94	33,04	1,70	4,45	0,17	15,67	85,95	0,7%
Área Antropizada	821,98	971,14	661,41	2.124,02	202,52	3.468,19	8.249,26	71,6%
Área Edificada	0,00	1,12	0,00	12,95	1,95	1,49	17,52	0,2%
Formação Florestal	129,49	153,04	155,13	541,09	15,98	677,34	1.672,07	14,5%
Formação não Florestal	27,61	57,57	16,68	538,19	11,47	788,43	1.439,96	12,5%

Usos	Caçu	Itarumã	Jataí	Mineiros	Portelândia	Serranópolis	Totais	Percentual
Silvicultura	1,37	3,47	2,65	21,76	0,44	20,04	49,73	0,4%

Depreende-se dos dados coletados que 72% do território ocupado pela bacia da PCH Guariroba está ligada a produção agrícola e agropecuária.

10.8.3 Caracterização dos Usos

Existem diversos usos da água na bacia dos quais os outorgados pelo estado de Goiás estão concentrados em quatro classes: Abastecimento Público, Bombeamento, Irrigação e Piscicultura. Existem outros usos difusos que não são passíveis de outorga como o abastecimento de pequenas propriedades rurais e os usos voltados à dessedentação animal e conservação ambiental. O principal uso da água identificado na bacia é para bombeamento vinculado ao abastecimento público e irrigação.

Tabela 3.1. Tipo de atividades e vazões outorgadas na bacia da PCH Guariroba (SEMAD,2019 – acesso em 2021).

Atividade	Vazão (l/s)	%
Piscicultura	4,40	0,3%
Irrigação	854,10	58,6%
Bombeamento	446,28	30,6%
Abastecimento público	152,00	10,4%
Total	1456,78	

Usos consuntivos são os que retiram a água de sua fonte natural diminuindo suas disponibilidades, espacial e temporalmente, retornando ao ecossistema um valor inferior ao valor retirado. A dessedentação animal é um exemplo clássico de uso consuntivo assim com as taxas de retorno adotadas para os usos de abastecimento urbano, rural e irrigação.

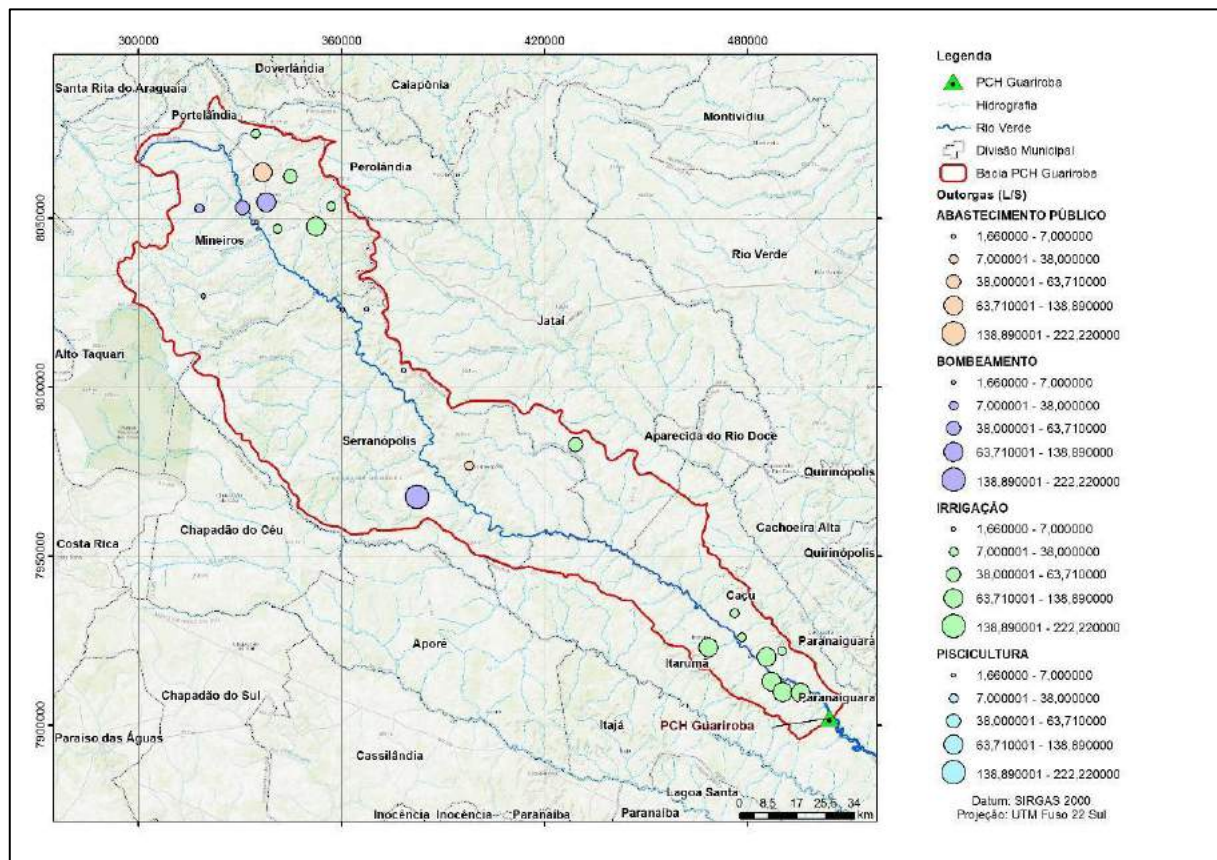


Figura 10.22: Pontos de Captação Outorgados na bacia da PCH Guariroba (SEMAD, 2019).

Tabela 10.16: Pontos de Outorga identificados na Bacia Hidrográfica da PCH Guariroba.

ID	Controle	Coordenada (X)	Coordenada (Y)	Atividade	Vazão (l/s)	Abertura	Vencimento
1	34.342.013	29.756	-52,5659	-17,6430	PISCICULTURA	2,74	07/03/2013 25/07/2019
2	45.562.013	30.023	-52,1491	-18,0403	PISCICULTURA	1,66	27/03/2013 15/08/2019
3	96.712.013	31.203	-51,6697	-18,2403	IRRIGAÇÃO	38,03	25/06/2013 23/05/2020
4	96.792.013	31.204	-51,6697	-18,2403	IRRIGAÇÃO	63,71	25/06/2013 23/05/2020
5	96.782.013	31.206	-51,6697	-18,2403	IRRIGAÇÃO	47,52	25/06/2013 23/05/2020
6	89.672.011	21.112	-52,4605	-17,5196	IRRIGAÇÃO	61,11	18/07/2011 17/04/2018
7	89.622.011	21.110	-52,3476	-17,6005	IRRIGAÇÃO	30,55	18/07/2011 18/05/2018
8	76.462.013	30.672	-52,4973	-17,6594	IRRIGAÇÃO	33,33	23/05/2013 20/03/2020
9	76.512.013	30.671	-52,5565	-17,4043	IRRIGAÇÃO	33,33	23/05/2013 28/03/2020
10	19.502.013	29.823	-52,3910	-17,6536	IRRIGAÇÃO	100,00	13/03/2013 11/09/2019
11	81.252.014	34.857	-52,3180	-17,8775	BOMBEAMENTO	3,13	26/05/2014 09/10/2020
12	81.262.014	34.858	-52,2515	-17,8768	BOMBEAMENTO	3,13	26/05/2014 07/10/2020
13	148.082.010	8.793	-52,5289	-17,5884	BOMBEAMENTO	138,89	24/09/2010 30/07/2019
14	104.152.012	26.687	-52,1133	-18,3778	BOMBEAMENTO	222,22	22/06/2012 11/12/2018
15	41.392.015	157	-52,7143	-17,6035	BOMBEAMENTO	25,00	16/04/2015 19/06/2021
16	34.352.013	29.758	-52,5570	-17,6418	BOMBEAMENTO	2,74	07/03/2013 25/07/2019
17	34.362.013	29.757	-52,5659	-17,6430	BOMBEAMENTO	2,74	07/03/2013 25/07/2019
18	111.242.014	35.232	-52,7063	-17,8370	BOMBEAMENTO	4,00	29/07/2014 07/04/2017
19	41.402.015	157	-52,5949	-17,6024	BOMBEAMENTO	44,44	16/04/2015 18/06/2021
20	300.031.993	803	-52,6759	-17,3482	ABASTECIMENTO PÚBLICO	7,00	12/08/1993 03/10/2023
21	300.121.992	562	-51,9674	-18,2954	ABASTECIMENTO PÚBLICO	20,00	21/08/1992 19/09/2023
22	305.722.007	12.688	-52,5379	-17,5084	ABASTECIMENTO PÚBLICO	125,00	17/09/2007 15/04/2023

	ID	Controle	Coordenada (X)	Coordenada (Y)	Atividade	Vazão (l/s)	Abertura	Vencimento
23	76712014	34808	-51,093134	-18,794225	IRRIGAÇÃO	22,22	13/05/2014	21/08/2020
24	61342013	30380	-51,123082	-18,874481	IRRIGAÇÃO	100	30/04/2013	09/09/2019
25	61332013	30384	-51,136054	-18,809869	IRRIGAÇÃO	66,66	30/04/2013	19/08/2019
26	61302013	30386	-51,090915	-18,902814	IRRIGAÇÃO	66,66	30/04/2013	16/08/2019
27	61282013	30381	-51,299205	-18,781863	IRRIGAÇÃO	33,33	30/04/2013	30/08/2019
28	61272013	30385	-51,298827	-18,783961	IRRIGAÇÃO	66,66	30/04/2013	30/08/2019
29	61242013	30378	-51,040581	-18,904925	IRRIGAÇÃO	66,66	30/04/2013	19/08/2019
30	17292014	34119	-51,205521	-18,756263	IRRIGAÇÃO	10,72	29/01/2014	18/07/2020
31	77082014	34779	-51,226032	-18,692119	IRRIGAÇÃO	13,61	07/05/2014	09/10/2020
Total						1.456,78		



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

VOLUME II – TOMO 1

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO – REV 02

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
		CCV	CCV		
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
				AERS	
C1					
					
EMPREENHIMENTO: PEQUENA CENTRAL HIDROELÉTRICA - PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA - LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VOLUME II – TOMO 1 – DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO REV 02					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-310RT-001				REVISÃO: 02	
R. TÉCNICO Erick Marcel e Silva Viana Eng. Ambiental. CREA-DF 14.884/D			DATA: FEV / 2022	PÁGINA: 0	DE: 136

SUMÁRIO

1	MEIO FÍSICO.....	12
1.1	APRESENTAÇÃO.....	12
1.2	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	12
1.2.1	Área de Influência Indireta (AII).....	12
1.2.2	Área de Influência Direta (AID).....	13
1.2.3	Área Diretamente Afetada (ADA).....	14
1.3	METODOLOGIA GERAL.....	15
1.3.1	Geologia.....	16
1.3.2	Paleontologia.....	16
1.3.3	Geomorfologia.....	16
1.3.4	Pedologia.....	17
1.3.5	Clima.....	17
1.3.6	Qualidade das Águas Superficiais.....	17
1.3.7	Hidrogeologia.....	25
1.3.8	Qualidade do Ar.....	25
1.3.9	Geração e Emissão de Ruídos.....	26
1.4	RESULTADOS.....	26
1.4.1	Geologia.....	26
1.4.2	Paleontologia.....	40
1.4.3	Ocorrências Minerais na Área do Empreendimento.....	43
1.4.4	Geomorfologia.....	45
1.4.5	Pedologia.....	63
1.4.6	Clima.....	69
1.4.7	Hidrologia.....	75
1.4.8	Qualidade das Águas Superficiais.....	76
1.4.9	Hidrogeologia.....	119
1.4.10	Qualidade do Ar.....	125
1.4.11	Geração e Emissão de Ruídos.....	125
1.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO MEIO FÍSICO.....	126
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais da PCH Guariroba.	18
Tabela 1.2: Parâmetros de campo e laboratório para qualidade da água superficial na PCH Guariroba.....	20
Tabela 1.3: Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado.	24
Tabela 1.4: Unidades geológicas presentes na AID.....	33
Tabela 1.5: Eventos sísmicos próximos à região da PCH Guariroba.....	39
Tabela 1.6: Unidades geomorfológicas presentes na AII e arredores da PCH Guariroba.....	47
Tabela 1.7: Unidades geomorfológicas presentes na AID.	48
Tabela 1.8: Unidades geomorfológicas presentes da ADA do empreendimento.	49
Tabela 1.9: Quantitativos de declividade da AII do empreendimento.....	50
Tabela 1.10: Quantitativos de declividade da AID da PCH Guariroba.	50
Tabela 1.11: Quantitativos de declividade da ADA do empreendimento PCH Guariroba.....	51
Tabela 1.12: Classe de solos na AII da PCH Guariroba.	54
Tabela 1.13: Classe de declividade na AII da PCH Guariroba.....	54
Tabela 1.14. Cruzamento dos dados de pedologia e declividade para a elaboração do mapa de suscetibilidade erosiva.....	54
Tabela 1.15: Classe de uso do solo na AII da PCH Guariroba.....	55
Tabela 1.16: Tabulação cruzada entre os três planos de informação na AII da PCH Guariroba.	55
Tabela 1.17: Suscetibilidade erosiva da AII da PCH Guariroba.	55
Tabela 1.18: Potencial à erosão laminar da AII do empreendimento.....	56
Tabela 1.19: Suscetibilidade erosiva da AID.	58
Tabela 1.20. Potencial a erosão laminar da AID do empreendimento.....	59
Tabela 1.21: Suscetibilidade erosiva da ADA.....	60
Tabela 1.22. Potencial a erosão laminar da ADA da PCH Guariroba.....	60
Tabela 1.23: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.	61
Tabela 1.24: Características e quantitativos dos solos da AII.	64
Tabela 1.25: Características e quantitativos dos solos da AID.....	66
Tabela 1.26: Características e quantitativos dos solos da ADA.	68
Tabela 1.27: Médias mensais de 2010 a 2021 dos dados meteorológicos extraídos da Estação São Simão e de 2000 a 2017 da Estação Rio Verde (apenas evaporação).....	74
Tabela 1.28: Resultados dos parâmetros de campo registrados durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	78

Tabela 1.29: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório do Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	79
Tabela 1.30: Alcalinidade registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	80
Tabela 1.31: Chumbo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	81
Tabela 1.32: Clorofila “a” registra nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	82
Tabela 1.33: Cobre dissolvido registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	83
Tabela 1.34: Coliformes termotolerantes registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	84
Tabela 1.35: Condutividade elétrica registradas nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	85
Tabela 1.36: Cor verdadeira registra nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	86
Tabela 1.37: DBO registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	87
Tabela 1.38: Ferro total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	88
Tabela 1.39: Fósforo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	89
Tabela 1.40: Nitrato registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	90
Tabela 1.41: Nitrito registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	91
Tabela 1.42: Nitrogênio amoniacal registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	92
Tabela 1.43: Oxigênio dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	93
Tabela 1.44: pH registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	94
Tabela 1.45: Sólidos totais registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	95
Tabela 1.46: Sólidos Totais Dissolvidos (STD) registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	95
Tabela 1.47: Turbidez registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	96
Tabela 1.48. Índice do Estado Trófico nos pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	98

Tabela 1.49. Classificação taxonômica do fitoplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	99
Tabela 1.50. Índice de shannon (H') e Equitabilidade do fitoplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.	101
Tabela 1.51. Classificação taxonômica do zooplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	103
Tabela 1.52. Índice de shannon (H') e Equitabilidade do zooplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.	105
Tabela 1.53. Classificação taxonômica da comunidade bentônica registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.	108
Tabela 1.54. Índice de shannon (H') e Equitabilidade da comunidade bentônica registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.	109
Tabela 1.55: Resultados dos parâmetros Fósforo e Nitrogênio nas análises realizadas na PCH Guariroba.	116
Tabela 1.56: Classificação do Estado Trófico e características dos pontos de amostragem localizados no rio Verde.	117
Tabela 1.57: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da All.....	120
Tabela 1.58: Comportamento dos níveis estático e dinâmico e respectivas vazões de poços tubulares profundos na All do empreendimento.	122
Tabela 1.59: Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Vale do Rio do Peixe, retirado de SIAGAS (2010).	123
Tabela 1.60: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da AID.	124
Tabela 1.61: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da ADA.	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Área de Influência Indireta da PCH Guariroba.....	13
Figura 1.2: Mapa da Área de Influência Direta da PCH Guariroba.	14
Figura 1.3: Área Diretamente Afetada pela PCH Guariroba, correspondendo à área do reservatório e as estruturas.....	15
Figura 1.4: Mapa com a localização dos pontos amostrados para qualidade da água.	19
Figura 1.5: Mapa geológico da Área de Influência Indireta da PCH Guariroba.....	27
Figura 1.6: Coluna estratigráfica da Formação Vale do Rio do Peixe em sua seção-tipo, na rodovia SP 457, km 87 (a), e em seções complementares: rodovia SP 272, km 41,8 (b); ombreira esquerda da Represa L. Luchesi/Monte Aprazível, SP (c); rodovia SP 300, km 618 (d). Depósitos de : lençóis de areia (LA), frontais de dunas de médio-pequeno porte (df), loesse (loe), wadi (wd). (Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000). ...	29
Figura 1.7: Coluna estratigráfica do Membro Serra da Galga na Serra do Veadinho, próximo a Peiropólis. Fonte: Capilla e Azevedo (1996).....	30
Figura 1.8: Coluna estratigráfica do Ponte Alta na Serra do Veadinho, sua seção-tipo (a) e em corte na BR 050 (b). Fonte: Fernandes e Coimbra (2000).	31
Figura 1.9: Seção-tipo do Membro Echaporão, localizada no km 275 da rodovia BR 153 (Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000).....	33
Figura 1.10: Mapa geológico da Área de Influência Direta da PCH Guariroba.	34
Figura 1.11: Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais. Retirado de Vaz (1996).	36
Figura 1.12: Mapa geológico com as principais direções de falha na AII do empreendimento.....	37
Figura 1.13: Localização de Sismos ocorridos no Brasil (Fonte: http://moho.iag.usp.br/ , 2021).	38
Figura 1.14: Eventos sísmicos a 500 km do empreendimento, com magnitude a partir de 3,0 mb (retirado de Obsis 2021).....	39
Figura 1.15: Ocorrências fossilíferas próximas à PCH Guariroba.	41
Figura 1.16: Geologia associada às ocorrências fossilíferas ao redor da PCH Guariroba.	41
Figura 1.17: Caminhamentos realizados para a identificação de registros fósseis na PCH Guariroba.....	43
Figura 1.18: Mapa com os processos minerários na AII e região próxima, extraídos do DNPM.....	44
Figura 1.19: Mapa dos processos minerários próximos à AID da PCH Guariroba.....	45
Figura 1.20: Mapa geomorfológico da Área de Influência Indireta da PCH Guariroba.	47
Figura 1.21: Mapa geomorfológico da Área de Influência Direta do empreendimento.	49
Figura 1.22: Mapa de declividade da AII do empreendimento.....	50
Figura 1.23: Mapa de declividade da AID da PCH Guariroba.....	51
Figura 1.24: Mapa de declividade da ADA do empreendimento PCH Guariroba.	52
Figura 1.25: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AII da PCH Guariroba.....	56
Figura 1.26: Mapa de potencial à erosão laminar da AII da PCH Guariroba.....	57

Figura 1.27: Mapa de suscetibilidade erosiva da AID do empreendimento.....	58
Figura 1.28: Potencial a erosão laminar da AID do empreendimento.	59
Figura 1.29: Mapa de Susceptibilidade erosiva da ADA da PCH Guariroba.....	60
Figura 1.30: Mapa de potencial a erosão laminar da Área a ser parcelada (ADA) do empreendimento.	61
Figura 1.31: Potencial de ocorrência de cavernas na AII da PCH Guariroba.....	62
Figura 1.32: Mapa de caminhamento espeleológico.	63
Figura 1.33: Mapa pedológico da AII da PCH Guariroba.	65
Figura 1.34: Mapa pedológico da AID da PCH Guariroba.....	67
Figura 1.35: Gráfico da precipitação total média (mm) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.....	70
Figura 1.36: Gráfico da pressão atmosférica média (mB) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.....	70
Figura 1.37: Gráfico da temperatura média (°C) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.	71
Figura 1.38: Gráfico da velocidade máxima média do vento (m/s) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.....	71
Figura 1.39: Gráfico da velocidade média do vento (m/s) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.....	72
Figura 1.40: Gráfico da evaporação mensal média (mm) referente aos anos de 2000 a 2017 da Estação Climática Rio Verde.....	73
Figura 1.41: Balanço hídrico medido na estação climatológica São Simão.	75
Figura 1.42: Bacia Hidrográfica do rio Verde.....	76
Figura 1.43: Alcalinidade registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	80
Figura 1.44: Chumbo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	81
Figura 1.45: Clorofila “a” registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	82
Figura 1.46: Cobre dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	83
Figura 1.47: Coliformes termotolerantes registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	84
Figura 1.48: Condutividade elétrica registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	85
Figura 1.49: Cor verdadeira registra nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	86
Figura 1.50: DBO registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	87

Figura 1.51: Ferro total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	88
Figura 1.52: Fósforo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	89
Figura 1.53: Nitrato registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	90
Figura 1.54: Nitrito registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	91
Figura 1.55: Nitrogênio amoniacal registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	92
Figura 1.56: Oxigênio dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	93
Figura 1.57: pH registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	94
Figura 1.58: Sólidos totais registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	95
Figura 1.59: STD registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	96
Figura 1.60: Turbidez registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	97
Figura 1.61: Índice do Estado Trófico nos pontos nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	98
Figura 1.62: Curva de rarefação das amostras de fitoplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	99
Figura 1.63: Densidade de fitoplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	101
Figura 1.64: Índice de shannon (H') e Equitabilidade do fitoplâncton registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	102
Figura 1.65: Análise de similaridade do fitoplânctons registrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	102
Figura 1.66: Curva de rarefação das amostras de zooplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	103
Figura 1.67: Densidade de zooplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	105
Figura 1.68: Índice de shannon (H') e Equitabilidade do zooplâncton registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	106
Figura 1.69: Análise de similaridade do zooplâncton registrado durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	106
Figura 1.70: Curva de rarefação das amostras da comunidade bentônica durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	107

Figura 1.71: Densidade da comunidade bentônica durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	109
Figura 1.72: Índice de shannon (H') e Equitabilidade da comunidade bentônica registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	110
Figura 1.73: Análise de similaridade da comunidade bentônica registrado durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.....	110
Figura 1.74: Pontos de análise da qualidade da água.	118
Figura 1.75: Mapa hidrogeológico da bacia do Rio Verde, área de influência indireta da PCH Guariroba.....	121
Figura 1.76: Poços tubulares e termais localizados na AII e arredores da PCH Guariroba catalogadas pela SIAGAS-CPRM.	122
Figura 1.77: Mapa hidrogeológica da Área de Influência Direta do empreendimento.	124

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 1.1: Visão geral do ponto QA-01, localizado a montante do futuro reservatório. UTM 22 k 496594/7909668.	18
Foto 1.2: Visão geral do ponto QA-2, localizado na área do futuro reservatório. UTM 22 k 503430/7905289. ...	18
Foto 1.3: Visão geral do ponto QA-3, localizado na área do futuro reservatório. UTM 22 k 504012/7902280. ...	19
Foto 1.4: Visão geral do ponto QA-4, localizado a jusante do futuro reservatório. UTM 22 k 505912/7902059.	19
Foto 1.5: Medição da transparência realizada em campo.	22
Foto 1.6: Medição dos parâmetros com sonda multiparâmetros realizada em campo.....	22
Foto 1.7: Afloramento do basalto característico da Formação Serra Geral na margem do Rio Verde, na parte norte da AID.....	34
Foto 1.8: Outro ângulo do basalto da Formação Serra Geral.	34
Foto 1.9: Visão ampliada do basalto evidenciando o intenso fraturamento e coloração cinza clara da rocha.	35
Foto 1.10: Visão de detalhe das fraturas presentes no basalto da Formação Serra Geral.	35
Foto 1.11: Latossolo Vermelho característico da AID da PCH Guariroba em uma estrada de terra.	68
Foto 1.12: Outro local com o Latossolo Vermelho característico da AID do empreendimento.	68
Foto 1.13: Perfil do Latossolo Vermelho em um barranco.....	68
Foto 1.14: Perfil do Latossolo Vermelho em um barranco.....	68
Foto 1.15: Profissional durante vistoria de barco.	112
Foto 1.16: Profissional durante vistoria de barco.	112
Foto 1.17: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção final da área do futuro reservatório. UTM 22K 496594/7909668.....	112
Foto 1.18: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção final da área do futuro reservatório. UTM 22K 496594/7909668.	112
Foto 1.19: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção central da área do futuro reservatório. UTM 22K 503430/7905289.....	113
Foto 1.20: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção central da área do futuro reservatório. UTM 22K 503430/7905289.....	113
Foto 1.21: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Local do barramento. UTM 22K 504012/7902280.	113
Foto 1.22: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Local do barramento. UTM 22K 504012/7902280.	113
Foto 1.23: Vista do rio Verde a partir da margem, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Jusante ao barramento. UTM 22K 505912/7902059.	113
Foto 1.24: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Jusante ao barramento. UTM 22K 505912/7902059.	113

Foto 1.25: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio. 114

Foto 1.26: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio. 114

Foto 1.27: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio. 115

Foto 1.28: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio. 115

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1.1: Equação para o cálculo do IET para rios.	23
Equação 1.2: Equação para o cálculo final do IET.	23
Equação 1.3: Índice de diversidade de Shannon-Weaver	24
Equação 1.4: Índice de dominância de Simpson.....	25
Equação 1.5: Equação para o estimador de riqueza Jackknife.	25

1 MEIO FÍSICO

1.1 APRESENTAÇÃO

O presente diagnóstico do Meio Físico, parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Guariroba, é um documento técnico que segue as orientações do Manual de Licenciamento Ambiental, elaborado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás – SEMAD.

O conteúdo deste diagnóstico contempla as características físicas do ambiente onde será implantado o empreendimento, compreendendo informações sobre o clima, geologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia, declividade, susceptibilidade erosiva, hidrogeologia, limnologia e qualidade da água, Sismicidade e outras informações relevantes sobre a região de estudo.

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração do presente diagnóstico se consolida a partir de levantamentos de dados primários, oriundos das informações coletadas diretamente em campo, e também da obtenção de informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas.

1.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

1.2.1 Área de Influência Indireta (AII)

Para a Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico (Figura 1.1), foram englobados os territórios afetados pelo empreendimento, delimitados pela ottobacia do rio Verde.

Esta área é onde os impactos e efeitos decorrentes da implantação e operação da PCH Guariroba sobre o meio físico são considerados menos significativos. Nessa área, tem-se como objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção do empreendimento numa escala regional, conforme a Figura 1.1.

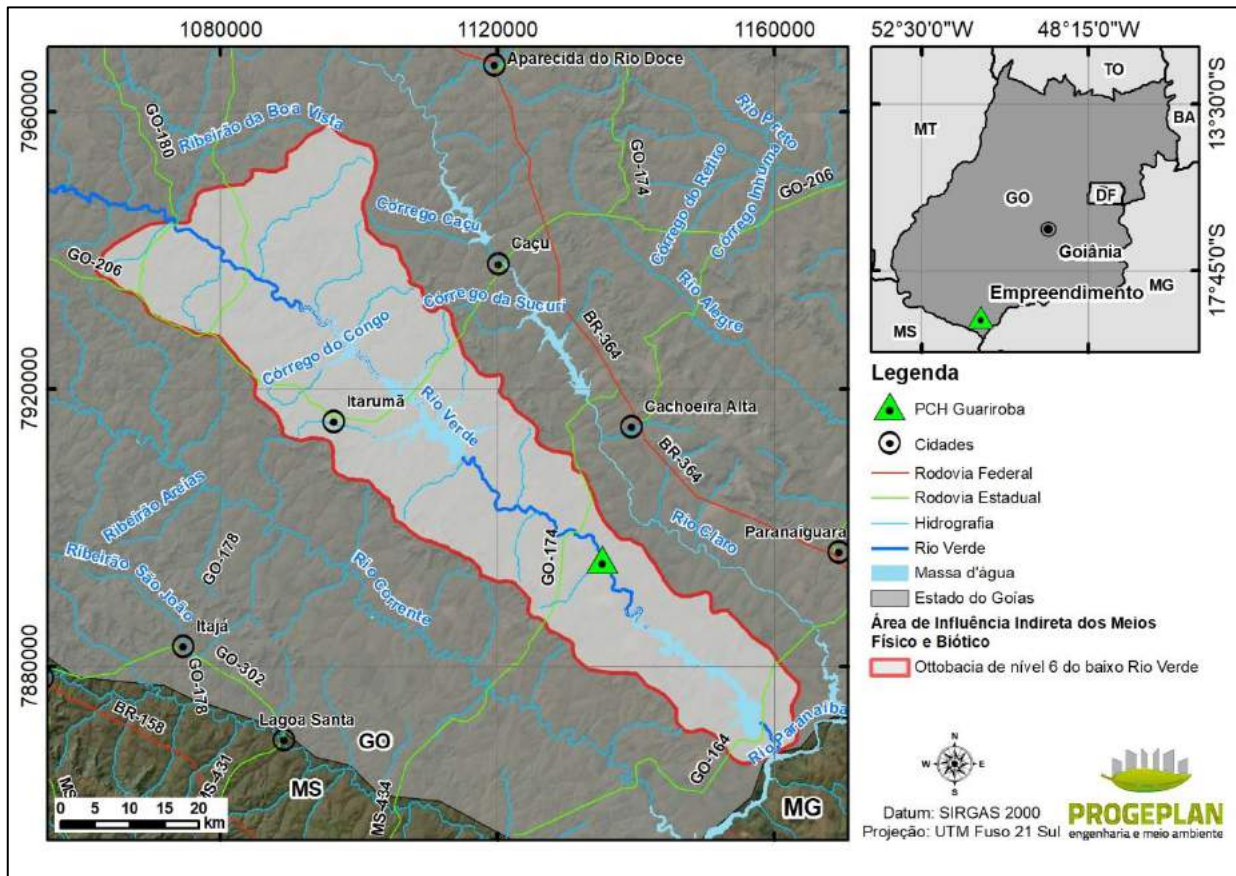


Figura 1.1: Área de Influência Indireta da PCH Guarairoba.

1.2.2 Área de Influência Direta (AID)

Foi definida como Área de Influência Direta (AID) do meio físico, um buffer de 250m no entorno da área de inserção das estruturas do empreendimento, tais como reservatório, barramento, casa de força e demais estruturas, conforme apresentado na Figura 1.2.

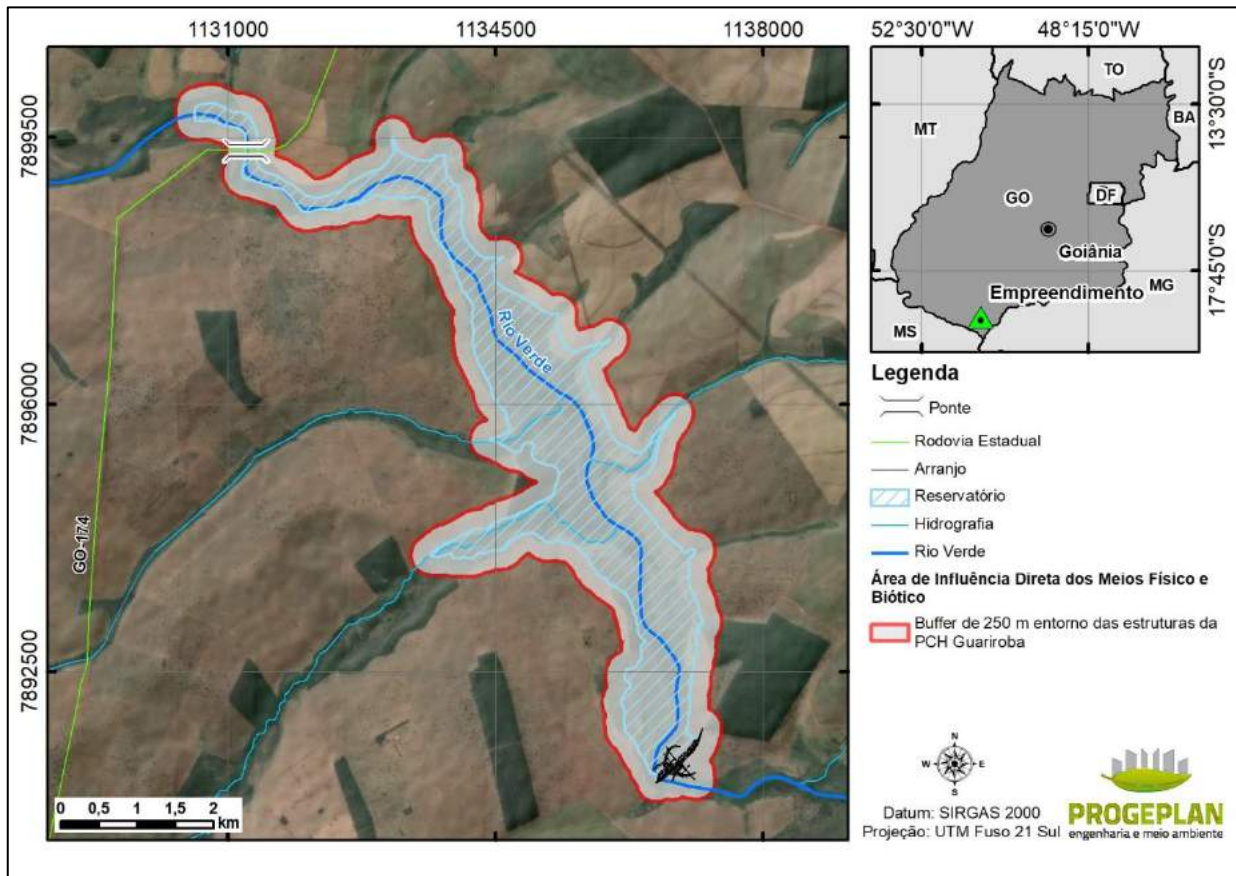


Figura 1.2: Mapa da Área de Influência Direta da PCH Guariroba.

1.2.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) refere-se à área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas, canteiro de obras, casa de força e todas as demais infraestruturas do projeto (Figura 1.3).

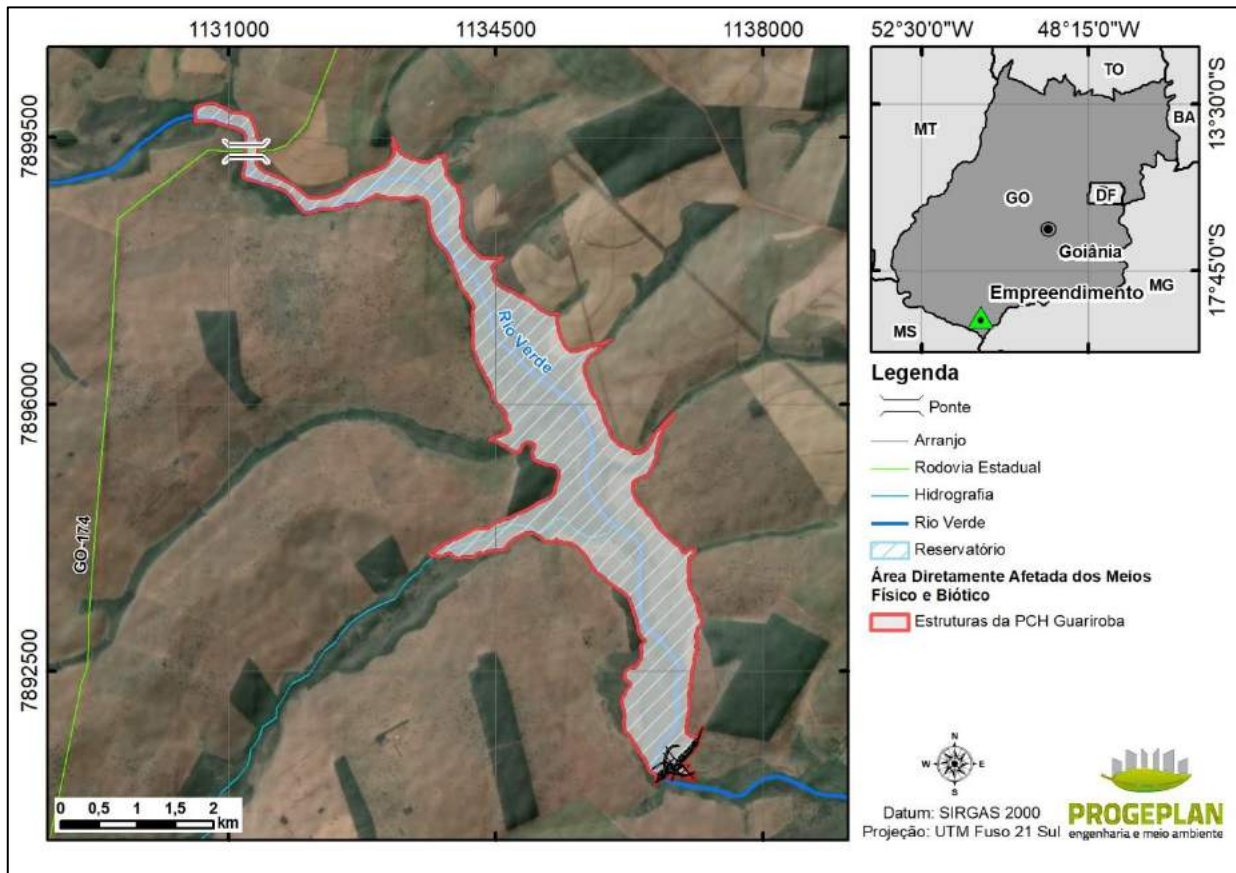


Figura 1.3: Área Diretamente Afetada pela PCH Guariroba, correspondendo à área do reservatório e as estruturas.

1.3 METODOLOGIA GERAL

O desenvolvimento deste diagnóstico teve como base a coleta de dados primários e secundários, provenientes de estudos técnicos e científicos, documentos oficiais, bases georreferenciadas, estudos ambientais prévios e projetos de engenharia que guardam relação com a região de estudo e, sobretudo, com o empreendimento em questão. Estes elementos propiciam um panorama geral do ambiente, permitindo identificar as relações do empreendimento com o meio e os possíveis impactos ambientais diretos e indiretos dele decorrentes.

O levantamento dos dados de campo (dados primários) teve como objetivo verificar os elementos de origem secundária, bem como acrescentar detalhes às características ambientais advindas do levantamento de dados secundários e, eventualmente, sanar as incertezas, resultando em um diagnóstico com a maior precisão possível sobre as áreas de influência do empreendimento.

Toda a informação foi reunida em escritório para as devidas interpretações, elaboração de mapas e composição do diagnóstico. Finalmente, com os dados primários e secundários reunidos, as informações foram interpretadas e compiladas, os mapas finais foram elaborados e o diagnóstico de meio físico teve sua composição final redigida e revisada.

1.3.1 Geologia

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da geologia da AID e AII do empreendimento em tela se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID, onde se procurou identificar os aspectos do meio físico e as características litológicas presentes por meio de afloramentos, saprólitos e perfis pedogenizados das rochas associadas, considerando a sua interação com outros fatores físicos.

Para a aquisição de dados secundários, foi realizado levantamento bibliográfico sistemático de estudos em nível regional e local do empreendimento. Posteriormente foi feita a integração de dados em Sistema de Informação Geográfica (SIG) na delimitação de contatos de unidades geológicas, domínios geomorfológicos e pedológicos existentes, e a elaboração de mapas temáticos.

1.3.2 Paleontologia

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da paleontologia da AID e AII da PCH Guariroba se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID, onde se procurou identificar, por meio de caminhamentos alguma ocorrência fossilífera.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e, posteriormente, utilizado o Sistema de Informação geográfica (SIG) na investigação da existência de sítios paleontológicos e na elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico paleontológico apresentado no estudo apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, principalmente a base de dados do Sistema de Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás – SIEG, e interpretação de imagens de satélite, a partir dos dados extraídos da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, do Serviço Geológico Brasileiro - CPRM.

1.3.3 Geomorfologia

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da geomorfologia da AID e AII da PCH Guariroba se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID, onde se procurou identificar as características morfodinâmicas da área, presença de erosão, além da propensão a assoreamento, erosão, inundações e a presença de caverna.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e, posteriormente, utilizado o Sistema de Informação geográfica (SIG) na delimitação das compartimentações geomorfológicas existentes e na elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico geomorfológico apresentado no estudo apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, principalmente a base de dados do Sistema de Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás – SIEG, e interpretação de imagens de satélite.

1.3.4 Pedologia

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental das classes de solo da AID e AII do empreendimento em pauta se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID, onde se buscou identificar as características morfológicas dos solos através de perfis e cortes.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e, em seguida, utilizou-se sistema de informação geográfica para a delimitação das classes de solos e para a elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico pedológico apresentado neste EIA apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, em escala 1:5.000.000 definido pela Embrapa (2011) para o Brasil e em escala 1:250.000 definido pelo SIEG para o Estado de Goiás.

1.3.5 Clima

A metodologia utilizada para caracterização do clima e condições meteorológicas no diagnóstico ambiental da região sudoeste de Goiás, região do empreendimento, se deu por meio de dados secundários históricos de meteorologia de estações meteorológicas convencionais e automáticas. Para a aquisição de dados secundários, foram utilizadas os dados climatológicos da estação meteorológica São Simão, código A011, de responsabilidade do INMET. Esta estação está a cerca de 35 km da ADA do empreendimento. Já para o parâmetro de evaporação, foi foram utilizados os dados da na estação meteorológica Rio Verde, também de responsabilidade do INMET.

Além de aquisição de dados secundários em fontes públicas, utilizou-se levantamento bibliográfico sistemático de estudos em nível regional e local do empreendimento.

1.3.6 Qualidade das Águas Superficiais

1.3.6.1 Caracterização das Áreas de Amostragem

O alto rio Paraná faz parte do complexo hidrológico da bacia do Paraná, que inclui os grandes sistemas de rios da Prata-Uruguai-Paraná-Paraguai, representando o segundo maior sistema de drenagem da América do Sul com $3,2 \times 10^6$ km² (LOWE-McCONNELL, 1999). A porção do alto Paraná ocupa área de 900.000 km², correspondendo à drenagem que vai desde o rio Paraná, incluindo os cursos localizados na região sul do estado de Goiás, até porções superiores do Reservatório de Itaipu (LANGEANI, *et al.*, 2007).

A bacia do alto rio Paraná encontra-se totalmente em terras brasileiras, drenando a superfície dos estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná, o que corresponde ao primeiro terço da bacia do rio Paraná (AGOSTINHO *et al.*, 2004). Dentre as bacias hidrográficas brasileiras, pode-se destacar a bacia do rio Paraná (LANGEANI *et al.*, 2007). Uma das principais sub-bacias do rio Paraná é a do rio Paranaíba, que possui uma vasta área de drenagem, sendo também bastante conhecida pelo seu potencial hidrelétrico, responsável por boa parte da geração de energia do estado de Goiás.

Para realização do diagnóstico da qualidade das águas superficiais e biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados), foram selecionados quatro pontos de amostragem na calha

principal do rio Verde. O ponto QA-01 está localizado na região a montante da área do futuro reservatório e poderá ser utilizado na fase de implantação e operação como ponto controle. Na área do futuro reservatório estão os pontos QA-02 (localizado na região central do futuro reservatório nas proximidades do córrego Guariroba) e QA-03 (localizado nas proximidades do eixo do barramento do futuro reservatório), e por fim, o ponto QA-04 que está localizado na região a jusante da área do futuro reservatório (Tabela 1.1; Fotos 1.1 a 1.4 e Figura 1.4).

Tabela 1.1: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais da PCH Guariroba.

Ponto	Área de Influência	SIRGAS 2000 UTM 22 K	
		X	Y
QA - 1	Montante da área do futuro reservatório	496594	7909668
QA - 2	Região Central do futuro reservatório, nas proximidades do córrego Guariroba	503430	7905289
QA - 3	Nas proximidades do eixo do futuro reservatório	504012	7902280
QA - 4	Jusante da área do futuro reservatório	505912	7902059



Foto 1.1: Visão geral do ponto QA-01, localizado a montante do futuro reservatório. UTM 22 k 496594/7909668.



Foto 1.2: Visão geral do ponto QA-2, localizado na área do futuro reservatório. UTM 22 k 503430/7905289.



Foto 1.3: Visão geral do ponto QA-3, localizado na área do futuro reservatório. UTM 22 k 504012/7902280.



Foto 1.4: Visão geral do ponto QA-4, localizado a jusante do futuro reservatório. UTM 22 k 505912/7902059.

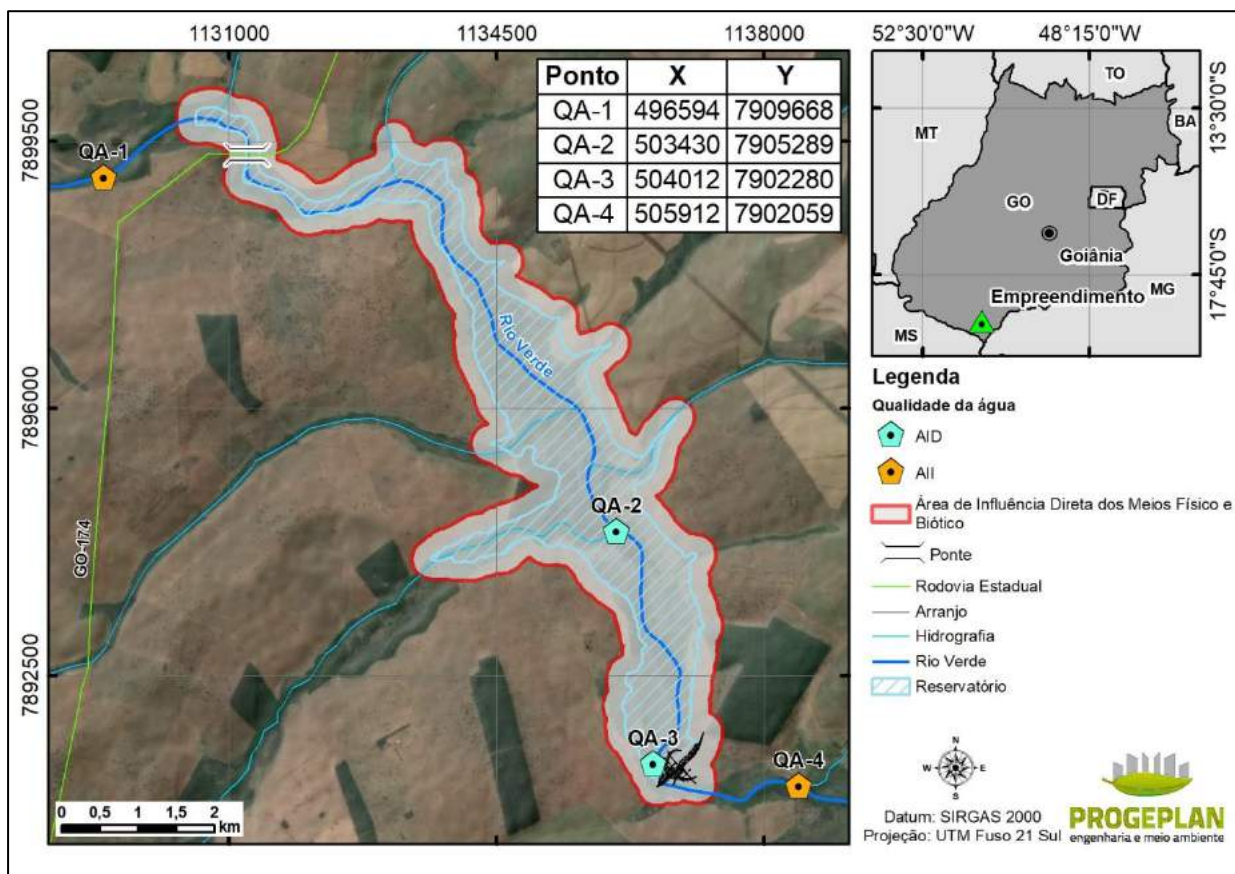


Figura 1.4: Mapa com a localização dos pontos amostrados para qualidade da água.

1.3.6.2 Materiais e métodos

As amostragens do diagnóstico na PCH Guariroba foram realizadas por meio de duas campanhas, considerando a sazonalidade regional (seca e chuva). Tal aperfeiçoamento teve como objetivo conferir maior dinamismo, objetividade e assertividade ao diagnóstico. Todo o detalhamento do

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais e Limnológico foi executado de acordo com as diretrizes do Termo de Referência para Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMAD. As campanhas foram realizadas em março de 2021 (período chuvoso) e maio de 2021 (período seco).

A caracterização físico-química e biológicas das águas do rio Verde possibilita identificar e quantificar os elementos presentes no meio, fundamentando a compreensão dos processos naturais e a influência antrópica sobre a área de estudo.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que define os padrões para a classificação das águas. Devido aos usos preponderantes na região, os resultados das análises foram comparados com os parâmetros para enquadramento das águas na Classe 2, que são águas voltadas para abastecimento humano com tratamento convencional, proteção de comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças, aquicultura e pesca (Resolução CONAMA nº 357/2005). Os resultados também foram comparados temporalmente, considerando o período sazonal, visando a obtenção de um entendimento geral e didático da caracterização da qualidade da água superficial considerando uma abordagem espacial e temporal.

1.3.6.3 Coleta dos dados Físico-químico

Em relação a coleta superficial, as amostras de água foram coletadas sub-superficialmente (0 - 20 cm de profundidade) e armazenadas em frascos de vidro de 1l cor âmbar, ou em frascos plásticos de 500 ml e 50 ml, dependendo do tipo de análise.

As análises de oxigênio dissolvido, condutividade e temperatura da água foram realizadas *in loco*. As demais determinações das amostras de água foram preservadas para posterior análise em laboratório. As amostras foram conservadas em caixas portáteis térmicas e transportadas em condições de resfriamento com gelo sólido acondicionado em sacos plásticos até o laboratório de análise.

A amostragem foi realizada por técnico especializado e habilitado para conduzir as coletas conforme protocolo específico, obedecida a ABNT NBR 9898:1987. As análises físico-química e biológicas das amostras de água foram realizadas de acordo com os métodos descritos no documento “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da Awwa (2017)”, em laboratório habilitado.

A Tabela 1.2 apresenta os parâmetros físico-químicos e biológicos utilizados para a avaliação da qualidade da água. Estes parâmetros que permitem caracterizar os aspectos referentes à poluição orgânica e química, à biota aquática e ao estado trófico dos corpos hídricos. As variáveis analisadas neste programa foram comparadas aos valores de referência das Resoluções CONAMA nº 357/2005.

Tabela 1.2: Parâmetros de campo e laboratório para qualidade da água superficial na PCH Guariroba.

Parâmetros de campo	VMP
Condutividade elétrica	NR
Oxigênio dissolvido	>5,0

Parâmetros de campo	VMP
pH	6,0 - 9,0
Temp. Ambiente	NR
Temp. Amostra	NR
Turbidez	100
Transparência	NR
Parâmetro de laboratório	VMP
Alcalinidade total	NR
Chumbo total	<0,001
Clorofila "a"	30
Cobre dissolvido	<0,001
Cor verdadeira	75
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	5
Coliformes termotolerante	1
Ferro total	NR
Fosfato total	NR
Fósforo total	0.1
Nitrato	10
Nitrito	1
Nitrogênio amoniacal total	3,7
Nitrogênio Orgânico	NR
Sólidos dissolvidos totais	500
Sólidos totais	NR
Biota aquática	VMP
Comunidade bentônica	NR
Comunidade Fitoplanctônica	
Comunidade Zooplanctônica	



Foto 1.5: Medição da transparência realizada em campo.

Foto 1.6: Medição dos parâmetros com sonda multiparâmetros realizada em campo.

1.3.6.4 Coleta e análise dos parâmetros biológicos - Fitoplâncton e Zooplâncton

a) Amostragem Quantitativa – Fitoplâncton.

Em relação a comunidade fitoplanctônica, a avaliação permite avaliar a diversidade nos diferentes compartimentos de um corpo hídrico, bem como o surgimento ou não de florações em decorrência de alterações no rio ou lago.

A metodologia utilizada para a comunidade fitoplanctônica foi a mesma utilizada para as análises da qualidade da água. As amostras de água foram coletadas subsuperfície (0 - 20 cm de profundidade) e armazenadas em frascos de vidro de 1 litro cor âmbar ou em frascos plásticos de 500 ml e 50 ml, dependendo do tipo de análise e preservadas com lugol acético.

As amostras foram coletadas utilizando uma rede planctônica, do tipo Wisconsin, com 12 cm de abertura de boca e 50 µm de poro de malha. Foram filtrados entre 40 e 100 litros de água, quando as coletas foram realizadas na margem.

b) Amostragem Quantitativa – Zooplâncton.

Para o zooplâncton, as amostras foram quantificadas de acordo como o método do Manual da CETESB/2000, em microscópio invertido Zeiss modelo Axiovert 40 a 400 aumentos. Para cada amostra, um volume conhecido foi filtrado em uma rede de plâncton de 63 µm de abertura de malha. Os resultados foram expressos em número de organismos por unidade de volume, considerando a quantidade de água filtrada durante a coleta do zooplâncton.

c) Coleta da comunidade bentônica

A amostragem quali-quantitativa dos organismos bentônicos foi realizada com um amostrador de Surber, que é utilizado em ambientes com menor profundidade e apresentando substrato formado por pedra e/ou cascalho, folhiço, gravetos, algas etc., sendo coletadas 3 réplicas em cada ponto, com o objetivo de obter uma maior representatividade da comunidade.

O material amostrado com o Surber passou por uma pré-triagem em campo para a separação das pedras, gravetos e folhas maiores. Em seguida foi acondicionado em frascos plásticos e fixado com álcool 80%. Já em laboratório procedeu-se a triagem, identificação (até o maior nível taxonômico possível) e contagem dos táxons encontrados.

d) Análises dos dados

Os resultados foram discutidos e relacionados com a sazonalidade. Além de Índices de estado trófico (IET) e análises estatísticas.

- Índice de estado trófico (IET)

Foi realizada a análise do Índice de Estado Trófico (IET), que tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao

enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias (CETESB, 2017).

Para a análise do IET foram aplicadas duas variáveis, clorofila “a” e o fósforo total. De acordo com a CETESB (2017), nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET (P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como agente causador do processo. A avaliação correspondente à clorofila “a”, IET (CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

Em corpos hídricos em que o processo de eutrofização se encontra plenamente estabelecido, o estado trófico determinado pelo índice da clorofila “a” certamente coincidirá com o estado trófico determinado pelo índice do fósforo. Já nos corpos hídricos em que o processo esteja limitado por fatores ambientais, como a temperatura da água ou a baixa transparência, o índice relativo à clorofila “a” irá refletir esse fato, classificando o estado trófico em um nível de menor trofia em relação àquele determinado pelo índice do fósforo (CETESB, 2017).

O Índice do Estado Trófico apresentado composto pelo IET para o fósforo – IET (PT) e o IET para a clorofila a – IET (CL), são calculados por meio das equações abaixo:

$$IET (CL) = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln CL)) / \ln 2)) - 20$$

$$IET (PT) = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln PT)) / \ln 2)) - 20$$

Equação 1.1: Equação para o cálculo do IET para rios.

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em $\mu\text{g.L}^{-1}$;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em $\mu\text{g.L}^{-1}$;

ln: logaritmo natural.

O resultado dos valores apresentados nas tabelas do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila “a”, segundo a equação:

$$IET = [IET (PT) + IET (CL)] / 2$$

Equação 1.2: Equação para o cálculo final do IET.

Na interpretação dos resultados, os pontos serão classificados conforme os resultados obtidos para o IET de cada ponto, sendo o IET final resultante da equação acima que leva em consideração a soma do IET para fósforo e clorofila “a”.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios estão descritos na Tabela 1.3.

Tabela 1.3: Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado.

Classificação do Estado Trófico - RIOS			
Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	P-total - (mg.m ⁻³)	Clorofila <i>a</i> (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	640 < P	7,46 < CL

- Biota Aquática

Os dados foram tabulados e utilizados para o cálculo da abundância média e frequência de cada táxon, abundância total, índice de diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade (J) (Magurran, 1988) e riqueza taxonômica para cada ponto amostral. O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), a equitabilidade e o índice de Simpson foram calculados através do programa Biodiversity PRO (1997).

O Índice de diversidade de Shannon-Weaver considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988).

$$H' = \frac{\left[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right]}{N}$$

Equação 1.3: Índice de diversidade de Shannon-Weaver

Em que:

H' = Índice de Shannon-Weaver

ni=Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie.

N=número total de indivíduos amostrados.

S=número total de espécies amostradas.

ln=logaritmo de base neperiana.

O Índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984).

Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

$$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Equação 1.4: índice de dominância de Simpson.

Em que:

C = índice de dominância de Simpson;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados.

A eficiência do esforço amostral foi avaliada por meio da curva de riqueza total de espécies esperada, calculada através do estimador de riqueza Jackknife 1 (MAGURRAN, 2004):

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1 \left(\frac{m - 1}{m} \right)$$

Equação 1.5: Equação para o estimador de riqueza Jackknife.

Onde:

S_{obs} = é o número de espécies na amostra,

Q_1 = número de espécies que ocorrem em uma única amostra,

M = número de amostras.

1.3.7 Hidrogeologia

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da hidrogeologia da AID e AII da PCH se deu por meio de dados primários e secundários.

Foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e, posteriormente, utilizado sistema de informação geográfica na delimitação dos domínios hidrogeológicos e na elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico hidrogeológico apresentado no estudo apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região.

Os caminhamentos de campo na AID procuraram observar as características litológicas do domínio fraturado por meio de afloramentos e as características do domínio poroso pelo reconhecimento das principais unidades geológicas, pedológicas e estruturas que caracterizam os domínios hidrogeológicos mais expressivos do local.

1.3.8 Qualidade do Ar

A metodologia utilizada para caracterização da qualidade do ar na região do empreendimento se deu por meio de dados primários obtidos através de vistoria na área do empreendimento, bem

como de dados secundários, com base no levantamento bibliográfico sistemático de estudos em nível local do empreendimento, assim como da legislação vigente.

1.3.9 Geração e Emissão de Ruídos

A metodologia utilizada para caracterização da geração e emissão de ruídos na região do empreendimento se deu por meio de dados primários obtidos através de vistoria na área do empreendimento, bem como de dados secundários, com base no levantamento da legislação vigente.

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Geologia

O conhecimento do substrato rochoso é de extrema relevância e importância, pois, através deste, torna-se possível compreender e explicar as características do meio físico, os tipos litológicos, os processos e ações de intemperismo, o processo de formação dos solos, bem como o potencial de percolação da água superficial e subterrânea na formação dos correspondentes aquíferos. Assim, os estudos geológicos servem como importantes insumos para, de acordo com as características físicas do substrato rochoso, concluir a respeito das compatibilidades e restrições da obra que irá ser implantada.

1.4.1.1 Geologia da Área de Influência Indireta –All

Na Área de Influência Indireta da PCH Guariroba estão presentes o Grupo São Bento – Formação Serra Geral e Grupo Bauru – Formação Marília e Formação Vale do Rio do Peixe.

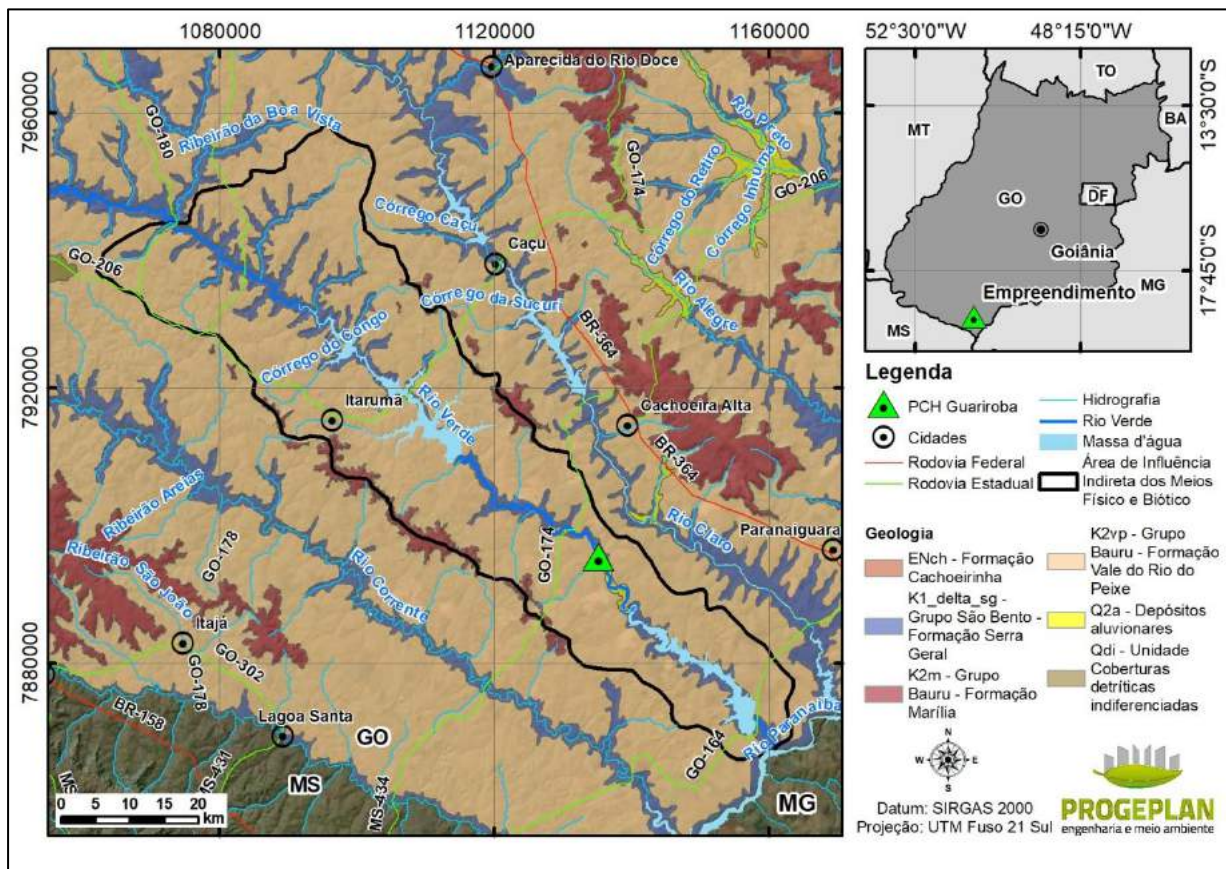


Figura 1.5: Mapa geológico da Área de Influência Indireta da PCH Guaruroba.

a) Grupo São Bento – Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral compreende sucessivos derrames de lavas básicas intertrapeadas com arenitos eólicos e fluviais (Formação Botucatu), além de diques e *sills* de diabásios e andesitos (CPRM, 2001). Suas rochas são compostas principalmente por basaltos toleíticos de cor verde-escuro a cinza-escuro, granulação fina a média e afanítica, apresentando cor amarelo-ferrugem quando alterados. Localmente são observadas vesículas e amígdalas preenchidas por clorita, calcita e quartzo. Disjunções colunares são bem características desta formação, compostas por plagioclásio, piroxênio, clorita, além dos acessórios óxidos de ferro e apatita. Seus derrames vulcânicos ocorreram em ambiente continental, sob clima árido a semi-árido.

Esta formação encontra-se sobre as formações Aquidauana e Ponta Grossa, e possuem idade Juro-Cretácea. Ademais, dão origem a espessos pacotes de latossolo vermelhos a amarronzados, muito férteis, popularmente conhecidos como “terra-roxa”. Os arenitos da Formação Botucatu, cortados pelos derrames de lava, são em suma lenticulares, de coloração rosa, vermelha e amarela, apresentam grãos bem classificados e arredondados, além de conter intercalações siltico-argilosas.

b) Grupo Bauru

O Grupo Bauru possui sedimentação cretácea e é uma das quatro superseqüências nas quais a Bacia do Paraná é dividida (MILANI & ZALAN, 1999; MILANI *et al.* 2007). Foi inicialmente subdividido por Soares *et al.*, 1980, em quatro formações: Formação Caiuá, Formação Santo

Anastácio, Formação Adamantina e Formação Marília. Posteriormente, Fernandes (1992) apresentou uma nova proposta de subdivisão elevando a Formação Caiuá à categoria de grupo. Em seguida, Fernandes (1998) os grupos Caiuá (formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio) e Bauru (formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília) parcialmente cronocorrelatos. Trata-se de uma sequência de rochas siliciclásticas de origem continental com colaboração de rochas vulcânicas localmente. Optou-se por utilizar o trabalho de Fernandes e Coimbra (2000) para a descrição das formações encontradas na área de influência indireta da PCH Guariroba.

– Formação Vale do rio do Peixe

Esta formação corresponde a grande parte da antiga Formação Adamantina definida por Soares *et al.* (1980). Sua espessura é da ordem de 100 metros, aferida a partir de perfurações de poços tubulares profundos. Sua seção-tipo encontra-se no corte do km 87 da rodovia SP-457 (Figura 1.6). Esta unidade repousa diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral e transiciona gradualmente para unidades do Grupo Caiuá no sudoeste e oeste da bacia.

Sua composição compreende estratos submétricos de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, com contatos não ou pouco erosivos. Estes arenitos possuem granulação muito fina a fina, cor marrom-clara rosada a alaranjada e seleção moderada a boa. Pode apresentar aspecto maciço, com laminação plano-paralela grosseira, ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Localmente pode apresentar cimentação intensa por CaCO_3 .

Por outro lado, os estratos siltosos são mais frequentes na parte ocidental e norte da bacia, próxima a área do empreendimento. Possui cores creme a marrom, estrutura maciça ou plano-paralela mal definida, raras fendas de ressecção no topo, ou raras feições de preenchimento milimétricas no topo. No sudoeste da bacia, esta unidade transiciona para unidades de ambiente desértico interior, com aumento da frequência e do tamanho das intercalações com estratificação cruzada de origem eólica. Na borda leste, apresenta maior imaturidade textural e granulometria mais grossa, mas mantém suas características básicas.

Seu contexto deposicional pode ser entendido como depósitos eólicos em extensas áreas planas na forma de lençóis de areia com campos de dunas baixas, alternados com depósitos de *loesse*.

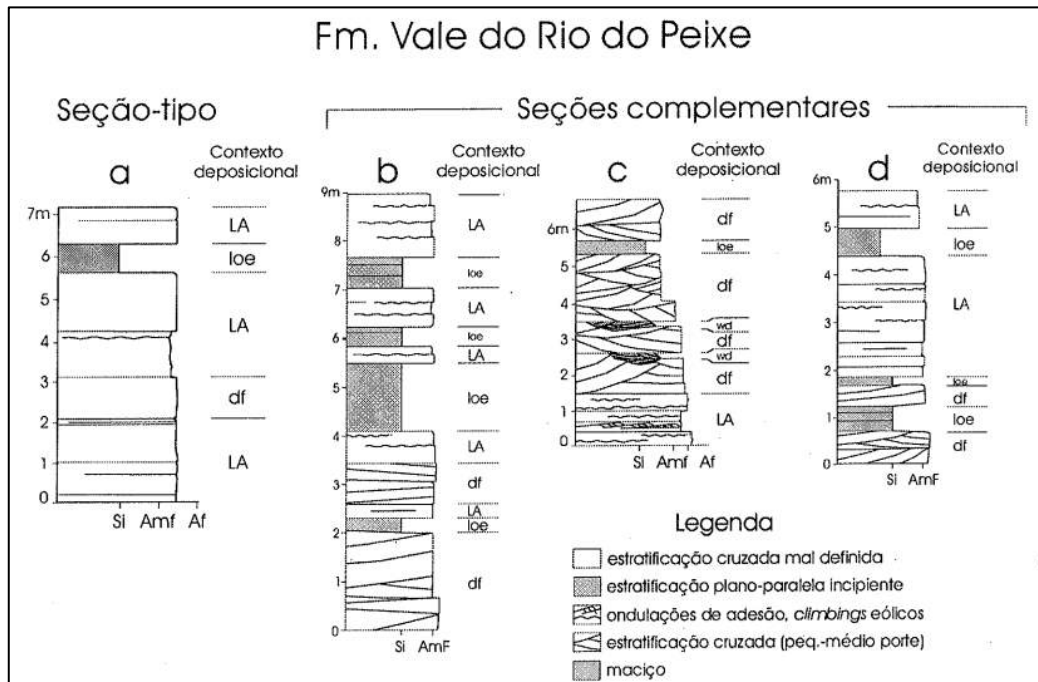


Figura 1.6: Coluna estratigráfica da Formação Vale do Rio do Peixe em sua seção-tipo, na rodovia SP 457, km 87 (a), e em seções complementares: rodovia SP 272, km 41,8 (b); ombreira esquerda da Represa L. Luchesi/Monte Aprazível, SP (c); rodovia SP 300, km 618 (d). Depósitos de : lençóis de areia (LA), frontais de dunas de médio-pequeno porte (df), loesse (loe), wadi (wd). (Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000).

– Formação Marília

Esta unidade foi dividida em três membros: a) Membro Serra da Galga; b) Membro Ponte Alta; e c) Membro Echaporã.

- Membro Serra da Galga

Apresenta espessura máxima de 110 metros (Barbosa *et al.*, 1970) e tem sua ocorrência restrita a parte nordeste da bacia, na região do Triângulo Mineiro. É composto por estratos lenticulares de arenitos e arenitos conglomeráticos de espessura decimétrica a métrica, com ocorrência frequente de estratificação cruzada tabular a acanalada de médio a pequeno porte. Pode apresentar também intercalações de lentes de conglomerados e lamitos menos relevantes. Sua seção-tipo encontra-se na Serra do Veadinho, em Peiropólis, por apresentar as principais características da unidade e ser um importante sítio arqueológico, e também apresenta boa exposição em cortes da rodovia BR 050 (Figura 1.7).

Seu contato com o Membro Ponte Alta é interdigitado, complexo e irregular. Nos afloramentos este limite é bem definido entre membros não cimentados (Serra da Galga) e cimentados (Ponte Alta). Sobrepoem-se à Formação Uberada com contatos pouco erosivos. Acredita-se que passe gradualmente para o Membro Echaporã (estratigraficamente correlato) a oeste. Sobre esta formação é comum a formação de cobertura quaternária elúvio-colúvia arenosa, de cor avermelhada típica, que forma a parte superior dos chapadões regionais. Depósitos quaternários cascalhentos são originados a partir da desagregação de seus conglomerados.

A unidade em questão é formada por arenitos imaturos, grossos a finos, com frequência conglomeráticos, de cores amarelo pálido a avermelhado, e por lamitos de cor marrom, por vezes com clastos esparsos, imersos na matriz. Os primeiros apresentam, em geral, estratificação cruzada tabular tangencial na base e acanalada, de médio a pequeno porte. Os clastos presentes nas fácies conglomeráticos são mal selecionados e com dimensões e tamanhos variados, podendo medir alguns milímetros até 20 centímetros, comumente centimétricos. São compostos por quartzo, quartzito, calcedônia, nódulos carbonáticos remobilizados, arenitos, pelitos, fragmentos de basalto e outros possíveis fragmentos de rochas ígenas intemperizadas, além de fragmentos de ossos. Sua matriz é arenosa com pouca lama, em geral. Os arenitos podem estar parcialmente cimentados por CaCO_3 e eventualmente conter crostas de sílex de espessura centimétrica.

O contexto deposicional deste membro são leques aluviais medianos a distais com sistemas fluviais entrelaçados associados, com eventual alternância de depósitos de pequenas dunas eólicas subordinados. Intercalam-se, ainda, depósitos de fluxos densos esporádicos (clastos imersos em lamitos). A ausência de ruditos típicos a montante das áreas de ocorrência sugere ter ocorrido sua erosão. Reúne os mais importantes jazigos de ossos de répteis de grande porte da Bacia do Paraná (dinossauros, crocodilos e quelônios).

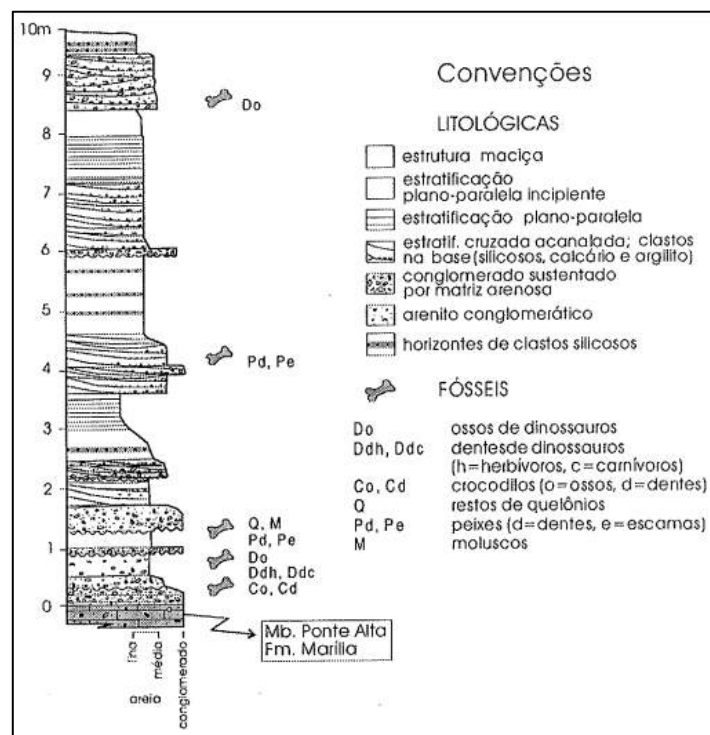


Figura 1.7: Coluna estratigráfica do Membro Serra da Galga na Serra do Veado, próximo a Peiropolis. Fonte: Capilla e Azevedo (1996).

- Membro Ponte Alta

O Membro Ponte Alta ocorre na região do Triângulo Mineiro em exposições descontínuas. Sua espessura está entre 10 e 20 metros (Suguio *et al.* 1975) e suas melhores exposições estão em frentes de lavra de calcário próximas a Ponte Alta e na rodovia BR 050, entre Uberaba e Uberlândia. Sua seção-tipo está na Pedreira do Lajeado, na Serra do Veado, e, como seção

complementar, o corte do km 153 da BR 050, onde há o contato com a Formação Serra da Galga (Figura 1.8).

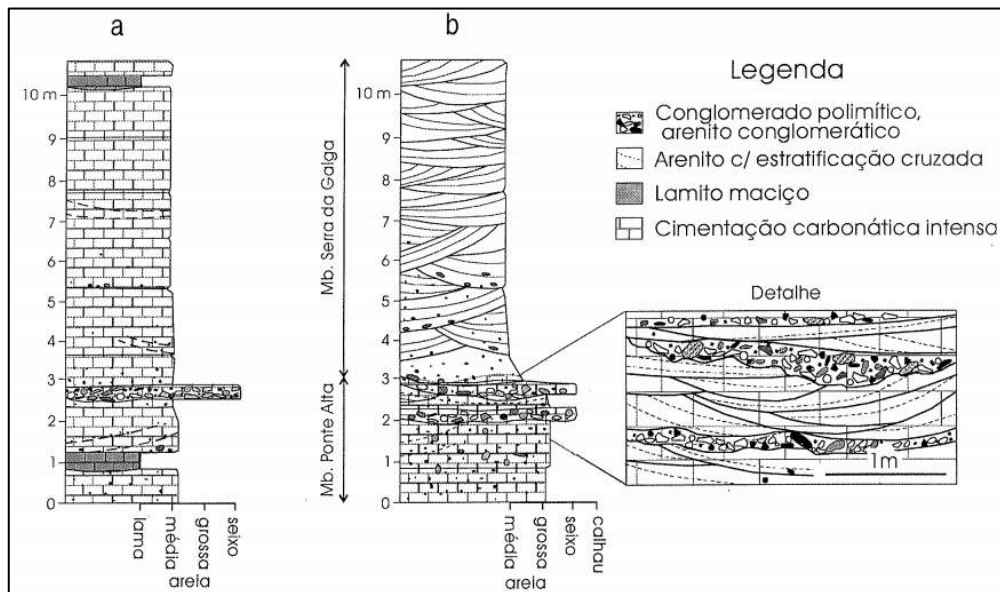


Figura 1.8: Coluna estratigráfica do Ponte Alta na Serra do Veado, sua seção-tipo (a) e em corte na BR 050 (b). Fonte: Fernandes e Coimbra (2000).

Os membros Ponte Alta e Serra da Galga ocorrem intimamente associados. O primeiro constitui núcleos ou zonas tabulares interiores do segundo, criados por cimentação posterior à deposição.

Este membro é formado por calcários impuros, intensamente cimentados por carbonato de cálcio que lhes confere um aspecto maciço, agrupando três litotipos básicos: i) calcário arenoso; ii) calcário conglomerático de matriz arenosa; e iii) calcário fino fragmentado. O primeiro predomina, constituindo corpos lenticulares a tabulares de espessura decimétrica, por vezes com estruturas sedimentares mascaradas pela cimentação. Já os calcários conglomeráticos formam lentes, podendo apresentar estratificação cruzada de médio porte e base erosiva, sustentadas por matriz arenosa e arcabouço imaturo. São polimíticos – quartzo, quartzito, arenito, pelitos carbonáticos, basalto e outros fragmentos de rochas alterados – com clastos subangulosos a subarredondados centimétricos. Por último, os calcários finos possuem cor levemente esverdeada e textura de mosaico, similar à estrutura agmatítica de migmatitos. Apresentam concentração local de sílica na forma de vênulas e crostas subhorizontais, assim como revestimento e preenchimento de pequenas cavidades. Sugere origem pós-sedimentar, possivelmente relacionada à formação de calcretes de águas subterrâneas.

A deposição do Membro Ponte Alta, abstraindo-se a cimentação carbonática, sugere sistema fluvial entrelaçado, com partes medianas a distais de leques aluviais marginais, a mesma do Membro Serra da Galga, com diferenciação pós-sedimentar pela formação de calcretes de águas subterrâneas. A cimentação diagenética não foi descartada.

- Membro Echaporã

O Membro Echaporã ocorre nas margens leste e norte da bacia, na parte superior de espigões centrais sustentando planaltos regionais escarpados. Sua espessura pode alcançar 180 metros

(Almeida *et al.* 1980). Adota-se como seção-tipo o corte da rodovia BR 153, no km 275 (Figura 1.9).

Este membro tem contatos interdigitados e graduais com a Formação Vale do rio do Peixe e, em sua borda leste, repousa diretamente sobre a Formação Serra Geral. Em Goiás, também se sobrepõe a arenitos da Formação Botucatu e Pirambóia, rochas do Grupo Passa Dois e arenitos vermelhos do Grupo Aquidauana.

É constituído por estratos tabulares de aspecto maciço, com espessura média de 1 metro, limitados por superfícies subhorizontais planas. Na base é comum ocorrer discreta concentração de clastos. No topo, são comuns zonas de maior desenvolvimento de nódulos e crostas carbonáticas, além de intercalações de delgadas lentes de lamitos arenosos. É possível a distinção, em cada estrato, da base para o topo de zona de cimentação irregular difusa, zona com nódulos de formas variadas e zona com crostas duras.

Suas composição se dá por arenitos finos a médios, imaturos, com frações grossas e grânulos em quantidades subordinadas, principalmente nas zonas marginais da bacia. Os estratos são aspecto maciço, cores bege a rosa característica, com cimentação e nódulos carbonáticos. Em raras ocasiões exibem estratificação cruzadas de médio porte. As intercalações de lamitos e arenitos lamíticos são de cor marrom, com espessuras centimétricas a decimétricas, com ocorrência mais frequente no interior da bacia. Já as litofácies conglomeráticas apresentam poucos centímetros de espessura e são constituídas em suma por intraclastos centimétricos – carbonáticos e lamíticos – e por extraclastos silicosos – quartzo, quartzito e arenito silificado. Os intervalos com maior concrecionamento formam faixas de espessura decimétrica, podendo estar truncadas no topo por superfície erosiva, sobre a qual ocorre arenito conglomerático com clastos de arenito com cimento carbonático. Ilita e esmectita são os argilominerais mais comuns neste membro e a cimentação carbonática posterior chega a romper clastos.

Por último, foi descrita a Litofácies Rubião Júnior, restrita à borda sudeste da bacia, próxima a cidade de Botucatu – SP. Esta compreende estratos arenosos lenticulares de 1 a 2 metros de espessura, topo plano, limitados na base por superfície de erosão, acima da qual se concentram clastos, principalmente de basalto. Estes são médios a grossos, de aspecto maciço, cor marrom-rosado pálido, com seleção moderada a má e intensa cimentação por CaCO_3 . A base dos estratos tem caráter conglomerático, por vezes com estratificação cruzada mal definida de médio porte. Os clastos apresentam até 18 centímetros, são subarredondados a subangulosos, de baixa esfericidade e compreendem: basaltos (maioria), quartzo, quartzito, milonito, silixito, geodos de quartzo e nódulos carbonáticos remobilizados.

O contexto deposicional deste membro compreende partes distais de leques aluviais acumuladas por fluxos em lençol. Além disso, apresenta intercalações de depósitos de pavimentos detríticos de deflação e calcretes pedogenéticos, formados em intervalos de exposição. A Litofácies Rubião Júnior é característica de depósitos mais proximais dos leques na borda da bacia, passando para estratos arenosos tabulares, característicos do Membro Echaporã, rumo ao interior.

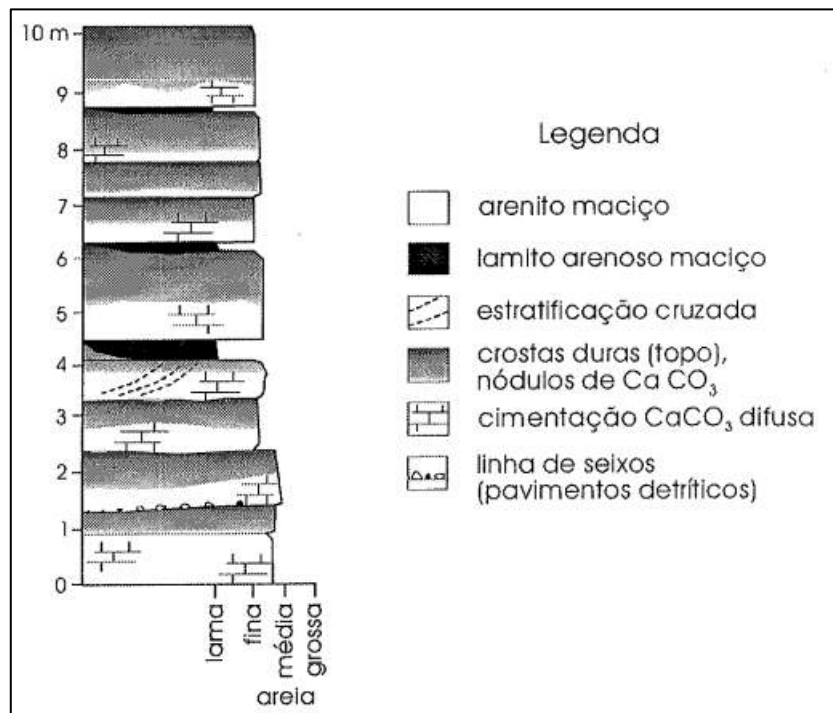


Figura 1.9: Seção-tipo do Membro Echaporão, localizada no km 275 da rodovia BR 153 (Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000)

1.4.1.2 Geologia da Área de Influência Direta - AID

De acordo com os arquivos *shapefile* extraídos da base de dados do Sistema Estadual de Geoinformação – SIEG do Estado de Goiás, a área de influência direta do empreendimento é composta pela Formação Serra Geral (Grupo São Bento), Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru) e depósitos aluvionares quaternários (Figura 1.10).

O trabalho de campo para levantamento de dados referentes ao meio físico da PCH Guariroba ocorreu em junho de 2021. Neste foi possível identificar afloramentos rochosos de basalto, pertencentes à Formação Serra Geral, nas margens do rio Verde na parte norte da AID (Foto 1.7 e Foto 1.8). Estas rochas apresentam a coloração cinza clara e fraturamento característicos para esta formação (Foto 1.9 a Foto 1.10).

Os arenitos da Formação Vale do rio do Peixe originaram, a partir de seu intemperismo, aos depósitos aluvionares presentes na parte centro-sul da AID do empreendimento.

Tabela 1.4: Unidades geológicas presentes na AID.

Sigla unidade	Nome unidade	Área (ha)	%
Q2a	Depósitos aluvionares	127421,52	0,50
K2vp	Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do	21271600,21	83,02
K2m	Grupo Bauru - Formação Marília	615311,24	2,40
K1_delta_sg	Grupo São Bento - Formação Serra Geral	3358985,90	13,11

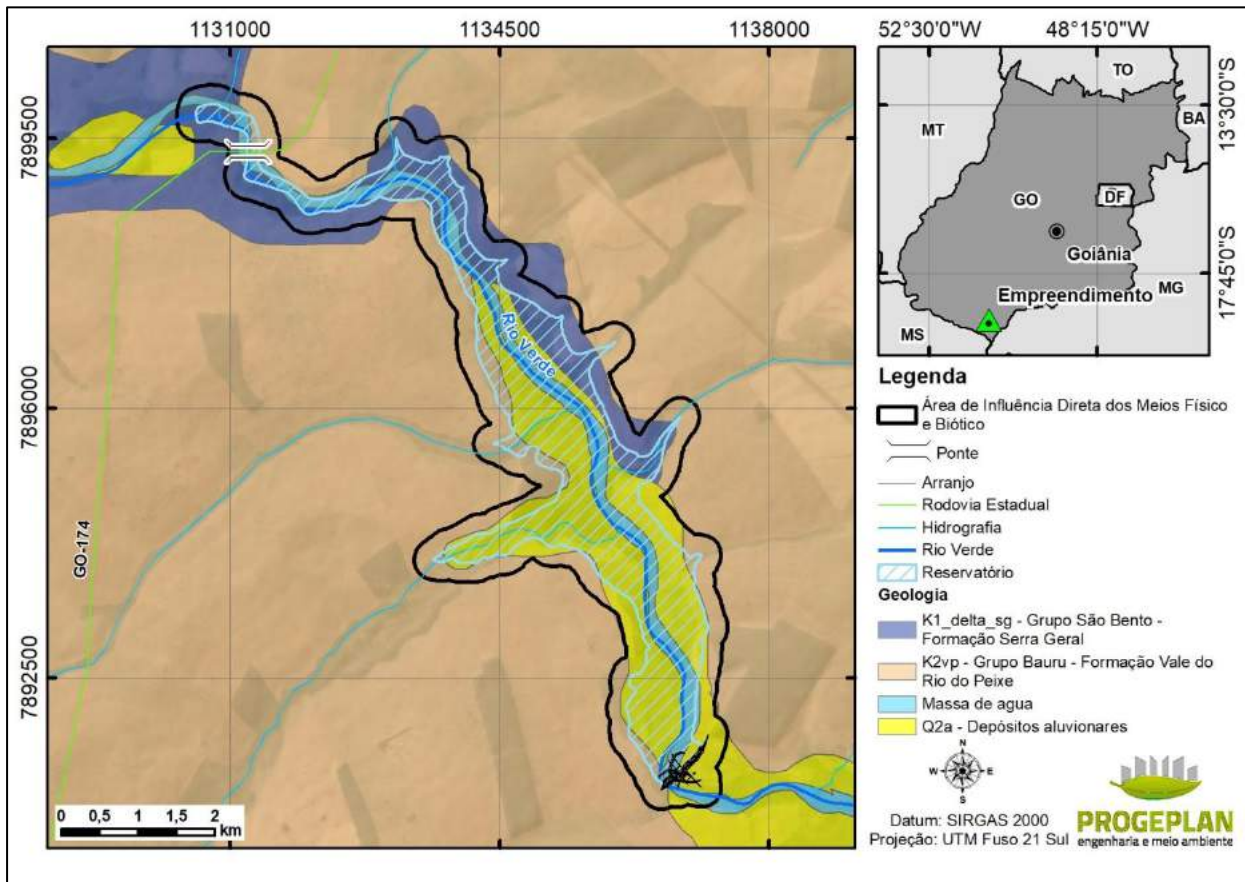


Figura 1.10: Mapa geológico da Área de Influência Direta da PCH Guararioba.



Foto 1.7: Afloramento do basalto característico da Formação Serra Geral na margem do Rio Verde, na parte norte da AID.



Foto 1.8: Outro ângulo do basalto da Formação Serra Geral.



Foto 1.9: Visão ampliada do basalto evidenciando o intenso fraturamento e coloração cinza clara da rocha.



Foto 1.10: Visão de detalhe das fraturas presentes no basalto da Formação Serra Geral.

1.4.1.3 Geologia e Geotecnia da Área Diretamente Afetada - ADA

O material que compõe o vale do rio Verde, do ponto de vista geotécnico é descrito conforme o Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais (VAZ, 1996), sendo constituído material tido como solo de alteração ou solo saprolítico (SA), tipo S2, decorrente dos processos de intemperismo que afetam as litologias locais na parte sul.

O material rochoso alterado aflora em alguns pontos nas drenagens na parte norte, e se apresenta com grau de alteração avançado, do tipo R3, podendo estar coberto por uma sequência tipo S1, S2, R3, ou somente S2, R3, quando eventualmente o material coluvionar é ausente do perfil.

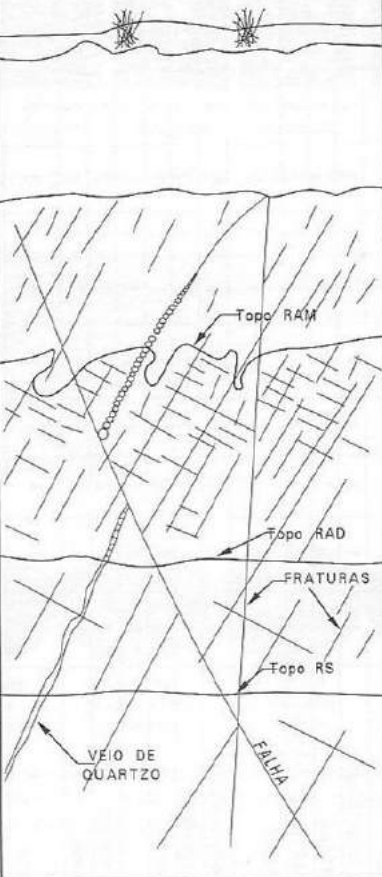
CLASSIFICAÇÃO	CLASSES	PERFIL DE INTEMPERISMO	PROCESSOS	MÉTODOS DE		COMPOR-TAMENTO	
				ESCAVAÇÃO	PERFURAÇÃO		
SOLO RESIDUAL	SOLO VEGETAL		PEDOLÓGICOS	LÂMINA DE AÇO ("SCRAPER", ENXADÃO, FACA) 1º	À PERCUSSÃO COM TRADO OU LAVAGEM ↓ ABERTURA DE BURAQUE	HOMOGÊNEO ISOTRÓPICO	
	SOLO ELUVIAL (SE)					S1	HETEROGÊNEO ANISOTRÓPICO
ROCHA	SOLO DE ALTERAÇÃO (SA) SAPROLITO		INTEMPÉRICOS QUÍMICOS	ESCARIFICADOR (PICARETA) 2º	À PERCUSSÃO COM LAVAGEM ↓ ABERTURA DE BURAQUE	DEPENDENTE DO TIPO DE ROCHA	
	ROCHA ALTERADA MOLE (RAM)		R3				INTEMP. FÍSICOS
	ROCHA ALTERADA DURA (RAD)		R2				INCIPIENTES OU AUSENTES
	ROCHA Sã (RS)	R1		EXPLOSIVO 3º	ROTATIVA		

Figura 1.11: Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais. Retirado de Vaz (1996).

A ADA da PCH Guariroba, de maneira geral, não apresenta riscos de degradação por processos erosivos decorrentes da implantação da usina.

1.4.1.4 Estruturais e Tectônicas Regionais

A geologia estrutural diz respeito ao contexto de formação das rochas presentes e aos eventos tectônicos prévios, contemporâneos e posteriores. A partir da observação dos principais lineamentos da AII, pode-se identificar direções predominantes de falhamentos ou fraturamentos, o que podem indicar locais mais sensíveis do ponto de vista geotécnico. Para a mineração, estes são indicativos de possíveis mineralizações.

Na AII da PCH Guariroba são observadas três direções predominantes de falhas: i) N/NE-S/SO; ii) NE-SO; e iii) NO-SE (Figura 1.12). Nestas últimas foram instalados os principais rios da região. De acordo com este mapa, não há nenhuma grande falha regional na AID ou ADA do empreendimento, portanto, não há nenhum impedimento para a implantação deste projeto do ponto de vista das estruturais e tectônica regionais.

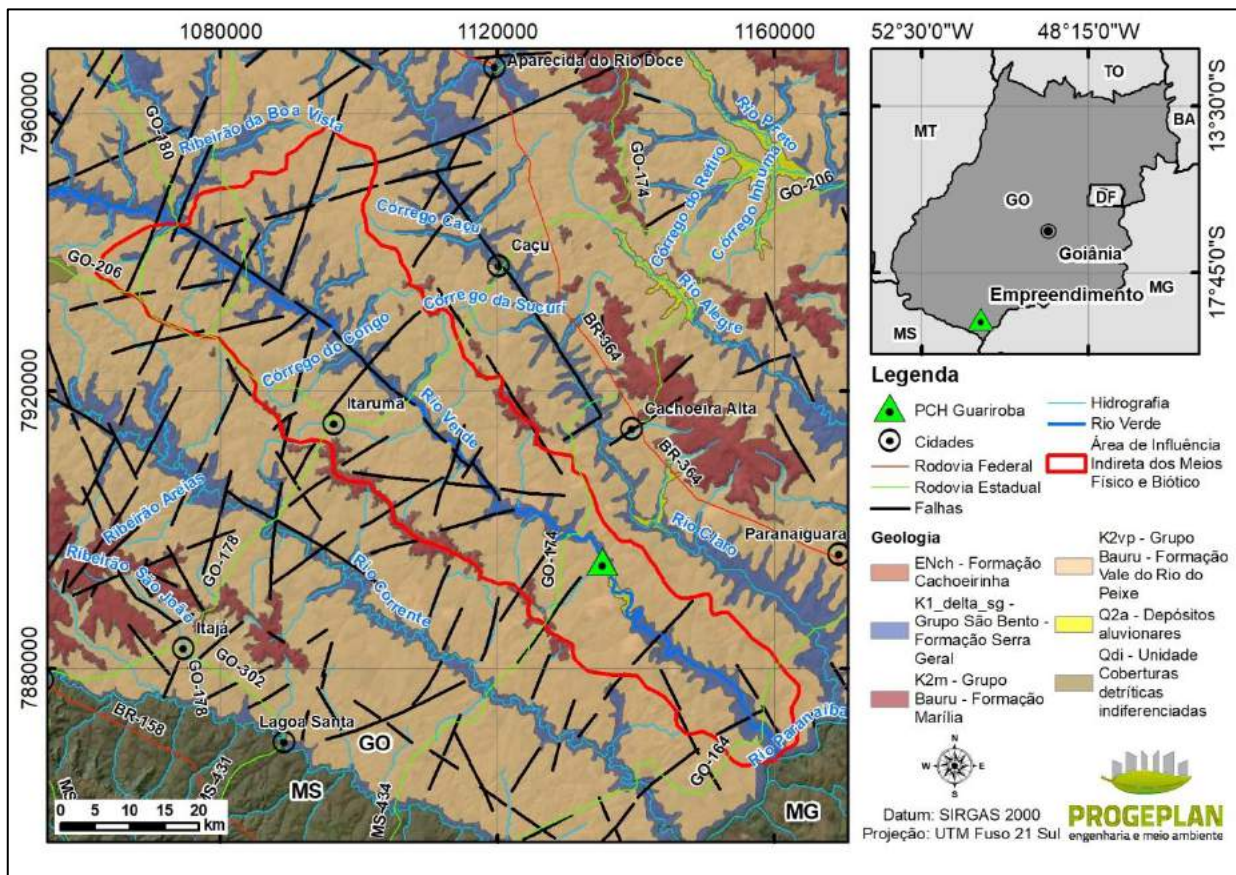


Figura 1.12: Mapa geológico com as principais direções de falha na AII do empreendimento.

1.4.1.5 Sismicidade

a) Sismicidade Regional

De modo geral, pode-se dizer que os sismos que se verificam em território brasileiro são gerados por acomodação de antigas estruturas do embasamento, as quais representam os resquícios dos diversos processos tectônicos acontecidos ao longo do tempo geológico.

O Brasil, por estar no interior da placa tectônica da América do Sul, região continental considerada estável, apresenta uma sismicidade inferior àquela observada nas bordas de placas, como é o caso da zona de contato entre as placas de Nazca e a Placa Sul-Americana. Nestes locais, os sismos são frequentemente de maiores magnitudes. Além disso, a sismicidade observada no Brasil é menor do que em outras regiões intraplacas semelhantes. A Figura 1.13 registra a localização de sismos registrados no Brasil.

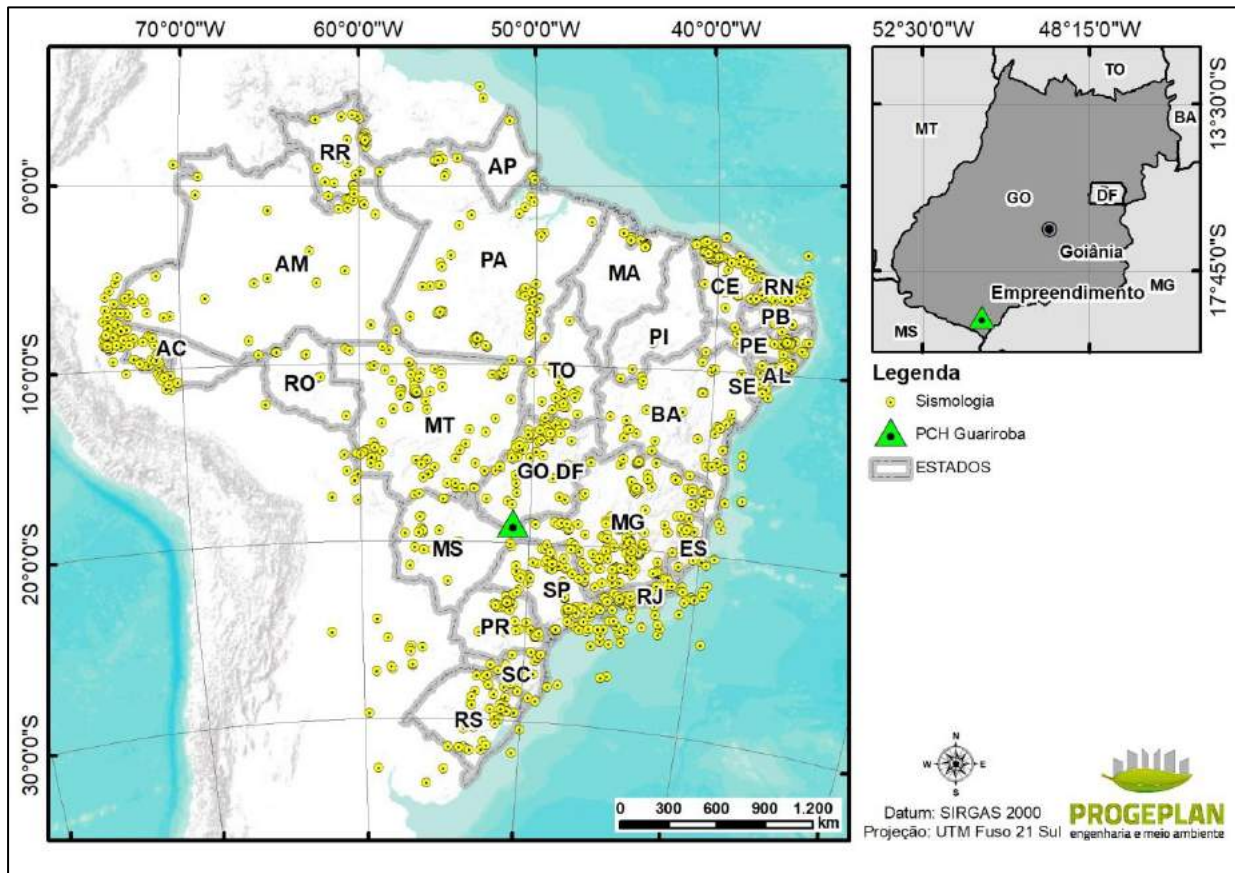


Figura 1.13: Localização de Sismos ocorridos no Brasil (Fonte: <http://moho.iag.usp.br/>, 2021).

Segundo observado no mapa sismográfico brasileiro (Figura 1.13), na região da bacia do rio Verde, onde se localiza o empreendimento, não foram registrados sismos.

A Figura 1.14 e Tabela 1.5 apresentam os eventos sísmicos ocorridos numa distância máxima de 250 km do empreendimento. O evento mais próximo ocorreu na cidade de Rio Verde – GO (evento 5) e teve magnitude de 2,8 mR, a cerca de 122,5 km da futura PCH Guaraioba.

Acredita-se que seja muito pouco provável a ocorrência de sismos naturais na região do rio Verde, tendo em vista, principalmente, as condições geoestruturais favoráveis da área e inexistência de sismos acima de 3 mR registrados em um raio de 250 km do empreendimento.

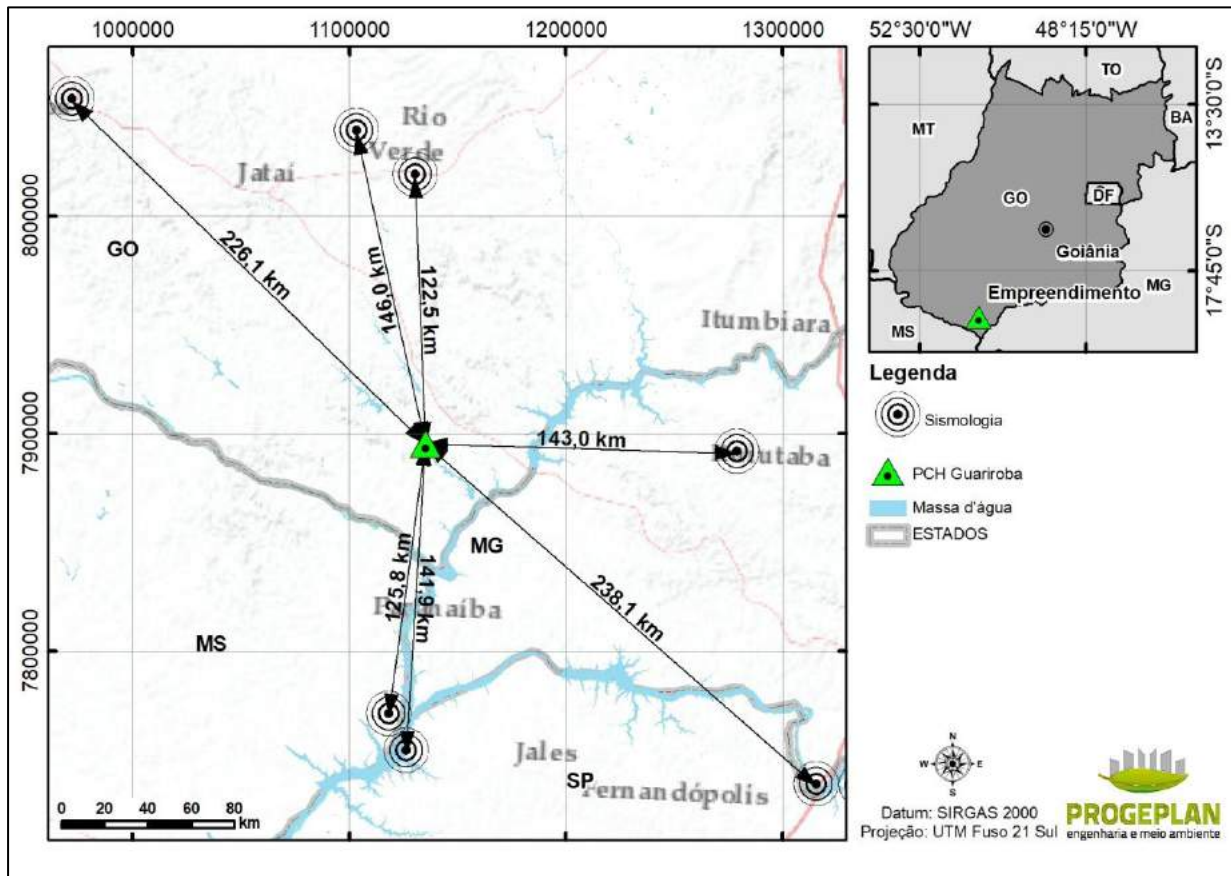


Figura 1.14: Eventos sísmicos a 500 km do empreendimento, com magnitude a partir de 3,0 mb (retirado de Obsis 2021).

Tabela 1.5: Eventos sísmicos próximos à região da PCH Guariroba.

Evento	Cidade	Magnitude (mB, mD ou mR)	Distância do Empreendimento (km)	Data/horário do evento
1	Fronteira/MG	2.5	238,1	2021-04-28/15:51:32
2	Mineiros/GO	2.3	226,1	2021-04-15/20:53:36
3	Rubineia/SP	2.7	141,9	2021-03-10/20:23:12
4	Montividiu/GO	2.7	146	2017-06-12/01:23:47
5	Rio Verde/GO	2.8	122,5	2016-03-28/02:41:41
6	Ituiutaba/MG	2.7	143	2015-04-10/21:05:43
7	Aparecida do Taboado/MS	2.7	125,8	2013-10-27/03:02:06

b) Sismicidade Induzida

A sismicidade induzida por reservatórios (SIR) é, principalmente, o resultado do disparamento dos processos de falhamentos em áreas onde o estado dos esforços está próximo a rupturas sísmicas, desencadeadas por uma combinação de elementos como: peso adicional de água represada, aumento da pressão intersticial, entre outros (MARZA et al, 1999).

Historicamente, estudos feitos no Brasil constataram sismos induzidos em reservatórios de usinas hidroelétricas de grande porte com mais de 100x106 m³ de capacidade e mais de 30 m de altura. Adicionalmente o monitoramento desses eventos está associado principalmente a zonas que apresentam existência de falhas geológicas ativas ou com antecedentes sísmicos.

Alguns sismos induzidos foram constatados por monitoramento sismológico empreendido para os reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Tucuruí, Furnas, Serra da Mesa, Balbina entre outros (MARZA, V. I. et al, 1999). A intensidade desses eventos varia com valores entre III e V, no entanto, tem sido padrão nos projetos de grandes barragens brasileiras a adoção do valor de 0,005 g (para $g=9,81 \text{ cm/s}^2$) como parâmetro sísmico de segurança.

A sismicidade induzida é extremamente complexa de se avaliar, tendo em vista que os parâmetros disponíveis dificultam prever com segurança se esse fenômeno irá ocorrer ou não. O conhecimento geológico-estrutural da área de influência e do entorno indicam serem reduzidas as possibilidades de ocorrências de sismos induzidos com capacidade de comprometer a estrutura dos futuros empreendimento.

Tendo em conta esta definição para este tipo de evento, na área específica de estudo não se encontram as características para sua ocorrência. Caso venha a ocorrer, ele provavelmente será registrado pelo Observatório Sismológico da Universidade de Brasília.

1.4.2 Paleontologia

A paleontologia é a ciência que estuda os seres vivos que viveram em um passado remoto no planeta Terra. Este estudo é feito a partir de registros fósseis destes seres vivos, que são formados e preservados sob condições bastante específicas. De acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 216, estes materiais estão enquadrados como patrimônio cultural brasileiro.

A área de influência indireta da PCH Guariroba é formada pelo Grupo Bauru, formações Vale do Rio do Peixe e Marília, além do Grupo São Bento, Formação Serra Geral, e depósitos aluvionares. A ADA do empreendimento é composta, em sua maioria, pelos depósitos aluvionares, com alguns trechos onde afloram os basaltos da Formação Serra Geral e pequenos trechos mapeados como pertencentes à Formação Vale do Rio do Peixe. Não foram identificados registros fósseis relacionados à Formação Serra Geral na bibliografia.

De acordo com Winge *et al.* 2013, existem cinco sítios paleontológicos no Brasil: 1) Passo das Tropas, Santa Maria, Rio Grande do Sul; 2) Afloramento Fossilífero de Oiti, Bacia do Parnaíba, Piauí; 3) Paleotoca do Município de Cristal, Rio Grande do Sul; 4) Répteis Fósseis de General Salgado, São Paulo; e 5) Sítio Fossilífero Predebon, Quarta Colônia, Rio Grande do Sul. A Figura 1.15 apresenta as ocorrências fossilíferas registradas nos Estados de GO, MG e SP, a partir dos dados extraídos da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, do Serviço Geológico Brasileiro – CPRM, aonde nota-se que o registro mais próximo está a mais de 120 km de distância da ADA do empreendimento.

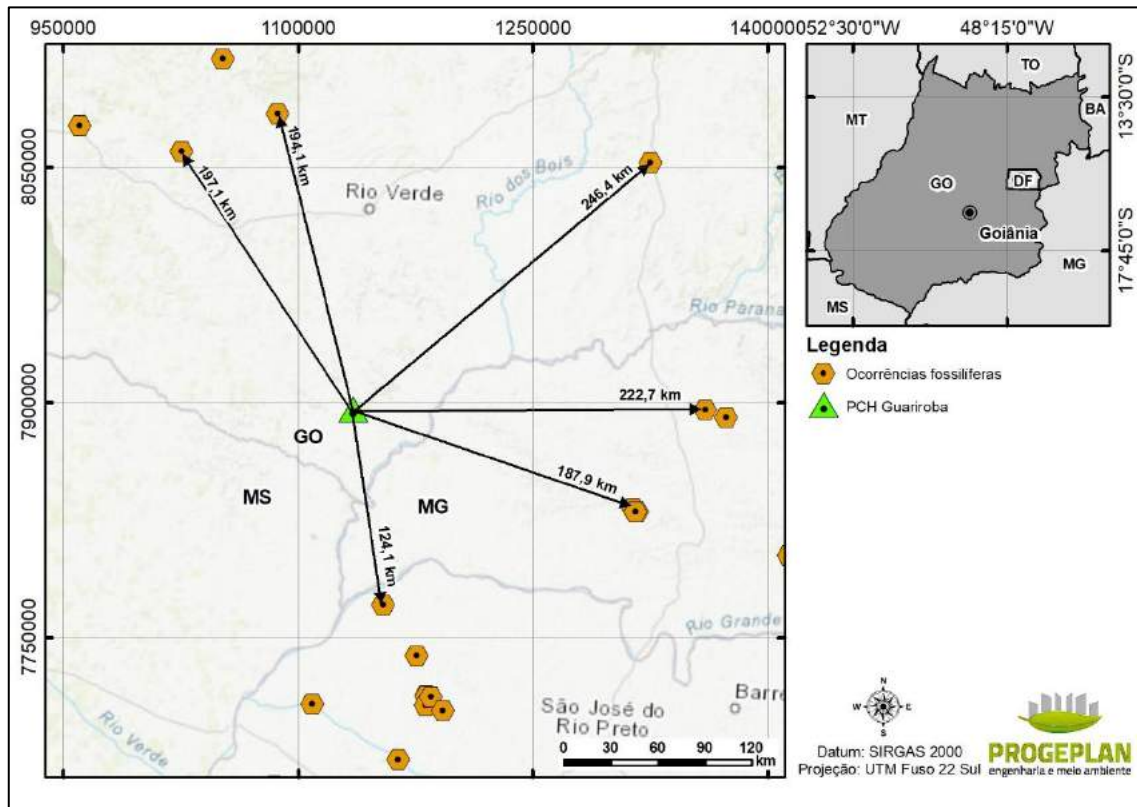


Figura 1.15: Ocorrências fossilíferas próximas à PCH Guariroba.

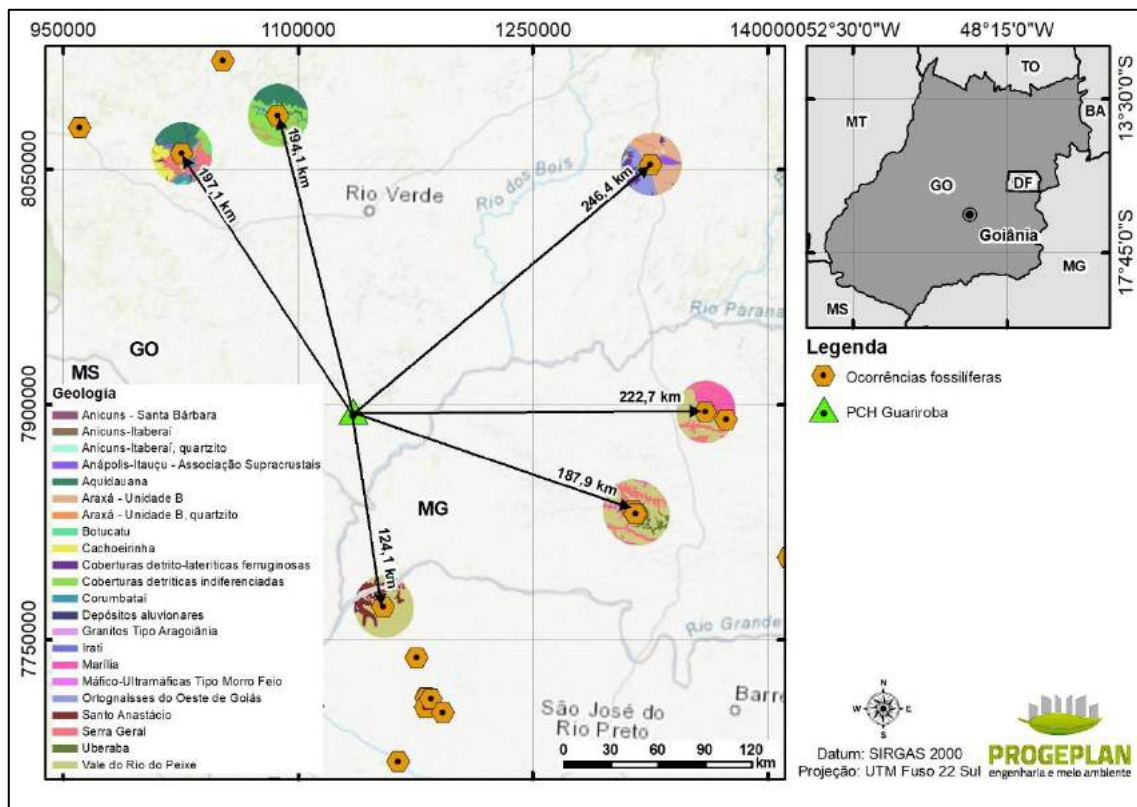


Figura 1.16: Geologia associada às ocorrências fossilíferas ao redor da PCH Guariroba.

Da mesma forma, os caminhamentos efetuados em campo não identificaram nenhum tipo de ocorrência fossilífera na área de influência indireta do empreendimento, o que corrobora com os dados do SIGEP em que não há nenhum registro identificado próximo ao empreendimento (Figura 1.17). Assim, a implantação da PCH Guariroba não interferirá em nenhum sítio paleontológico ou paleobiológico reconhecido no Estado de Goiás.

Ressaltamos que a bacia do rio Verde é uma região extremamente estudada, onde são encontrados empreendimento hidrelétricos em operação ou em fase de licenciamento, sendo estes a UHE Salto do rio verdinho, em operação ($19^{\circ}8'33,708''S$ / $50^{\circ}45'14,257''W$), a PCH Retirinho, em estudo, a UHE Salto em operação ($18^{\circ}48'29,315''S$ / $51^{\circ}10'15,517''W$), a PCH Tucano, em estudo ($18^{\circ}36'22''S$ / $51^{\circ}24'17''W$), a PCH Taboca, em estudo ($18^{\circ}31'28,83''S$ / $51^{\circ}33'0,41''W$) e a UHE Estrela, em estudo ($18^{\circ}29'45''S$ / $51^{\circ}39'16''W$). Dentre estes aproveitamentos, de acordo com a base do Serviço Geológico Brasileiro – CPRM, nenhum levantou a ocorrência de registros paleontológicos.

De acordo com Suaréz (1999) na Formação Vale do Rio do Peixe a grande maioria dos fósseis presentes na Bacia Bauru ocorre nos estados de São Paulo e Minas Gerais. De acordo com Candeiro *et al.* (2004) há apenas um registro de restos de Titanosauria em sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe, mas o local não foi referenciado. Vale ressaltar neste caso, que a referida formação Bauru abrange uma área enorme contemplando diversos estados do país, apenas no estado no Goiás esta formação ocupa cerca de aproximadamente 2.428.412,64 hectares, e que o empreendimento em tela ocupará apenas cerca de 898,55 hectares, sendo assim, e somado as prospecções paleontológicas realizadas na área em que não foram observados registro ou indícios, pode-se afirmar que a probabilidade de ocorrência de registros fósseis na área do aproveitamento é ínfima.

Em suma, não são encontrados registros fossilíferas na AID ou ADA da PCH Guariroba em razão da diminuta ocorrência da Formação Vale do Rio do Peixe e da escassez de afloramentos rochosos desta formação.

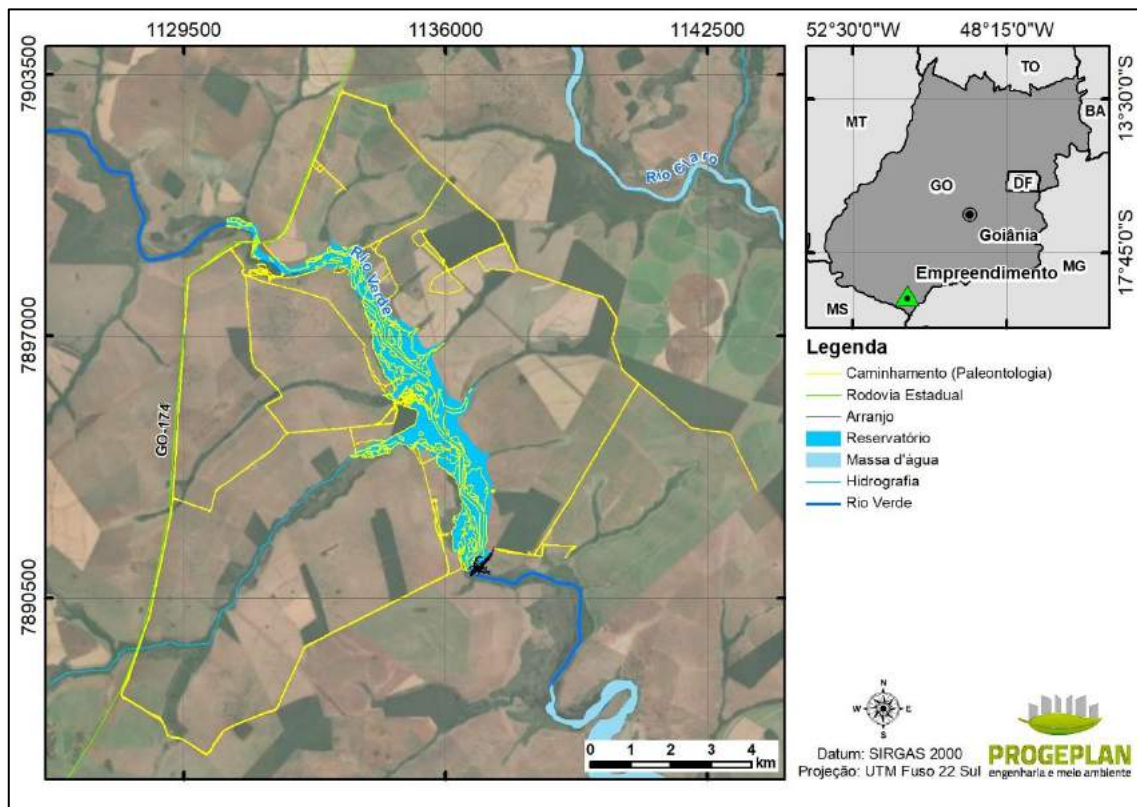


Figura 1.17: Caminhamentos realizados para a identificação de registros fósseis na PCH Guaruroba.

1.4.3 Ocorrências Minerais na Área do Empreendimento

A All do empreendimento está inserida na Bacia do Paraná. De acordo com a bibliografia, esta bacia não apresenta alto potencial metalogenético. Tendo em vista a grande quantidade de fósseis em boa parte das formações presentes, acreditou-se na possibilidade de haver petróleo ou gás natural na bacia. Entretanto, após diversos estudos, foi observado que existem manchas de óleo, mas não foi identificada nenhuma ocorrência significativa destes. Uma explicação para isto é que intrusão da Formação Serra Geral nos grupos previamente formados elevou muito a temperatura, ultrapassando a janela de temperatura para a formação de gás natural ou petróleo.

De acordo com CPRM (2017), o sul da Bacia do Paraná apresentou algumas áreas anômalas, com o Cobre como principal elemento e afinidades menores para Ferro, Níquel, Cromo, Titânio, Vanádio e Zinco. Além disso, CPRM (2000) já havia tratado do potencial do sul da bacia para depósitos do tipo Ni-Cu-EGP (Níquel-Cobre-Elementos do Grupo da Platina), no qual identificou o potencial para depósitos deste tipo na bacia. Em suma, nota-se que a bacia possui potencial metalogenético em razão da intrusão magmática da Formação Serra Geral, mas, até o presente momento, ainda não há nenhum depósito mineral relevante descrito em qualquer porção da bacia.

Na área de influência indireta do empreendimento são observados processos minerários relacionados a diamante, cascalho e fosfato (Figura 1.18). Próximos à All também são observados processos de ouro e areia.

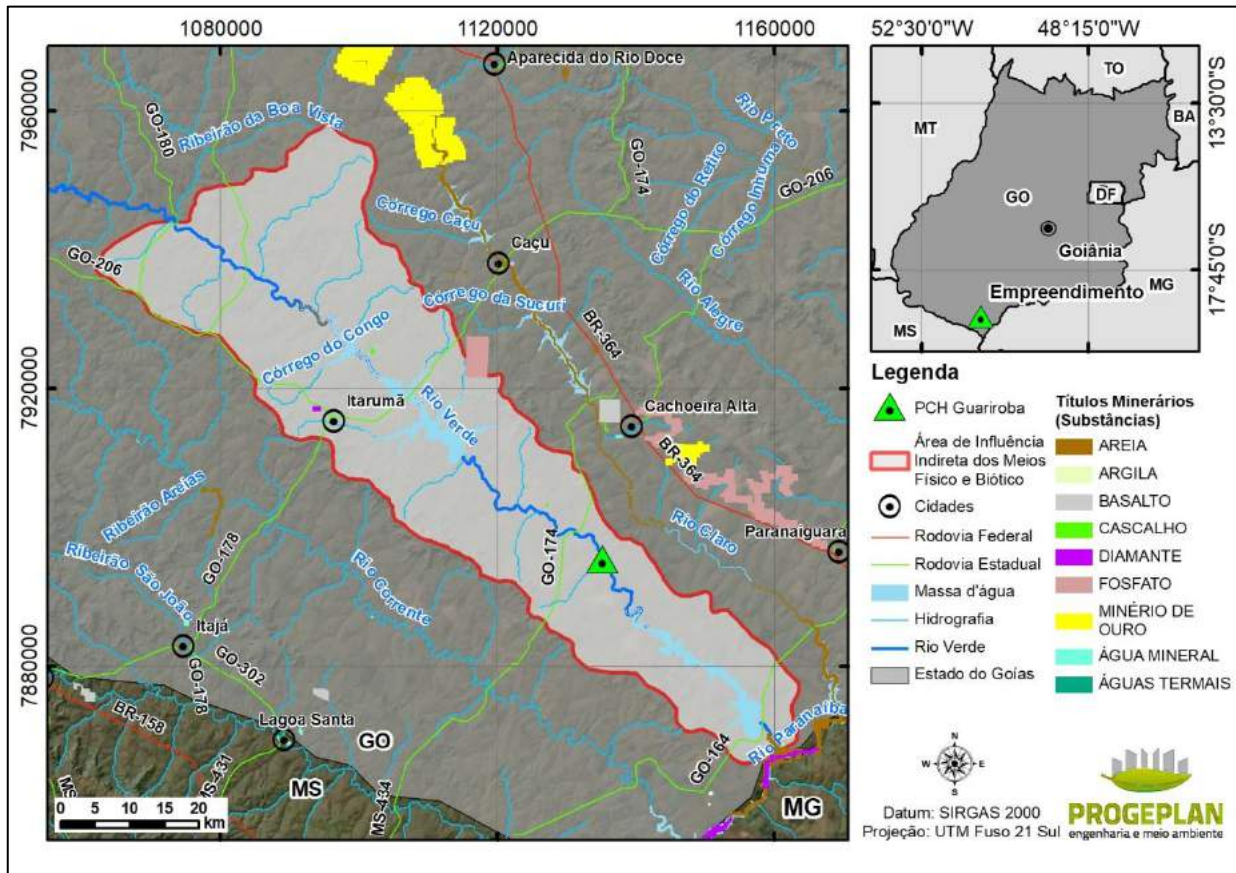


Figura 1.18: Mapa com os processos minerários na AII e região próxima, extraídos do DNPM.

1.4.3.1 Ocorrências Minerárias na AID e ADA

Como foi demonstrado no mapa acima, não há nenhum processo minerário presente tanto na AID quanto na ADA da PCH Guaruroba. Pode-se observar apenas um processo de cascalho e outro de areia próximos (Figura 1.19).

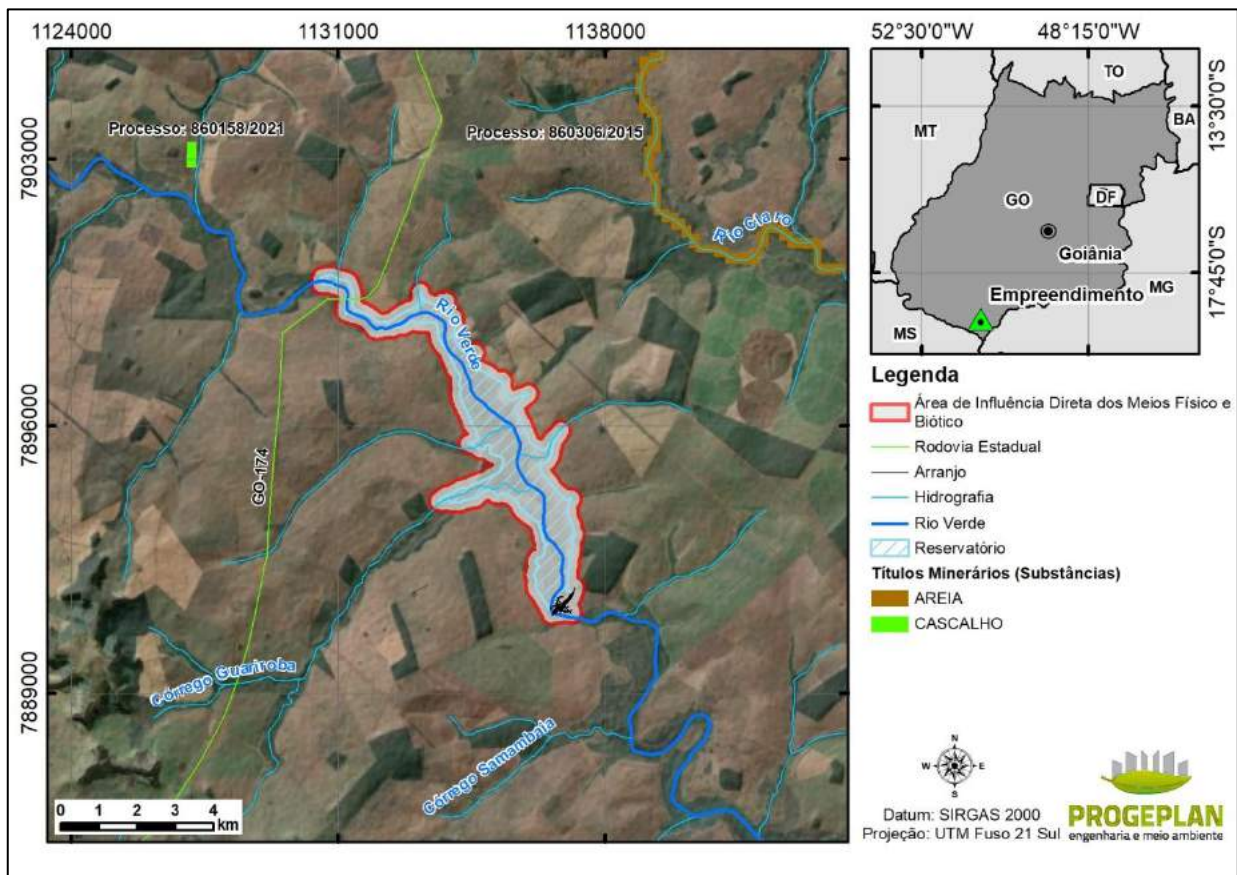


Figura 1.19: Mapa dos processos minerários próximos à AID da PCH Guariroba.

1.4.4 Geomorfologia

O trabalho de Nascimento (1991) realizou a compartimentação morfológica do Estado de Goiás a partir dos relatório e mapas do Projeto RADAMBRASIL, com a identificação de cinco grandes unidades geomorfológicas e onze subunidades a elas associadas:

- 1) PLANALTO CENTRAL GOIANO
 - a) Planalto do Distrito Federal
 - b) Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba
 - c) Planalto Rebaixado de Goiânia
 - d) Depressões Intermontanas
- 2) PLANALTO SETENTRIONAL DA BACIA DO PARANÁ
 - a) Planalto de Caiapônia
 - b) Planalto de Rio Verde
- 3) PLANALTO DO DIVISOR SÃO FRANCISCO/TOCANTINS
 - a) Patamares do Chapadão

4) DEPRESSÃO DO TOCANTINS

- a) Vão do Paranã
- b) Depressão dos rios Maranhão/Santa Tereza

5) DEPRESSÃO DO ARAGUAIA

- a) Depressão do rio Araguaia
- b) Planície do Bananal

A área da PCH Guariroba se encontra inserida no Planalto Setentrional da Bacia do Paraná. Este está localizado na parte sudoeste do Estado, comporta-se como uma unidade geotectônica autônoma, de idade paleomesozóica. É composto por duas subunidades separadas por um alinhamento de costas contínuas formadas pela epirogênese terciária e processos erosivos: Planalto do Rio Verde, onde está localizado o empreendimento, e Planalto de Caiapônia.

O Planalto Rio Verde é o maior em extensão e constitui o reverso da Cuesta do Caiapó. Pode ser dividido em dois compartimentos topográficos distintos: um mais elevado, com altimetrias de 650 a 1000 metros, e outro mais baixo, com cotas de 350 a 650 metros de altitude. O compartimento mais elevado se distribui de forma irregular em meio ao mais baixo. Suas áreas mais abrangentes estão na borda norte do planalto, conhecido como “chapadões de Goiás”, e no extremo sudeste, na área do Parque Nacional das Emas. Nestes locais há o predomínio modelados suaves, do tipo tabular, com formas muito amplas e relevos conservados, do tipo pediplano (NASCIMENTO, 1991).

O compartimento mais baixo ocupa a parte sul da unidade. Seu relevo dissecado foi moldado predominantemente nos arenitos cretáceos do Grupo Bauru, com a presença de Latossolos e Argissolos Vermelho-Amarelos. No fundo dos vales dos rios principais – Parnaíba e seus afluentes: Aporé, Verde e Claro – afloram rochas basálticas pertencentes à Formação Serra Geral. Ademais, a esculturação do Planalto do Rio Verde foi marcada por três fases erosivas. A mais antiga compreende o Pediplano Terciário Inferior, que truncou e aflorou as litologias pós-paleozóicas da Bacia Sedimentar do Paraná. A intermediária é representada pelo Pediplano Pliopleistocênico, responsável pelo nivelamento do compartimento elevado do planalto e diminuiu a espessura da cobertura terciária. A fase mais recente é constituída pelo Pediplano Neopleistocênico, responsável por esculpir o compartimento mais baixo e retocar as superfícies erosivas anteriores.

1.4.4.1 Geomorfologia da Área de Influência Indireta - All

Para a definição das unidades presentes na área de influência indireta da PCH Guariroba, utilizou-se a base de dados do SIEG, em que as unidades são divididas de acordo com

Tabela 1.6. Nota-se que há o predomínio da unidade SRAIIB-RT (m), indicando que a área é composta por uma superfície regional de aplainamento onde a disseção é média, as cotas estão entre 650 e 750 metros e está associada a relevos tabulares da Bacia do Paraná. Na parte sudeste da All, próxima ao Rio Parnaíba, há a presença da unidade SRAIVB-LA (fr), o que indica que as cotas são mais baixas (entre 400 e 550 metros) e secundariamente há a associação de rochas pré-cambrianas com sistemas lacustres associados (Figura 1.20). Estas duas unidades estão de

acordo com a classificação feita por Nascimento (1991), descrita anteriormente e com o que foi observado durante o trabalho de campo. Trata-se de uma área aplainada com cotas variando, em sua maioria, entre 650 e 750 metros.

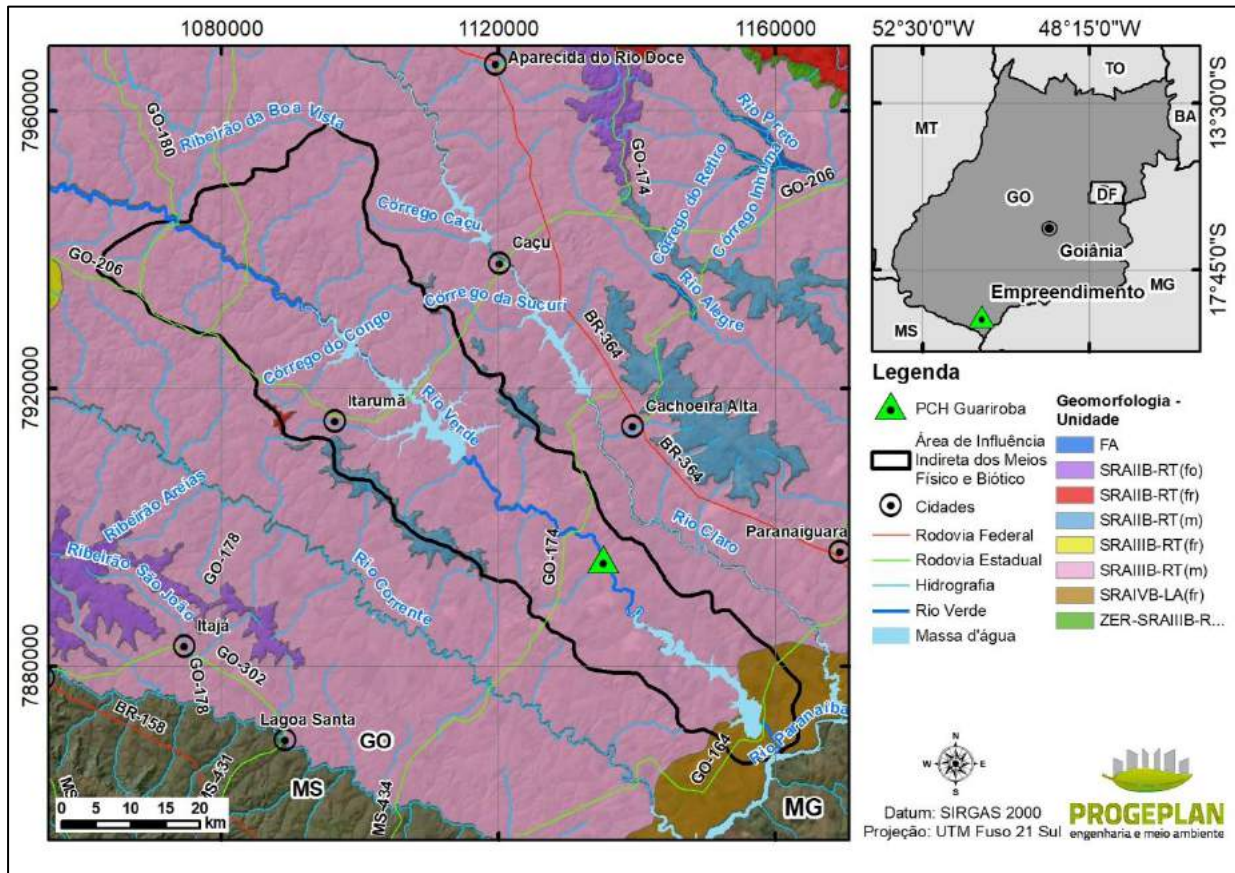


Figura 1.20: Mapa geomorfológico da Área de Influência Indireta da PCH Guariroba.

Tabela 1.6: Unidades geomorfológicas presentes na AIi e arredores da PCH Guariroba.

DISSECAÇÃO	CATEGORIA	LEGENDA
	Agradação	FA – Faixa Aluvial
Fraca	SRAII	SRAIIB-RT(fr) - Superfície Regional de Aplainamento IIB com cotas entre 800 e 1000 m, com dissecção fraca e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná
Média	SRAII	SRAIIB-RT(m) - Superfície Regional de Aplainamento IIB com cotas entre 800 e 1000 m, com dissecção média e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná
Forte	SRAII	SRAIIB-RT(fo) - Superfície Regional de Aplainamento IIB com cotas entre 800 e 1000 m, com dissecção forte, associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná
Fraca	SRAIII	SRAIIIB-RT(fr) - Superfície Regional de Aplainamento IIIB com cotas entre 650 e 750 m, com dissecção fraca e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná

Média	SRAIII	SRAIIIB-RT(m) - Superfície Regional de Aplainamento IIIB com cotas entre 650 e 750 m, com dissecação média e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná
Fraca	SRAIV	SRAIVB-LA(fr) - Superfície Regional de Aplainamento IVB com cotas entre 400 e 550 m, com dissecação fraca e associada a relevos pertencentes a Bacia do Paraná e secundariamente a rochas pré-cambrianas com sistemas lacustres associados
Média	ZER	ZER-SRAIIIB-RT/IIIB-RT(m) - Zona de Erosão Recuante com dissecação média, relacionada a geração da SRAIIIB-RT e erosionando predominantemente a SRAIIB-RT

1.4.4.2 Geomorfologia da Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta da PCH Guariroba é composta exclusivamente pela unidade geomorfokógica SRAIIIB-RT (m) (Figura 1.21). Trata-se de uma área com relevo aplainado com presença de latossolo vermelho em sua maior parte, além de afloramentos de basalto e depósitos aluvionares nas margens do rio Verde.

Tabela 1.7: Unidades geomorfológicas presentes na AID.

Sigla	Nome Unidade	Área (ha)	%
SRAIII	SRAIIIB-RT(m)	713,61	87,47
Massa d'agua	Massa d'agua	222,36	12,53

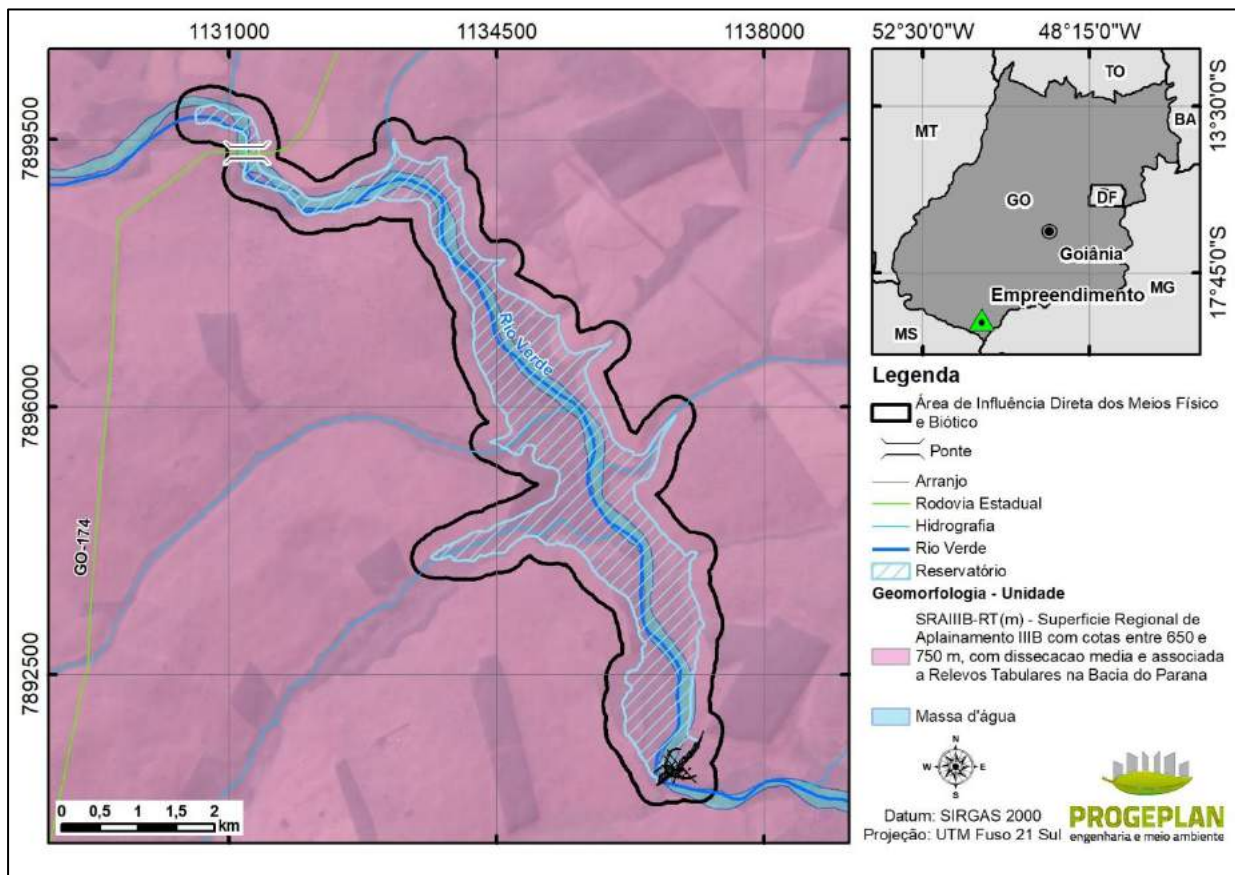


Figura 1.21: Mapa geomorfológico da Área de Influência Direta do empreendimento.

1.4.4.3 Geomorfologia da Área Diretamente Afetada – ADA

A ADA da PCH Guariroba, assim como a AID, é composta apenas pela unidade SRAIIIB-RT (m).

Tabela 1.8: Unidades geomorfológicas presentes da ADA do empreendimento.

Sigla	Nome Unidade	Área (ha)	%
SRAIII	SRAIIIB-RT(m)	898,55	100

1.4.4.4 Declividade

O relevo que ocorre na região estudada pode ser classificado pelos padrões de declividade do terreno de acordo com a categorização da Embrapa (1999), conforme descrito abaixo.

Seguindo esta classificação, foram confeccionados os mapas de declividade do terreno presentes na AII (Figura 1.22), AID (Figura 1.23) e ADA (Figura 1.24). Também é apresentado o quantitativo de cada classe de declividade para a AII (Tabela 1.9), AID (Tabela 1.10) e ADA (Tabela 1.11).

Tabela 1.9: Quantitativos de declividade da AII do empreendimento.

Área de Influência Indireta (AII)		
Declividade	Área (ha)	Porcentagem (%)
Plano - < 3%	163174,65	63,68
Suave Ondulado - 3 - 8%	84097,43	32,82
Ondulado - 8 - 20%	7019,80	2,74
Forte Ondulado - 20 - 45%	1925,67	0,75
Montanhoso - 45 - 75%	4,68	0,002
Escarpado - > 75%	0	0
Total	256222,23	100,00

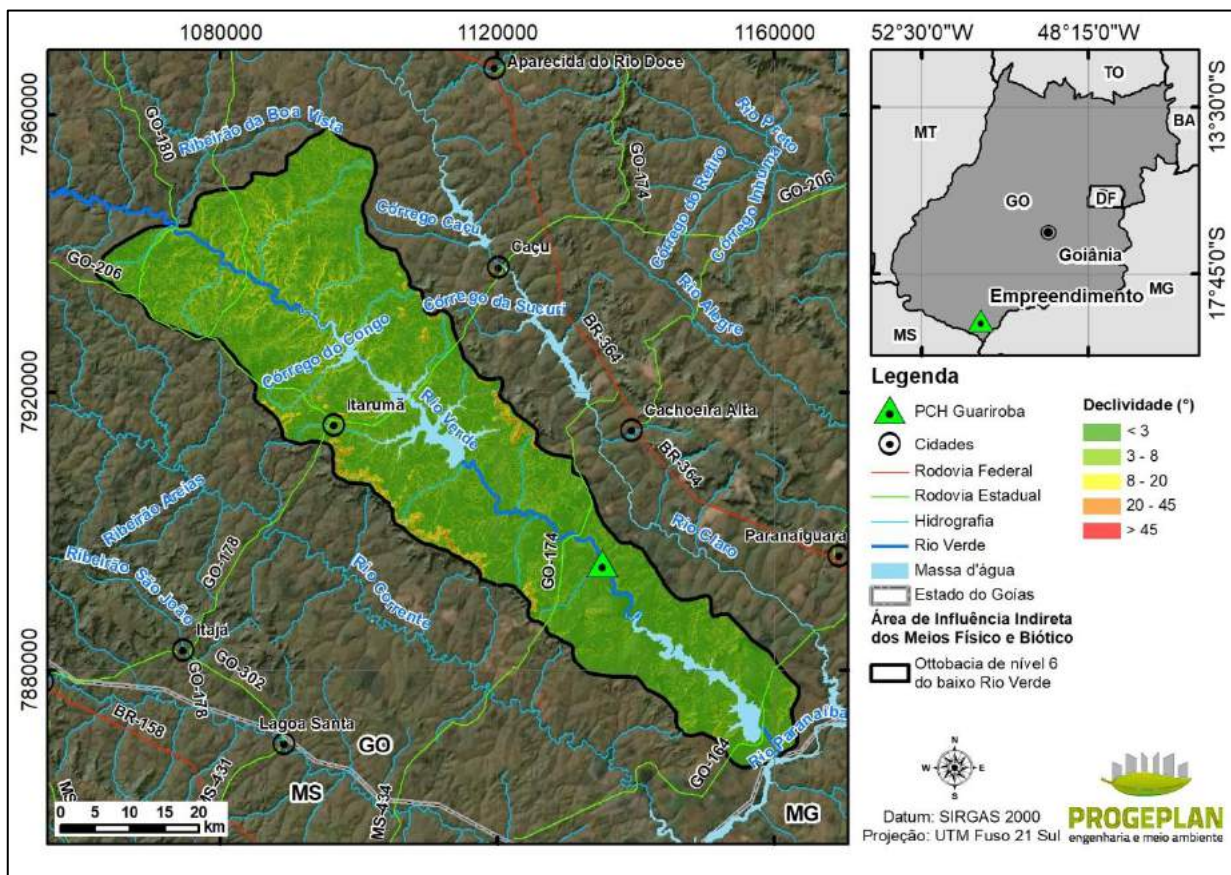


Figura 1.22: Mapa de declividade da AII do empreendimento.

Tabela 1.10: Quantitativos de declividade da AID da PCH Guarairoba.

Área de Influência Direta (AID)		
Declividade	Área (ha)	Porcentagem (%)
Plano - < 3%	1298,32	73,14
Suave Ondulado - 3 - 8%	475,04	26,76
Ondulado - 8 - 20%	1,80	0,10
Forte Ondulado - 20 - 45%	0	0

Área de Influência Direta (AID)		
Declividade	Área (ha)	Porcentagem (%)
Montanhoso - 45 - 75%	0	0
Escarpado - > 75%	0	0
Total	1775,15	100,00%

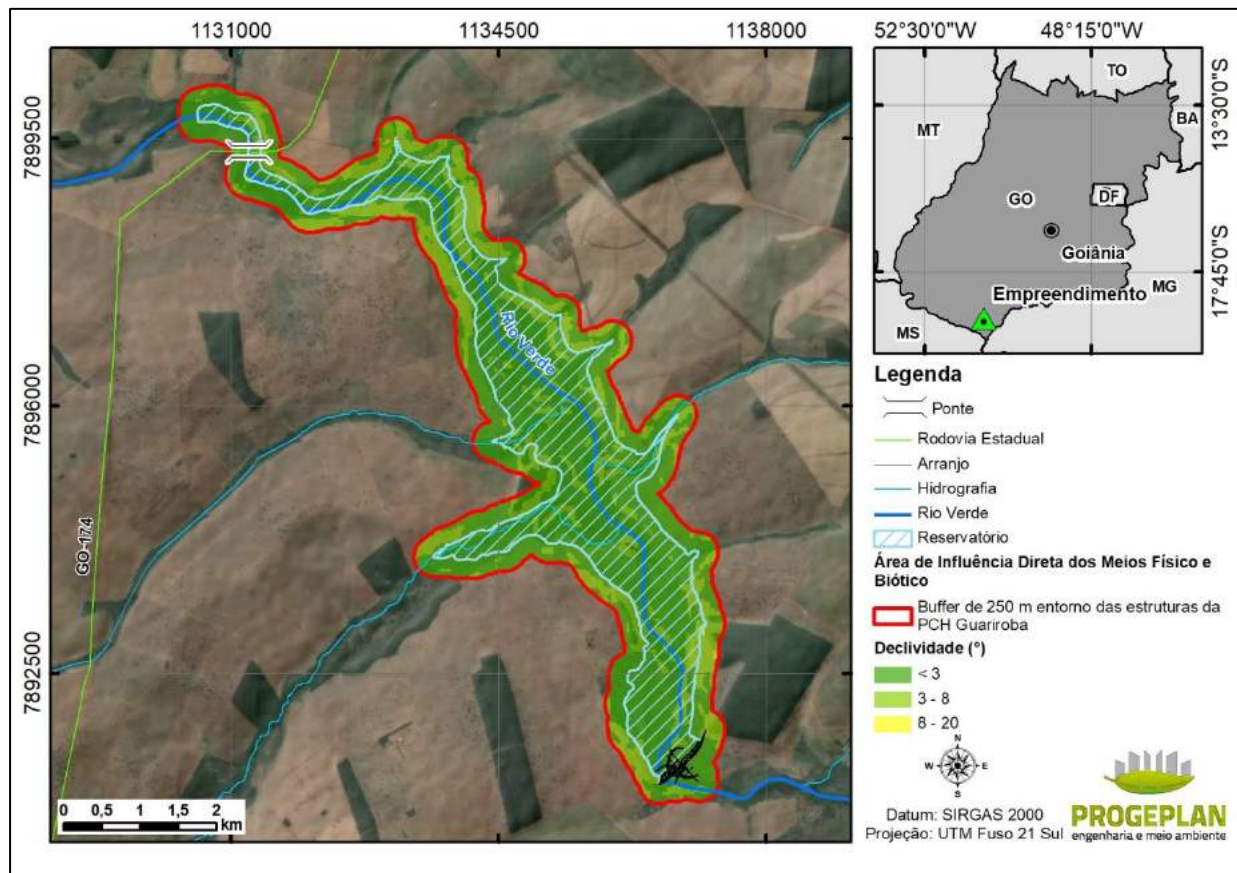


Figura 1.23: Mapa de declividade da AID da PCH Guariroba.

Tabela 1.11: Quantitativos de declividade da ADA do empreendimento PCH Guariroba.

Área Diretamente Afetada (ADA)		
Declividade	Área (ha)	Porcentagem (%)
Plano - < 3%	743,56	82,75
Suave Ondulado - 3 - 8%	154,62	17,21
Ondulado - 8 - 20%	0,38	0,04
Forte Ondulado - 20 - 45%	0	0
Montanhoso - 45 - 75%	0	0
Escarpado - > 75%	0	0
Total	898,55	100,00%

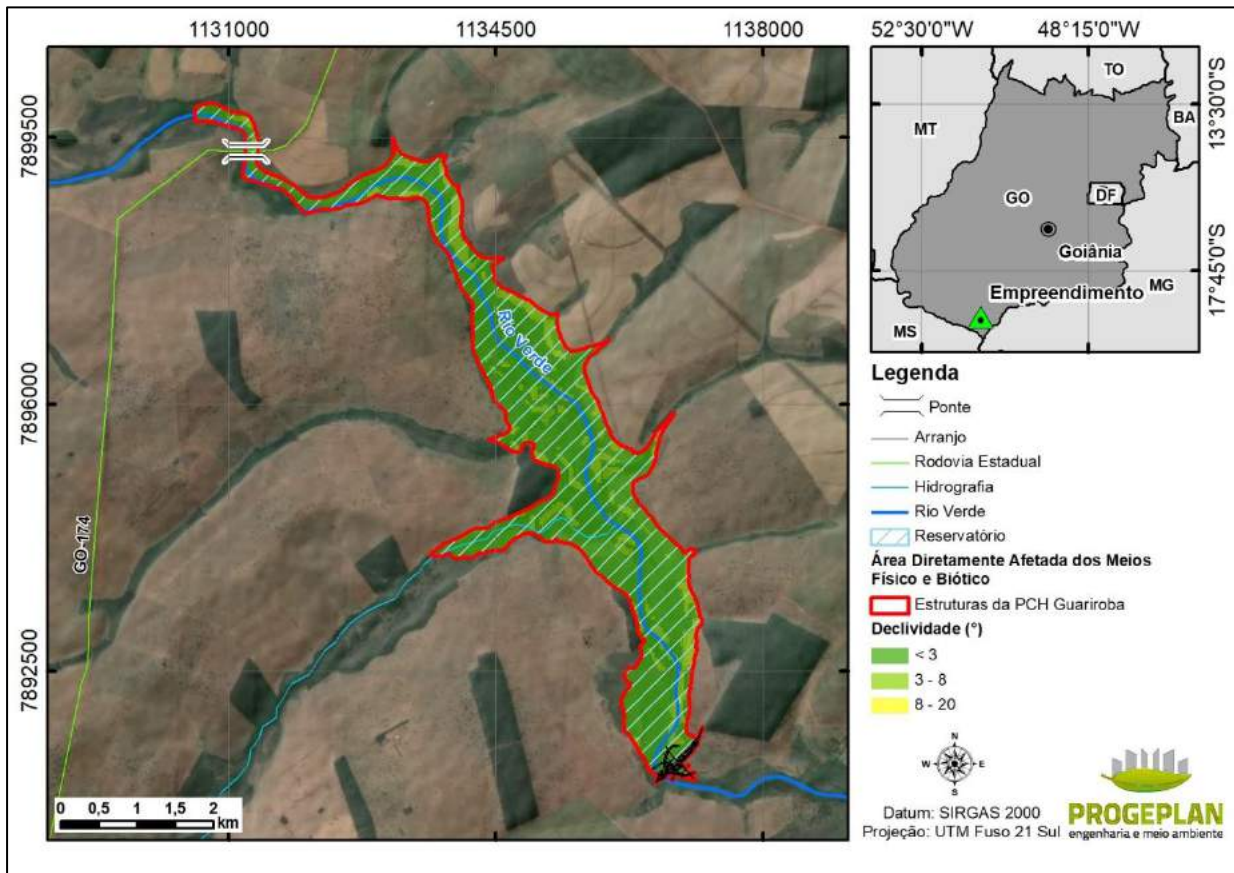


Figura 1.24: Mapa de declividade da ADA do empreendimento PCH Guarairoba.

a) Plano

Superfície de topografia horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%.

Na área de influência indireta (AII), ocupa 63,68%, em uma área de 163.174,65 hectares. Na AID, 73,14%, em uma área de 1298,32 hectares. Na ADA, 82,75%, em uma área de 743,56 hectares.

b) Suave Ondulado

Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas, apresentando declives suaves, variando de 3 a 8%.

Na área de influência indireta (AII), ocupa 32,82%, em uma área de 84097,43 hectares. Na AID, 26,76%, em uma área de 475,04 hectares. Na ADA, 17,21%, em uma área de 154,62 hectares.

c) Ondulado

Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas apresentando declives moderados, variando de 8% a 20%.

Na área de influência indireta (AII), ocupa 2,74%, em uma área de 7019,80 hectares. Na AID, 0,10%, em uma área de 1,80 hectares. Na ADA, 0,04%, em uma área de 0,38 hectares.

d) Forte Ondulado

Superfície de topografia movimentada, formada por morros e raramente colinas com declives fortes, variando de 20% a 45%.

Na área de influência indireta (AII), ocupa 0,75%, em uma área de 1925,67 hectares. Esta classe de declividade não está presente na AID ou ADA do empreendimento.

e) Montanhoso

Superfície de topografia vigorosa, com formas acidentadas apresentando desnivelamentos grandes e declives fortes, variando de 45% a 75%.

Na área de influência indireta (AII), ocupa 0,002%, em uma área de 4,68 hectares. Esta classe de declividade não está presente na AID ou ADA do empreendimento.

f) Escarpado

Áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes e escarpamentos, usualmente ultrapassando 75%.

Esta classe de declividade não está presente na AII, AID ou ADA do empreendimento.

1.4.4.5 Suscetibilidade e Potencial a Erosão Laminar

A suscetibilidade erosiva é um parâmetro importante na previsão da erosão e planejamento do uso da terra. Depende principalmente da capacidade de infiltração de água no solo, da resistência ao desprendimento e transporte das partículas sólidas do solo pelo escoamento superficial. Bouyoucos (1935) relacionou a erodibilidade ao tamanho das partículas sólidas e à estabilidade dos agregados do solo. Assim, a erodibilidade tende a aumentar quando os teores de areia muito fina e silte são elevados, e a diminuir, com a elevação dos teores de argila e matéria orgânica (WISCHMEIER & SMITH, 1958).

As argilas comportam-se como elemento agregante do solo, devido a sua alta atividade eletroquímica. A areia é transportada com dificuldade devido ao seu peso. Por outro lado, o silte é a porção textural mais suscetível aos agentes erosivos, pois não possui nem a característica agregante da argila, nem o peso da areia.

O processo de erosão é causado por forças ativas, como as características da chuva, a declividade e comprimento do talude ou encosta e a capacidade que o solo tem de absorver água, e por forças passivas, como a resistência que exerce à ação erosiva da água e à densidade da cobertura vegetal (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Segundo Prandini (1985), no meio geotécnico tem-se dado maior importância ao estudo das erosões ditas lineares, classificadas como ravinamentos e o caso mais grave, e por isso mesmo mais estudado, são as voçorocas.

Para a AID da PCH Guariroba, a metodologia para a geração do mapa de suscetibilidade a erosão foi desenvolvida de acordo com Silva e Oliveira (2015). O procedimento metodológico seguiu os passos abaixo:

1. Extração de mapas pedológicos, declividade e uso e ocupação do solo da área a ser analisada;

2. Determinação das classes para cada um dos parâmetros de acordo com o grau de susceptibilidade que os mesmos possam representar;
3. Combinação da pedologia e declividade para a geração do mapa de susceptibilidade erosiva;
4. Combinação do mapa de susceptibilidade erosiva com o uso e ocupação do solo para geração do mapa de potencial erosivo do empreendimento.

A estruturação e a geração dos mapas foram efetuadas utilizando o software de geoprocessamento e classes foram determinadas a partir da consideração da susceptibilidade erosiva a ser avaliada e do risco erosivo no seu estado natural. As definições dos pesos foram montadas conforme as tabelas a seguir a partir dos dados dos respectivos mapas do empreendimento.

a) Suscetibilidade e Potencial a Erosão Laminar – All

As Tabela 1.12 e Tabela 1.13 apresentam as classes de solo e classes de declividade presentes na All do empreendimento, respectivamente, além do peso de cada uma dessas classes. A Tabela 1.14 apresenta o cruzamento das classes de solo e declividade, o que dará origem ao mapa de susceptibilidade erosiva. Em seguida, a Tabela 1.15 possui as classes de uso de solo também presentes na All do empreendimento e, por fim, a Tabela 1.16 contém a tabulação cruzadas destas três informações (classes de solo, declividade e usos do solo), o que dá origem ao potencial à erosão laminar.

Tabela 1.12: Classe de solos na All da PCH Guariroba.

Unidades Pedológicas	Grau de Erodibilidade
Latossolo Vermelho	I – Muito Fraco
Argissolo Vermelho-Amarelo	III - Médio
Neossolo Litólico/Quartzarênico	V – Muito Forte

Tabela 1.13: Classe de declividade na All da PCH Guariroba.

Declividade (%)	Relevo	Grau de Susceptibilidade
0 – 5	Plano	I – Muito Fraca
5 – 10	Suave-Ondulado	II – Fraca
10 – 20	Ondulado	III – Média
20-29,9	Ondulado	IV - Forte
≥ 30	Forte-Ondulado	V - Muito Forte

Tabela 1.14. Cruzamento dos dados de pedologia e declividade para a elaboração do mapa de susceptibilidade erosiva.

		I (0 – 3)	II (3 – 8)	III (8 – 20)	IV (20 – 45)	V (>45)
Erodibilidade	1	V	V	V	IV	IV
	2	V	V	IV	IV	III
	3	V	IV	IV	III	II

		I (0 – 3)	II (3 – 8)	III (8 – 20)	IV (20 – 45)	V (>45)
	4	IV	IV	III	II	I
	5	IV	III	II	I	I

Tabela 1.15: Classe de uso do solo na AII da PCH Guariroba.

Uso e Ocupação	Classes
Espelho d'água, áreas construídas e sistemas viários	V – Muito Fraco
Formação Florestal, Formação Savânica	IV - Fraco
Formação Campestre e Pastagem	III - Médio
Cultura anual	II - Forte
Área Antropizada, área degradada ou com solo exposto	I – Muito Forte

Tabela 1.16: Tabulação cruzada entre os três planos de informação na AII da PCH Guariroba.

Soma dos Pesos	Classe
0 – 1,89	Muito Baixo
1,89 – 2,49	Baixo
2,49 – 2,79	Moderado
2,79 – 3,04	Alto
3,04 – 4,2	Muito Alto

A suscetibilidade erosiva da AII do empreendimento está enquadrada quase que exclusivamente no grau pouco a não suscetível (94,6%) (Tabela 1.17 e Figura 1.25). A suscetibilidade é moderada ou pouco suscetível nos locais onde há a presença de neossolo e argissolo, respectivamente. Estas áreas estão na borda da AII e a norte da AID do empreendimento.

O potencial à erosão laminar segue a mesma tendência com 97,67% da área da AII enquadrada como baixo potencial (250259 ha), 2,15% como médio potencial (5504 ha) e apenas 0,18% como alto potencial (458 ha) (Tabela 1.18 e Figura 1.26). O aspecto geral dos dois mapas é bastante semelhante, áreas extremamente suscetíveis a pouco suscetíveis foram enquadradas com potencial médio ou alto a partir do uso do solo.

Tabela 1.17: Suscetibilidade erosiva da AII da PCH Guariroba.

Susceptibilidade	Área (ha)	%
I – Extremamente suscetível	1561,85	0,61
II – Muito suscetível	2519,84	0,98
III – Moderadamente suscetível	5674,65	2,21
IV – Pouco suscetível	4077,26	1,59
V – Pouco a não suscetível	242388,62	94,60
TOTAL	256222,23	100,00

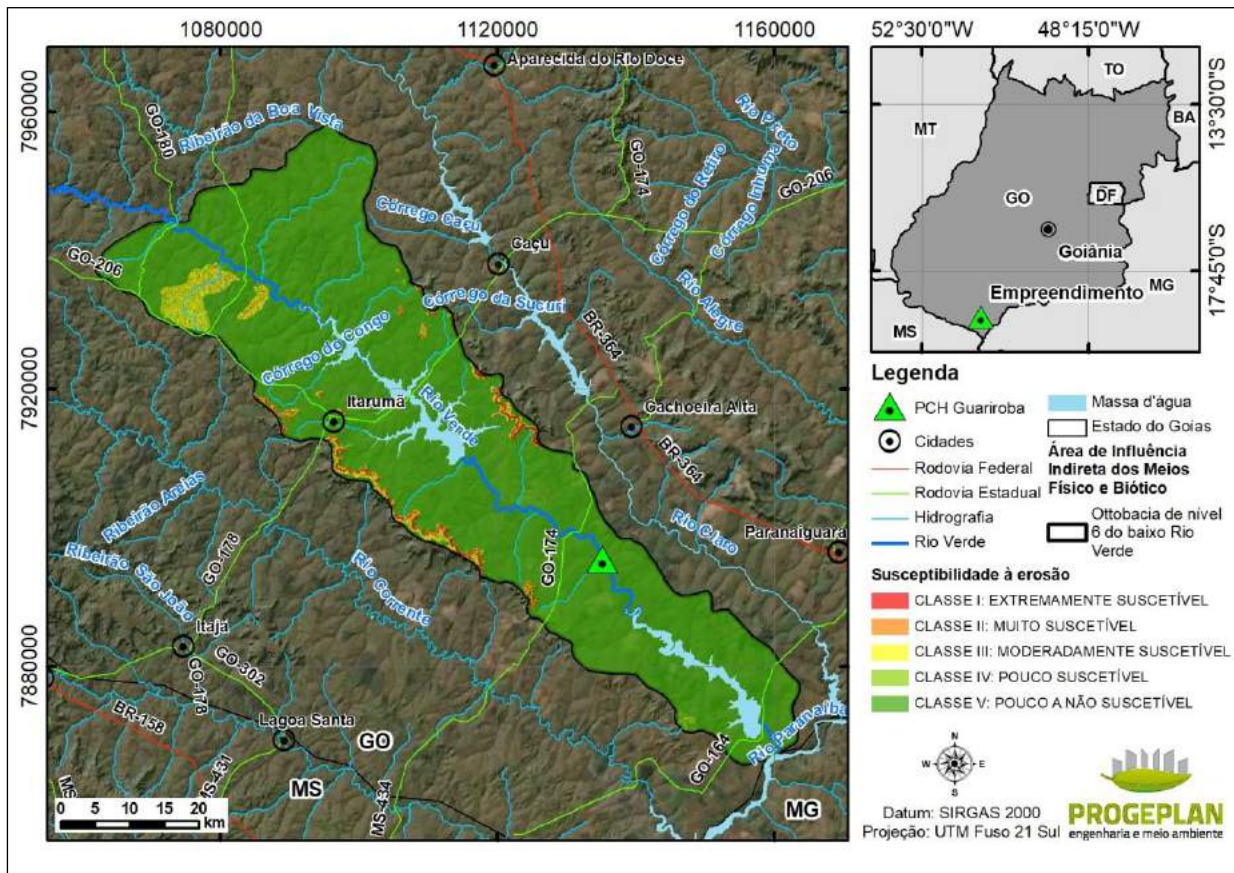


Figura 1.25: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AII da PCH Guararioba.

Tabela 1.18: Potencial à erosão laminar da AII do empreendimento.

Potencial a erosão laminar	Área (ha)	%
I – Alto potencial	458,37	0,17
II – Médio potencial	5504,51	2,14
III – Baixo potencial	250259,33	97,67
TOTAL	256222,23	100,00

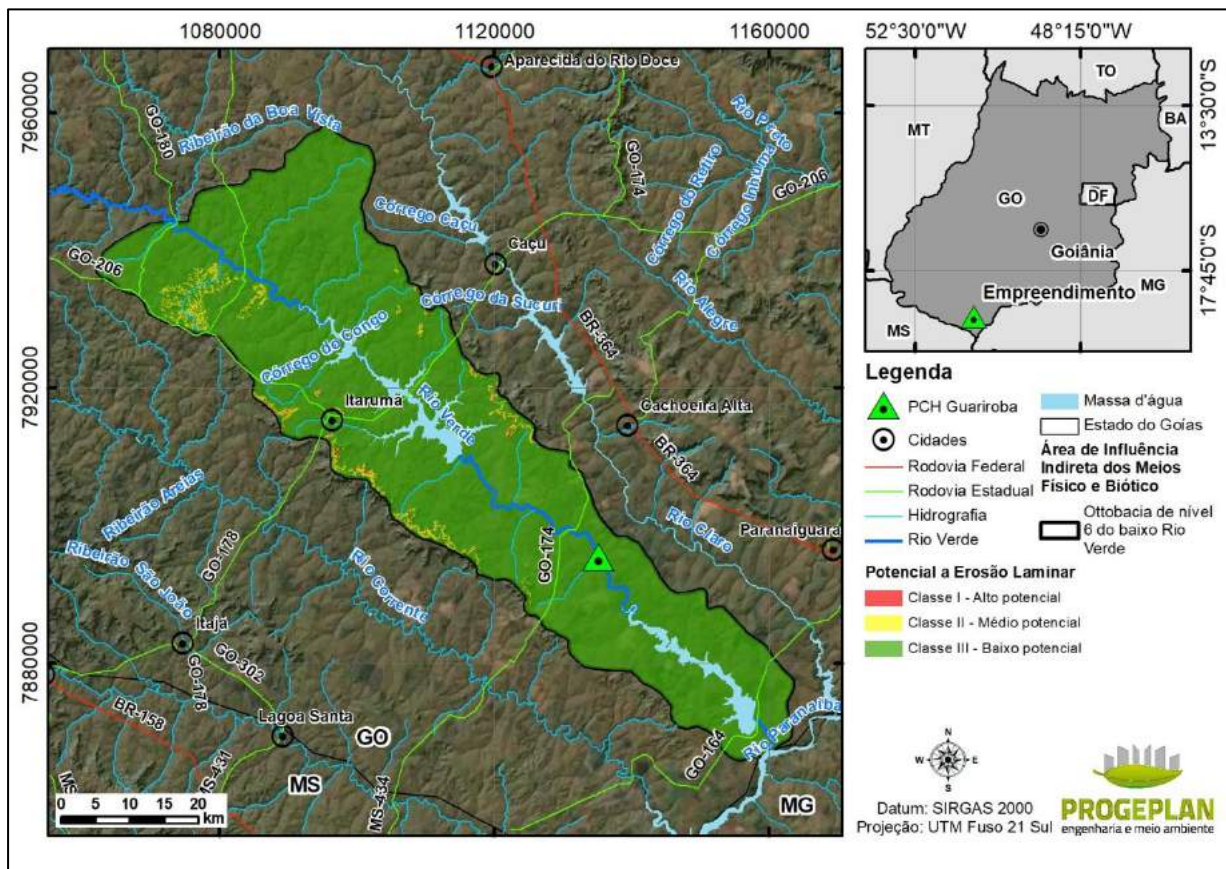


Figura 1.26: Mapa de potencial à erosão laminar da AII da PCH Guaruroba.

b) Suscetibilidade e Potencial a Erosão Laminar – AID

Na AID há apenas a ocorrência da Classe V – Pouco a Não Suscetível (Figura 1.27 e Tabela 1.19). Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado do local, juntamente com a presença de Latossolo Vermelho, parâmetros estes com graus de suscetibilidade e erodibilidade, respectivamente, muito fracos.

O mapa de potencial a erosão laminar demonstra que a área possui baixo potencial a erosão laminar em sua totalidade (100%) representando 1775,16 ha (Figura 1.28 e Tabela 1.20). Isso está de acordo com a suscetibilidade a erosão laminar pouco a não suscetível que, mesmo nos locais onde há pastagem e formação campestre (classe média) ou cultura anual (classe forte), não tornou o potencial a erosão laminar médio ou alto. É importante ressaltar que estes são parâmetros calculados a partir da situação atual da área, como haverá intervenções para a instalação e futura operação do projeto, devem ser utilizadas as melhores técnicas de engenharia durante a instalação do projeto, além da execução dos programas de monitoramento durante a instalação e operação. Não há nenhum óbice para a implantação do empreendimento do ponto de vista da suscetibilidade ou potencial erosivos.

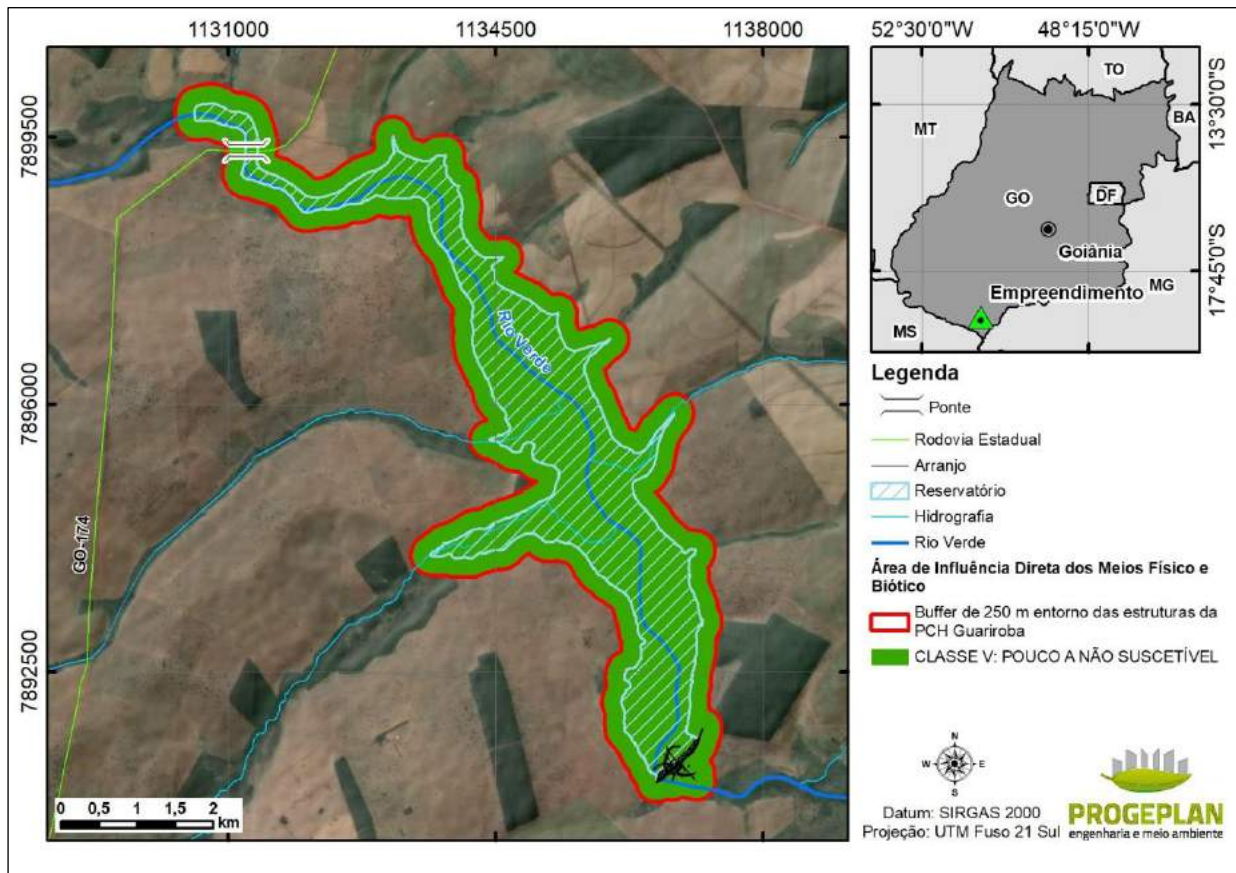


Figura 1.27: Mapa de suscetibilidade erosiva da AID do empreendimento.

Tabela 1.19: Susceptibilidade erosiva da AID.

Susceptibilidade	Área (ha)	%
I – Extremamente suscetível	0	0
II – Muito suscetível	0	0
III – Moderadamente suscetível	0	0
IV – Pouco suscetível	0	0
V – Pouco a não suscetível	1775,16	100
TOTAL	1775,16	100,00%

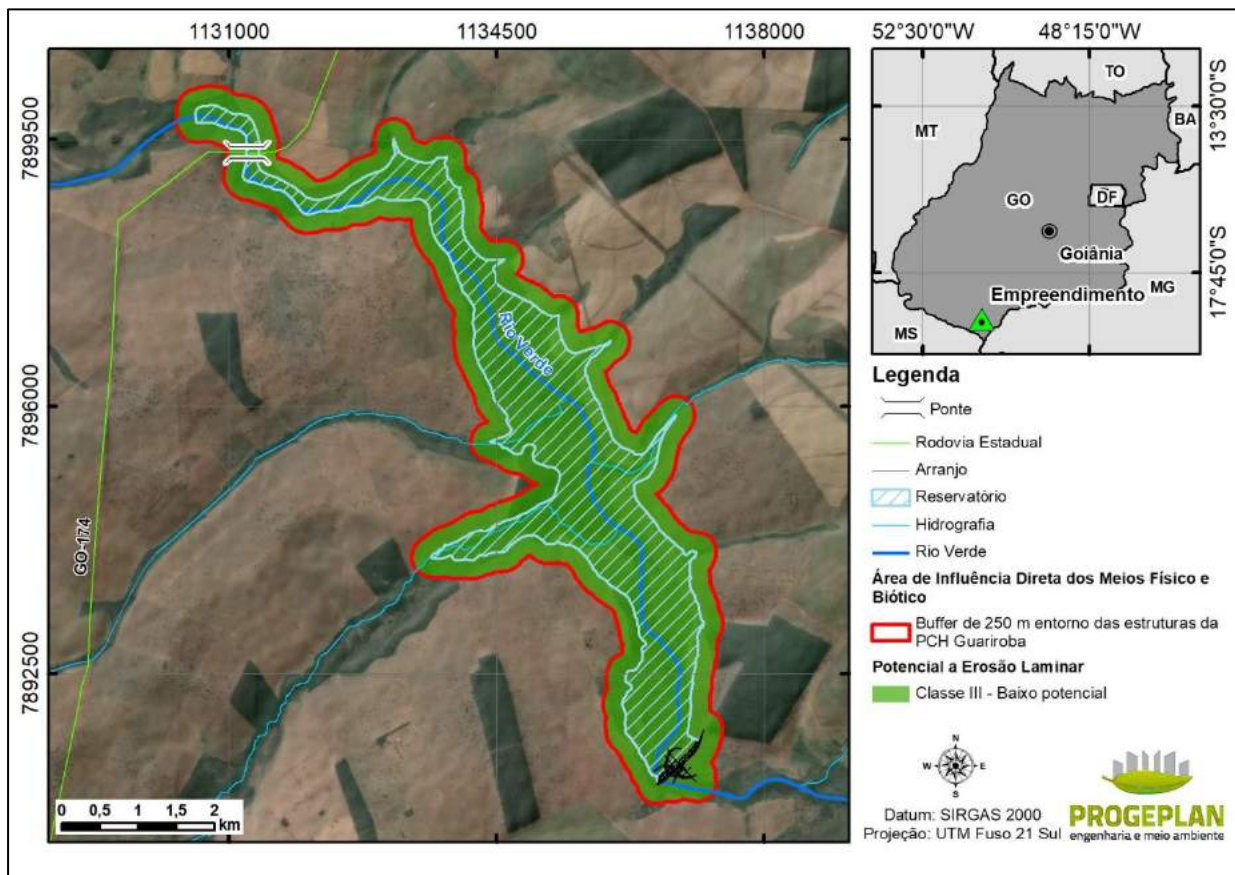


Figura 1.28: Potencial a erosão laminar da AID do empreendimento.

Tabela 1.20. Potencial a erosão laminar da AID do empreendimento.

Potencial a erosão laminar	Área (ha)	%
I – Alto potencial	0	0
II – Médio potencial	0	0
III – Baixo potencial	1775,16	100
TOTAL	1775,16	100,00%

c) Suscetibilidade e Potencial a Erosão Laminar – ADA

A Área a ser parcelada (ADA) apresenta suscetibilidade erosiva e potencial à erosão laminar iguais aos da AID (Figura 1.29, Figura 1.30, Tabela 1.21 e Tabela 1.22). Isto é esperado tendo em vista que a ADA está contida dentro da AID e esta apresentou suscetibilidade pouco a não suscetível e potencial baixo em toda sua extensão.

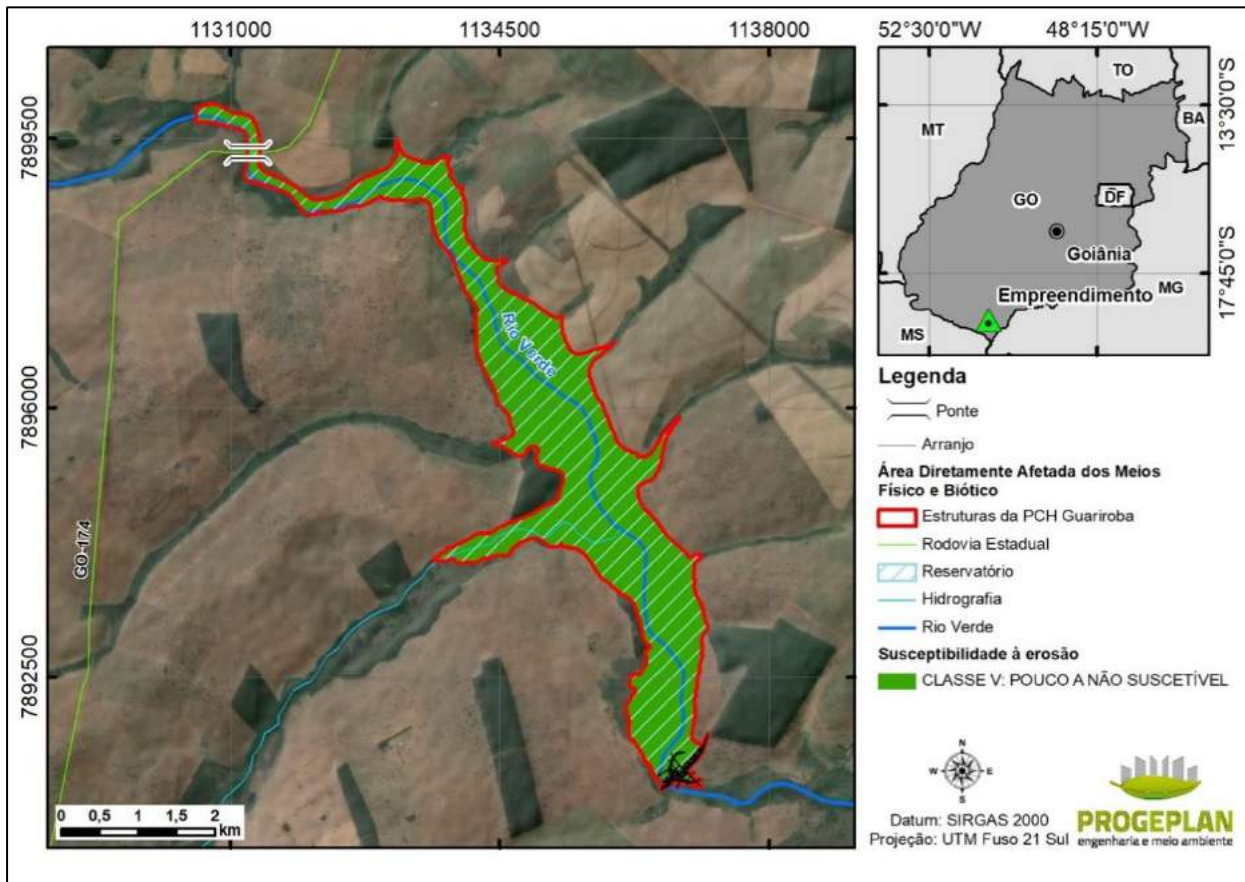


Figura 1.29: Mapa de Susceptibilidade erosiva da ADA da PCH Guarairoba.

Tabela 1.21: Susceptibilidade erosiva da ADA.

Susceptibilidade	Área (ha)	%
I – Extremamente suscetível	0	0
II – Muito suscetível	0	0
III – Moderadamente suscetível	0	0
IV – Pouco suscetível	0	0
V – Pouco a não suscetível	898,55	100
TOTAL	898,55	100,00%

Tabela 1.22. Potencial a erosão laminar da ADA da PCH Guarairoba.

Potencial a erosão laminar	Área (ha)	%
I – Alto potencial	0,0000	0
II – Médio potencial	0	0
III – Baixo potencial	898,55	100
TOTAL	898,55	100,00%

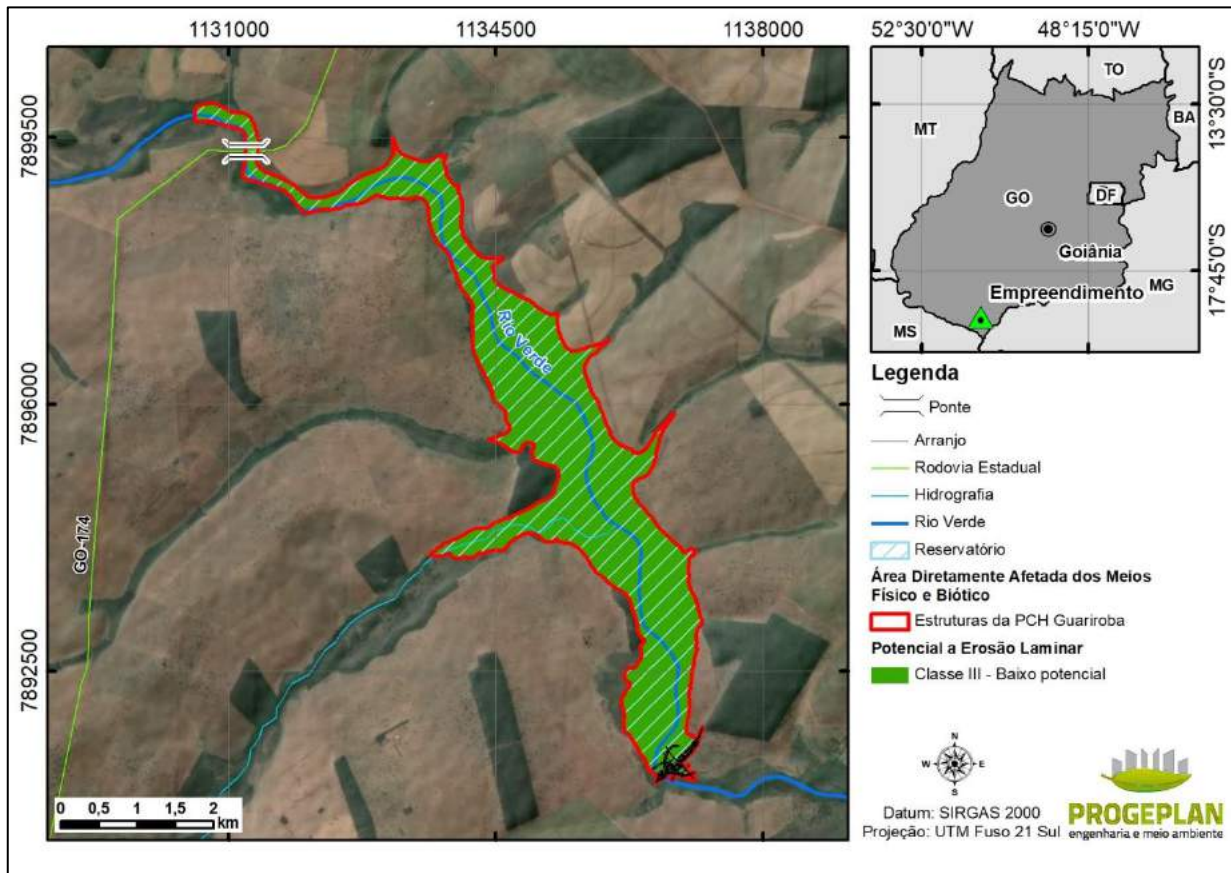


Figura 1.30: Mapa de potencial a erosão laminar da Área a ser parcelada (ADA) do empreendimento.

1.4.4.6 Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

Para a possível identificação de cavidades naturais na região do empreendimento, foi levado em conta o mapeamento do ICMBIO sobre o Potencial de Existência de Cavernas (Tabela 1.23), a existência de outras cavernas já conhecidas e a investigação realizada durante o trabalho de campo.

Além disso foram levantadas as cavernas da região previamente cadastradas no CANIE (Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas). O CANIE, de responsabilidade técnica do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) é parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente (SINIMA), e contempla as informações referentes ao patrimônio espeleológico nacional.

Tabela 1.23: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto

Litotipo	Grau de Potencialidade
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassilito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Silito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaise, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitto, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfíbolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

Fonte: Piló e Auler (2011, p. 9), modificado por Jansen et al., 2012.

O mapa de potencial de ocorrência de cavernas, baseado nas informações do ICMBio, sobrepostas as informações do CANIE, e apresentado na Figura 1.31. Não foram identificadas cavidades naturais na AII, AID e ADA do empreendimento. Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado juntamente com a geologia encontrada na região, na qual os arenitos apresentam médio potencial para ocorrência de cavernas e os basaltos apresentam potencial baixo.

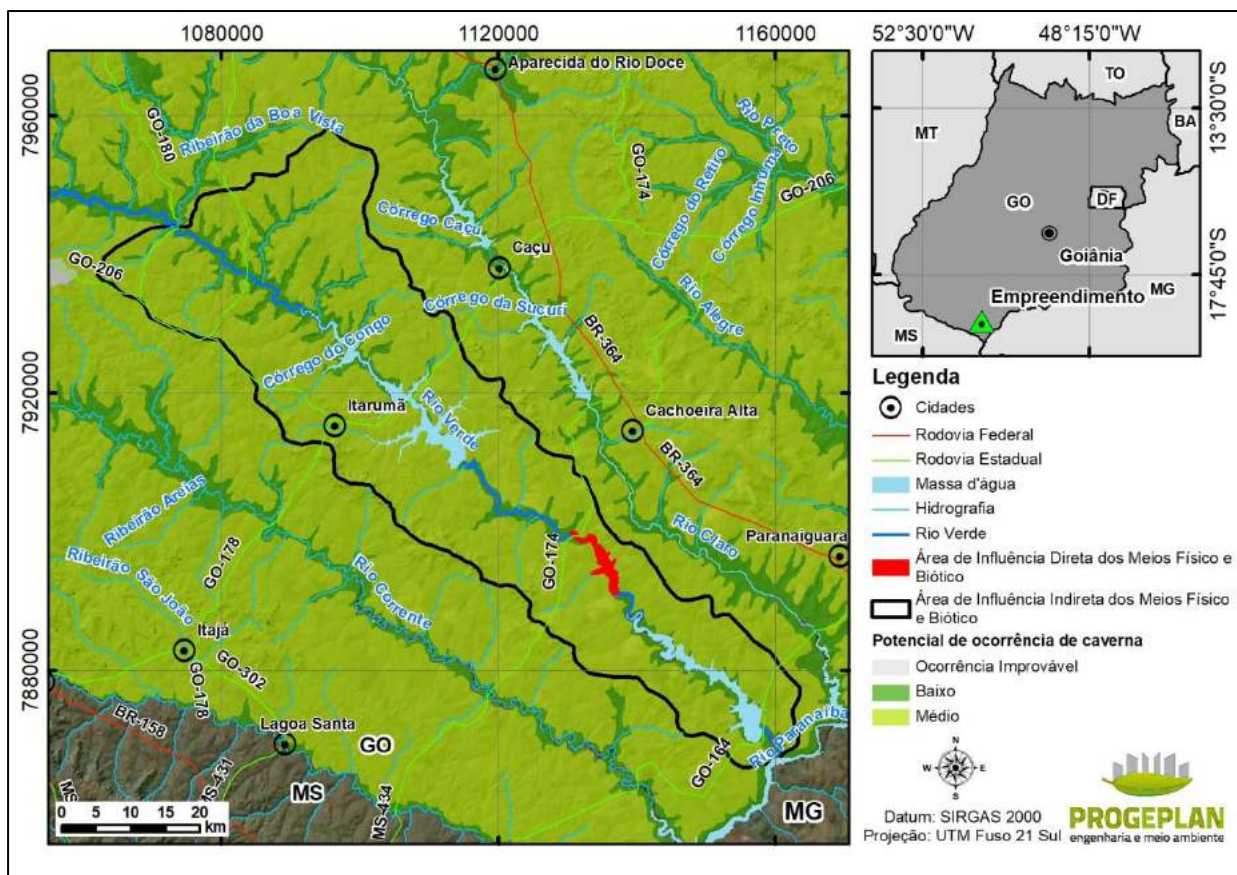


Figura 1.31: Potencial de ocorrência de cavernas na AII da PCH Guararioba.

Nos caminhamentos executados na ADA pela equipe técnica do meio físico e biótico, não foram identificadas nenhum tipo de cavidade (Figura 1.32), corroborando com as informações obtidas do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Além dos caminhamentos e da pesquisa na base de dados do CANIE, alguns moradores do entorno foram questionados sobre a existência de cavernas, mas a resposta dos moradores consultados informalmente foi negativa para a existência de cavernas na região.

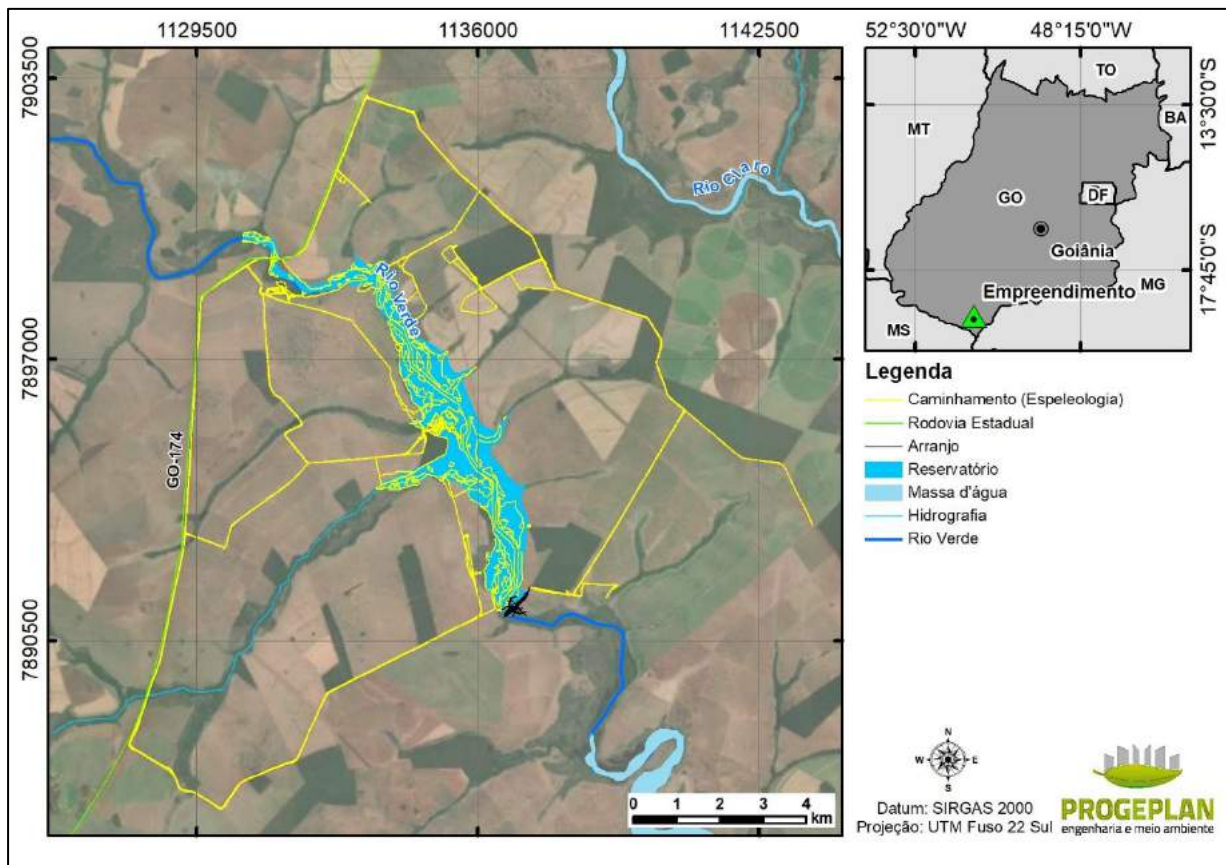


Figura 1.32: Mapa de caminhada espeleológica.

1.4.5 Pedologia

Os estudos de solos no Brasil tiveram início, em caráter sistemático, no final da década de 50. Na região dos Cerrados, os primeiros estudos foram iniciados na década de 60 e somente a partir dos anos 70 tiveram um maior desenvolvimento (GOEDERT, 1985).

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) começou a ser estruturado em 1978, através de aproximações (documentos de trabalho), num total de quatro, sendo concluído e publicado pela Embrapa em 1999. O sistema foi testado através de viagens de correlação e classificação de solos, excursões técnicas de congressos de solos e também nos levantamentos pedológicos executados em várias regiões do Brasil. Atualmente o documento está em sua quinta versão, do ano de 2018. Este foi o documento usado como base para a descrição deste tópico.

De acordo com Embrapa (2018), solo é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas.

O solo é formado por cinco agentes formadores: 1) clima, com referência à disponibilidade hídrica; 2) atividade biológica, quanto maior o desenvolvimento biológico, maior o desenvolvimento da pedogênese; 3) relevo, quanto maior a declividade, menor a pedogênese; 4) rocha matriz, a mineralógica e granulação ou granulometria e estrutura influenciam no tipo de solo; e 5) tempo, quanto maior o tempo, maior a pedogênese.

1.4.5.1 Pedologia da Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta da PCH Guariroba é composta pelas seguintes classes de solo: i) Latossolo Vermelho distrófico; ii) Latossolo Vermelho distrófico férrico; iii) Latossolo Vermelho ácrico férrico; iv) Neossolo Quartzarênico órtico; v) Neossolo Litólico distrófico; e vi) Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Figura 1.33 e Tabela 1.24).

Tabela 1.24: Características e quantitativos dos solos da AII.

Unidade	Características	Área (HA)	%
OCH	Corpo hidrico	2060,17	0,80
LVd	Latossolo Vermelho distrofico	203279,01	79,34
LVdf	Latossolo Vermelho distrofico ferrico	26126,05	10,20
LVw	Latossolo Vermelho acrico ferrico	10837,36	4,23
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo distrofico	766,07	0,30
RLd	Neossolo Litolico distrofico	6436,71	2,51
RQo	Neossolo Quartzarenico ortico	6711,55	2,62

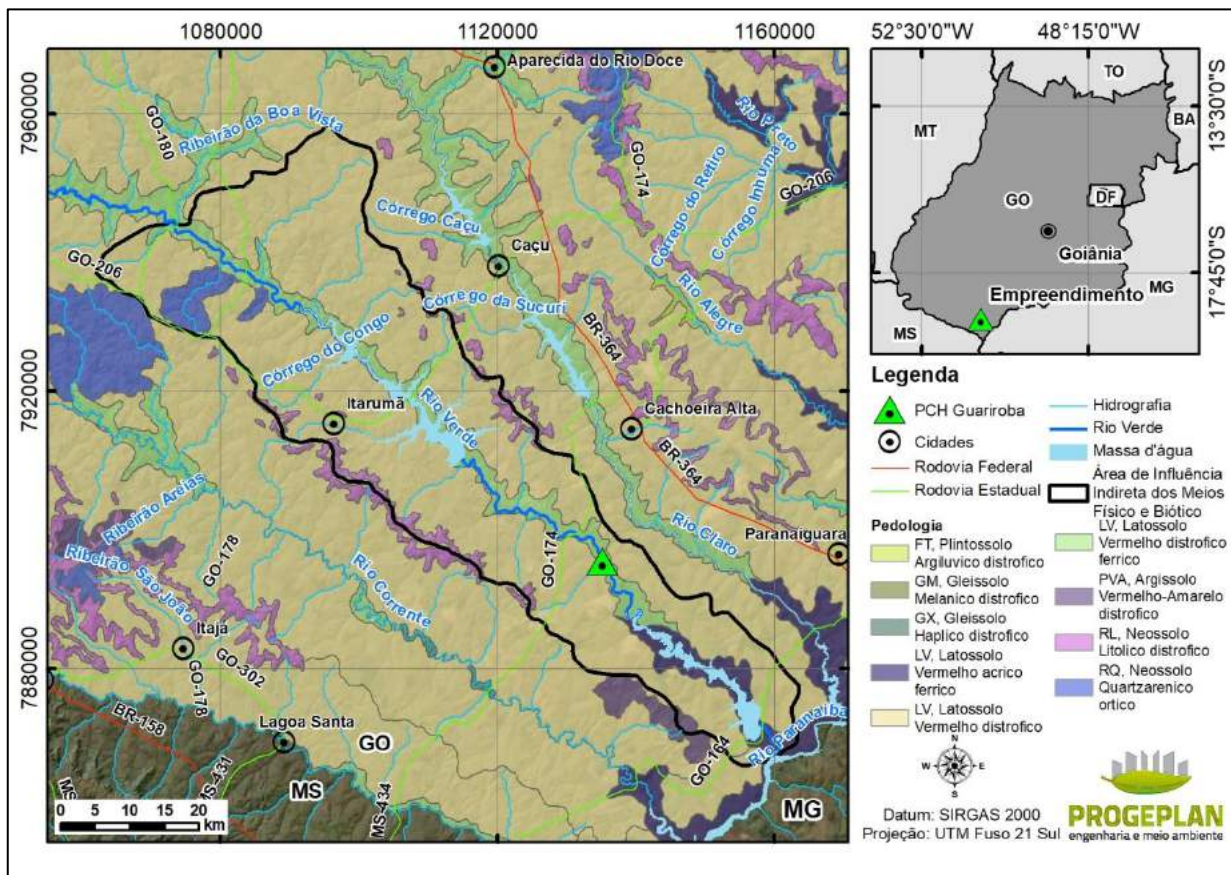


Figura 1.33: Mapa pedológico da AII da PCH Guariroba.

De acordo com Empraba (2018), os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. Tratam-se de solos bastante evoluídos, em avançado estágio de intemperização. São visualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, variam de fortemente a bem drenados e são normalmente muito profundos. Em relação a esta última característica, sua espessura raramente é inferior a 1 metro, as transições dos horizontes A, B e C são usualmente difusas ou graduais, com pouco transição entre estes horizontes. Além disso, são solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, normalmente em relevo plano a suave ondulado.

Os Neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário. Isso ocorre devido a baixa intessidade dos processos pedogenéticos, por características inerentes ao material de origem ou em razão da influência dos demais fatores de formação, que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Possuem espessura menor do que 20 centímetro, não apresentam nenhum tipo de horizonte B diagnóstico, possuindo a sequência de horizontes A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C, sem atender aos requisitos para serem identificados como Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Dentro desta classe, o Neossolo Litólico é caracterizado pelo contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, com horizonte A ou hístico

diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou até sobre material com 90% ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros. Já o Neossolo Quartzarênico apresenta apresentam a textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico ou lítico fragmentário, sendo essencialmente quartzosos.

Os argissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B textural de argila de atividade baixa diagnóstico, ou de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. Em sua maioria apresentam evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. Sua profundidade é variável, podem ser forte a imperfeitamente drenados, com textura variando de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt. São de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa e cores avermelhadas ou amareladas, mais raramente brunadas ou acinzentadas.

Os caracteres órtico, férrico, distrófico e ácrico tratam a respeito da composição química do solo. Um solo distrófico é caracterizado por saturação por bases menor do 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Já um solo férrico possui teores de Fe_2O_3 de 180 g kg^{-1} a menos de 360 g kg^{-1} também nos primeiros 100 cm do horizonte B. O caráter ácrico significa que o solo possui mais cargas positivas do que negativas nos primeiros 150 cm a partir da superfície, o que diminui sua capacidade de troca catiônica. Por último, o caráter órtico significa que o solo não se enquadra em outras classes do mesmo nível, como hidromórficos, distróficos, eutróficos e húmicos.

1.4.5.2 Pedologia da Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta do empreendimento é composta por Latossolo Vermelho distrófico férrico em sua maior parte, além de Latossolo Vermelho distrófico subsidiariamente (Figura 1.34 e Tabela 1.25). Não é possível fazer a distinção destes dois solos em campo, tendo em vista que sua diferenciação está apenas na quarta classe.

Tabela 1.25: Características e quantitativos dos solos da AID.

Unidade	Características	área (HA)	%
OCH	Corpo hidrico	132,01	7,44
LVd	Latossolo Vermelho distrofico	260,79	14,69
LVdf	Latossolo Vermelho distrofico ferrico	1382,36	77,87

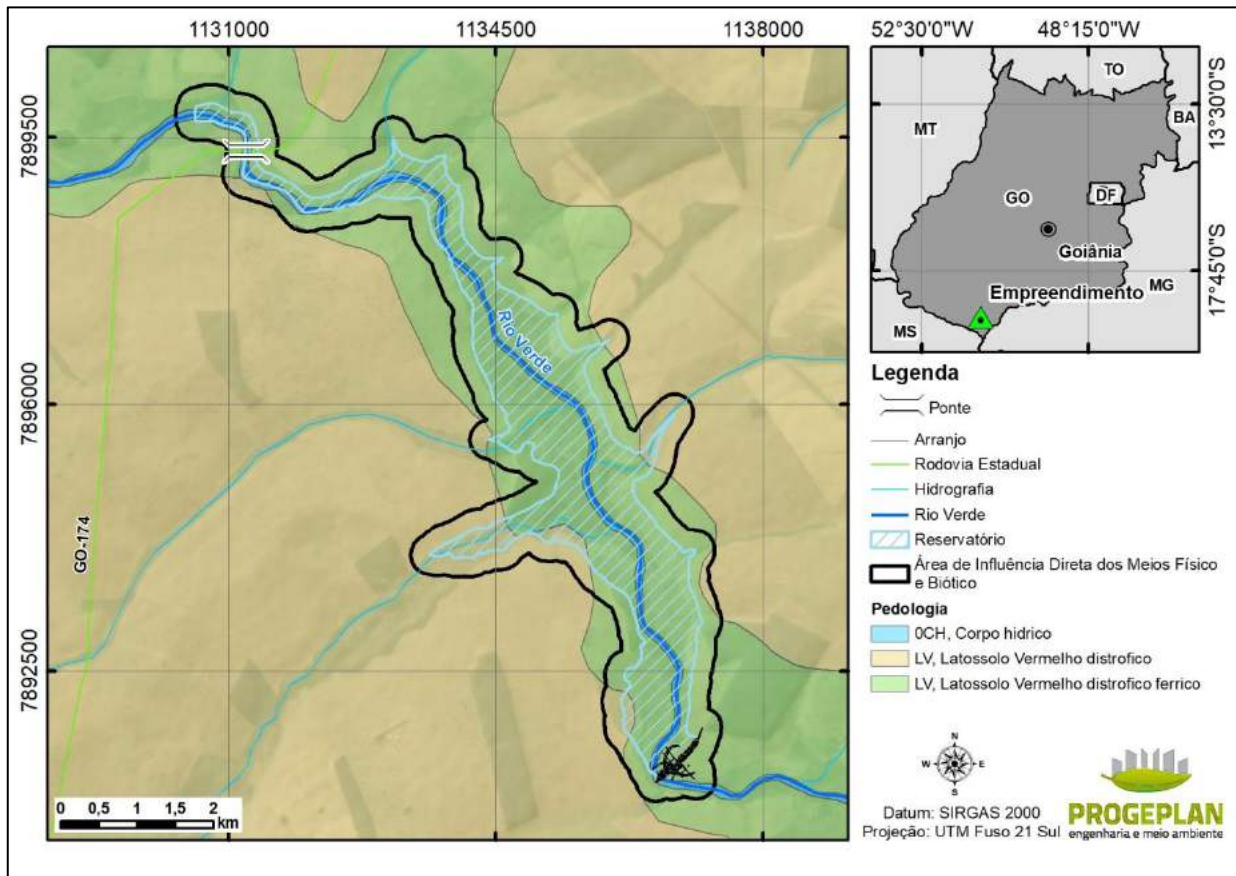


Figura 1.34: Mapa pedológico da AID da PCH Guariroba.

De acordo com Embrapa (2018), latossolos são constituídos por material mineral, horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A de 200 cm a partir da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura. Para ser classificado como vermelho, a matiz do solo deve ser 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Este solo pode ser observado em diversos locais da AID da PCH Guariroba (Foto 1.11 a Foto 1.14) e sua presença é coerente com o relevo plano da área.

Trata-se de um solo profundo, bem estruturado, com boas permeabilidade e condutividade hidráulica. Não há restrições acerca da implantação do projeto em pauto neste tipo de solo. Além disso, como se trata de um solo profundo, seu potencial para a recuperação de áreas degradadas é elevado.



Foto 1.11: Latossolo Vermelho característico da AID da PCH Guarairoba em uma estrada de terra.



Foto 1.12: Outro local com o Latossolo Vermelho característico da AID do empreendimento.



Foto 1.13: Perfil do Latossolo Vermelho em um barranco.



Foto 1.14: Perfil do Latossolo Vermelho em um barranco.

1.4.5.3 Pedologia da Área Diretamente Afetada – ADA

A área diretamente afetada pelo empreendimento possui os mesmos tipos de solo da AID, mas em proporções diferentes: 81,71% é composta por Larossolo Vermelho distrófico férrico, o que representa 734,24 ha; 6% é de Latossolo Vermelho distrófico (53,92 ha); além de 12,28% representado pelo corpo hídrico (110,39 ha) (Tabela 1.26).

Tabela 1.26: Características e quantitativos dos solos da ADA.

Unidade	Características	Área (HA)	%
OCH	Corpo hidrico	110,39	12,28
LVd	Latossolo Vermelho distrofico	53,92	6,00
LVdf	Latossolo Vermelho distrofico ferrico	734,24	81,71

1.4.6 Clima

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (ONM, 1989), a normal climatológica, o período de estudo do clima de uma região, é de no mínimo 30 anos. Durante este período as variações dos elementos climáticos – chuva, temperatura, umidade relativa do ar – definem o clima do local.

A região da PCH Guararioba está inserida de Clima Tropical Brasil Central, apresentando clima tropical úmido, no qual há um período de 3 meses secos no ano e a temperatura média mensal é superior a 18 °C em todos os meses do ano (IBGE, 2002). Marcuzzo *et al.* 2012 informa que o clima predominante no Estado de Goiás é Tropical Sazonal de inverno seco. Além disso, a temperatura média anual está em torno de 22/23 °C, podendo chegar a mais de 40 °C e valores próximos ou abaixo de zero nos meses de maio, junho e julho. A precipitação média anual está em torno de 1200 e 1800 mm, concentrando-se nos meses de outubro a março.

Em relação a umidade relativa do ar, os meses chuvosos apresentam maiores valores e durante a seca estes valores caem bastante, podendo ficar abaixo de 15%. A média anual é de aproximadamente 70,6%.

No intuito de obter um panorama mais específico para a região do empreendimento, foram utilizados dados meteorológicos, de 2010 até 2021, da Estação automática controladas pelo INMET São Simão, código A011. Esta estação gera os seguintes dados: precipitação total mensal (mm); pressão atmosférica, média mensal (mB); temperatura média mensal (°C); vento velocidade máxima mensal (m/s); e vento velocidade média mensal (m/s). A partir destes dados, calculou-se a média mensal para cada parâmetro. É importante ressaltar que o registro dos dados para cada parâmetro não foi constante, há dados sem registros em alguns meses, o que pode ter gerado distorção nas médias calculadas. Entretanto, acredita-se que o aspecto geral do clima foi mantido, ou seja, os dados apresentados demonstram o clima da região da PCH Guararioba.

1.4.6.1 Precipitação total média mensal

A Tabela 1.27 e Figura 1.35 apresenta a precipitação total média mensal entre os anos de 2010 e 2021 na estação meteorológica São Simão. Os meses de novembro a março foram os com maior precipitação registrada, com destaque para março com 199,23 mm de média. Além disso, o mês de março de 2011 registrou a maior precipitação, com 441,8 mm, e os meses de junho, julho e agosto não apresentaram precipitação em diversos anos.

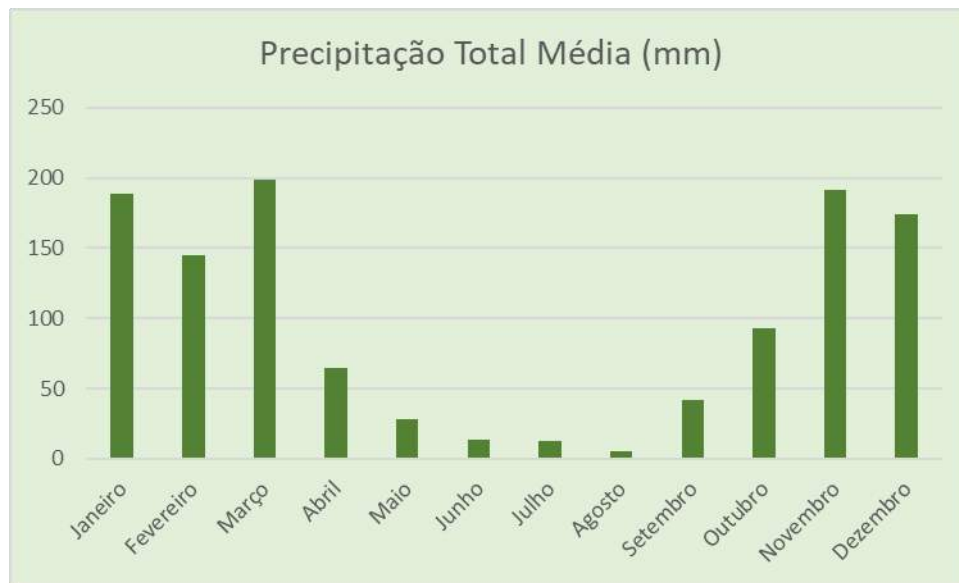


Figura 1.35: Gráfico da precipitação total média (mm) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.

1.4.6.2 Pressão atmosférica mensal média

A Tabela 1.27 e Figura 1.36 apresenta a pressão atmosférica mensal média entre os anos de 2010 e 2021 na estação meteorológica São Simão. A pressão atmosférica manteve-se relativamente constante durante o período apurado, com variação de 954,80 a 961,38 mB.

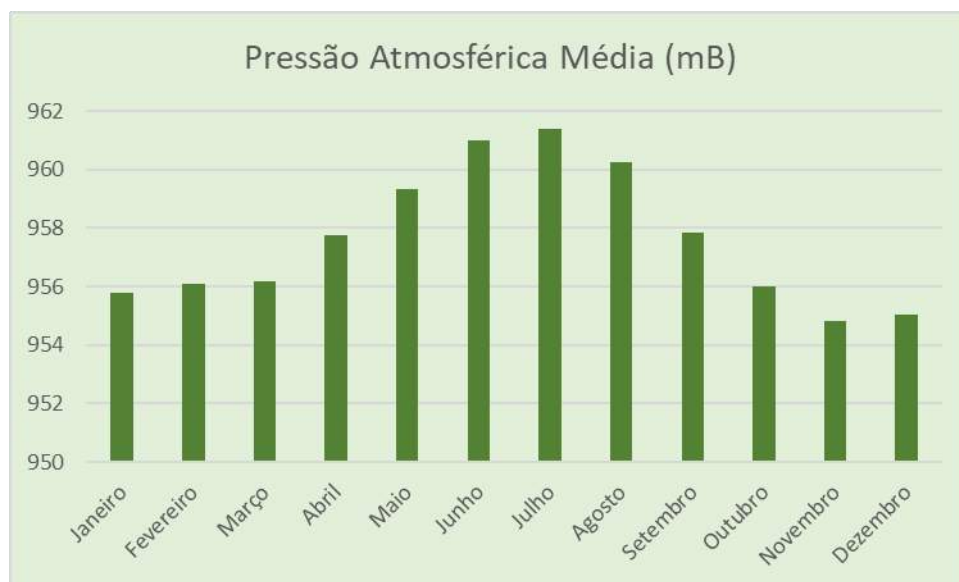


Figura 1.36: Gráfico da pressão atmosférica média (mB) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.

1.4.6.3 Temperatura mensal média

A Tabela 1.27 e Figura 1.37 apresenta a temperatura mensal média entre os anos de 2010 e 2021 na estação meteorológica São Simão. A temperatura média variou de 21,78 °C em julho, mês

mais frio, a 26,60 °C em outubro, mês mais quente. Destaca-se o mês de outubro de 2015 com a maior temperatura mensal média registrada (27,73 °C) e julho de 2017 com a menor (20,22 °C).

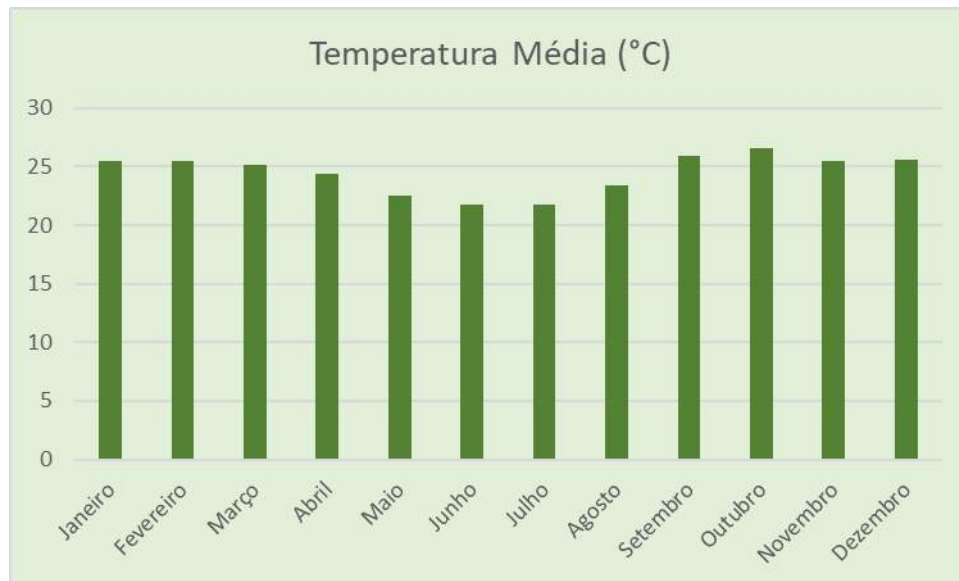


Figura 1.37: Gráfico da temperatura média (°C) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.

1.4.6.4 Velocidade do vento máxima mensal média

A Tabela 1.27 e Figura 1.38 apresenta a velocidade do vento máxima mensal média entre os anos de 2010 e 2021 na estação meteorológica São Simão. A velocidade máxima mensal média variou de 6,89 m/s em abril a 10,65 m/s em outubro. Destacam-se os meses de fevereiro de 2019 e outubro de 2011 como os maiores valores registrados, ambos 13,2 m/s. O menor valor encontrado foi de 4,6 m/s para maio de 2021.

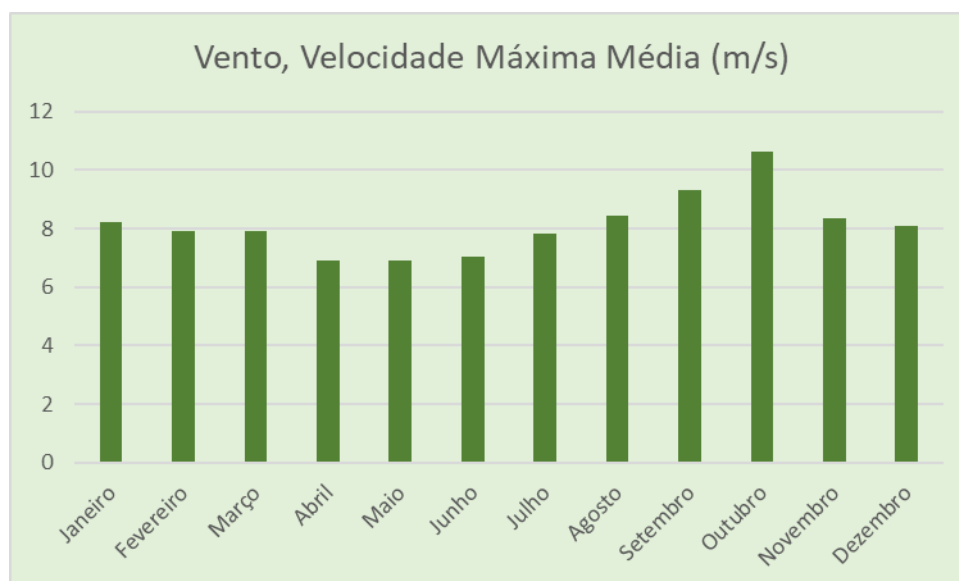


Figura 1.38: Gráfico da velocidade máxima média do vento (m/s) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.

1.4.6.5 Velocidade do vento mensal média

A Tabela 1.27 e Figura 1.39 apresenta a velocidade do vento mensal média entre os anos de 2010 e 2021 na estação meteorológica São Simão. A velocidade do vento mensal média variou de 1,48 m/s em abril a 2,63 m/s em setembro. O maior valor encontrado foi de 3,54 m/s para setembro de 2010 e o menor foi de 0,68 m/s em março de 2017.



Figura 1.39: Gráfico da velocidade média do vento (m/s) referente aos anos de 2010 a 2021 da Estação Climática São Simão.

1.4.6.1 Evaporação mensal média

A Tabela 1.27 e Figura 1.40 apresenta a evaporação mensal média entre os anos de 2000 e 2017 na estação meteorológica Rio Verde. A evaporação mensal média variou de 92,19 mm em fevereiro a 286,46 mm em agosto. O maior valor encontrado foi de 459,2 mm para agosto de 2014 e o menor foi de 50 mm em março de 2011.

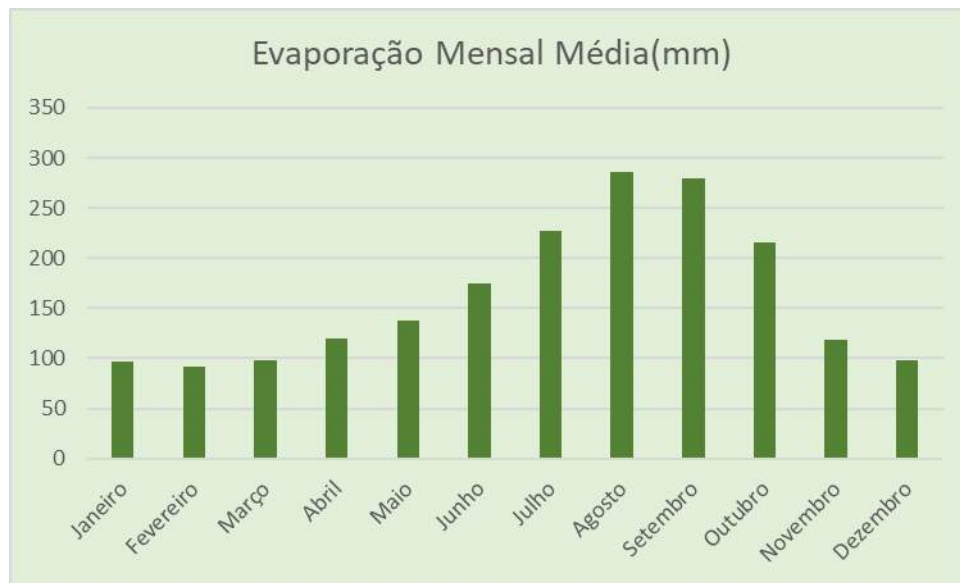


Figura 1.40: Gráfico da evaporação mensal média (mm) referente aos anos de 2000 a 2017 da Estação Climática Rio Verde.

Tabela 1.27: Médias mensais de 2010 a 2021 dos dados meteorológicos extraídos da Estação São Simão e de 2000 a 2017 da Estação Rio Verde (apenas evaporação).

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Precipitação Total Média (mm)	188,72	144,87	199,23	64,57	27,7	13,4	12,82	5,03	41,85	92,75	191,08	173,8
Pressão Atmosférica Média (mB)	955,78	956,09	956,16	957,77	959,34	960,99	961,38	960,25	957,83	956,02	954,80	955,05
Temperatura Média (°C)	25,50	25,46	25,14	24,37	22,49	21,79	21,78	23,45	25,92	26,60	25,44	25,63
Vento, Velocidade Máxima Média (m/s)	8,23	7,92	7,9	6,89	6,92	7,03	7,85	8,44	9,32	10,65	8,35	8,1
Vento, Velocidade Média (m/s)	1,83	1,80	1,63	1,48	1,58	1,97	2,34	2,57	2,63	2,47	2,09	1,89
Evaporação Mensal Média(mm)	96,31	92,19	97,62	119,81	137,24	174,36	227,01	286,46	280,09	215,23	118,32	98,64

1.4.6.2 Balanço Hídrico

De acordo com o sítio do INMET, o balanço hídrico é uma maneira de monitorar o armazenamento de água no solo computando o volume de água que entra e que sai, a partir da metodologia proposta por THORNTHWAITE & MATHER (1955). A capacidade máxima de água disponível no solo foi fixada em 100 mm e a evapotranspiração potencial (ET₀) foi estimada pelo método Penman-Monteith, definido por Allen *et al.* (1998). Além disso, os valores de temperatura e precipitação correspondem às médias históricas para o período de 1981-2010 no local.

O Balanço Hídrico apresentado na Figura 1.41 foi retirado do próprio sítio de internet do INMET para a estação de São Simão, a mais próxima da PCH Guararoba.

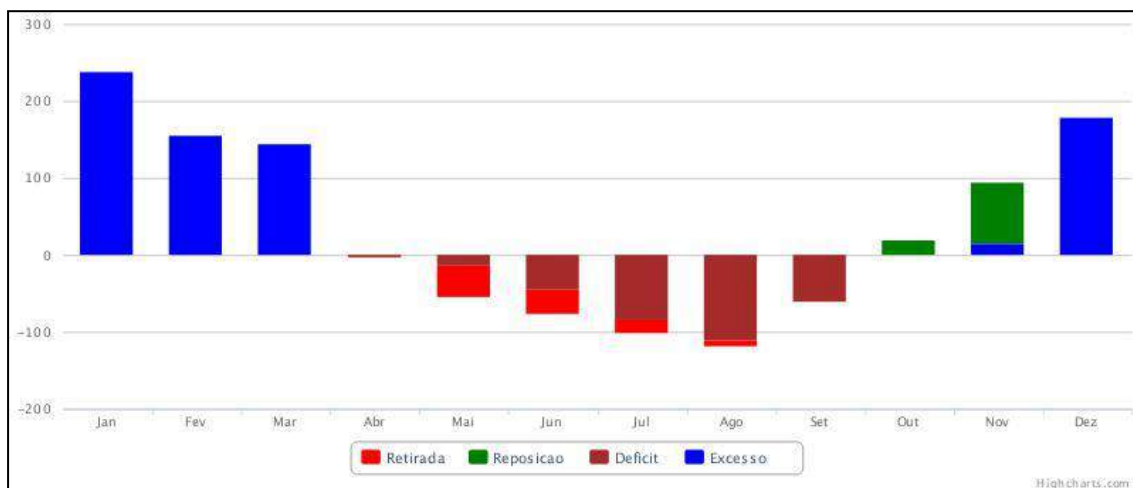


Figura 1.41: Balanço hídrico medido na estação climatológica São Simão.

A partir do balanço hídrico apresentado, nota-se que há déficit hídrico entre os meses de abril e setembro e excesso entre outubro e março. Isto é condizente com o clima da região, no qual o verão é chuvoso, o que favorece este excesso hídrico, e o inverno é seco, favorecendo o déficit.

O ano se inicia com excesso hídrico em janeiro, o que persiste em fevereiro e março. Em abril há uma pequena retirada que aumenta em maio. De maio a agosto a retirada de água ocorre de forma decrescente, ou seja, é maior em maio e diminui progressivamente até agosto, mês com a menor retirada. Por outro lado, o déficit hídrico é iniciado em maio e aumenta progressivamente até agosto, mês com o maior déficit. Em setembro observa-se déficit ligeiramente maior do que o observado em junho. A reposição hídrica é iniciada em outubro e se concentra em outubro, quando também é iniciado o excesso. Este excesso tem o seu pico em janeiro e o ciclo descrito se repete.

1.4.7 Hidrologia

A bacia do rio Verde, possui uma área de drenagem (A.D.) a partir do eixo de barramento de aproximadamente 11.990,00 km². Faz fronteira com a bacia do rio Claro ao norte e com a bacia do rio Correntes a sul (Figura 1.42).

O rio Verde está contido na Unidade de Gestão Hídrica – UGH – Claro, Verde, Correntes e Aporé, dentro da bacia hidrográfica do rio Parnaíba. De acordo com ANA (2015), esta UGH possui área de 43.310,18 km², vazão Q_{mLT} de 726,92 m³/s e disponibilidades hídricas superficiais $Q_{7,10} + Q_{95\%}$ diária + $Q_{95\%}$ mensal e $Q_{95\%}$ diária + $Q_{95\%}$ mensal de 360,45 e 361,88 m³/s, respectivamente. Trata-se da unidade com maior potencial para geração de energia elétrica da bacia, na qual o rio Verde apresenta a terceira maior disponibilidade hídrica, atrás dos rios Aporé e Correntes, acima do rio Claro.

Ainda de acordo com ANA (2015), a demanda (vazões de consumo) desta UGH são: 8,2 m³/s para agricultura irrigada; 2 m³/s para indústria; 1,5 m³/s para dessedentação; e 0,2 m³/s para abastecimento humano. Isto resulta em um total de 11,9 m³/s total, o que significa que esta UGH é a terceira com menos demanda dentre as 10 UGH presentes na bacia do rio Parnaíba.

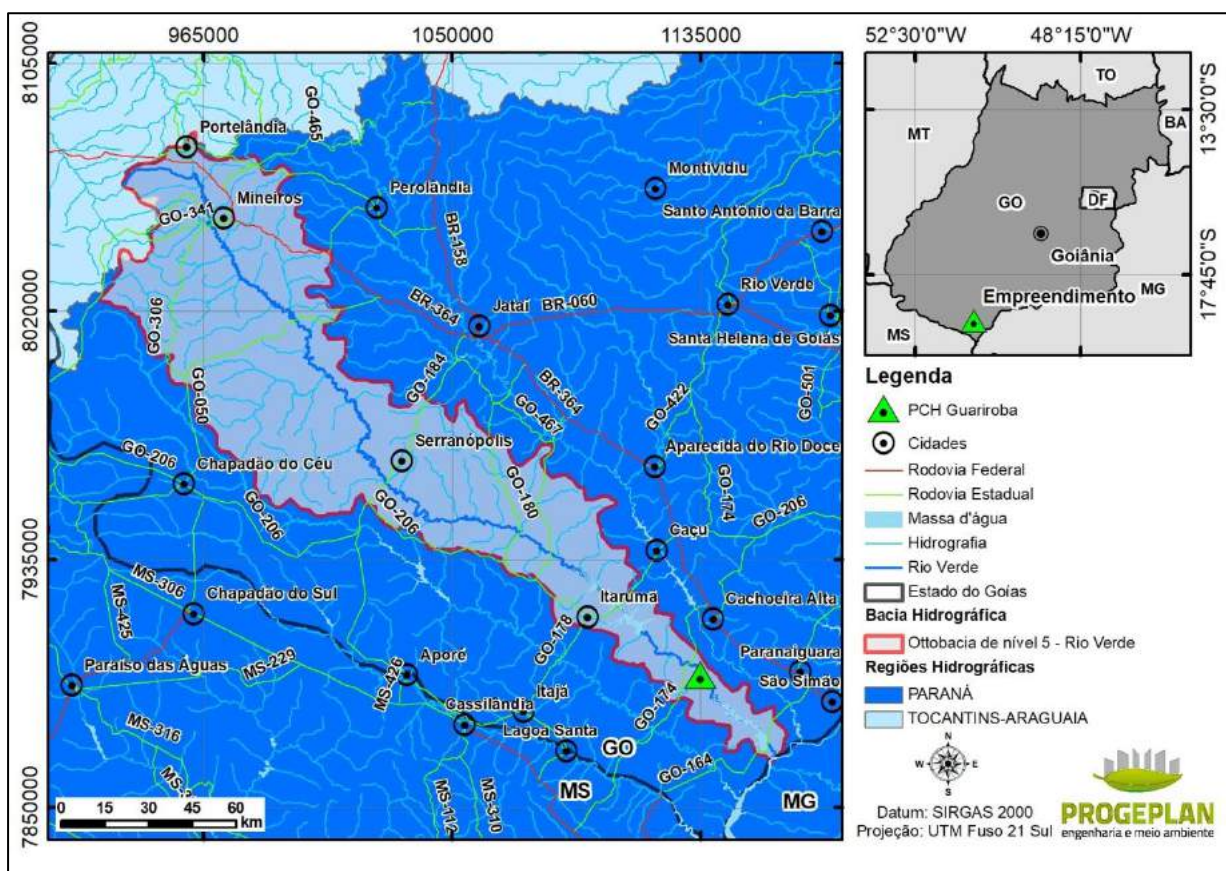


Figura 1.42: Bacia Hidrográfica do rio Verde.

1.4.8 Qualidade das Águas Superficiais

A transformação de um rio em reservatório, através de seu barramento, tem como consequência primária o aumento do tempo de residência da água, o qual vai se refletir em uma série de alterações das características limnológicas do corpo d'água, tanto nas áreas represadas quanto no trecho fluvial a jusante. Entre os fatores mais afetados estão os padrões de circulação de massas d'água, o comportamento térmico, o transporte de sedimentos e a dinâmica de gases e nutrientes (TUNDISI *et al.*, 1993 apud THOMAZ *et al.*, 1997).

As características originais da água, aliadas à configuração do reservatório, ao seu tempo de residência, ao percentual da cobertura de vegetação a ser inundada e, ainda, às características da barragem e ao tipo de operação, definirão as condições limnológicas futuras do novo ambiente. Tais modificações constituem um forte impacto sobre os corpos aquáticos e, dependendo dos usos da bacia de drenagem, essas alterações podem levar a um alto grau de degradação desses reservatórios.

Desta forma, reservatórios construídos em áreas urbanas ou de intensa atividade agroindustriais têm sofrido um acelerado processo de eutrofização. Portanto, programas de caracterização e monitoramento limnológicos tornam-se ferramentas fundamentais para identificação dessas novas condições e, se necessário, para o controle dos problemas delas decorrentes (ESTEVES, 1998).

A análise dos padrões de qualidade da água envolve também o diagnóstico da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados), que tem sido frequentemente utilizado nas avaliações de impactos ambientais e monitoramento biológico. Desta forma, o Diagnóstico Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais visa contribuir para a conservação da qualidade da água da calha principal do rio Verde, subsidiando a adoção de medidas mitigadoras para o gerenciamento ambiental e manutenção da qualidade da água.

1.4.8.1 Parâmetros Físico-Químicos da Água

Os resultados das campanhas foram comparados com os limites estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, que define os padrões para a classificação das águas. Devido aos usos preponderantes na região, os resultados das análises foram comparados com os parâmetros para enquadramento das águas na Classe 2, que são águas voltadas para abastecimento humano com tratamento convencional, proteção de comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças, aquicultura e pesca (CONAMA, 2005).

a) Parâmetros de Medição Imediata (em campo)

Com relação aos parâmetros registrados em campo, **todos os parâmetros apresentaram valores em conformidade aos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05**. Em uma abordagem temporal foi evidenciado maiores valores de condutividade elétrica e oxigênio dissolvido na campanha realizada no período seco, e maiores valores de pH e temperatura ao período chuvoso (Tabela 1.28).

b) Parâmetros Analisados em Laboratório

Quanto aos parâmetros analisados em laboratório, **foi evidenciada inconformidade somente nos valores de Coliformes Termotolerantes nas duas campanhas realizadas**, com relação ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/05. Todos os demais parâmetros apresentaram valores de acordo com o estabelecido pela resolução balizadora.

Os maiores valores registrados ocorreram na campanha realizada no período chuvoso, a qual apresentou maiores concentrações de clorofila "a", cor verdadeira, ferro total, nitrato e sólidos totais (Tabela 1.29).

Os parâmetros que apresentaram alterações, bem como os parâmetros mais relevantes são discutidos nos tópicos abaixo.

Tabela 1.28: Resultados dos parâmetros de campo registrados durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Parâmetro	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	1º Campanha - Chuva				2º Campanha - Seca			
			QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
Data			17/03/2021	17/03/2021	17/03/2021	17/03/2021	11/05/2021	11/05/2021	11/05/2021	11/05/2021
Matriz			Água bruta	Água bruta	Água bruta	Água bruta	Água bruta	Água bruta	Água bruta	Água bruta
Condutividade elétrica	µmhos/cm	NR	24	24	24	25	87	30	27	55
Oxigênio dissolvido	mg/L	>5,0	6,2	6,4	7,5	7,3	7,1	7,3	7,3	7,3
pH		6,0 - 9,0	7,68	7,59	7,41	7,39	8,00	6,76	6,66	6,58
Temp. Amostra	°C		27,3	27,5	27,6	28,1	25,0	26,1	25,5	25,7
Turbidez	NTU	100	11,6	9,7	9,3	13,9	14,1	12,1	9,6	13,7
Transparência	m		0,80	0,80	0,80	0,80	0,50	0,40	0,30	0,30

Obs.: Valores de Referência de acordo com a Resolução CONAMA 357/05.

Tabela 1.29: Resultados dos parâmetros analisados em laboratório do Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Parâmetros	Unidade	CONAMA 357/05 - Classe 2	1º Campanha - Chuva				2º Campanha - Seca			
			QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
Alcalinidade Total	mg/L	NR	13	15	11	13	13	12	13	14
Chumbo Total	mg/L	0,01 mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clorofila "a"	µg/L	30 µg/L	0,53	< 0,10	0,53	< 0,10	< 0,10	1,07	0,53	< 0,10
Cobre Dissolvido	mg/L	0,009 mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000 NMP/100mL	3500	5400	1400	1400	45	45	1100	110
Cor Verdadeira	CU	75 CU	74,8	71,8	73,3	71,4	64,7	45,8	48	49,5
DBO 5 dias à 20°C	mg/L	5 mg/L	0,5	0,6	0,6	0,8	0,7	0,4	0,5	0,4
Ferro Total	mg/L	NR	1,545	1,571	1,502	1,578	0,283	0,286	0,243	0,275
Fosfato	mg/L	NR	0,227	0,239	< 0,002	0,211	0,147	0,196	0,19	0,119
Fósforo Total	mg/L	0,1 mg/L	0,031	0,035	0,028	0,031	0,048	0,064	0,062	0,039
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	3,7** mg/L	0,24	0,23	0,49	0,25	0,21	0,26	0,24	0,24
Nitrogênio Orgânico	mg/L	NR	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60
Nitrito	mg/L	1 mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,022	0,018	0,01
Nitrato	mg/L	10 mg/L	0,84	0,85	0,91	0,97	0,54	0,61	0,48	0,63
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500 mg/L	13,92	13,81	14,14	14,3	47,85	16,5	16,5	30,25
Sólidos Totais	mg/L	NR	57	51	56	62	61	49	54	43

Obs.: Valores de Referência de acordo com a Resolução CONAMA 357/05.

1.4.8.2 Discussão dos Parâmetros

a) Alcalinidade Total

Alcalinidade de uma amostra de água pode ser definida como sua capacidade de reagir quantitativamente com um ácido forte até um valor definido de pH. Os principais componentes da alcalinidade são os sais do ácido carbônico, ou seja, bicarbonatos e carbonatos, e os hidróxidos. Outros sais de ácidos fracos inorgânicos, como boratos, silicatos, fosfatos, ou de ácidos orgânicos, como sais de ácido húmico e ácido acético, também conferem alcalinidade às águas, mas seus efeitos normalmente são desconsiderados por serem pouco representativos. Além disso, esta particularização permite o cálculo dos três componentes da alcalinidade individualmente (CETESB, 2020).

Os valores de alcalinidade foram semelhantes entre os períodos sazonais com valores variando de 11 mg/L a 15 mg/L (Tabela 1.30 e Figura 1.43), apresentando poucas variações registradas para o parâmetro supracitado ao longo das campanhas realizadas.

Tabela 1.30: Alcalinidade registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	13	13
QA-2	15	12
QA-3	11	13
QA-4	13	14

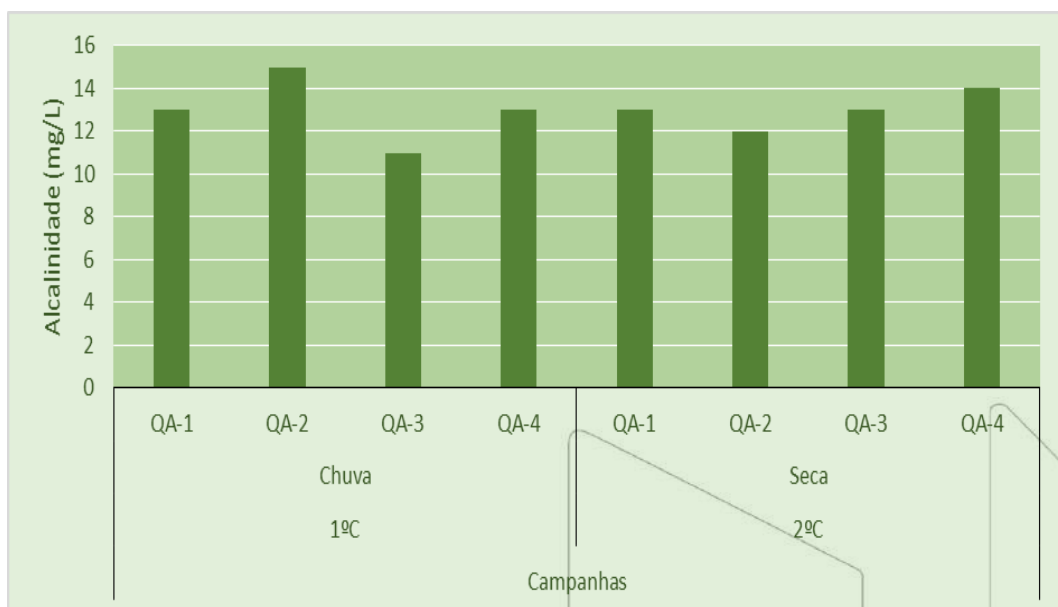


Figura 1.43: Alcalinidade registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

b) Chumbo Total

O chumbo é um metal cinza-azulado encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre, geralmente associado a minérios, principalmente os que contêm zinco. O chumbo (Pb) é liberado ao ambiente por atividade antropogênica, principalmente emissão de fundições e fábricas de baterias.

Para área de estudo, todos os valores registrados nas duas campanhas realizadas apresentaram valores abaixo mínimos (<0,001 mg/L), muito abaixo dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 (valores até 0,01 mg/L) (Tabela 1.31 e Figura 1.44).

Tabela 1.31: Chumbo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	<0,001	<0,001
QA-2	<0,001	<0,001
QA-3	<0,001	<0,001
QA-4	<0,001	<0,001

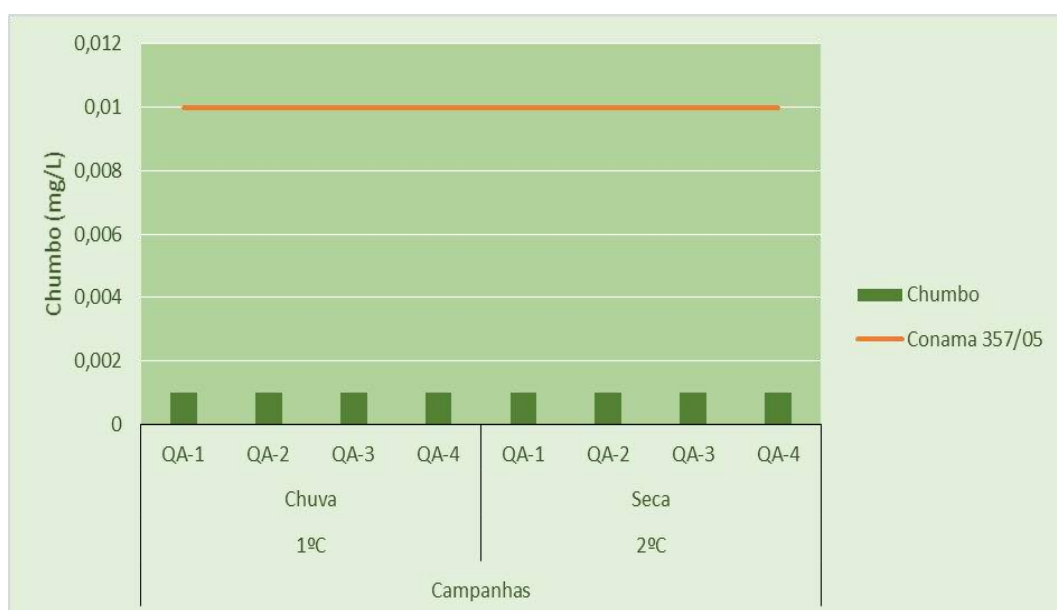


Figura 1.44: Chumbo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

c) Clorofila a

A clorofila “a” é um pigmento fotossintético presente nos cloroplastos das plantas e em todos os organismos fitoplanctônicos (ANA, 2013). Este pigmento é essencial para a produção de oxigênio pela fotossíntese desses organismos. O conhecimento de sua concentração pode dar indicações da biomassa, da produtividade e estado fisiológico do fitoplâncton.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que, para rios de Classe 2, a concentração de clorofila deverá ser < 30 µg/L. Considerando os dados registrados ao longo das duas campanhas

realizadas, os valores de clorofila “a” variaram de 0,10 µg/L a 1,07 µg/L, portanto, bem abaixo do limite preconizado pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (Tabela 1.32 e Figura 1.45).

Tabela 1.32: Clorofila “a” registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	0,53	< 0,10
QA-2	< 0,10	1,07
QA-3	0,53	0,53
QA-4	< 0,10	< 0,10

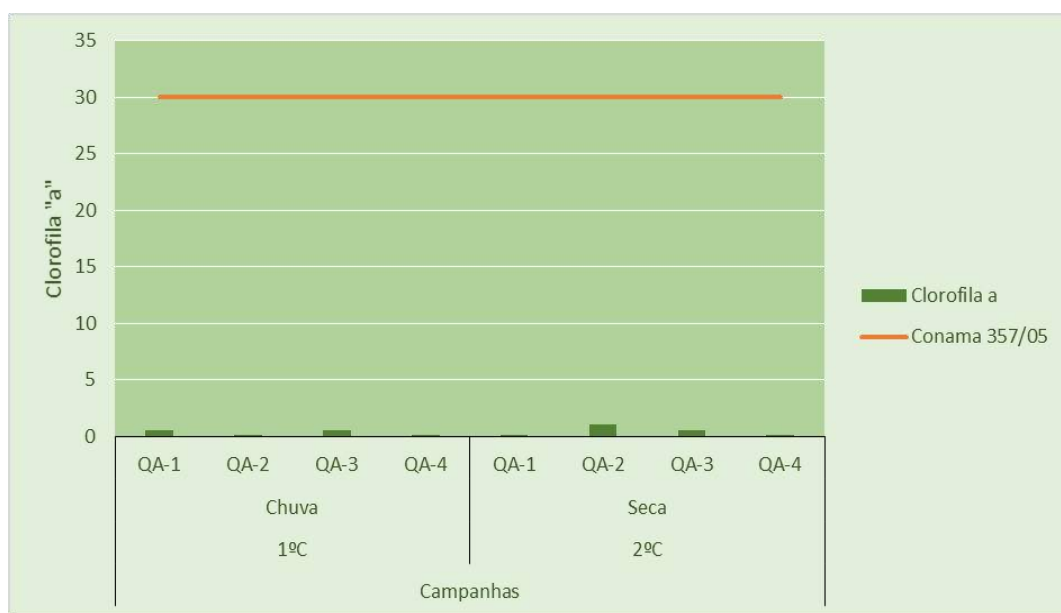


Figura 1.45: Clorofila “a” registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

d) Cobre dissolvido

O cobre é um elemento amplamente distribuído na natureza. Trata-se, no seu estado puro, de um metal maleável muito utilizado na fabricação de moedas, fios elétricos, tubulações e encanamentos de água quente e, em combinação com outros metais, para a produção de ligas e chapas metálicas. Os compostos de cobre são usados na agricultura, no tratamento da água para controle de algas (sulfato de cobre pentahidratado), na preservação de madeira, couro e tecido e como aditivo em alimentos.

A Resolução CONAMA 357/05 determina valores de até 0,009 mg/L para águas superficiais Classe II. Os valores registrados para área de estudo estiveram abaixo do limite de quantificação do equipamento (<0,001 mg/L), apresentando valores em conformidade com a referida resolução (Tabela 1.33 e Figura 1.46).

Tabela 1.33: Cobre dissolvido registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	<0,001	<0,001
QA-2	<0,001	<0,001
QA-3	<0,001	<0,001
QA-4	<0,001	<0,001

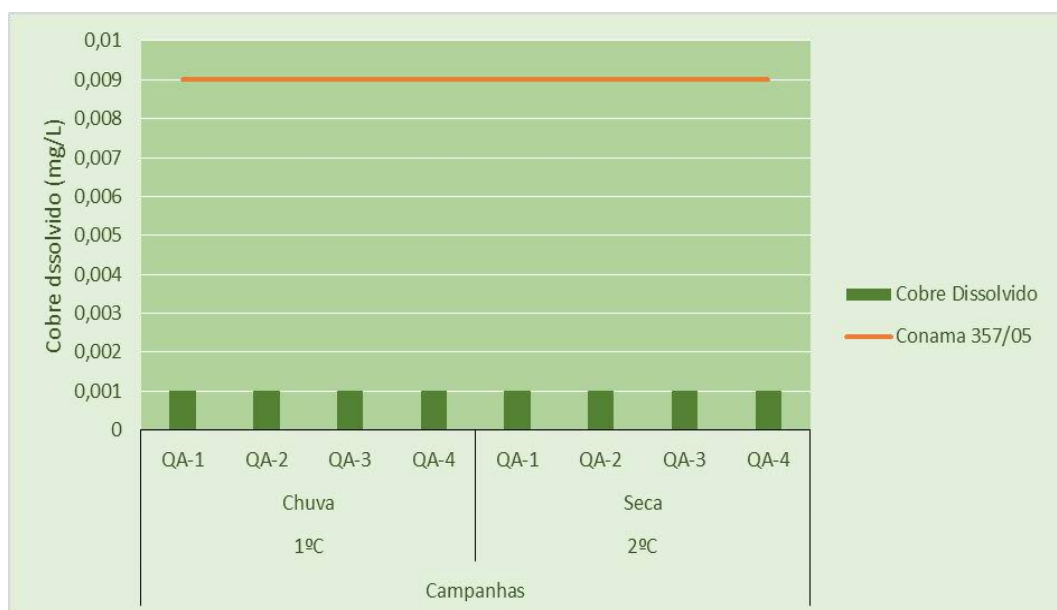


Figura 1.46: Cobre dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

e) Coliformes Termotolerantes

A presença de certos tipos de bactérias, como as do grupo coliforme, são bons indicadores da saúde e poluição nos corpos d'água, principalmente por efluentes domésticos (GREGHI, 2005), podendo ser prejudiciais não somente à saúde humana, mas também ao ecossistema aquático como um todo.

Os coliformes fecais também são conhecidos como coliformes termotolerantes, pois toleram temperaturas acima de 40°C e reproduzem-se nesta temperatura em menos de 24h. Pelo estudo da concentração dos coliformes nas águas, pode-se estabelecer um parâmetro indicador da possível existência de micro-organismos patogênicos que são responsáveis por doenças de veiculação hídrica (SILVA & JUNQUEIRA, 2001).

Reconhecidamente, o grupo dos coliformes termotolerantes e totais inclui espécies de origem não-exclusivamente fecal, que podem ocorrer naturalmente no solo, na água e em plantas (OMS, 1995). Apesar da denominação, o grupo dos coliformes fecais também inclui bactérias de origem não-exclusivamente fecal (BAGLEY & SEIDLER, 1977).

A Resolução CONAMA nº 357/2005, determina valores de 1.000 NMP/100mL para coliformes termotolerantes, demonstrando assim a elevada inconformidade atribuída ao referido parâmetro.

Considerando as duas campanhas realizadas (período seco e chuvoso) na área de influência do estudo, foram registradas elevadas concentrações de coliformes termotolerantes, com valores variando de 45 NMP/100mL a 5.400 NMP/100mL (Tabela 1.34 e Figura 1.47).

Durante a 1ª campanha, realizada no período chuvoso, todos os pontos apresentaram valores acima do limite estabelecido pela resolução balizadora. Na 2ª campanha apenas o ponto QA-3 apresentou valores acima dos limites estabelecidos.

Os resultados demonstram que possivelmente existe uma influência do período chuvoso nas concentrações de coliformes termotolerantes, devido ao aumento do índice pluviométrico, que pode ter influenciado no carreamento dos microrganismos presentes nos pontos estudados, ocorrendo uma possível contaminação de forma mais intensa. As alterações podem estar relacionadas também aos aportes de esgotos domésticos e industriais existentes na bacia do rio Verde que se intensifica durante o período chuvoso.

Tabela 1.34: Coliformes termotolerantes registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	3500	45
QA-2	5400	45
QA-3	1400	1100
QA-4	1400	110



Figura 1.47: Coliformes termotolerantes registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

f) Condutividade elétrica

A condutividade elétrica fornece uma boa indicação das modificações na composição de um corpo d'água, ocorrendo um aumento nos valores deste parâmetro à medida que sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água (CETESB, 2010). Sua determinação está relacionada à decomposição, presença de compostos dissolvidos e de íons. Essa medida pode fornecer importantes informações sobre os processos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos e em suas bacias de drenagem, ou seja, produção primária, decomposição, eutrofização e salinização (ESTEVES, 2011).

Para área de estudo os valores de condutividade elétrica foram maiores na campanha realizada no período seco e variaram de 24 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Tabela 1.35 e Figura 1.48).

A Resolução CONAMA 357/05 não determina valores de enquadramento para condutividade elétrica.

Tabela 1.35: Condutividade elétrica registradas nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	24	87
QA-2	24	30
QA-3	24	27
QA-4	25	55

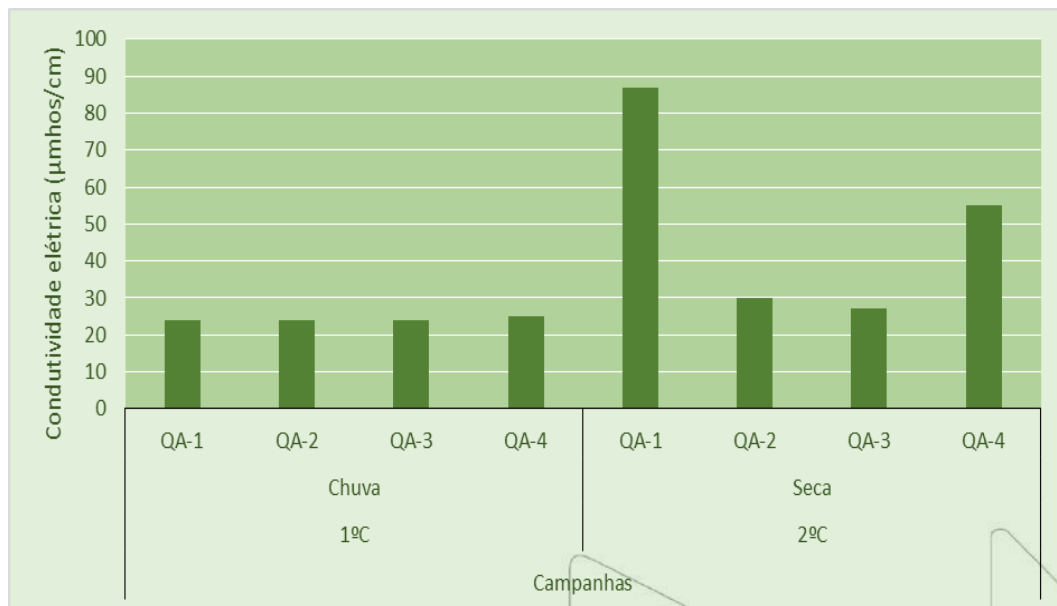


Figura 1.48: Condutividade elétrica registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

g) Cor verdadeira

A cor verdadeira pode ser originada através das características físicas da água, devido à existência de substâncias dissolvidas, ou ao seu estado coloidal, na maioria dos casos de natureza orgânica (NBR 9896/1993). A cor pode originar-se de minerais ou vegetações naturais, tais como substâncias metálicas (compostos de ferro e manganês), húmus, turfa, tanino, algas e

protozoários, ou ainda de despejos industriais que incluem minas, refinarias, explosivos ou papelarias. O termo cor é utilizado para representar a cor verdadeira, que é a cor da água quando a turbidez for removida.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estipula um valor máximo de referência para cor verdadeira de 75 mgPt-Co/L para Classe 2.

Para área de estudo os valores registrados variaram de 48 mgPt-Co/L a 74,8 mgPt-Co/L (Tabela 1.36 e Figura 1.49), com os maiores valores registrados para a campanha realizada no período chuvoso. No entanto, todos os valores apresentaram conformidade ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, que determina valores de até 75 mgPt-Co/L.

Tabela 1.36: Cor verdadeira registra nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	74,8	64,7
QA-2	71,8	45,8
QA-3	73,3	48,0
QA-4	71,4	49,5

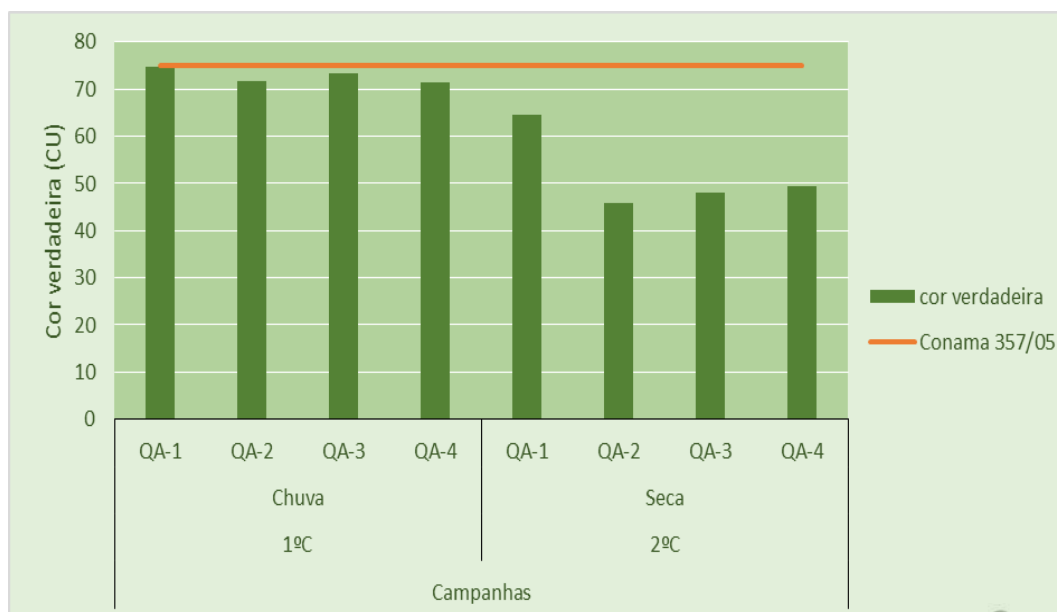


Figura 1.49: Cor verdadeira registra nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

h) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) está intimamente relacionada à população de microrganismos heterotróficos no ecossistema. É um parâmetro de fundamental importância na caracterização do grau de poluição de um corpo de água por inferência da quantidade de matéria orgânica presente (ANA, 2012). Os parâmetros DQO (Demanda Química de Oxigênio) e DBO (Demanda Biológica de Oxigênio) são processos de análises que relacionam a presença de matéria orgânica no corpo d'água. Essas análises se destinam a caracterizar a biomassa orgânica

presente na água, que tem implicações nas condições de aerobiose do meio aquático, e são indicadores consagrados de poluição por dejetos orgânicos.

Para área de estudo, os valores de DBO variaram de 0,4 mg/L a 0,8 mg/L, com os maiores valores atribuídos ao período chuvoso (Tabela 1.37 e Figura 1.50). Todos os valores apresentaram conformidade ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/05 que determina valores de até 5 mg/L para DBO.

Tabela 1.37: DBO registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	0,5	0,7
QA-2	0,6	0,4
QA-3	0,6	0,5
QA-4	0,8	0,4

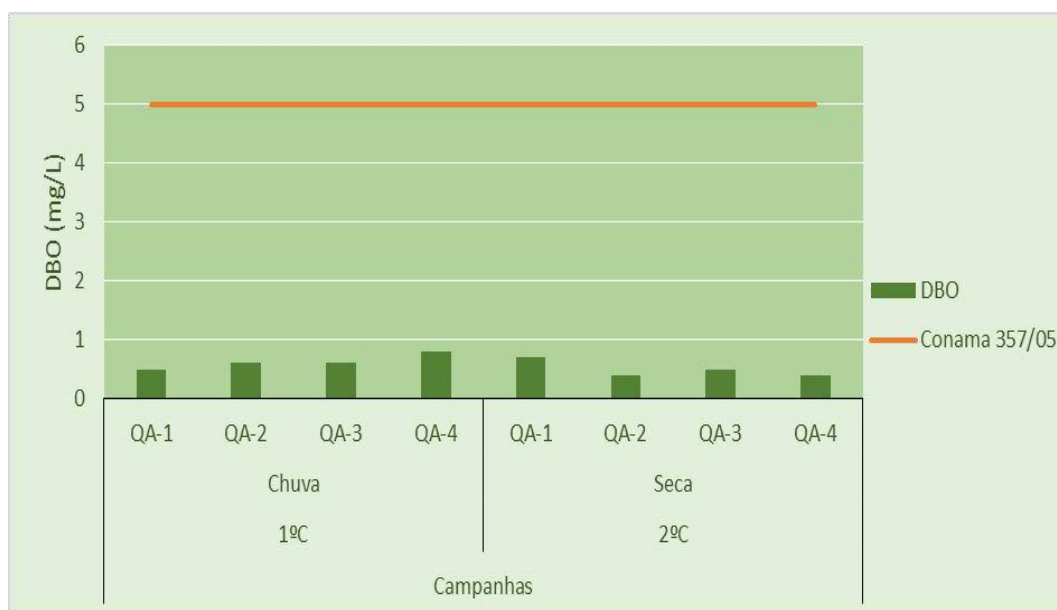


Figura 1.50: DBO registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

i) Ferro Total

O ferro é constituinte natural do solo e das rochas, encontrado nos minerais de silicatos das rochas ígneas e na forma de diversos óxidos, tais como magnetita, hematita e limonita. Os minerais sulfurados e carbonatados também são fontes importantes de ferro, tais como pirita e siderita. Nas águas naturais, o ferro é encontrado principalmente sob as formas: bicarbonato ferroso ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$), hidróxido férrico ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) e sulfato ferroso (FeSO_4) (DI BERNARDO, 1992 apud MOREIRA, 2003).

O ferro, apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de

ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição (SILVA et al., 2004). As águas que contêm ferro caracterizam-se por apresentar cor elevada e turbidez baixa (SILVA et al. 2004).

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estipula valor máximo permissível para o Ferro Dissolvido de 0,300 mg/L para a Classe 2 de enquadramento.

Para o ferro total, a referida resolução não apresenta limite preconizado. Na área de estudo os valores de ferro total variaram de 0,243 mg/L a 1,578 mg/L, com maiores valores foram atribuídos a campanha realizada no período chuvoso (Tabela 1.38 e Figura 1.51).

Tabela 1.38: Ferro total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	1,545	0,283
QA-2	1,571	0,286
QA-3	1,502	0,243
QA-4	1,578	0,275

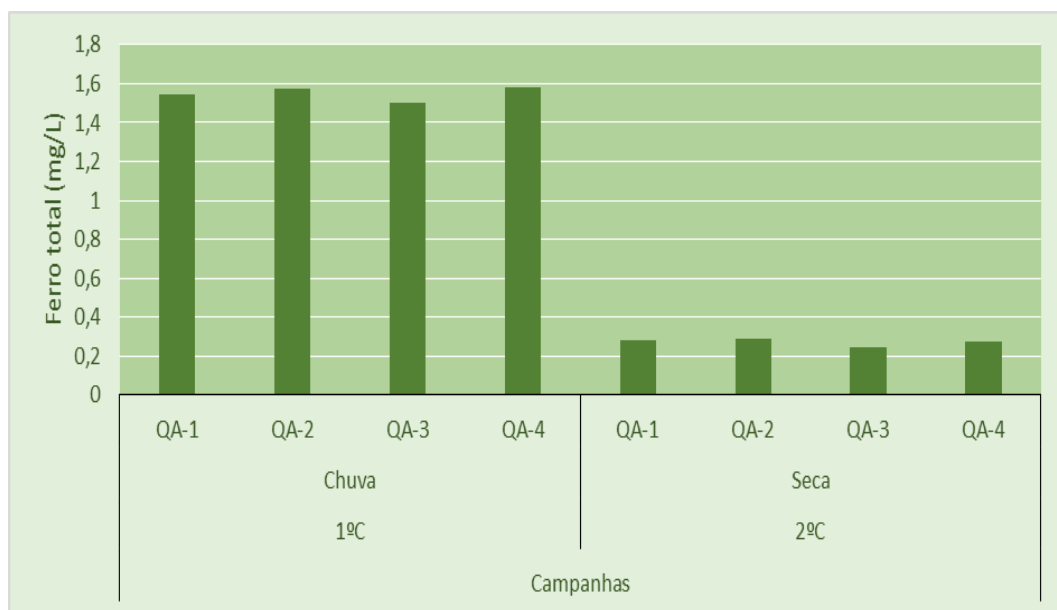


Figura 1.51: Ferro total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

j) Fósforo Total

O fósforo aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó empregados em larga escala doméstica constituem a principal fonte deste elemento. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais. O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes.

O fósforo é um elemento de extrema importância considerando a eutrofização artificial dos corpos de água e sua relação com o sistema biológico. Em comparação com os demais nutrientes, o fósforo é o menos abundante e, portanto, é o fator mais limitante na produtividade primária. O fósforo faz parte das moléculas essenciais para a vida (ANA, 2013). O fósforo quando em excesso em um curso d'água pode possibilitar um supercrescimento de algas, podendo causar eutrofização (DANELON *et al.*, 2012).

Para área de estudo, os valores de fósforo variaram de 0,028 mg/L a 0,062 mg/L, com maiores valores para a campanha realizada no período seco. Todas as concentrações de fósforo registradas apresentaram resultados em conformidade aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece limite até 0,030 mg/L em ambientes lênticos, até 0,050 mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e até 0,1 mg/L para ambientes lóticos (Tabela 1.39 e Figura 1.52).

Tabela 1.39: Fósforo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	0,031	0,048
QA-2	0,035	0,064
QA-3	0,028	0,062
QA-4	0,031	0,039

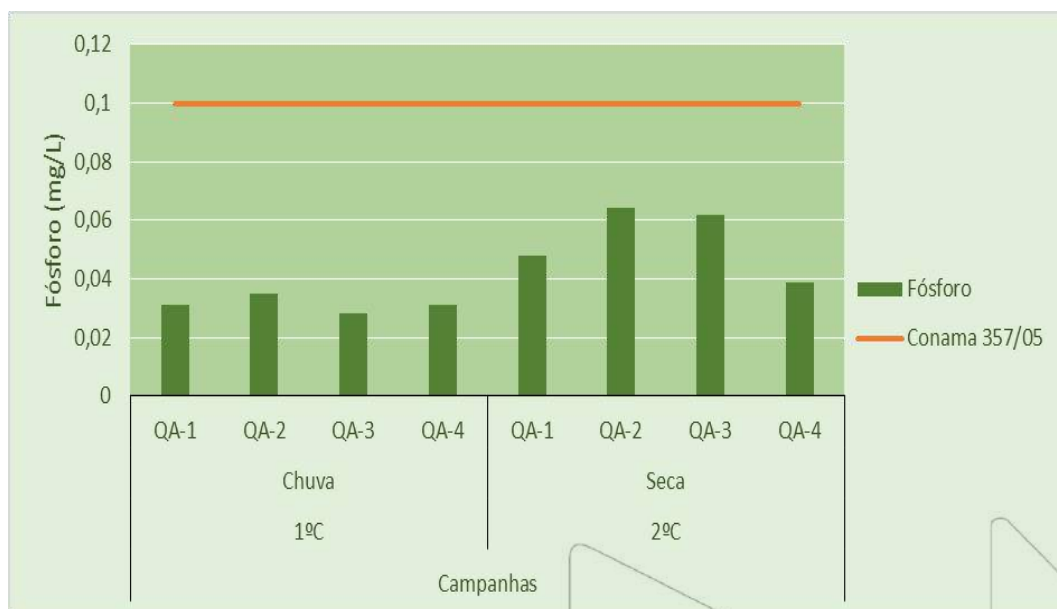


Figura 1.52: Fósforo total registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

k) Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal e Nitrogênio orgânico

Com relação ao nitrogênio no funcionamento dos ecossistemas, sua participação foi atribuída na formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Dentre as diferentes formas, os teores de nitrato e do íon amônio assumem grande importância nos ecossistemas aquáticos,

uma vez que representam as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários. O nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato (ESTEVEES, 2011).

O Nitrato representa uma das principais fontes de nitrogênio para os produtores primários (ESTEVEES, 2011) assumindo grande importância nos ecossistemas aquáticos, sendo composto de nitrogênio e oxigênio. O Nitrato pode ser encontrado no ar, no solo, na água, em plantas e nos dejetos animais. O homem também adiciona nitrato ao ambiente através dos fertilizantes.

A Resolução CONAMA nº 357/2005, estabelece que, para rios de Classe 2, a concentração de nitrato deverá ser menor do 10 mg/L. Para a área de estudo, os valores variaram de 0,48 mg/L a 0,97 mg/L apresentando pouca variação nos valores registrados ao longo das campanhas e, assim, apresentaram concentrações em conformidade ao limite preconizado pela referida resolução (Tabela 1.40 e Figura 1.53).

Tabela 1.40: Nitrato registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	0,84	0,54
QA-2	0,85	0,61
QA-3	0,91	0,48
QA-4	0,97	0,63

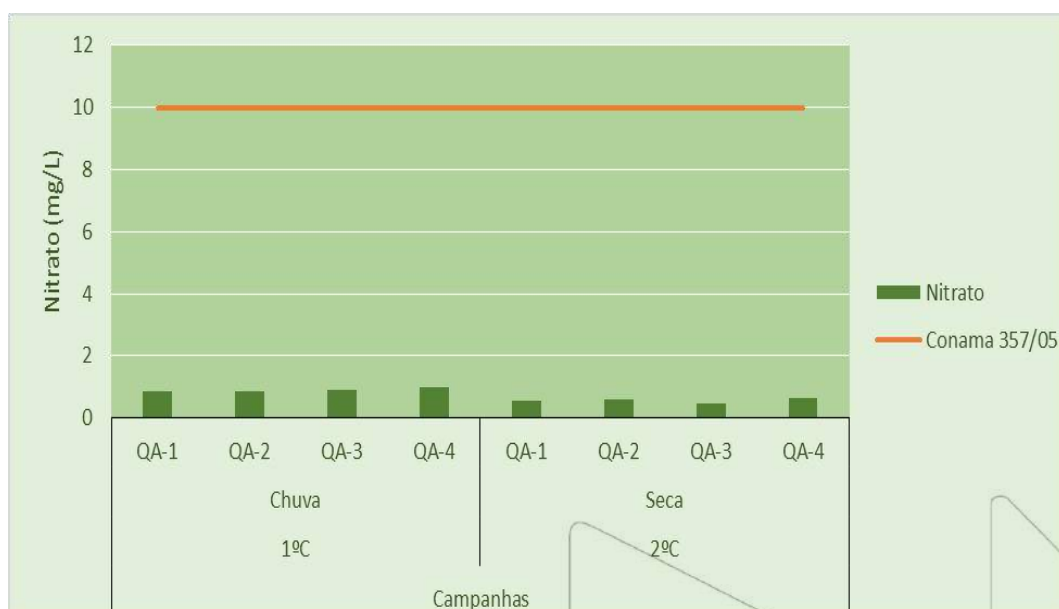


Figura 1.53: Nitrato registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

O nitrito é um composto intermediário do processo de nitrificação, em que a amônia é transformada (oxidada) por bactérias para nitrito e a seguir para nitrato (NO_3). É tóxico para muitos organismos, dependendo de sua concentração (ANA, 2013).

Em altas concentrações, o nitrito é extremamente tóxico à maioria dos organismos aquáticos. O nitrito, quando presente na água de consumo humano, tem um efeito mais rápido e pronunciado do que o nitrato (ANA, 2013).

A Resolução CONAMA nº 357/2005, estabelece que, para rios de Classe 2, a concentração de nitrito deverá ser menor do 1 mg/L. Considerando os resultados registrados, os valores para o nitrito variaram de <0,001 mg/L a 0,022 mg/L, valores em conformidade ao limite preconizado pela referida resolução (Tabela 1.41 e Figura 1.54).

Tabela 1.41: Nitrito registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	< 0,010	< 0,010
QA-2	< 0,010	0,022
QA-3	< 0,010	0,018
QA-4	< 0,010	0,01

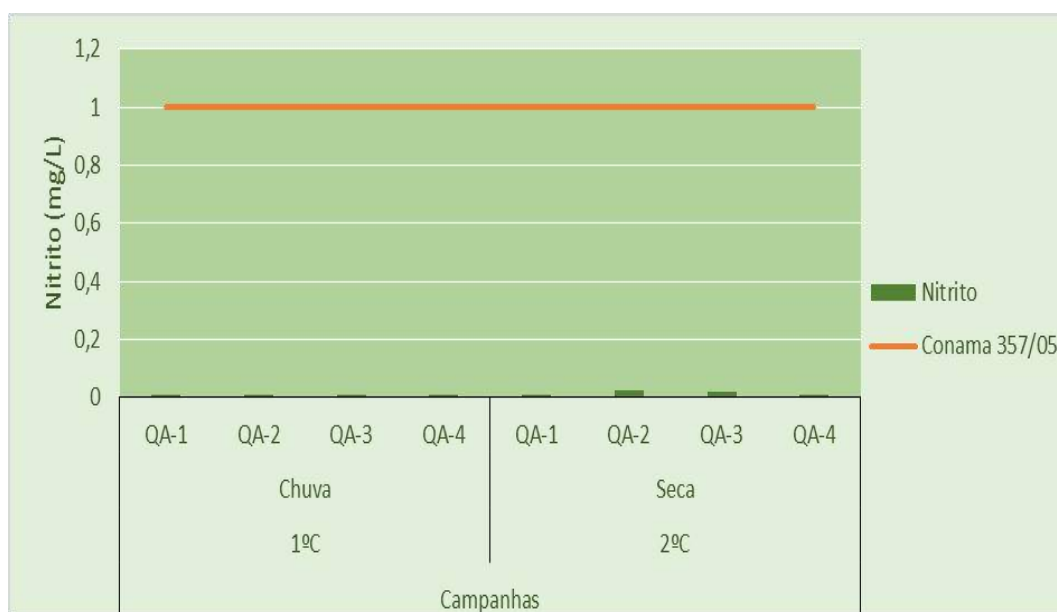


Figura 1.54: Nitrito registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Quanto ao nitrogênio amoniacal, os valores variaram de 0,21 mg/L a 0,49 mg/L, com maiores valores registrados para a campanha realizada no período chuvoso (Tabela 1.42 e Figura 1.55). A Resolução CONAMA nº 357/2005, estabelece que, para rios de Classe 2, a concentração de nitrogênio amoniacal deverá ser menor do 3,7 mg/L para $\text{pH} \leq 7,5$. Isto demonstra que os valores registrados para área de estudo estiveram em conformidade ao limite preconizado pela referida resolução.

Para o nitrogênio orgânico todos os valores registrados apresentaram valores abaixo do limite de quantificação do equipamento (<0,60 mg/L).

Tabela 1.42: Nitrogênio amoniacal registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	0,24	0,21
QA-2	0,23	0,26
QA-3	0,49	0,24
QA-4	0,25	0,24



Figura 1.55: Nitrogênio amoniacal registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

I) Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio é um dos elementos mais importantes na dinâmica e caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese (ESTEVES, 2011). Os teores de oxigênio dissolvido são importantes indicadores do funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Considerado como de grande importância nas avaliações de qualidade da água, o teor desse gás obtido em um determinado momento quantifica o balanço entre a produção fotossintética, o suprimento atmosférico e o consumo ocasionado por processos metabólicos (KALFF, 2002).

O oxigênio dissolvido é o componente mais importante na superfície da água que inicia os processos de autopurificação, contribuindo assim para a manutenção dos organismos aquáticos. A quantidade de oxigênio dissolvido (OD) em um corpo d'água caracteriza-se por ser um dos principais parâmetros indicadores da qualidade da água, sendo um fator determinante para a proliferação e manutenção da vida de seres aquáticos superiores, que se utilizam deste oxigênio no processo de respiração (PINTO *et al.*, 2010).

De maneira geral, valores de oxigênio dissolvido menores que 5 mg/L podem representar uma condição perigosa para o corpo d'água. A Resolução CONAMA nº 357/2005 determina que os valores de OD seja superior a 5 mg/L para a Classe 2.

Para área de estudo os valores registrados variaram de 6,2 mg/L a 7,5 mg/L, apresentando resultados em conformidade com o limite preconizado com a resolução supracitada (Tabela 1.43 e Figura 1.56).

Tabela 1.43: Oxigênio dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	6,2	7,1
QA-2	6,4	7,3
QA-3	7,5	7,3
QA-4	7,3	7,3

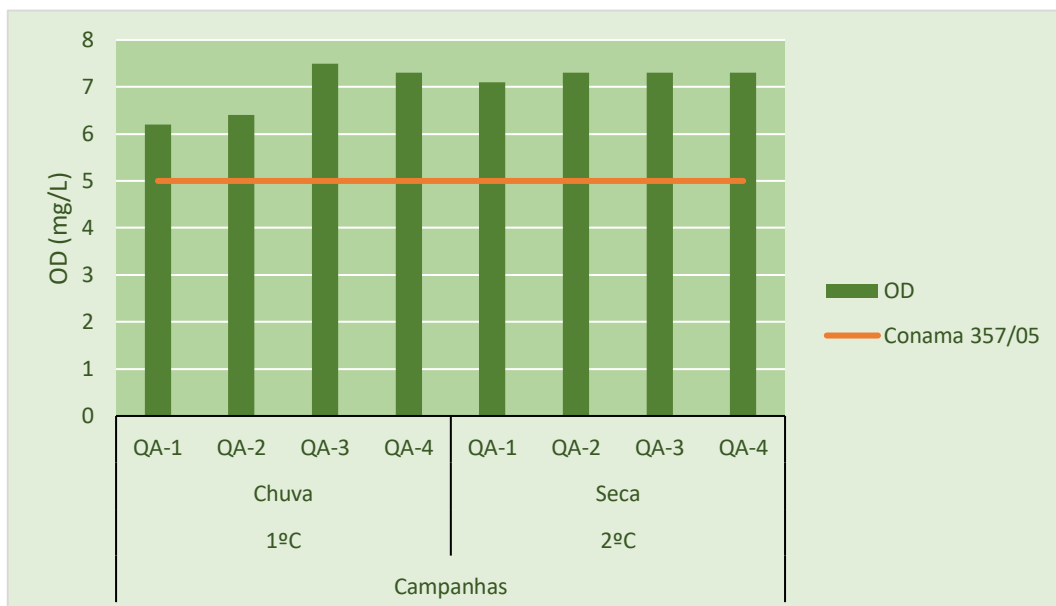


Figura 1.56: Oxigênio dissolvido registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

m) pH

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais é devida diretamente a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. O efeito indireto é também muito importante, podendo em determinadas condições de pH, contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes (CETESB, 2011). Este parâmetro mede a acidez ou alcalinidade da água, numa escala que varia de 0 a 14, podendo classificar a água em neutra, quando o pH for igual a 7, ácida, quando o pH for menor que 7, e alcalina, quando o pH for maior que 7. É um dos parâmetros mais importantes devido à sua influência sobre a fisiologia de diversas espécies, alterando os processos bioquímicos e as trocas de íons (ANA, 2013).

Os valores de pH observados nos pontos de amostragem estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, que determina limites entre 6 a 9. Para a área de estudo os valores

registrados variaram de 6,58 a 8,00 com maiores valores para a campanha realizada no período chuvoso (Tabela 1.44 e Figura 1.57).

Tabela 1.44: pH registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guararoba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	7,68	8,00
QA-2	7,59	6,76
QA-3	7,41	6,66
QA-4	7,39	6,58

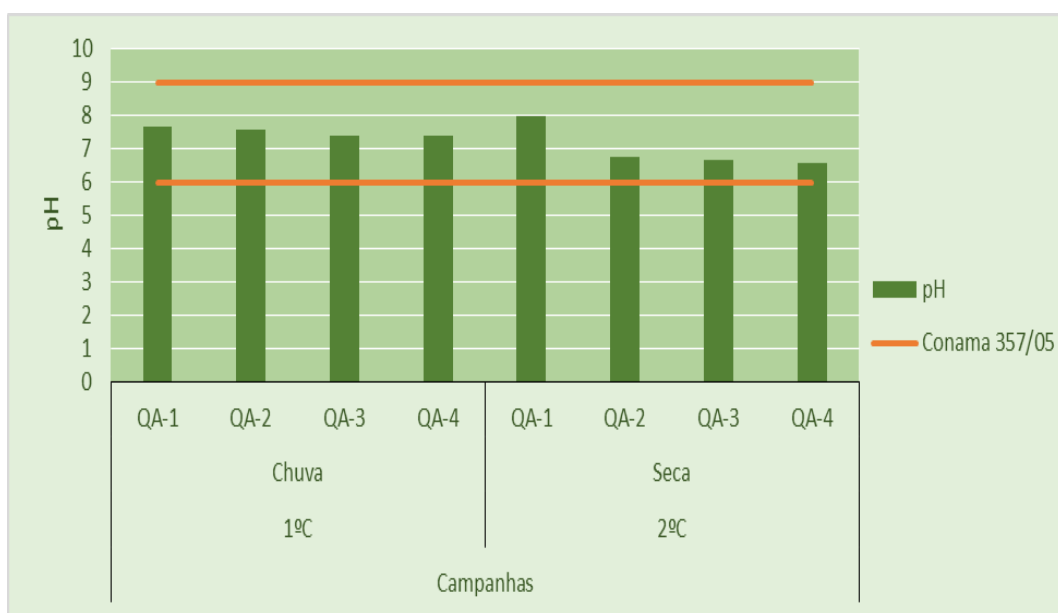


Figura 1.57: pH registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guararoba.

n) Sólidos Totais e STD

Com relação aos sólidos, no ambiente hídrico os sólidos podem ser divididos em sólidos suspensos e sólidos dissolvidos, as duas formas somadas representam a fração de sólidos totais. Nas águas naturais a análise de sólidos dissolvidos totais – SDT – é capaz de medir pequenas porções orgânicas e principalmente sais inorgânicos, dentre os mais comuns são encontrados: cálcio, cloretos, nitrato, fósforo, ferro, sulfetos, entre outros.

Para os sólidos totais, os valores registrados na área de estudo variaram de 51 mg/L a 61 mg/L, com maiores valores apresentados para a campanha realizada no período chuvoso (Tabela 1.45 e Figura 1.58).

Com relação aos Sólidos Totais Dissolvidos (STD), a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que, para rios de Classe 2, a concentração máxima de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) deverá ser de no máximo 500 mg/L. Todos os resultados registrados apresentaram valores em conformidade, variando de 13,81 mg/L a 57,85 mg/L (Tabela 1.46 e Figura 1.59).

Tabela 1.45: Sólidos totais registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	57	61
QA-2	51	49
QA-3	56	54
QA-4	62	43

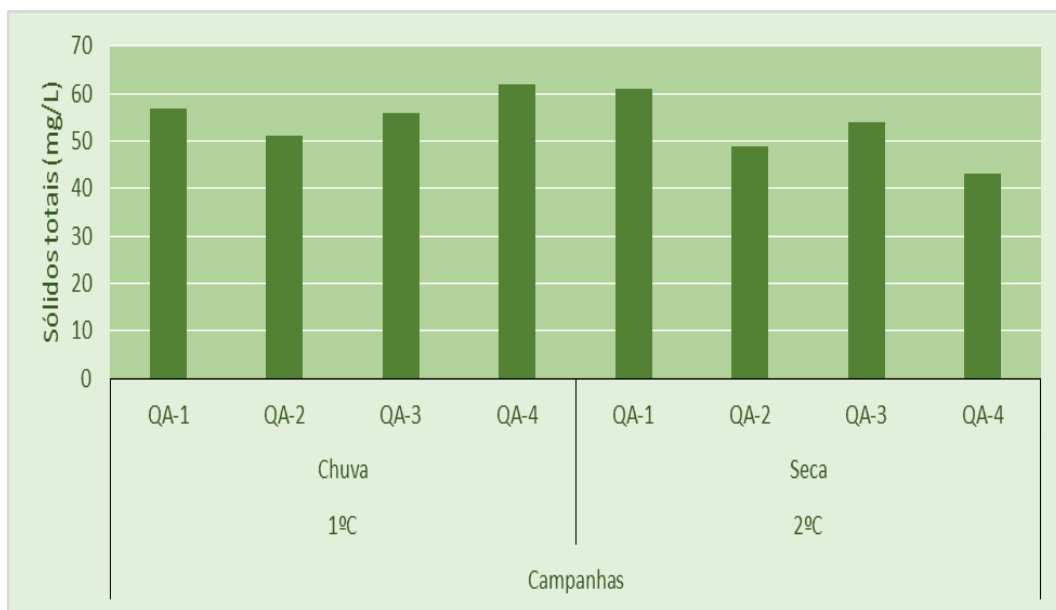


Figura 1.58: Sólidos totais registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Tabela 1.46: Sólidos Totais Dissolvidos (STD) registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	13,92	47,85
QA-2	13,81	16,50
QA-3	14,14	16,50
QA-4	13,92	47,85

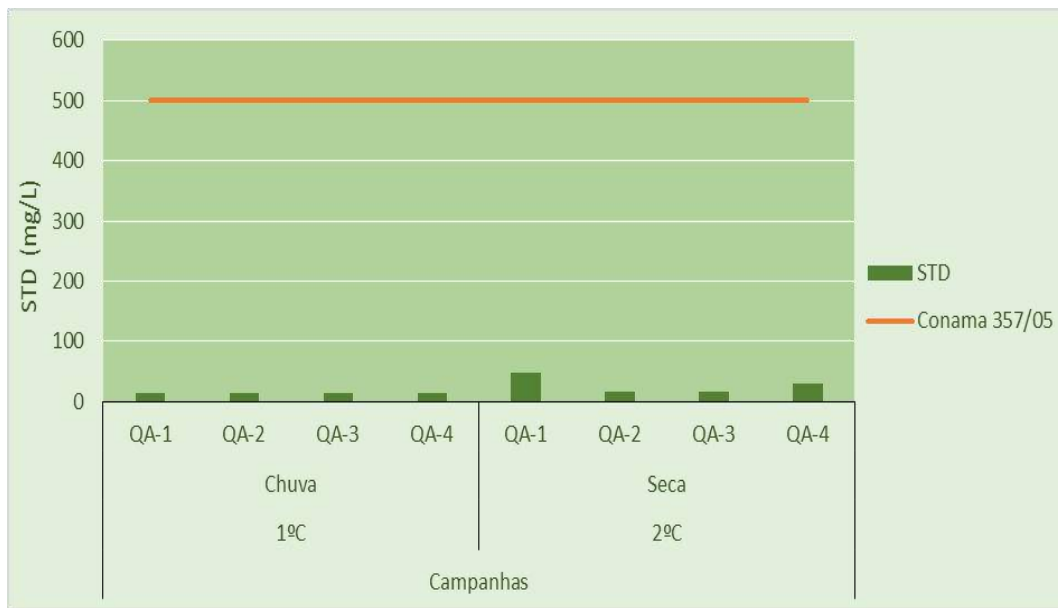


Figura 1.59: STD registrado nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

o) Turbidez

A turbidez da água é devida à dispersão dos raios luminosos, causada pela presença de partículas em suspensão, tais como: silte, massas coloidais e microrganismos (BRANCO, 1978; WETZEL & LIKENS, 2002). Em resumo, indica a capacidade da água em dispersar a radiação luminosa. O aumento da turbidez da água pode comprometer direta ou indiretamente os múltiplos usos de um ecossistema aquático.

A turbidez da água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plânctons, entre outros (Portal de tratamento de água, 2009), sendo, assim, de extrema importância para processos fotossintéticos e a comunidade aquática como um todo.

Para a turbidez, os valores observados variaram de 9,3 NTU a 28,1 NTU, apresentando valores de acordo com o limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, que determina valores de até 100 NTU (Tabela 1.47 e Figura 1.60).

Tabela 1.47: Turbidez registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1º Camp. Chuva	2º Camp. Seca
QA-1	11,6	14,1
QA-2	9,7	12,1
QA-3	9,3	9,6
QA-4	13,9	13,7



Figura 1.60: Turbidez registrada nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

1.4.8.3 Índice de Estado Trófico (IET)

O Índice de Estado Trófico (IET), tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, ou o potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas.

O índice adotado foi o clássico introduzido por CARLSON (1977), modificado por LAMPARELLI (2004) e adotado pela CETESB que, através de método estatístico baseado em regressão linear, alterou as expressões originais para adequá-las a ambientes subtropicais. Este índice utiliza três avaliações de estado trófico em função dos valores obtidos para as variáveis: transparência (disco de Secchi), clorofila "a" e fósforo total

Das três variáveis citadas para o cálculo do IET, foram aplicadas neste relatório apenas duas: clorofila "a" e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos.

A avaliação do IET com base nos resultados de fósforo total e clorofila "a" classificou os corpos d'água da área de estudo como Ultraoligotrófico, com valores variando de 23,03 a 35,17 (Tabela 1.48 e Figura 1.61).

Os corpos classificados como ultraoligotróficos são ambientes limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

Tabela 1.48. Índice do Estado Trófico nos pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	30,25	24,17
QA-2	23,35	35,17
QA-3	29,99	32,05
QA-4	23,03	23,63

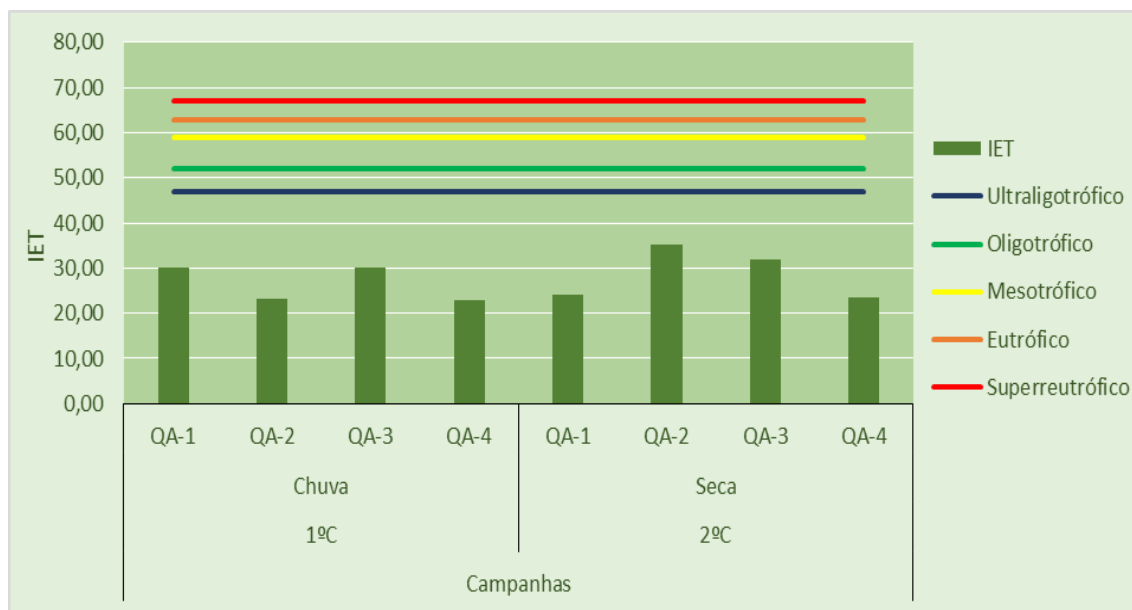


Figura 1.61: Índice do Estado Trófico nos pontos nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

1.4.8.4 Fitoplâncton

No levantamento realizado, considerando a amostragem de duas campanhas (período chuvoso e seco) nas áreas de influência do projeto da PCH Guariroba, identificaram-se 43 gêneros, pertencentes a 11 classes de organismos fitoplanctônicos. As classes *Bacillariophyceae* e *Cyanophyceae*, ambas com 10 táxons, apresentaram os maiores valores de riqueza.

Na Figura 1.62 encontra-se representada a curva de rarefação da riqueza de espécies de organismos fitoplanctônicos encontrados, o qual esteve relacionado com o esforço amostral. Ainda não se observa uma estabilização da curva, o que indica que novos táxons podem ser identificados.

Na Tabela 1.49 encontram-se os resultados da análise da comunidade fitoplanctônica, com a lista de espécies identificada, sua densidade por ponto de amostragem e densidades totais por grupo.

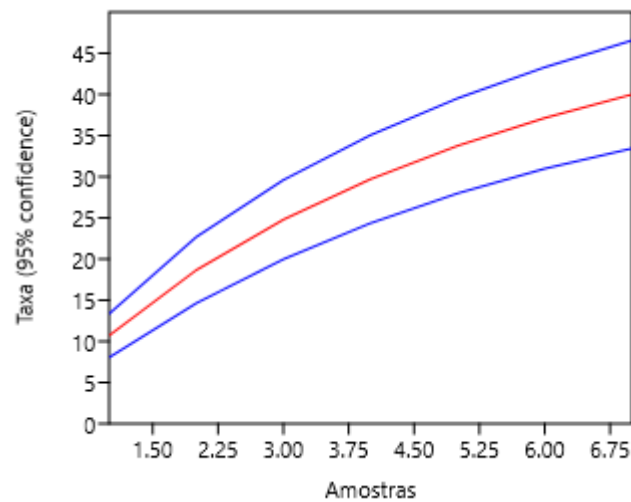


Figura 1.62: Curva de rarefação das amostras de fitoplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Tabela 1.49. Classificação taxonômica do fitoplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Classificação Taxonômica		Chuva			Seca			
		1º Campanha			2º Campanha			
		QA - 1	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
Bacillariophyceae	<i>Amphora</i> sp.		2					
	<i>Encyonema silesiacum</i>		4	4				
	<i>Eunotia</i> sp.			4				
	<i>Fragilaria</i> sp.			4			18	
	<i>Gomphonema parvulum</i>		2					
	<i>Navicula cryptocephala</i>		2					14
	<i>Navicula</i> sp.				14			
	<i>Synedra goulardii</i>				14			14
	<i>Synedra</i> sp.		2					
	<i>Ulnaria ulna</i>			14				
Chlorophyceae	<i>Acutodesmus acuminatus</i>							14
	<i>Coelastrum reticulatum</i>	18				48	18	82
	<i>Comasiella arcuata</i>						35	
	<i>Raphidocelis</i> sp.				14			
	<i>Stauridium tetras</i>						35	
	<i>Tetrastrum triangulare</i>				14		35	
Chrysophyceae	<i>Chrysococcus</i> sp.	14		14				
Cryptophyceae	<i>Chroomonas</i> sp.			4				
	<i>Cryptomonas ovata</i>						18	
Cyanobacteria	<i>Aphanocapsa elachista</i>	191	53		340	660		722
	<i>Chroococcus</i> sp.				14			

Classificação Taxonômica		Chuva			Seca			
		1º Campanha			2º Campanha			
		QA - 1	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
	<i>Cyanodictyon</i> sp.	14			57	32		54
	<i>Cyanodictyon</i> sp.							
	<i>Leptolyngbya</i> sp.							
	<i>Merismopedia tenuissima</i>				14	32		95
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	39						
	<i>Microcystis wesenbergii</i>	11						
	<i>Planktolyngbya limnetica</i>				1444	1722		1389
	<i>Pseudanabaena</i> sp.							
Dinophyceae	<i>Glochidinium</i> sp.	4						
	<i>Gymnodinium</i> sp.				14			14
Euglenophyceae	<i>Phacus monilatus</i>			7				
	<i>Strombomonas</i> sp.			4				
	<i>Trachelomonas</i> sp.			7				
	<i>Trachelomonas volvocina</i>						35	14
Klebsormidiophyceae	<i>Elakatothrix genevensis</i>				14		18	14
Mediophyceae	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	64			14	16	18	27
Trebouxiophyceae	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	4						14
	<i>Keratococcus bicaudatus</i>				14	64	53	
	<i>Oocystis lacustris</i>					16	18	
	<i>Planctonem lauterbonii</i>		2		14		35	
Zygnemaphyceae	<i>Closterium cf. parvulum</i>		7	42				
	<i>Closterium</i> sp.		5					
Densidade total		359	79	104	1995	2590	336	2467
Riqueza de gêneros		9	9	10	14	8	12	13
Índice de Shannon (H')		1,49	1,27	1,89	1,02	0,95	2,41	1,26
Equitabilidade (J')		0,68	0,57	0,82	0,38	0,46	0,96	0,49

a) Riqueza e Densidade

O local que apresentou a maior riqueza de gêneros foi o ponto QA-1 (período seco), com 14 espécies identificadas. Em geral foram observados maiores valores de riqueza para o período seco, como também os maiores valores de densidade foram registrados na amostragem realizada no período seco. As Classes predominantes foram *Bacillariophyceae* e *Cyanophyceae* quanto a riqueza e, quanto a densidade, foi a Classe *Cyanophyceae* (Figura 1.63).

Os representantes do grupo das *Cyanobacteria* são amplamente conhecidos por seu potencial de produção de cianotoxinas, como anotoxinas, microcistina e nodularinas, relacionadas a eventos de florações em ambientes eutróficos ou eutrofizados artificialmente. As florações de cianobactérias normalmente ocupam as camadas superiores da coluna d'água, em função da capacidade de flutuação destes organismos. Desta forma, normalmente impedem o

desenvolvimento de outras algas por sombreamento. Dentre as cianobactérias formadoras de floração, destacam-se os gêneros: *Aphanizomeron*, *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Microcystis* e *Gloeotrichia*.

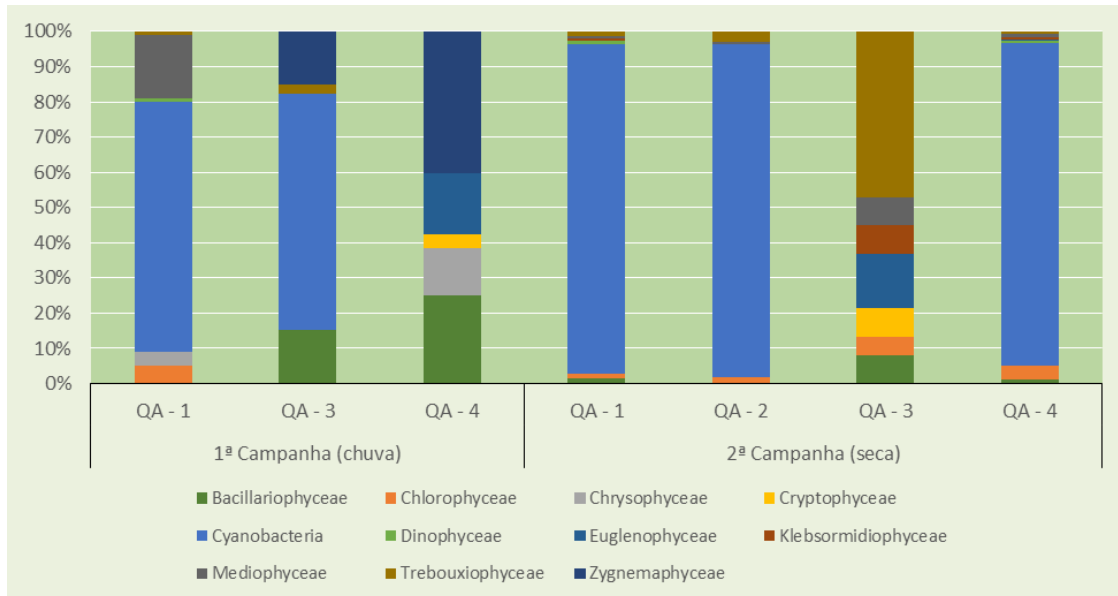


Figura 1.63: Densidade de fitoplâncton durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

b) Índice de Diversidade e Equitabilidade

As medidas de diversidade das espécies são centrais para descrever a estrutura das comunidades biológicas e para formular políticas para manejar e conservar os recursos naturais. Manter e prover a diversidade de espécies são metas comuns da gestão de recursos naturais, em parte porque a diversidade de espécies está normalmente relacionada com a saúde e o funcionamento do ecossistema (RICKLESFS, 2012).

Para uma diversidade representativa é necessário que os pontos apresentem um valor de riqueza elevado, uma baixa dominância e uma equitabilidade se aproximando de 1,0, inferindo que existe uma distribuição mais homogênea nas abundâncias das espécies, fazendo com que os índices de riqueza e diversidade sejam mais expressivos.

A Tabela 1.50 e Figura 1.64 apresentam a diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade de Pielou (J'). A diversidade para a maioria dos pontos se encontra entre baixa e muito baixa, devido aos poucos táxons identificados. Já a equitabilidade se apresenta mais regular entre os pontos de coleta indicando maior uniformidade entre eles, com exceção dos pontos QA-2 (chuva/seca) e QA-4 (seca).

Tabela 1.50. Índice de shannon (H') e Equitabilidade do fitoplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Campanha	1ª Campanha (chuva)			2ª Campanha (seca)				
	Pontos	QA-1	QA-2	QA-3	QA-1	QA-2	QA-3	QA-4
Índice de Diversidade de Shannon		1,49	1,27	1,89	1,02	0,95	2,41	1,26
Equitabilidade		0,68	0,57	0,82	0,38	0,46	0,96	0,49



Figura 1.64: Índice de Shannon (H') e Equitabilidade do fitoplâncton registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

c) Análise de agrupamento

Na Figura 1.65 encontra-se representada a análise de similaridade da comunidade fitoplanctônica entre os pontos de coleta considerando os dois períodos de amostragem. A análise de similaridade foi realizada levando em consideração a densidade e riqueza de espécies em cada ponto, através da análise de *Bray-Curtis* usando o logaritmo *single linkage*. No gráfico se observa similaridade acima de 80% nos pontos QA-1, QA-2 e QA-4.

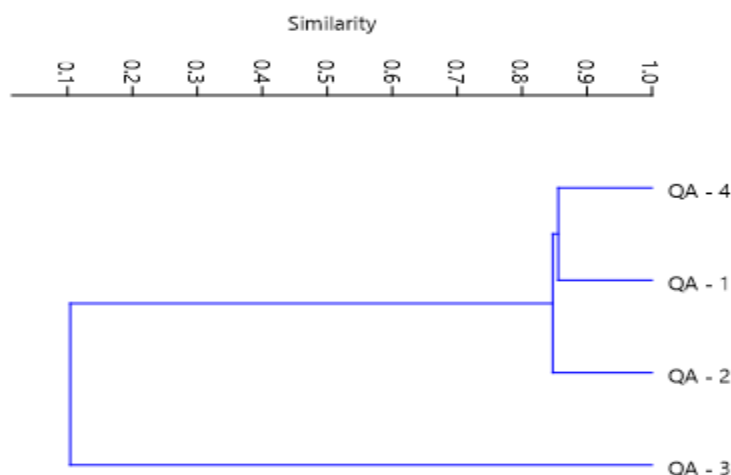


Figura 1.65: Análise de similaridade do fitoplânctons registrados durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

1.4.8.5 Zooplâncton

No levantamento realizado considerando o período sazonal (seca e chuva) nas áreas de influência da PCH Guariroba, identificaram-se 32 gêneros de zooplâncton, pertencentes a 6 classes.

Na Figura 1.66 encontra-se representada a curva de rarefação da riqueza de espécies de organismos zooplancônicos encontrados no levantamento, a qual está relacionada com o esforço amostral. Ainda não se observa uma estabilização da curva, o que indica que novos táxons podem ser identificados. Na Tabela 1.51 encontram-se os resultados da análise da comunidade zooplancônica, com a lista de espécies identificada, sua densidade por ponto de amostragem e densidades totais por grupo.

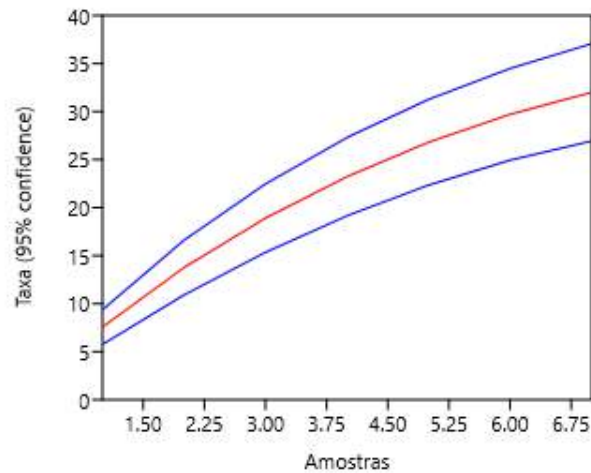


Figura 1.66: Curva de rarefação das amostras de zooplâncton durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Tabela 1.51. Classificação taxonômica do zooplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Classificação Taxonômica				Chuva			Seca			
				1º Campanha			2º Campanha			
				QA - 1	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
Bdelloidea	Bdelloida	N.ID.	N.ID.				400			
		Philodinidae	<i>Philodina sp.</i>				400			
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i>	3200				400		
		Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>				800			
Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha acanthophora</i>		1600					1000
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella conica</i>		2400	800				1000
		Arcellidae	<i>Arcella discoides</i>							1000
		Arcellidae	<i>Arcella gibbosa</i>		3200					1000
		Arcellidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>			1600				
		Arcellidae	<i>Arcella megastoma</i>	2400						
		Arcellidae	<i>Arcella mitrata</i>		800					
		Arcellidae	<i>Arcella vulgaris</i>			1600	1200		500	
		Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>		1600	3200		400	1000	1500

Classificação Taxonômica				Chuva			Seca			
				1º Campanha			2º Campanha			
				QA - 1	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
		Centropyxidae	<i>Centropyxis aerophila</i>				400	400		
		Centropyxidae	<i>Centropyxis ecornis</i>					400		1000
		Centropyxidae	<i>Centropyxis gibba</i>						1000	1500
		Centropyxidae	<i>Centropyxis minuta</i>			800				
		Trigonopyxidae	<i>Cyclopyxis eurystoma</i>		3200					
		Trigonopyxidae	<i>Cyclopyxis impressa</i>		1600	800				
		Netzeliidae	<i>Netzelia gramen</i>	2400						
		Netzeliidae	<i>Netzelia oviformis</i>	3200						
		Plagiopyxidae	<i>Plagiopyxis sp.</i>		1600	800				
		Paraquadrulidae	<i>Quadrulella sp.</i>				400			500
Maxillopoda	Calanoida	Diaptomidae	Copepodito de Calanoida	7200			400			
			Nauplio de Calanoida	4800			400			
			<i>Notodiaptomus sp.</i>	4000						
	Cyclopoida	Cyclopidae	Nauplio de Cyclopoida				800		500	
Monogontata	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus angularis</i>	2400						
			<i>Notholca acuminata</i>	800			400			
		Lecanidae	<i>Lecane bulla</i>				400			
		Lecanidae	<i>Lecane curvicornis</i>							500
	Flosculariaceae	Conochilidae	<i>Conochilus sp.</i>	3200						
Densidade total				33600	16000	9600	5200	2400	5000	7000
Riqueza de gêneros				10	8	7	9	6	6	7
Índice de Shannon (H')				2,18	1,99	1,79	2,09	1,79	1,74	1,87
Equitabilidade (J')				0,95	0,96	0,92	0,95	1,00	0,97	0,96

a) Riqueza e Densidade

O ponto de amostragem QA-1 apresentou o maior valor de riqueza e densidade durante a amostragem realizada no período chuvoso (10; 33600). Para o zooplâncton o período chuvoso apresentou os maiores valores tanto de riqueza como de densidade. A classe mais representativa foi *Lobosa* que faz parte do filo *Protozoa*, sendo representada por 18 táxons e uma densidade de 45200 (Figura 1.67).

Os *Protozoa* constituem um grupo particularmente importante no funcionamento dos ecossistemas aquáticos, por possuírem uma considerável diversidade morfológica e fisiológica.

Os protozoários apresentam um notável espectro de adaptações para diferentes condições ambientais, ocupando uma grande variedade de nichos ecológicos.

Ocorrem em todas as latitudes, no mar (inclusive em água profundas), em águas doce salobra e subterrânea, em fontes termais e no solo, podendo ser de vida livre, parasitas e mutualistas ou comensais em plantas e animais. A maioria é aeróbia e de vida livre, embora seja considerável o número de espécies parasitas e daquelas que podem crescer em microaerofilia e anaerobiose. Durante muito tempo deu-se maior importância aos protozoários parasitas negligenciando as espécies de vida livre. Hoje sabe-se que os protozoários de vida livre desempenham um papel fundamental nas cadeias tróficas de ambientes naturais, nos processos de autopurificação em estações de tratamento de água e de dejetos de esgoto, assim como indicadores biológicos de qualidade de água.

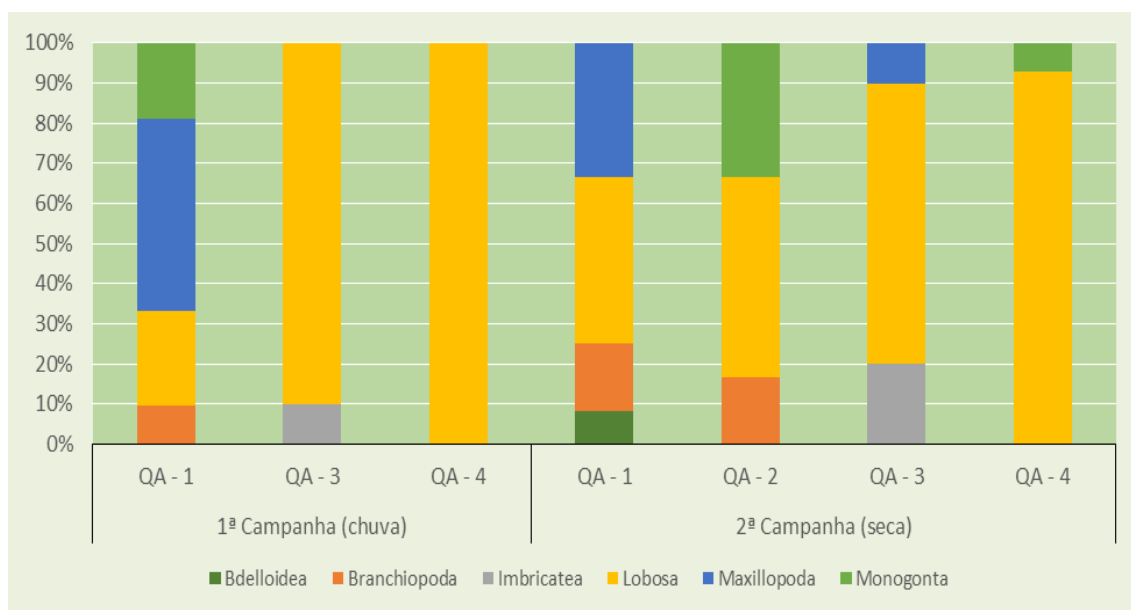


Figura 1.67: Densidade de zooplâncton durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

b) Índice de Diversidade e Equitabilidade

Na Tabela 1.52 e Figura 1.68 encontram-se representadas a diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade de Pielou (J'). A diversidade para a maioria dos pontos encontra-se entre baixa e moderada. Já a equitabilidade se apresenta mais regular entre os pontos de coleta indicando maior uniformidade entre eles, com valores variando de 0,92 a 1,00.

Tabela 1.52. Índice de Shannon (H') e Equitabilidade do zooplâncton registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Campanha	1ª Campanha (chuva)			2ª Campanha (seca)				
	Pontos	QA-1	QA-2	QA-3	QA-1	QA-2	QA-3	QA-4
Índice de Diversidade de Shannon		2,18	1,99	1,79	2,09	1,79	1,74	1,87
Equitabilidade		0,95	0,96	0,92	0,95	1,00	0,97	0,96

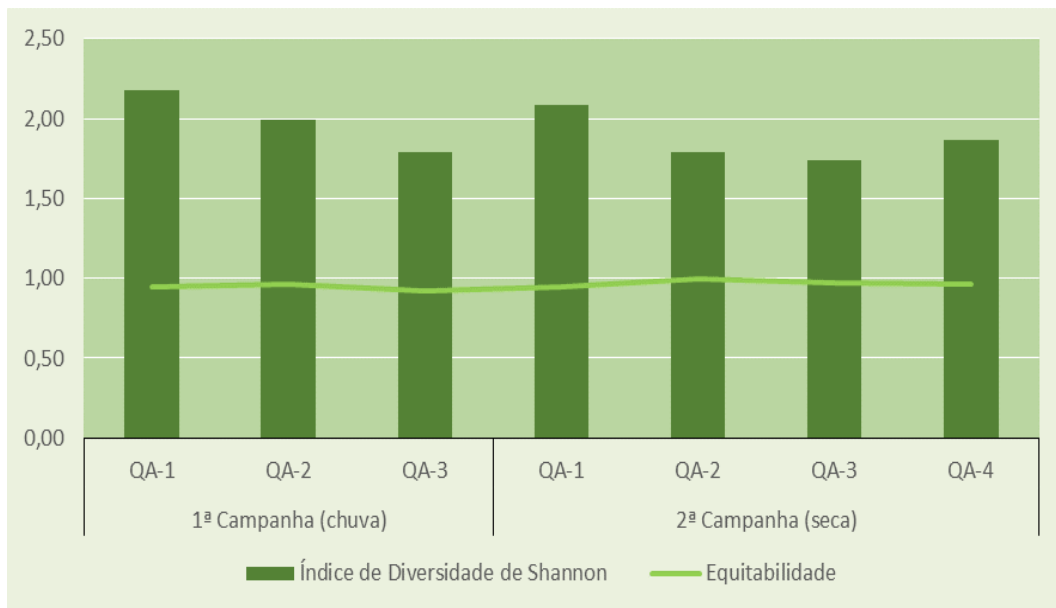


Figura 1.68: Índice de shannon (H') e Equitabilidade do zooplâncton registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

c) Análise de Agrupamento

Na Figura 1.69 encontra-se representada a análise de similaridade da comunidade zooplancônica entre os pontos de coleta considerando os dois períodos de amostragem. A análise de similaridade foi realizada levando em consideração a densidade e riqueza de espécies em cada ponto, através da análise de *Bray-Curtis* usando o logaritmo *single linkage*. No gráfico se observa acima de 40% de similaridade os pontos QA-3 e QA-4.

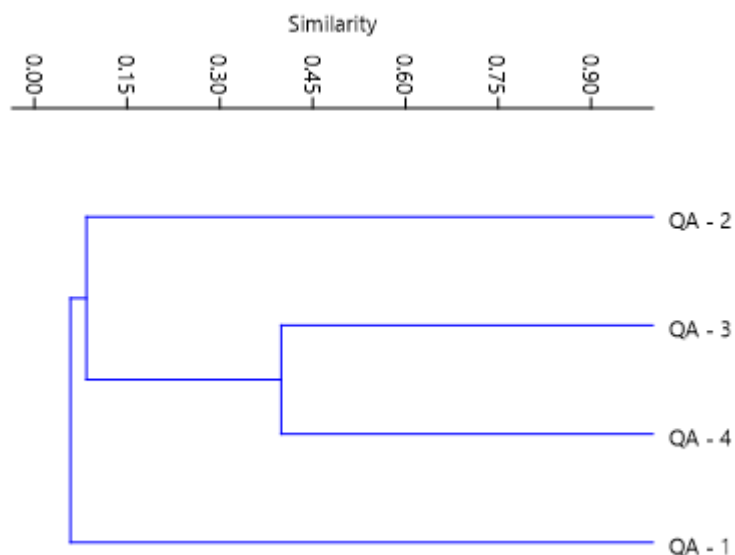


Figura 1.69: Análise de similaridade do zooplâncton registrado durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

1.4.8.6 Comunidade Bentônica

No levantamento da comunidade bentônica considerando a realização das duas campanhas (período chuvoso e seco), foram identificadas 13 famílias de organismos bentônicos, sendo classificadas em três filos: *Annelida*, *Arthropoda* e *Mollusca*. Na Figura 1.70 encontra-se representada a curva de rarefação da riqueza de espécies de organismos bentônicos encontrados no levantamento, a qual está relacionada com o esforço amostral. Ainda não se observa uma estabilização da curva, o que indica que novos táxons podem ser identificados.

Na Tabela 1.53 encontram-se os resultados da análise da comunidade bentônica e a densidade de cada família identificada.

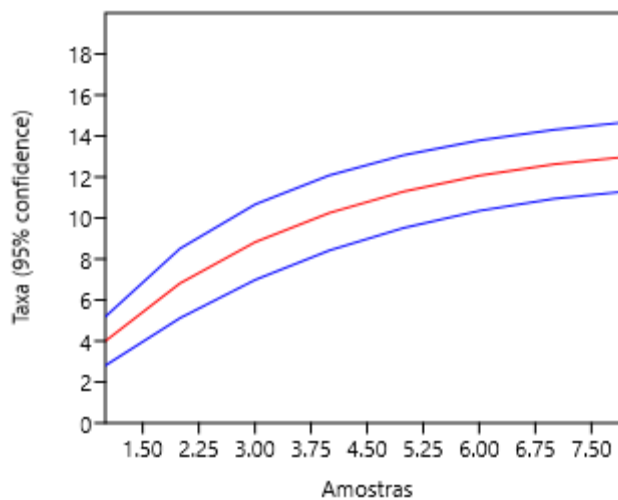


Figura 1.70: Curva de rarefação das amostras da comunidade bentônica durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Tabela 1.53. Classificação taxonômica da comunidade bentônica registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Classificação Taxonômica					Chuva				Seca					
					1º Campanha				2º Campanha					
					QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4		
Filo	Classe	Ordem	Família	Gênero										
Annelida	Clitellata	Hirudinida	N.ID	N.ID	32		16						64	
Arthropoda	Collembola	Collembola	Isotomidae	N.ID		16		32						
	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	N.ID				32						
		Diptera	Ceratopogonidae	N.ID		16		32		160				16
		Diptera	Chaoboridae	N.ID			16			32				
		Diptera	Chironomidae	N.ID		160	32	160	48					
		Trichoptera	Hydropsychidae	N.ID		16		208		160		208		16
		Hymenoptera	Formicidae	N.ID							16			32
		Odonata	Gomphidae	N.ID						48				
		Trichoptera	Hydroptilidae	N.ID						208			48	
		Trichoptera	Hydropsychidae	N.ID									48	
	Malacostraca	Decapoda	Paleomonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.		32	48							
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>	32			208					16	
Densidade total					256	96	496	288	608	16	304	144		
Riqueza de gêneros					5	4	6	3	5	1	3	5		
Índice de Shannon (H')					1,16	1,33	1,42	0,77	1,42	(-)	0,84	1,42		
Equitabilidade (J')					0,72	0,95	0,79	0,70	0,88	(-)	0,76	0,88		

a) Riqueza e Densidade (ind/m²)

O local que apresentou a maior riqueza de gêneros foi o ponto QA-1 nas duas campanhas realizadas, e com relação a densidade os pontos QA-01 (período seco) e QA-4 (período chuvoso) apresentaram os maiores valores. Dentre os filos, os *Arthropoda* foram os mais representativos com uma densidade de 2.208, com maior contribuição dos *Diptera* (Figura 1.71).

Os organismos da ordem *Diptera* se distribuem em habitats muito variados e pertencem ao grupo trófico dos raspadores, ou seja, alimentam-se de biofilme sobre rochas com algas e bactérias e também dos coletores, coletores-filtradores, alimentando-se de matéria orgânica particulada, por esses motivos são cosmopolitas e muitas vezes utilizados como bioindicadores da qualidade da água.

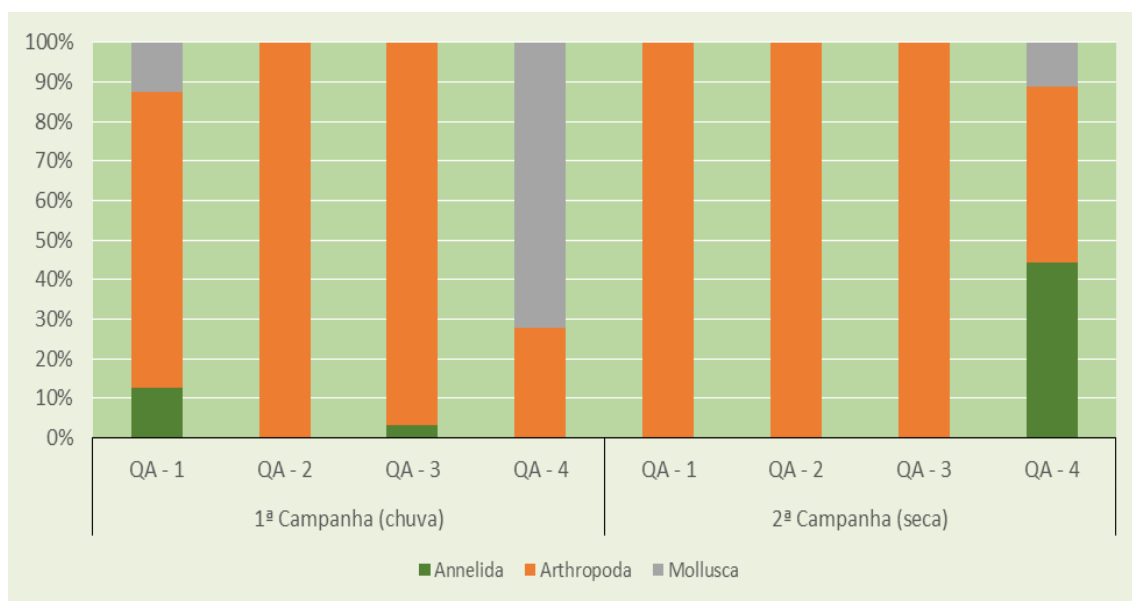


Figura 1.71: Densidade da comunidade bentônica durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

b) Índice de diversidade e Equitabilidade

Na Tabela 1.54 e Figura 1.72 se encontram representadas a diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade de Pielou (J'). A diversidade para a maioria dos pontos se encontra entre baixa e muito baixa. Já a equitabilidade se apresenta mais regular entre os pontos de coleta indicando maior uniformidade entre eles, com valores variando de 0,70 a 0,95. Não foi possível realizar a análise no ponto de amostragem QA-2 (período seco), visto que nesse ponto foi registrada a ocorrência de apenas uma família.

Tabela 1.54. Índice de shannon (H') e Equitabilidade da comunidade bentônica registrados pontos amostrados durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

Campanha	1ª Campanha (chuva)				2ª Campanha (seca)			
	QA-1	QA-2	QA-3	QA-4	QA-1	QA-2	QA-3	QA-4
Índice de Diversidade de Shannon	1,16	1,33	1,42	0,77	1,42	(-)	0,84	1,42
Equitabilidade	0,72	0,95	0,79	0,70	0,88	(-)	0,76	0,88

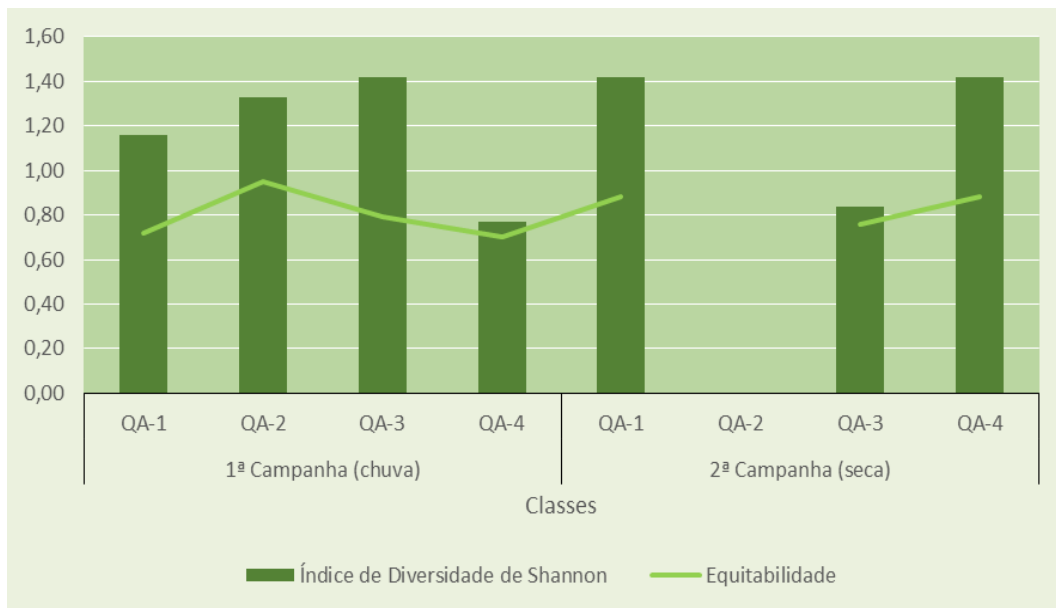


Figura 1.72: Índice de shannon (H') e Equitabilidade da comunidade bentônica registrados nos pontos de amostragem durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

c) Análise de agrupamento

Na Figura 1.73 encontra-se representada a análise de similaridade da comunidade bentônica entre os pontos de coleta considerando os dois períodos de amostragem. A análise de similaridade foi realizada levando em consideração a densidade e riqueza de espécies em cada ponto, através da análise de *Bray-Curtis* usando o logaritmo *single linkage*. No gráfico se observa acima de 50% de similaridade entre os pontos QA-3 e QA-1.

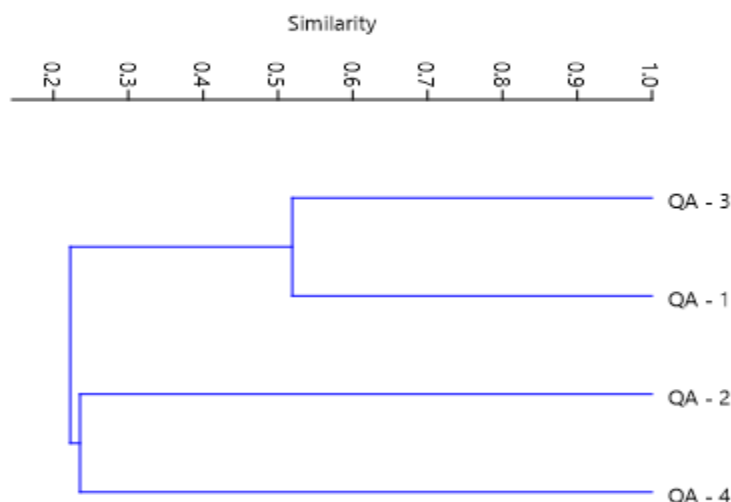


Figura 1.73: Análise de similaridade da comunidade bentônica registrado durante o Diagnóstico da Qualidades das Águas Superficiais da PCH Guariroba.

1.4.8.7 Macrófitas

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática. São plantas que ocorrem desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, cujas partes fotossintetizantes estão ativas permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974).

Zonas de desembocadura dos rios em reservatórios são ambientes favoráveis à proliferação de macrófitas, principalmente pela eventual presença da vegetação lenhosa remanescente e entulhos acumulados (JUNK *et al.*, 1981). Esta tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo.

O crescimento e a proliferação dos bancos de macrófitas podem ser influenciados por diversos fatores, toda via os fatores de origem antrópica, ou seja, tudo aquilo que resulta da atuação humana, são os que despertam maior preocupação e demandam maiores esforços (MITCHELL, 1974). Sendo assim, o principal problema das macrófitas para reservatórios é quando ocorre a formação de bancos de macrófitas devido ao excesso de cargas de nutrientes, o que pode ser evitado por meio do acompanhamento periódico dos padrões de qualidade da água.

Desta forma, foi realizada pela equipe técnica, caminhamentos e análise visual (Foto 1.15 a Foto 1.24) nas margens dos principais trechos do rio Verde localizados dentro da ADA da PCH, em especial próximo à casa de força e área que irá abrigar o reservatório da PCH Guariroba, no sentido de identificar a presença de bancos de macrófitas das principais espécies causadoras de problemas. Além disso, toda a área do futuro reservatório foi percorrida a barco (Foto 1.15 e Foto 1.16). Também foi realizado sobrevoo com drone (Foto 1.25 a Foto 1.28) em toda a extensão do rio Verde na região que será diretamente afetada pela instalação da PCH, com o intuito de verificar se existem bancos de macrófitas no corpo central do rio.

Nas referidas inspeções visuais das margens, na inspeção realizada utilizando barco e no sobrevoo de drone, não foram observadas a presença de espécies ou bancos de espécies causadoras de problemas (tais como as espécies mencionadas no parágrafo abaixo), o que pode significar que as mesmas não ocorrem em quantidades significativas nos trechos analisados.

De forma geral, como observado na literatura, as macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Salvinia spp* (orelha-de-macaco), *Polygonum lapathifolium* (erva-de-bicho), *Pistia estratiotes* (alface d'água) e *Egeria densa* (erva-d'água), principalmente, podem ser consideradas as plantas que apresentam maior histórico de problemas de crescimento intensivo no Brasil. Nenhuma destas espécies foi observada nos caminhamentos realizados na margem do rio e nas inspeções realizadas de barco.

Em relação a possível proliferação de macrófitas citada no Prognóstico Ambiental, informamos que trata-se de um prognóstico (juízo antecipado) e avaliação de prováveis impactos ambientais, considerando os efeitos negativos ou positivos sobre o meio ambiente decorrente da atividade da PCH. Sendo assim, trata-se apenas de um possível impacto (previsão) que poderia ocorrer ou não ocorrer, tanto que na análise de probabilidade de ocorrência o mesmo foi classificado como de média probabilidade de ocorrência devido as características físicas e químicas da água e ausência de lançamentos significativos de compostos orgânicos neste trecho do rio.

Nos caminhamentos realizados na margem do rio foi observada principalmente a presença de espécies comuns e que não tem potencial de formar bancos e causar problemas futuros ao reservatório, tais como a gramínea *Brachiaria sp.* e a Cyperaceae *Eleocharis sp.*



Foto 1.15: Profissional durante vistoria de barco.



Foto 1.16: Profissional durante vistoria de barco.



Foto 1.17: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção final da área do futuro reservatório. UTM 22K 496594/7909668.

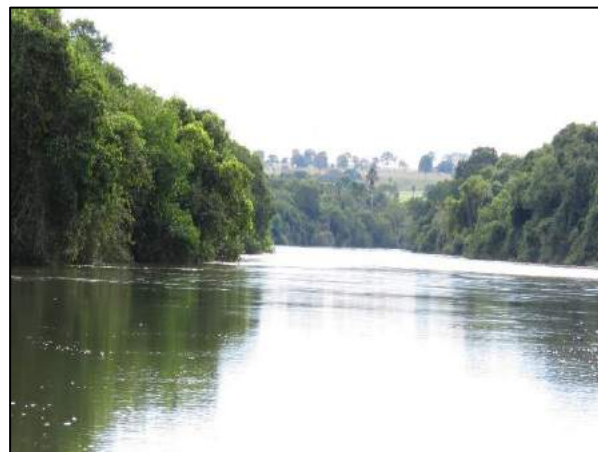


Foto 1.18: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção final da área do futuro reservatório. UTM 22K 496594/7909668.



Foto 1.19: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção central da área do futuro reservatório. UTM 22K 503430/7905289.



Foto 1.20: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Porção central da área do futuro reservatório. UTM 22K 503430/7905289.



Foto 1.21: Vista do rio Verde a partir da margem evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Local do barramento. UTM 22K 504012/7902280.



Foto 1.22: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Local do barramento. UTM 22K 504012/7902280.



Foto 1.23: Vista do rio Verde a partir da margem, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Jusante ao barramento. UTM 22K 505912/7902059.



Foto 1.24: Vista do rio Verde a partir do barco, evidenciando a ausência de bancos de macrófitas. Jusante ao barramento. UTM 22K 505912/7902059.





Foto 1.25: Sobrevoio com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio.



Foto 1.26: Sobrevoio com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guariroba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio.



Foto 1.27: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guararioba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio.



Foto 1.28: Sobrevoos com drone sobre o rio Verde na área de instalação da PCH Guararioba demonstrando a ausência de bancos de macrófitas no rio.

As macrófitas aquáticas, nada mais são do que plantas aquáticas que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos (isto é, debaixo d'água), podendo ser encontradas nas margens e áreas rasas de rios, lagos, reservatórios e cachoeiras, entre outros corpos de água. Portanto, qualquer ambiente aquático apresenta naturalmente macrófitas, sejam em maior ou menor quantidade. Mesmo em baixa biomassa, dificilmente as plantas aquáticas estão ausentes de lagos, rios e reservatórios. Sua presença não pode ser considerada um fato indesejável, embora o intenso e descontrolado crescimento da vegetação aquática de fato pode se tornar problema em muitos reservatórios.

O período de crescimento e de mortalidade das macrófitas está relacionado com a variação do nível da água, composição dos sedimentos, turvação das águas e ação de espécies herbívoras. O principal fator que exerce forte influência sobre o crescimento e a mortalidade das macrófitas é a variação da concentração de nutrientes na água, especialmente o fósforo e o nitrogênio, que nas análises realizadas no rio Verde durante a elaboração do diagnóstico ambiental apresentaram baixas concentrações, inferiores as concentrações estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/05.

O aumento da biomassa de macrófitas aquáticas é verificado em vários reservatórios do Brasil, principalmente naqueles que recebem elevada carga de material alóctone. Esta tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo, o que também não é o caso do rio Verde, que assim como supracitado, durante as campanhas de análise de qualidade da água apresentou baixos níveis de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, não apresentando até o momento sinais de eutrofização e tampouco do aumento de biomassa de macrófitas.

A respeito da qualidade da água futura, informamos que foi avaliada a qualidade da água do futuro reservatório da PCH e a jusante deste. Tal análise da qualidade da água e do ambiente de inserção do empreendimento indica que é improvável a proliferação de macrófitas aquáticas no reservatório da PCH Guariroba e que as mesmas venham a ser um problema para o futuro reservatório, tendo em vista a baixa disponibilidade de nutrientes na água (fósforo e nitrogênio) atestada pelas análises realizadas (Tabela 1.55), onde os parâmetros Fósforo e Nitrogênio apresentaram concentrações bastante inferiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. Além disso, a pequena possibilidade de eutrofização obtida através do cálculo do Índice de Estado Trófico (IET), fatores essenciais para o crescimento e proliferação das macrófitas, conforme o exposto na discussão abaixo.

Tabela 1.55: Resultados dos parâmetros Fósforo e Nitrogênio nas análises realizadas na PCH Guariroba.

Parâmetros	Unid.	CONAMA 357/05 - Classe 2	1ª Campanha - Chuva				2ª Campanha - Seca			
			QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4	QA - 1	QA - 2	QA - 3	QA - 4
Fósforo Total	mg/L	0,1 mg/L	0,031	0,035	0,028	0,031	0,048	0,064	0,062	0,039
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	3,7 mg/L	0,24	0,23	0,49	0,25	0,21	0,26	0,24	0,24
Nitrogênio Orgânico	mg/L	NR	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60

Assim como exposto acima, a equipe técnica responsável pelo Estudo Ambiental realizou o cálculo do Índice de Estado Trófico (IET) utilizando a metodologia usual estabelecida pela CETESB (2017), que tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, cianobactérias e macrófitas. Foi analisada portanto, a variável fósforo total, cujos resultados indicam o potencial de eutrofização. Os resultados encontram-se na Tabela 1.56.

Os valores obtidos após a aplicação dos modelos matemáticos, variaram de 23,03 a 35,17 (Tabela 1.56), indicando que todos os pontos analisados são ultraoligotróficos, o que significa que são corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes e que não acarretam em prejuízos aos usos da água, portanto, não tendem a favorecer o desenvolvimento de macrófitas, algas e cianobactérias.

Tabela 1.56: Classificação do Estado Trófico e características dos pontos de amostragem localizados no rio Verde.

Pontos	1° Camp. Chuva	2° Camp. Seca
QA-1	30,25	24,17
QA-2	23,35	35,17
QA-3	29,99	32,05
QA-4	23,03	23,63
Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Características
< 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

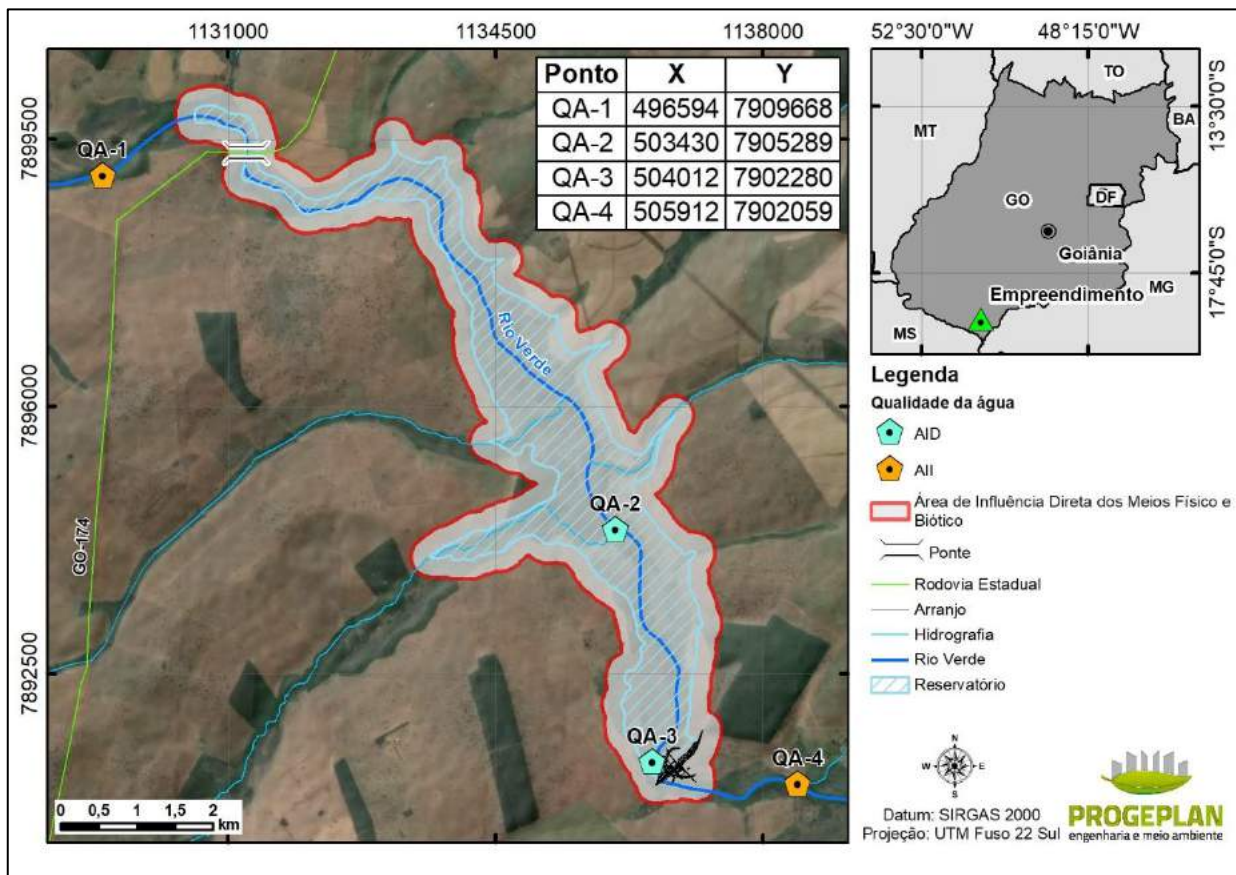


Figura 1.74: Pontos de análise da qualidade da água.

Diante do exposto acima, a equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo Ambiental acredita que a proliferação de macrófitas não venha a ser um problema para o futuro reservatório, tendo em vista a baixa disponibilidade de nutrientes na água (fósforo e nitrogênio), o baixo grau de trofia, a pequena possibilidade de eutrofização futura, pois não existem grandes cidades ou adensamento populacionais nas margens do rio, que poderiam vir a lançar esgotos nas águas e causar eutrofização e principalmente devido a ausência de banco de macrófitas no corpo do rio e ausência das principais espécies de macrófitas causadoras de problemas em reservatórios, tais como *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Salvinia spp* (orelha-de-macaco), *Polygonum lapathifolium* (erva-de-bicho), *Pistia estratiotes* (alface d'água) e *Egeria densa* (erva-d'água).

Além disso, a PCH Guariroba está localizada entre duas UHEs. A montante temos a UHE Salto e a jusante a UHE Salto do Rio Verdinho que de acordo com pesquisa realizada não apresentam problemas de desenvolvimento de bancos de macrófitas, corroborando com nossa análise que que seja muito pouco provável a possibilidade do desenvolvimento de bancos de macrófitas na área da PCH Guariroba.

Sendo assim, com base em todas as informações discutidas acima, acredita-se que não deverá ocorrer proliferação de macrófitas no reservatório devido à ausência dos principais fatores causadores do aparecimento destes vegetais aquáticos.

1.4.8.8 Considerações sobre a Qualidade da Água

Diante dos resultados apresentados e considerando as amostragens realizadas nos períodos sazonais de seca e chuva, abrangendo quatro pontos de amostragem, foi evidenciado pouca variação espacial com relação aos resultados dos parâmetros de qualidade das águas. No entanto, foi registrada a influência dos períodos sazonais, nos valores de oxigênio dissolvido, condutividade, pH, temperatura, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, STD e sólidos totais.

As inconformidades foram registradas apenas no parâmetro coliformes termotolerantes nas duas amostragens realizadas, com maiores concentrações no período chuvoso. As inconformidades em relação aos parâmetros supracitados estiveram relacionadas a influência das chuvas que potencializam o carreamento de aportes de esgotos domésticos, industriais e de atividade pecuária presente nessa bacia. Os demais parâmetros analisados estiveram dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05.

Com relação aos índices de avaliação da qualidade da água, o IET classificou os corpos hídricos da área de estudo como ultraoligotrófico.

Em relação a biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e comunidade bentônica), foi evidenciada uma riqueza e densidade representativas, com a diversidade variando de muito baixa a moderada.

Diante do cenário apresentando, as características físicas, químicas e biológicas das águas superficiais da área de estudo sofrem alteração com a influência do período chuvoso. Com a implantação da PCH Guariroba é importante que seja realizado o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais nos diferentes ambientes (montante – reservatório – jusante). O referido programa na fase de implantação e operação deverá contemplar os mesmos pontos de amostragem dos estudos iniciais (QA-01 a QA-04) como também contemplar análises consolidadas, avaliando as diferentes fases do empreendimento (Licenciamento–Implantação–Operação). Somente com a realização do programa de monitoramento ambiental será possível mitigar os possíveis impactos da implantação do reservatório da PCH Guariroba na qualidade da água superficial e na biodiversidade aquática presente nesse trecho de estudo do rio Verde.

1.4.9 Hidrogeologia

1.4.9.1 Domínios Hidrogeológicos do Estado de Goiás

Segundo o mapa integrado de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos executado pela CPRM em 2014, o estado de Goiás é constituído pelos seguintes Domínios Hidrogeológicos: Domínio das Bacias sedimentares, Domínio dos Carbonatos-metacarbonatos, Domínio Cristalino, Domínio das Formações Cenozoicas, Domínio dos Metassedimentos-metavulcânicas, Domínio Poroso/fissural e Domínio das Rochas Vulcânicas.

1.4.9.2 Hidrogeologia da Área de Influência Indireta - All

A hidrogeologia da bacia do Rio Verde, área de influência indireta da PCH Guariroba, é composta essencialmente por bacias sedimentares na sua maior área, além de vulcânicas e formações cenozóicas em alguns trechos (Tabela 1.57 e Figura 1.75).

O domínio Bacias Sedimentares, de acordo com Bonfim (2002), é um aquífero poroso composto por rochas sedimentares (muitas vezes associadas a vulcanismo) e preferencialmente de idade fanerozóicas onde não ocorreram processos metamórficos. Seu potencial hidrogeológico é alto e compreende os mais importantes reservatórios de água subterrânea do país, em razão da grande espessura de sedimentos e da alta porosidade/permeabilidade da maioria das suas litologias.

Por outro lado, o domínio denominado Vulcânicas é composto por rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau metamórfico com comportamento fissural – porosidade secundária originada por fendas e fraturas. Suas rochas tendem ao anisotropismo, com estruturação acentuada de foliação e/ou acamamento, e algumas podem apresentar porosidade primária, principalmente rochas básicas, relacionada a estruturas vesiculares. Seu potencial hidrogeológico é mais elevado do que o domínio dos metassedimentos/metavulcânicas, mas é menor do que o domínio das Bacias Sedimentares.

Por último, as Formações Cenozóicas são aquíferos porosos formados por pacotes de rochas sedimentares de naturezas e espessuras variadas sobre rochas mais antigas. Possuem porosidade primária e elevada permeabilidade em terrenos arenosos. Além disso, é comum que poços tubulares nesta unidade captem água de aquíferos subjacentes. O domínio é representado por depósitos relacionados ao Quaternário e Terciário – aluviões, coluviões, depósitos eólicos, areias litorâneas, depósitos fluvio-lagunares, arenitos de praia, depósitos de leques aluviais, depósitos de pântanos e mangues, coberturas detriticas e detriticas-lateriticas diversas e coberturas residuais (BONFIM, 2002).

Tabela 1.57: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da All.

Domínio Hidrogeológico	Subdomínio Hidrogeológico	%	Unidade Geológica
Vulcânicas	Vulcânicas	14,00	Serra Geral
Bacias sedimentares	Bacia do Paraná	2,33	Marília
Bacias sedimentares	Bacia do Paraná	83,36	Vale do Rio do Peixe
Formações cenozóicas	Aluviões	0,30	Depósitos aluvionares

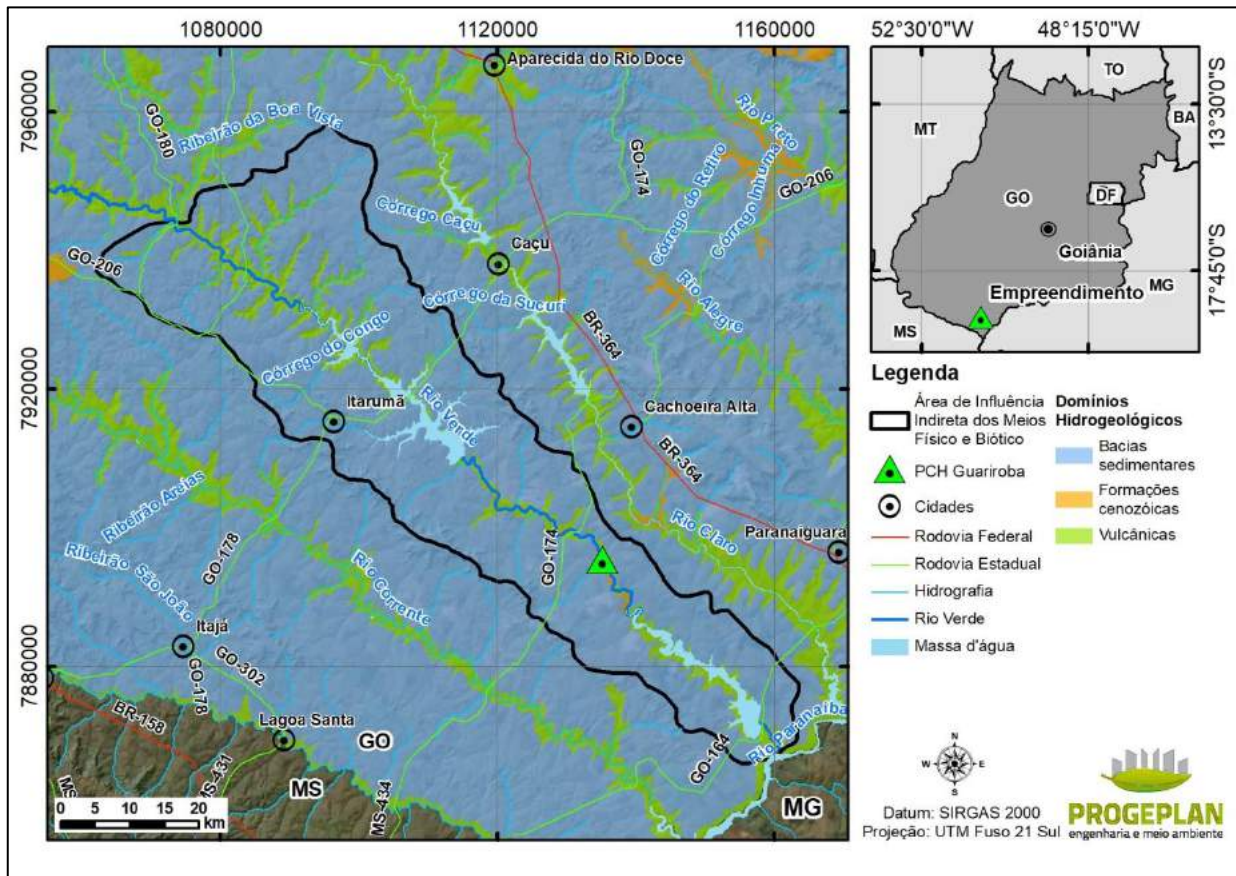


Figura 1.75: Mapa hidrogeológico da bacia do Rio Verde, área de influência indireta da PCH Guariroba.

1.4.9.3 Poços Cadastrados

A partir dos poços tubulares e termais cadastrados no SIAGAS-CPRM, foram localizados 6 poços tubulares na All da PCH Guariroba (Figura 1.76 e Tabela 1.58). Não estão cadastrados poços na ADA do empreendimento.

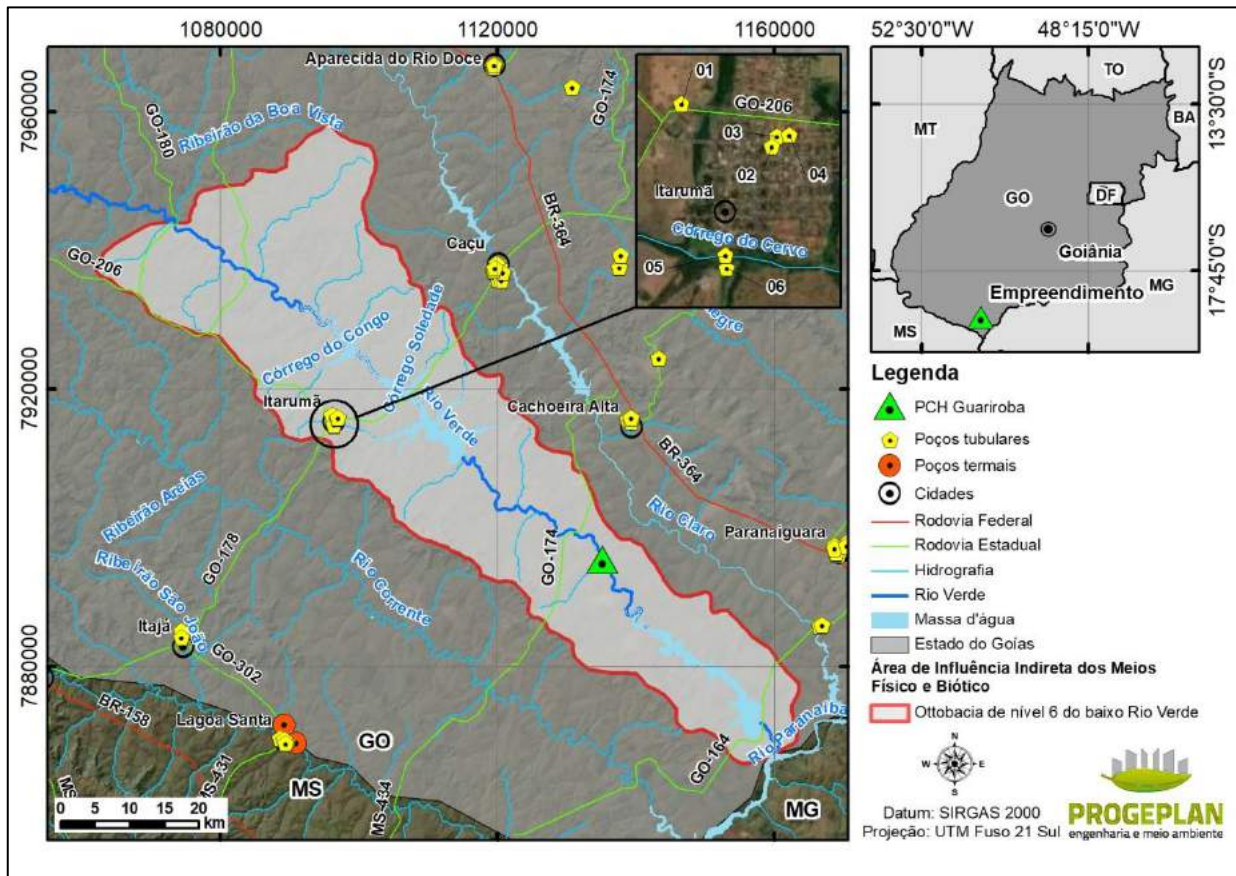


Figura 1.76: Poços tubulares e termais localizados na AII e arredores da PCH Guariroba catalogadas pela SIAGAS-CPRM.

Tabela 1.58: Comportamento dos níveis estático e dinâmico e respectivas vazões de poços tubulares profundos na AII do empreendimento.

Poços	Identificação	Profundidade (M)	ND (M)	NE (M)	Cap. Esp. (m ³ /h/m)	Vazão (m ³ /h)
01	Saneago	81	48	3	0,12	5,40
02	Saneago	152	60	18	0,129	5,40
03	Posto Taruma	80	0	0	0	3,5
04	Laticinio Mococa S/A	80	50	22	0,179	5
05	Saneago	85	42	15	0,241	6,5
06	Saneago	205	22	10	1,375	16,5
-	Valores Médios	113,83	37	11,3	0,341	7,05

1.4.9.4 Hidrogeologia da Área de Influência Direta - AID

A área de influência direta da PCH Guariroba é composta, em sua maioria, pelo domínio das rochas vulcânicas, seguido das formações cenozóicas e, em menor quantidade, das bacias sedimentares (Figura 1.77). Como este mapa representa os domínios que afloram na superfície, o domínio predominante na bacia hidrográfica do Rio Verde (AII do empreendimento) é mais relevante tanto local quanto regionalmente, o domínio das bacias sedimentares, subdomínio Bacia do Paraná.

Dentro da Bacia do Paraná, o aquífero presente na região é o Vale do rio do Peixe, como demonstrado no tópico da geologia. De acordo com CPRM (2012), este aquífero possui em torno de 39 poços tubulares cadastrados no Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), com as seguintes características: i) profundidade variando de 35 a 124 metros; ii) vazões de estabilização entre 1,8 e 37,89 m³/h; e iii) vazão média de 12,28 m³/h (Tabela 1.59).

Este aquífero foi caracterizado como livre a semiconfinado e de extensão regional. Scislewski (1998) enquadrou o Grupo Bauru, na região de Rio Verde-GO, como um aquífero granular de extensão variável, ocupando uma área aproximada de 2.100 km². A produtividade dos poços varia de 0,22 a 2,40 m³/h/m, média absoluta de 0,58 m³/h/m, com 95% dos valores na faixa 0,22 a 0,36 m³/h/m. Sua recarga é feita diretamente pelas águas pluviais e indiretamente pelas coberturas arenosas e Formação Cachoeirinha.

Em relação as características químicas destas águas subterrâneas, Scislewski (1998) descreve as águas do Grupo Bauru com baixa salinidade, em razão dos baixos valores de resíduo seco (18 mg/L) e condutividade elétrica (6,8 µS/cm). Os poços que exploram arenitos do Grupo Bauru e basaltos da Formação Serra Geral simultaneamente, unidades encontradas na área do empreendimento, os resultados obtidos para condutividade elétrica e resíduo seco variaram, respectivamente, de 11,8 a 90 6,8 µS/cm e 16 a 54 mg/L.

O trabalho de Campos (2004) descreve este mesmo aquífero com baixa salinidade, apresentando valores de sólidos totais dissolvidos (STD) de até 240 mg/L e pH neutro a básico. Suas águas apresentam dois tipos químicos dominantes: águas bicarbonatadas cálcicas e águas bicarbonatadas cálcio-magnesianas. Tais características podem ser explicadas pela presença de carbonato de cálcio no cimento das rochas do Grupo Bauru. Bertolo *et al.* (2009) identificou, na região de Urânia-SP, uma anomalia geoquímica de cromo associada ao aquífero Adamantina (antigo nome da Formação Rio do Peixe). A concentração de cromo hexavalente chegou a 0,139 mg/L, acima do limite de potabilidade (0,05 mg/L). Esta anomalia foi associada à dissolução de minerais que contêm o Cr nos sedimentos da formação em questão.

O Grupo Bauru na região do empreendimento apresenta uma vulnerabilidade alta à poluição oriunda de suas altas permeabilidade e porosidade, que favorecem a infiltração de poluentes. O relevo da área é plano e o níveis d'água são rasos, o que favorece a agricultura de grandes culturas como soja, milho e sorgo, e, com estas, o uso intensivo de adubos.

Tabela 1.59: Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Vale do Rio do Peixe, retirado de SIAGAS (2010).

Parâmetro	Intervalo	Média aritmética
Profundidade (metros)	35,0 – 124,0	81,52
Vazão de estabilização (m ³ /h)	1,8 – 37,89	12,28
Vazão específica (m ³ /h/m)	0,045 – 3,91	0,57
NE (metros)	5,0 – 32,0	18,19

Tabela 1.60: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da AID.

Domínio Hidrogeológico	Subdomínio Hidrogeológico	%	Unidade Geológica
Vulcânicas	Vulcânicas	47,17	Serra Geral
Bacias sedimentares	Bacia do Paraná	29,45	Vale do Rio do Peixe
Formações cenozóicas	Aluviões	23,38	Depósitos aluvionares

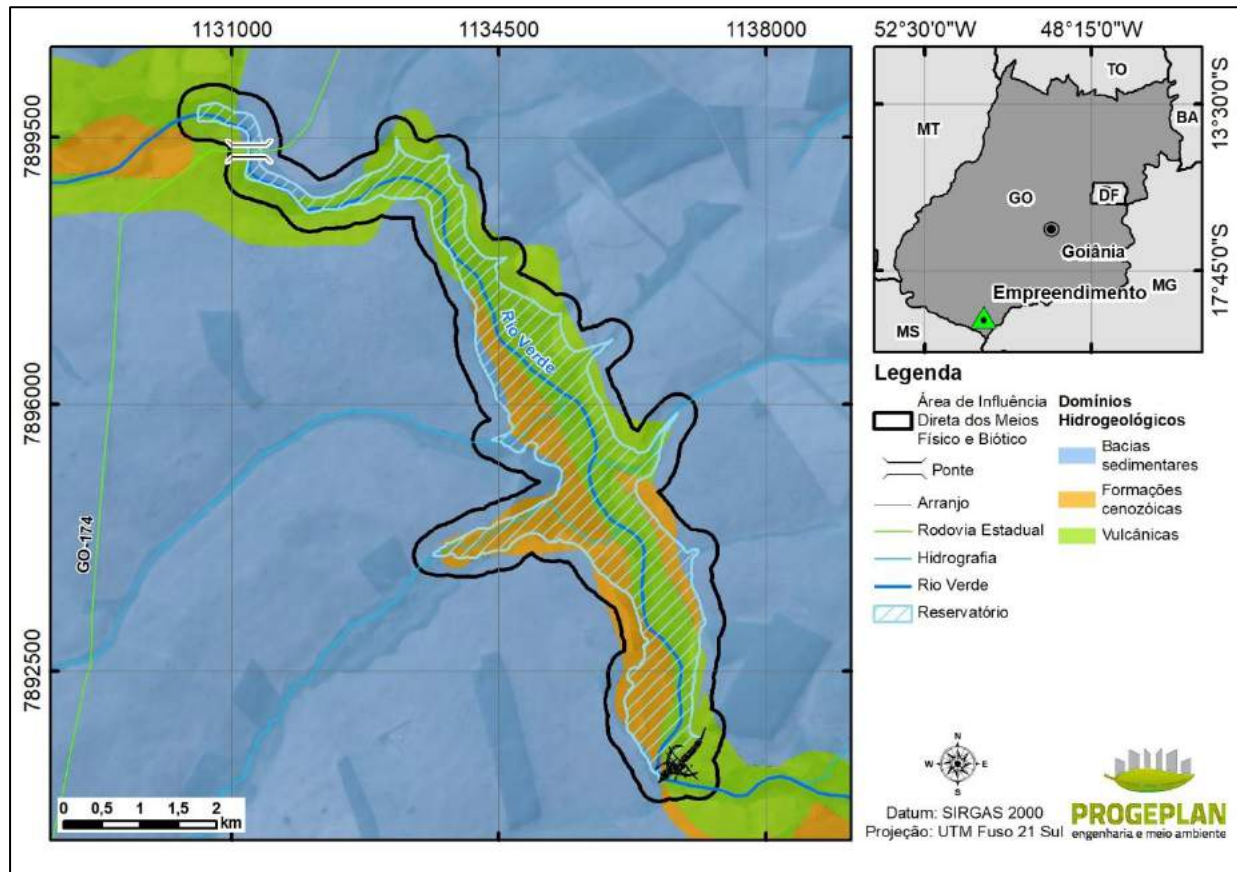


Figura 1.77: Mapa hidrogeológico da Área de Influência Direta do empreendimento.

1.4.9.5 Hidrogeologia da Área Diretamente Afetada – ADA

A hidrogeologia da ADA é composta pelos mesmos domínios presentes na AID. Proporcionalmente há uma diminuição do domínio Bacia Sedimentares e, conseqüentemente, aumento dos domínios Formações cenozóicas e Vulcânicas (Tabela 1.61).

Tabela 1.61: Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos da ADA.

Domínio Hidrogeológico	Subdomínio Hidrogeológico	%	Unidade Geológica
Vulcânicas	Vulcânicas	58,47	Serra Geral
Bacias sedimentares	Bacia do Paraná	6,79	Vale do Rio do Peixe
Formações cenozóicas	Aluviões	34,74	Depósitos aluvionares

1.4.10 Qualidade do Ar

De acordo com publicação da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2005, os padrões de qualidade do ar variam em razão da abordagem adotada para balancear: viabilidade técnica, considerações econômicas, riscos à saúde e demais fatores políticos e sociais. Estes fatores dependem do nível de desenvolvimento e da capacidade de gerenciar a qualidade do ar.

No Brasil, os padrões de qualidade estão contidos na Resolução CONAMA n° 491/2018. De acordo com tal norma, o padrão de qualidade do ar é um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica. Os padrões são divididos em duas categorias: 1) padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas; e 2) padrão de qualidade do ar final (PF), valores guia definidos pela OMS. Por fim, os parâmetros regulamentados são: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (MP10 e MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), dióxido de nitrogênio (NO₂) e chumbo (Pb).

Durante o trabalho de campo realizado na região do empreendimento observou-se que este encontra-se em área essencialmente rural, o que confere a região uma característica de qualidade do ar satisfatória. As atividades que poderiam estar contribuindo negativamente para a qualidade do ar na região, encontram-se muitos distantes a esta, sendo a cidade de Cachoeira Alta, localizada a mais de 15 km a norte, e uma usina de produção de biocombustível a aproximadamente 10 km a norte da ADA da PCH Guariroba. Não foram observadas emissões atmosféricas relevantes na região do empreendimento, pois o local é composto por fazendas e usos predominantemente agrícolas, e não há áreas urbanas ou povoados nas proximidades do empreendimento. Assim, entende-se que não há elementos que possam descaracterizar a qualidade do ar na área como boa e dentro dos parâmetros descritos na Resolução CONAMA n° 491/2018.

A qualidade do ar será monitorada durante a instalação da PCH Guariroba, quando as fontes de emissões atmosféricas serão descritas e as áreas afetadas pelo material particulado gerado serão delimitadas.

1.4.11 Geração e Emissão de Ruídos

A norma ABNT NBR 10151 de 2000 trata da avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Dentre os objetivos da referida norma estão: 1) fixar condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades; e 2) especificar um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores. Esta norma define o procedimento para as medições de ruídos.

Como já informado anteriormente, a região do empreendimento é tipicamente rural, com poucas habitações e a cidade mais próxima está a mais de 15 km de distância. Não há povoados ou áreas urbanas nas proximidades do empreendimento. Assim, as únicas fontes de emissão de ruído relevante poderiam ser máquinas agrícolas em operação, o que ocorre pontualmente e

distante de aglomerações urbanas, não conferindo, desta forma, qualquer dano ou incômodo a estas comunidades.

Durante a instalação da PCH Guariroba será implementado um Programa de Monitoramento de Ruídos, para prevenir e inibir eventuais impactos ambientais.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO MEIO FÍSICO

De acordo com as informações levantadas em campo (dados primários) pela equipe técnica e também com base nos dados secundários analisados, é consenso que a instalação e operação da PCH Guariroba é de baixa contribuição para as alterações no Meio Físico da área de instalação do empreendimento, principalmente levando em consideração que já existem empreendimentos hidroelétricos de grande porte nas proximidades, tais como o localizado a montante (UHE Salto) e a jusante (UHE Salto ro rio Verdinho) da PCH Guarirba.

De acordo com o exposto no levantamento das características pedológicas da PCH, os solos da região são classificados como Pouco a Não Suscetível e erosão e de baixo potencial erosivo.

Ademais acredita-se que seja pouco provável a ocorrência de sismos naturais na região do rio Verde, tendo em vista, principalmente, as condições geoestruturais favoráveis da área. Além disso, também há a inexistência de sismos acima de 3 mR em um raio de 250 km da região onde se localizará a PCH Guariroba. Do ponto de vista dos aspectos geológicos, paleontológicos, geomorfológicos e pedológicos obtidos por meio de dados primários e secundários, não existe nenhuma ressalva a respeito da instalação do empreendimento.

Quanto a qualidade da água na região de inserção da PCH, de acordo com as análises realizadas, as águas do rio Verde encontram-se em boas condições, sendo classificadas como Classe 2 (Resolução CONAMA 357/05), sendo evidenciada pouca variação espacial com relação aos resultados dos parâmetros de qualidade das águas. As inconformidades foram registradas apenas no parâmetro coliformes termotolerantes, com maiores concentrações no período chuvoso. As inconformidades em relação ao parâmetro supracitado estiveram relacionadas a influência das chuvas que potencializam o carreamento de aportes de esgotos domésticos, industriais e de atividade pecuária presente nessa bacia. Os demais parâmetros analisados estiveram dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05.

Diante do cenário apresentando, as características físicas, químicas e biológicas das águas superficiais da área de estudo sofrem alteração com a influência do período chuvoso. Com a implantação da PCH Guariroba é importante que seja realizado o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais nos diferentes ambientes (montante – reservatório – jusante).

Diante dos resultados encontrados durante os levantamentos em campo e de dados secundários, e posterior processamento e interpretação dos dados, é convicção adquirida pela equipe técnica envolvida que a PCH Guariroba é viável, do ponto de vista técnico acerca dos elementos que compõem o Meio Físico, desde que atendidas às exigências contidas na legislação ambiental federal, estadual e municipal. Os programas de mitigação e controle ambiental atuarão em áreas contíguas ao reservatório o que trará melhorias na qualidade ambiental regional, reduzindo riscos, principalmente os relacionados a processos erosivos.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. LIMNOLOGY - LAKE AND RIVER ECOSYSTEMS: ACADEMIC PRESS. 2001. 1006 P.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios. 2013.

Agência Nacional de Águas, 2015. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA, 320 p.

ALBA-TERCEDOR, J., SÁNCHEZ-ORTEGA, A., 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica* 4: 51-56.

ALBA-TERCEDOR, Javier. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. In: IV Simposio del agua en Andalucía (SIAGA). Almería. p. 203-213. 1996.

ALLAN, J. D. (1995). *Stream Ecology: Structure and function of running waters*. Chapman & Hall, London, 388p.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. (1998) *Crop evapotranspiration —guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. Food and Agriculture Organization, Rome.

ALMEIDA, F. F. M. de, HASUI, Y., DAVINO, A.; HARALY, N. L. E, 1980. Informações Geofísicas sobre o Oeste Mineiro e seu Significado Geotectônico. *An. Acad. Bras. Ciênc.* (Rio de Janeiro), v. 52, n.o 1, p. 49-60.

AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. (eds). *Metais: Gerenciamento da toxicidade*. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. 554p.

B.D., Burks, (1953). «The Mayflies, or Ephemeroptera, of Illinois». *Illinois Natural History Survey Bulletin* (em inglês). 16 (1).

BAGLEY, S.T., SEIDLER, R.J. Significance of fecal coliform-positive *Klebsiella*. *Applied Microbiology*, v.33, n.5, p.1141-1148, 1977.

BAIRD, C. *Química Ambiental*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 622p.

BARBIERI, E.; MARQUES, H.L.A.; BONDIOLI, A.C.V.; CAMPOLIM, M.B. & FERRARINI, A.T. Concentrações do nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato em áreas de engorda de ostras no município de Cananeia-SP. *O Mundo da Saúde*, v. 38, n.1, p.105-115, 2014.

BARRETO, J. H. R., CERQUEIRA, S.B., MELO, C., A., BISINOTI M.C., MOREIRA, A.B. Impacto de um aterro sanitário na qualidade das águas do Córrego das Antas, na cidade de São José do Rio Preto – SP. 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

BERTOLO, A. R.; MARCOLAN, L. N. O.; BOUROTTE, C. L.M.. Relações Água-Rocha e a Hidrogeoquímica do Cromo na Água Subterrânea de Poços de Monitoramento Multiníveis de Urânia, SP, Brasil. *Revista do Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo – USP*. V.9, n.2, p. 47-62. Junho 2009.

- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. (1999). Conservação do Solo. Editora Ícone – Coleção Brasil Agrícola, São Paulo, 4a edição, 355 p.
- Bourelly, P. 1990. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 1: les algues vertes. v. 1. Éditions N. Boubée & Cie. Paris.
- BOUYOUCOS, G.J. 1935. The clay ratio as a criterion of susceptibility of soils to erosion. J. Amer. Soc. Agron. 27(9): 738–41.
- BRANCO, S.M. - Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária e ambiental. 2ª Ed. São Paulo. CETESB. 1978. 620p.
- BRANDINI, F.P., SILVA, E.T., PELIZZARI, F.M., FONSECA, A.L.O. & FERNANDES, L.F. 2001. Production and biomass accumulation of periphytic diatoms growing on glass slides during a 1-year cycle in a subtropical estuarine environment (Bay of Paranaguá, southern Brazil). Mar. Biol. 138:163-171.
- BRITAIN, J. E.; EIKELAND, T. J. (1988). Invertebrate drift – a review. Hydrobiologia 166, pp. 77–93.
- BUKOWSKA, A., KALIŃSKI, T., KOPER, M., KOSTRZEWSKA-SZLAKOWSKA, I., KWIATOWSKI, J., MAZUR-MARZEC, H. & JASSER, I. 2017. Predicting blooms of toxic cyanobacteria in eutrophic lakes with diverse cyanobacterial communities. Nature - Scientific Reports 7(8342): 1-12
- Callisto, M. Ferreira, W.R. Moreno, P. Goulart, M. Petrucio, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, n. 1., 8 p. 2002.
- CALLISTO, M; GOULART, M.; MEDEIROS, A.O.; ORENO, P.; ROSA, C.A. 2004. Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil. Braz. J. Biol., v.61, n. 2, p 259-266.
- CALLISTO, Marcos, et al. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 2001, 6.1: 71-82.
- CAMPOS, H. C. N. S.. Águas Subterrâneas na Bacia do Paraná. 2004. Geosul, Florianópolis, v.19, n.37, p 47-65.
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. Limnol. Oceanogr., v. 22, p. 361-80, 1977.
- CAVALLARO, K. O. R; SPIES, M. R.; SIEGLOCH, A. E. Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera assemblages in Miranda River basin, Mato Grosso do Sul State, Brazil. Biota Neotropical, v. 10 n. 2, 2010.
- CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice.asp>>.
- CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo: Índices de Qualidade das Águas, Apêndice D. São Paulo: CETESB, 2017. 32p.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo, Série Relatórios: Significado ambiental e sanitário das variáveis

de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem (Apêndice A). São Paulo, 2009.

CPRM, 2000. Aspectos Geológicos, Geoquímicos e Potencialidade em Depósitos de Ni-Cu-EGP do Magmatismo da Bacia do Paraná, Projeto Platina e Associados.

CPRM, 2001. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Iporá – Folha SE.22-V-B.

CPRM, 2017. Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Porção Sul da Bacia do Paraná, RS, Programa Geologia do Brasil.

Cranston, P. S. 1995. Introduction to Chironomidae. In: Armitage, P.; Cranston, P. S. & Pinder, L. C. V. eds. The Chironomidae: The biology and ecology of non-biting midges. London, Chapman & Hall, p. 1-7.

DANELON, J.R.B.; NETTO, F.M.L. & RODRIGUES, S.C. Análise do Nível de Fosforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Cloretos nas Águas do Córrego Terra Branca no Município de Uberlândia (MG). Revista Geonorte, v.1, n.4, p.412-421, 2012.

DA-SILVA, E. R., SALLES, F. F. & BAPTISTA, M. S. 2002. As brânquias dos gêneros de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. Biota Neotropica, Vol. 2 (2).

DI GIOVANNI, M. V., GORETTI, E. & TAMANTI, V., 1996, Macrobenthos in Montedoglio Reservoir, central Italy. Hydrobiologia, 321: 17-28.

Edmunds Jr, G. F.; Jensen, S. L.; Berner, L. (1976). The mayflies of North and Central America. [S.l.]: Minnesota Press

EDMUNDS JR., G. F. & WALTZ, R. D. 1996. Ephemeroptera. In: Merrit, R. W. & Cummins, K. W. (eds). An introduction to the aquatic insects of North America. 3rd ed. Kendall / Hunt Publishing Company, 129 – 163.

EDMUNDS JR., G. F., JENSEN, S. L. & BERNER, L. 1979. The Mayflies of North and Central America. University of Minnesota Press. 330p.

EPLER, J.H. 2001. Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. Crawfordville, FL 32327. EPA Grant., 177 p.

ESTEVEZ, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVEZ, F. de A. Fundamentos de limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

FENNESSY M.S. & CRONK J.K. 1997. The effectiveness and restoration potential of Riparian Ecotones for the management of nonpoint source pollution, particularly nitrate. Critical Reviews in Environmental Science and Technology 27: 285–317.

FERNANDES, L. A., 1992. A cobertura Cretácea Suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): Os Grupos Bauru e Caiuá. São Paulo. 171p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo

- FERNANDES, L. A., 1998. Estratigrafia e Evolução Geológica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). São Paulo,. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo
- FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M, 2000. Revisão Estratigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo) – Revista Brasileira de Geociências, v. 30 n.o 4, p. 717-728.
- FERNÁNDEZ, HR. AND DOMÍNGUES, E. 2001. Guia para la determinación de los artrópodos bentônicos sudamericanos. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, 282 p.
- GILLESPIE, A. R., ROKUGAWA, S., HOOK, S., MATSUNAGA, T., & KAHLE, A. B. 1998. A temperature and emissivity separation algorithm for Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) images. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 36, 1113 – 1126.
- GOTELLI, N.J. & CHAO, A. 2013. Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data. The Encyclopedia of Biodiversity, 2nd edn (ed. S.A. Levin), Elsevier, New York
- HILL, M.O. & GAUCH, H.G. 1980. Detrend correspondence analysis, an improved ordination technique. Vegetation,42:47-58.
- HOSE, G. C, LIM, R. P. HYNE, R. V. & PABLO, F. 2002. A pulse of edosulfan-contaminated sediment affects macroinvertebrates in artificial streams. Ecotoxicology and Environmental Safety. 51: 44-52.
- HUAMANTINCO, A.A. & J.L. NESSIMIAN. 1999. Estrutura e distribuição espacial da comunidade de larvas de Trichoptera (Insecta) em um tributário de primeira ordem do Rio Paquequer, Teresópolis, RJ. Acta Limnologica Brasiliensia, Botucatu, 11 (2): 1-16
- HYNES, H. B. N. 1970. The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press, 555p.
- IBGE, 2002. Mapa de Clima do Brasil, disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto> (acessado em 18/06/2021 as 16:00).
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia: Balanço Hídrico Climatológico Mensal. Disponível em: <http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/bhclimatologicomensal/index>
- JAMES, Mark R. Sampling and preservation methods for the quantitative enumeration of microzooplankton. New Zealand journal of marine and freshwater research, 1991, 25.3: 305-310.
- JONG, J.; ROOY, P. T. J. C.; HOSPER, S. H. Living with water: at the crossroads of change. Water Science Technology, v.31, n.8, p.393-400, 1995.
- KEMPTON, R.A. 1979. The struture of species abundance and measurement of diversity – Biometrics 35:307-321
- KIKUCHI, R.M.; UIEDA, V.S. 1998. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: Nessimian, J.L.; Carvalho, A.L. (Eds.), Ecologia de insetos aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. p.157-173.

LAMPARELLI, M.C. Degrees of trophic in water bodies of São Paulo: Evaluation of monitoring methods. Doctoral Thesis, Institute of Biosciences, University of São Paulo, São Paulo. P. 235. (in Portuguese). 2004.

LAMPERT, W. and U. SOMMER, 2007: Limnoecology: The ecology of lakes and streams. – 2nd edition. Oxford, New York

LEITE, R.C. 2010. Distribuição espacial de Chironomidae (Diptera) em riachos da região norte da Serra do Mar, Estado de São Paulo. Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências, Área: Entomologia.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 2.ed. Campinas: Editora Átomo, 2008. 444p.

LIMA, A. M., 2013. Relação Clima e Vegetação na Área das Bacias das Usinas Hidrelétricas de Barra dos Coqueiros e Caçu – GO. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. New York, John Wiley and Sons. 337p.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 179 p.

MARZA, V. I. et. al. 1999. Aspectos da sismicidade induzida por reservatórios no Brasil. Anais XXIII Seminário Nacional de Grandes Barragens. Belo Horizonte, MG, 1:199-211.

MERRIT, R. W. & CUMMINS, K. W. (eds). An introduction to the aquatic insects of North America. 3rd ed. Kendall / Hunt Publishing Company, 129 – 163, 1996.

MOREIRA, R. F. P. M.; JOSÉ, H. J.; SOUZA, A. A. U.; GIMENES, M. L. Desenvolvimento de um carvão adsorvente para a remoção de íons ferro em águas naturais. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina.

MORENO, Pablo; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água ao longo da bacia do Rio das Velhas (MG). Bioindicadores de qualidade de água, 2005.

Nogueira, G.; Nakamura, C. V.; Tognim, M. C. B.; Abreu Filho, B. A.; Dias Filho, B. P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. Revista de Saúde Pública 2003, 37, 232.

ODUM, E. P. Ecologia Básica. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.

OLIVEIRA, L.G.; FROELICH, C.G. 1996. Natural history of three Hydropsychidae (Trichoptera, Insecta) in a “cerrado” stream from northeastern São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 13(3): 755-762.

PECKARSKY, B.L et al. 1990. Freshwater Macroinvertebrates of the Northeastern North America. Cornell University Press.

PERCEBON, C. M.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. Diagnóstico da temperatura das águas dos principais rios de Blumenau, SC. Boletim Paranaense de Geociências, n. 56, p. 7-19, 2005.

Pereira, Lilian R.; Cabette, Helena S. R.; Juen, Leandro (2012). «Trichoptera as bioindicators of habitat integrity in the Pindaíba river basin, Mato Grosso (Central Brazil)» (PDF).

PES, A.M.O; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J.L. 2005. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Ecneto) da Amazônia Central, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia 49(2): 181-204.

PES, A.M.O; HAMADA, N.; SOARES, C.C. 2008. Smicridea (Smicridea) truncata Flint, 1974 (Trichoptera: Hydropsychidae) description of last-instar larva and pupae and its bionomics in Central Amazonia, Brazil. Zootaxa 1732: 54-60.

Pinder, L. C. V. & F. Reiss. 1983. The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic Region - Keys and diagnoses, p. 293-435. In: T. Wiederholm (ed.). Chironomidae of the Holarctic region - keys and diagnoses. Part 1 - Larvae. Motula, Entomologica Scandinavica Supplement 19, 457 p.

PINTO, A.L; OLIVEIRA, G.H; PEREIRA, G. A. Avaliação da Eficiência da Utilização do Oxigênio Dissolvido como Principal Indicador da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS. Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino - GEOMAE (Impresso), v. 01, p. 69, 2010.

PIVELI, P. D. R. P. Aula 8 – Ferro, Manganês e Metais Pesados na Água. [S.l.], p. 1-22. 2010.

POFF, N. L. R.; WARD, J. 1991. Drift responses of benthic invertebrates to experimental streamflow variation in a hydrologically stable stream. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48(10), pp. 1926–1936

PRANDINI, L.P. 1985. Special Types of Gullies. Peculiarities of in situ behavior of tropical lateritic and saprolitic soils in their natural conditions (Theme 3). Peculiarities of Geotechnical Behavior of Tropical Lateritic and Saprolitic Soils. Progress Report pp. 135-149.

R CORE TEAM (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0

REECE, Pamela. F. & RICHARDSON, John. S. 1999. Biomonitoring with the reference condition approach for the detection of aquatic ecosystems at risk. In: L. M. Darling (ed.) Proc. Biology and Management of Species and Habitats at Risk. vol. 2. pp. 15-19.

REYNOLDS, C. S. ECOLOGY OF PHYTOPLANKTON. CAMBRIDGE: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 2006. 535 P. WETZEL, R. G. LAND-WATER INTERFACES: METABOLIC AND LIMNOLOGICAL REGULATORS. VERH. INTERNAT. VEREIN. LIMNOL., V.24, P.6-24. 1990.

RICHTER, C.A.. Água-métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo-SP: Blucher, 2009. 340p

RICKLEFS, R. A Economia da Natureza. 5 ed. Rio de Janeiro. 2012.

RICKLEFS, R. A Economia da Natureza. 5 ed. Rio de Janeiro. 2012.

ROSEMBERG, D.M. & RESH, V.M., 1996. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, London. IX + 488p.

ROSENBERG, D. M. & RESH, V. H. (ed.), Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. New York: Chapman & Hall. 1993.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração. Revista de Administração, 1994, 29.1: 67-75.

SAVAZZI, E.A. Determinação da presença de Bário, Chumbo e Crômio em amostras de água subterrânea coletadas no Aquífero Bauru. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

SCISLEWSKI, G. - Projeto Sudoeste de Goiás. Área Piloto de Rio Verde. In: SCISLEWSKI, G., ARAÚJO, V. A., CUNHA, M. A. C., THOMÉ FILHO, J. J. Programa Informações para Gestão Territorial. .Goiânia: CPRM, 1998.

SENNA. J. V. A. de. Saneamento e Saúde: Malha hidrográfica da Leopoldina e o impacto das doenças de veiculação hídrica no município do Rio de Janeiro, ed. Arouca, Escola Nacional de Saúde Pública, Sérgio. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2005. p. 104.

Silva, F.A.M.; Assad, E.D. e Evangelista, B.A. (2008b) - Caracterização climática do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (Eds.) - Cerrado: ecologia e flora. 1. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 69–88.

SIAGAS. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. [base de dados na internet]. BRASIL: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais – CPRM. Serviço Geológico do Brasil.

SILVA, G.G. & OLIVEIRA, L.N. (2015). Análise de suscetibilidade e potencial à erosão laminar no município de São Miguel do Araguaí - GO. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, INPE.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. 31p. 2. ed. São Paulo, SP: Varela, 2001. SILVA, S.V. da; PEREIRA, R.A.; PIVELI, R. P.; CRISCUOLO, H.J. Monitoramento das características dos esgotos como instrumento de otimização do processo de lodos ativados e suas aplicações. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, São Paulo, n.2, p.46-59, dez. 2004.

SILVEIRA, M. L.; ALLEONI, L. R. F.; O’CONNOR, G. A.; CHANG, A. C. Heavy metal sequential extraction methods – A modification for tropical soils. Chemosphere, v.64, p. 1929 – 1938, 2006.

SOUZA, C. A. et al. Aporte de sedimentos dos afluentes da margem direita do rio Paraguai, Pantanal Superior – Mato Grosso – Brasil. Ciência Geográfica - Bauru - XXI - Vol. XXI - (1)

SUGUIO, K.; BERENHOLC, M.; SALATI, E., 1975. Composição Química e Isotópica dos Calcários e Ambiente de Sedimentação da Formação Bauru. Boletim IG, Instituto de Geociências, USP, v. 6, p. 55-75

THOMAZ, S. M., ROBERTO, M.C. & BINI, L.M., Limnologia do reservatório de Segredo: padrões de variação espacial e temporal. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Eds.). Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, p. 19-37. 1997.

- THORNTON, I., FARAGO, M. The geochemistry of arsenic. In: C.O. Abernathy; R.L. CALDERON, W.R. Chappell. (eds.) Arsenic Exposure and health effects. New York: Chapman & Hall, 1997. cap. 1, p.1-16.
- TRIPATHY, S.C.; RAY, A.K.; PATRA, S.; SARMA, V.V. 2005 Water quality assesment of Guautami-Godovari mangrove estuarine ecosystem of Andhra Pradesh, India during september 2001. *Journal of Earth System*, 114: 185-190.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO. 2005. Chironomidae (Diptera) do rio Ribeira (divisa dos estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental faunística. *Entomología y Vectores*, Rio de Janeiro, 12 (2): 243-253.
- TUNDISI, J. G., MATSUMARA-TUNDISI, T. & CALIJURI, M.C. Limnology an management of reservoirs in Brazil. In: Straskraba, M., Tundisi, J.G. & Duncan, A. (eds.). *Comparative reservoir limnology and water quality management*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht. pp. 25-55. 1993.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T., 2008 *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos. 631p.
- TUNDISI, Takako Matsumura. *Estudo de diversidade de espécies de zooplâncton lacustre do Estado de São Paulo*. São Carlos: UFSCar, 1997.
- USEPA. National Primary Drinking Water Regulations, Arsenic and Clarifications to Compliance and New Source Contaminants Monitoring; Proposed Rule. *Federal Register*, v. 65, n. 121, June 22, 2000, p.38888-38983.
- VANNOTE, R.L.; G.W. MINSHALL; K.W.L. CUMMINS; J.R. SEDELL & C.E. CUSHING. 1980.
- VANZ, A.; MIRLEAN, N. & BAISCH, P. Avaliação de poluição do ar por chumbo particulado: uma abordagem geoquímica. *Química Nova*, v. 6, p. 25-29, 2003.
- VON SPERLING, M. V. Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. IN: *Introdução qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 1995.
- WARD, J. V., 1989. The four dimension nature of lotic ecosystems. *Journal of North American Benthological Society* 8: 2-8
- WETZEL, R. G., LINKENS, G.E. *Limnological analyses*. New York: Springer-Verlag. 2002.
- WETZEL, R. G., LINKENS, G.E. *Limnological analyses*. New York: Springer-Verlag. 2002.
- WIGGINS, G. B., 1977. *Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera)*. University of Toronto Press, 393p.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D.; & UHLAND, R.E. 1958. Evaluation of factors in the soil loss equation. *Agric. Eng.* 39: 458-62.
- WITTE, L.J. 1993. *Taxonomy and biogeography of west african beach ostracods*. Amsterdam, Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, 201 p.

WÜRDIG, N. E Pinto, I.D. 1999. Ostracoda. In: O Crustáceos do Rio Grande do Sul. Eds. Backup, L. & Bond-Backup, G., Editora da Universidade (UFRGS). 503p.



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

Volume II – Tomo 2

Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico – REV02

Processo nº: 2265/2021
Processo SEI: 202100017006801



NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
					
EMPREENHIMENTO: PEQUENA CENTRAL HIDROELÉTRICA - PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA - LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VOLUME II – TOMO 2 – DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO - REV 02					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-310RT-001				REVISÃO: 02	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: FEV/ 2022	PÁGINA: 0	DE: 262

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	16
1.1	APRESENTAÇÃO	16
2	FLORA	17
2.1	INTRODUÇÃO	17
2.2	OBJETIVOS	18
2.3	METODOLOGIA	18
2.3.1	Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo	18
2.3.2	Coleta de Dados	18
2.3.3	Análise de Dados	20
2.4	RESULTADOS.....	25
2.4.1	Mapeamento e Caracterização dos Usos e Cobertura do Solo	25
2.4.2	Florística e Fitossociologia	39
2.4.3	Estatística do Inventário Florestal	80
2.4.4	Distribuição diamétrica	82
2.4.5	Volumetria e Destinação do Produto Florestal	82
2.4.6	Espécies Protegidas Por Lei e Compensação Florestal	88
2.5	ANÁLISE DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS POR FITOFISIONOMIA.	90
2.5.1	Campo Úmido.....	90
2.5.2	Cerrado sentido restrito	93
2.5.3	Mata Seca Semidecidual	93
2.5.4	Cerradão	95
2.5.5	Mata de galeria não inundável.....	98
2.5.6	Mata de galeria inundável	102
2.5.7	Mata Ciliar	104
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
2.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
2.8	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	113
2.8.1	Estrato 1	113
2.8.2	Estrato 2	114
2.8.3	Campo Úmido.....	117
3	FAUNA	120
3.1	METODOLOGIA GERAL.....	121
3.1.1	Área de Estudo	121
3.1.2	Pontos / Sítios de Amostragem	122
3.1.3	Análise e Tratamento dos Dados	126
3.1.4	Status de conservação das espécies	130
3.1.5	Classificação de Migração	130
3.2	MASTOFAUNA	131
3.2.1	Introdução.....	131
3.2.2	Metodologia Específica	132
3.2.3	Resultados.....	140
3.2.4	Considerações Finais e recomendações para a conservação da Mastofauna	163
3.3	HERPETOFAUNA	165
3.3.1	Introdução.....	165

3.3.2	Metodologia Específica	165
3.3.3	Resultados.....	170
3.3.4	Considerações Finais e recomendações para a conservação da Herpetofauna.....	187
3.4	ORNITOFAUNA	190
3.4.1	Introdução.....	190
3.4.2	Metodologia Específica	190
3.4.3	Resultados.....	194
3.4.4	Considerações Finais e recomendações para a conservação da Ornitofauna	227
3.5	ENTOMOFAUNA	229
3.5.1	Introdução.....	229
3.5.2	Metodologia Específica	230
3.5.3	Resultados.....	236
3.5.4	Considerações finais e recomendações para a conservação da Entomofauna	253
3.6	ICTIOFAUNA.....	254
3.6.1	Introdução.....	254
3.6.2	Metodologia específica	254
3.6.3	Resultados.....	260
3.6.4	Considerações Finais e recomendações para a conservação da Ictiofauna	279
3.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	281
3.7.1	Mastofauna	281
3.7.2	Herpetofauna	282
3.7.3	Ornitofauna	283
3.7.4	Entomofauna.....	286
3.7.5	Ictiofauna	289

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Parâmetro e fórmulas para o cálculo da fitossociologia	20
Tabela 2.2: Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação.....	22
Tabela 2.3: Fórmulas utilizadas para definição do volume.	23
Tabela 2.4: Estratificação da amostragem.	24
Tabela 2.5: Classificação dos fustes.	25
Tabela 2.6: Classificação dos produtos florestais.	25
Tabela 2.7: Parcelas amostradas na área da PCH Guariroba.....	25
Tabela 2.8: Classificação do uso do solo da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.....	30
Tabela 2.9: Classificação do uso do solo da interferência da ADA em APP.	31
Tabela 2.10. Classificação do uso do solo da AID da PCH Guariroba.	38
Tabela 2.11. Classificação do uso do solo da AII da PCH Guariroba.....	39
Tabela 2.12: Listagem das espécies amostradas nas parcelas na área da PCH Guariroba.	40
Tabela 2.13: Espécies identificadas na fitofisionomia Campo Úmido.....	55
Tabela 2.14: Listagem das espécies amostradas no sub-bosque na área da PCH Guariroba.	57
Tabela 2.15: Parâmetros Fitossociológicos para o Estrato 1.	63
Tabela 2.16: Parâmetros Fitossociológicos para o Estrato 2.	70
Tabela 2.17: Dados gerais da análise estatística do Inventário Florestal para cada Estrato.	81
Tabela 2.18: Análise estatística do inventário florestal.....	81
Tabela 2.19: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na área.	82
Tabela 2.20: Volume estimado de lenha do total da população (521,1076 ha).	83
Tabela 2.21: Volume estimado de mourão do total da população (521,1076 ha).....	83
Tabela 2.22: Volume estimado de tora do total da população (521,1076 ha).	86
Tabela 2.23: Número de indivíduos de espécies protegidas a serem suprimidos no Estrato 1 (193,76 ha).	88
Tabela 2.24: Número de indivíduos de espécies protegidas a serem suprimidos Estrato 2 (327,3476 ha).	89
Tabela 2.25: Florística da fitofisionomia Campo úmido.	91
Tabela 2.26: Florística da fitofisionomia Cerrado sentido restrito.....	93
Tabela 2.27: Fitossociologia da fitofisionomia Mata seca semidecídua.....	94
Tabela 2.28: Fitossociologia da fitofisionomia Cerradão.....	96
Tabela 2.29: Fitossociologia da fitofisionomia Mata de galeria não-inundável.....	99
Tabela 2.30: Fitossociologia da fitofisionomia Mata de galeria inundável.....	103

Tabela 2.31: Fitossociologia da fitofisionomia Mata ciliar	105
Tabela 3.1: Coordenadas dos pontos de amostragem da fauna terrestre na PCH Guariroba.....	123
Tabela 3.2: Pontos de levantamento da Mastofauna.	132
Tabela 3.3: Esforço amostral da Mastofauna realizado por campanha/ sítio amostral.	137
Tabela 3.4: Esforço amostral da Mastofauna por fitofisionomia por campanha.....	137
Tabela 3.5: Espécies da mastofauna de potencial ocorrência para área em estudo.	140
Tabela 3.6: Lista geral das espécies da mastofauna registradas após duas campanhas de levantamento de dados primários na área de estudo.	147
Tabela 3.7: Número de registros (n), riqueza observada (S), Riqueza estimada (Chao 1), índices de Diversidade de Shannon (H') e Simpson (1-D) e Equitabilidade de Pielou (J') para a mastofauna registradas na área de estudo.	154
Tabela 3.8: Mamíferos registrados nas campanhas que apresentam algum grau de ameaça segundo os órgãos responsáveis.....	157
Tabela 3.9: Pontos de levantamento da Herpetofauna.	166
Tabela 3.10: Esforço amostral da Herpetofauna por campanha.	169
Tabela 3.11: Lista de espécies da Herpetofauna de provável ocorrência na área de influência da PCH Guariroba.	170
Tabela 3.12: Lista geral das espécies da Herpetofauna registradas após duas campanhas de levantamento de dados primários na área de estudo.	172
Tabela 3.13: Abundância absoluta e relativa (entre parênteses) das espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários.....	176
Tabela 3.14: Dados de riqueza, por sítio amostral, para as ordens de répteis e anfíbios na área de estudo da PCH Guariroba.	179
Tabela 3.15: Número de registros (n), riqueza observada (S), Riqueza estimada (Chao 1), índices de Diversidade de Shannon (H') e Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (J') para a herpetofauna registradas na área de estudo.	181
Tabela 3.16: Sítios de levantamento da Ornitofauna.....	191
Tabela 3.17: Esforço amostral da Ornitofauna realizado por campanha.	193
Tabela 3.18: Esforço amostral da Ornitofauna por fitofisionomia realizado por campanha.....	193
Tabela 3.19: Lista das espécies de aves com potencial ocorrência para a área de influência da PCH Guariroba (dados secundários).....	195
Tabela 3.20: Lista de espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba.....	210
Tabela 3.21: Índices de diversidade e equitabilidade.	220
Tabela 3.22: Sítios de levantamento da Entomofauna	230
Tabela 3.23: Estratégia de amostragem para Entomofauna bioindicadora (Hymenoptera) durante as duas campanhas (chuva e seca) da PCH Guariroba.	232

Tabela 3.24: Estratégia de amostragem para Entomofauna bioindicadora (Lepidoptera) durante as duas campanhas (chuvosa e seca) da PCH Guariroba.....	233
Tabela 3.25: Espécies de Lepidoptera de ocorrência confirmada (dados primários) para a área de influência da PCH Guariroba, municípios de Itarumã e Caçu, Estado de Goiás.	237
Tabela 3.26: Riqueza, abundância e índices de diversidade avaliados para Lepidoptera por sítio amostrados nas duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.....	241
Tabela 3.27: Espécies de Hymenoptera (Apidae) de ocorrência confirmada (dados primários) para a área de influência da PCH Guariroba, municípios de Itarumã e Caçu, Estado de Goiás.	244
Tabela 3.28: Riqueza observada, abundância e índices de diversidade avaliados para Hymenoptera (Apidae) por sítio inventariado na área de influência da PCH Guariroba.....	247
Tabela 29: Espécies de provável ocorrência na região do empreendimento da PCH - Guariroba.....	249
Tabela 3.30: Pontos de levantamento da Ictiofauna	255
Tabela 3.31. Esforço amostral da ictiofauna.	258
Tabela 3.32: Lista de espécies de potencial ocorrência para a área em estudo.....	262
Tabela 3.33: Lista de espécies da ictiofauna registrada no levantamento das áreas de influência do empreendimento.....	266
Tabela 3.34: Índices de diversidade e equitabilidade da ictiofauna nos pontos amostrais do empreendimento.	271
Tabela 3.35: Classificação de sexo e estágio reprodutivo das espécies coletadas nas áreas do empreendimento.	274
Tabela 3.36: Espécies em estágio de reprodução coletadas nos pontos amostrais de levantamento da ictiofauna na PCH Guariroba.	275
Tabela 3.37: Esforço amostral para captura, marcação de espécies com comportamento migratório e levantamento do ictioplâncton na região da PCH Guariroba.....	277

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Coleta de dados em campo e detalhe da marcação com tinta spray vermelho.....	19
Figura 2.2: Mapa de distribuição das parcelas do inventário florestal (parte 1).	28
Figura 2.3: Mapa de distribuição das parcelas do inventário florestal (parte 2).	29
Figura 2.4: Mapa planialtimétrico da área da PCH Guariroba.	30
Figura 2.5: Mapa de classificação de uso do solo da área da ADA da PCH Guariroba.	31
Figura 2.6: Aspecto geral da fitofisionomia de Campo Úmido na área de estudo.....	32
Figura 2.7: Aspecto geral da fitofisionomia de Mata Seca Semidecídua na área de estudo.	33
Figura 2.8: Aspecto geral da fitofisionomia de Cerradão na área de estudo.....	34
Figura 2.9: Aspecto geral das fitofisionomias de Mata de Galeria Não-Inundável e Inundável na área de estudo.	35
Figura 2.10: Aspecto geral da fitofisionomia de Mata Ciliar na área de estudo.	36
Figura 2.11: Aspecto geral da fitofisionomia de Cerrado Sentido Restrito na área de estudo.....	37
Figura 2.12: Mapa de classificação de uso do solo da AID da PCH Guariroba.	38
Figura 2.13: Mapa de classificação de uso do solo da área da Ali da PCH Guariroba	39
Figura 2.14: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados para Estrato 1.....	67
Figura 2.15: Distribuição hipsométrica dos indivíduos para a área do Estrato 1.	68
Figura 2.16: Curva do Coletor analisando a suficiência amostral no Estrato 1.....	68
Figura 2.17: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados para o Estrato 2.....	79
Figura 2.18: Distribuição hipsométrica dos indivíduos para o Estrato 2.	80
Figura 2.19: Curva do Coletor analisando a suficiência amostral no Estrato 2.....	80
Figura 2.20: Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata seca semidecídua.....	94
Figura 2.21. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Cerradão.....	96
Figura 2.22. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata de galeria não-inundável.....	99
Figura 2.23. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata de galeria inundável.....	103
Figura 2.24. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata ciliar.	105
Figura 3.1: Área de estudo com indicação das formações vegetacionais	121
Figura 3.2: Avaliação batimétrica e altimétrica da área de estudo.....	122
Figura 3.3: Pontos de amostragem da fauna terrestre na PCH Guariroba.....	123

Figura 3.4: Sítios de levantamento da Mastofauna.	132
Figura 3.5: Abundância das espécies de mamíferos voadores e não-voadores registradas durante levantamento de dados primários na área de estudo durante as duas campanhas.	150
Figura 3.6: Riqueza de espécies da mastofauna separadas por família. (Verde-claro: quirópteros; Verde-oliva: médios e grandes mamíferos; Verde-escuro: pequenos mamíferos não voadores).	150
Figura 3.7: Riqueza de espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de dados primários por sítio amostral.	151
Figura 3.8: Grupos de mamíferos registrados durante as campanhas.	151
Figura 3.9: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da Mastofauna.	152
Figura 3.10: Curva de rarefação de mastofauna por sítio e no geral das duas campanhas.	153
Figura 3.11: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies da mastofauna registrada entre os sítios amostrais.	155
Figura 3.12: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis, comparando a abundância das espécies da mastofauna registrada entre os sítios amostrais.	155
Figura 3.13: Gráfico de setores separando a riqueza da mastofauna pela dieta.	156
Figura 3.14: Pontos de levantamento da Herpetofauna.	166
Figura 3.15: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda <i>pitfall traps</i>	168
Figura 3.16: Riqueza de espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários, separadas por família. Verde-claro: répteis; Verde-escuro: anfíbios.	174
Figura 3.17: Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas durante levantamento de dados primários na área de estudo.	175
Figura 3.18: Riqueza de espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários, por sítio amostral e total.	178
Figura 3.19: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da Herpetofauna.	179
Figura 3.20: Curvas de rarefação para as espécies da herpetofauna registradas na área de estudo (Geral) e por sítio amostral.	180
Figura 3.21: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies da herpetofauna registrada entre os sítios amostrais.	182
Figura 3.22: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis, comparando a abundância das espécies da herpetofauna registrada entre os sítios amostrais.	183
Figura 3.23: Diferença na riqueza de espécies registradas entre as duas campanhas na PCH Guariroba.	184
Figura 3.24: Pontos de amostragem da Ornitofauna na PCH Guariroba.	191
Figura 3.25: Distribuição de frequência das espécies de aves.	218
Figura 3.26: Curva de acumulação das espécies (curva do coletor).	219
Figura 3.27: Curva de rarefação das espécies de aves.	220
Figura 3.28: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies de aves entre os sítios amostrais.	221

Figura 3.29: Distribuição de espécies de aves por guilda alimentar.	222
Figura 3.30: Principais rotas de aves migratórias no Brasil. (Retirado de OLIVEIRA <i>et al.</i> 2016).	224
Figura 3.31: Pontos de amostragem da Entomofauna na PCH Guariroba.....	231
Figura 3.32: Localização dos empreendimentos.....	234
Figura 3.33: Foto ilustrativa da utilização do método de coleta com isca humana e do capturador de sucção.	235
Figura 3.34: Curva de rarefação de espécies de Lepidoptera (Nymphalidae) considerando as duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.	239
Figura 3.35: Curvas de rarefação de espécies de Lepidoptera (Nymphalidae) considerando os sítios inventariados e as duas campanhas (chuvosa – A; seca – B) na área de influência da PCH Guariroba.	240
Figura 3.36: Índice de similaridade (Jaccard) das assembleias de lepidópteros entre os sítios inventariados na área de influência da PCH Guariroba.....	242
Figura 3.37: Comparação da riqueza e abundância das assembleias de Lepidoptera entre as duas estações (seca e chuvosa).	242
Figura 3.38: Curva de rarefação de espécies de Hymenoptera (Apidae) considerando as duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.....	245
Figura 3.39: Curva de rarefação de espécies de Hymenoptera (Apidae) considerando os sítios inventariados na Campanha 1 conduzida na área de influência da PCH Guariroba.....	246
Figura 3.40: Comparação da riqueza e abundância das assembleias de Hymenoptera (Apidae) entre as duas estações (seca e chuvosa).	246
Figura 3.41: Índice de similaridade (Jaccard) das assembleias de Hymenoptera (Apidae) entre os sítios inventariados na área de influência da PCH Guariroba.....	247
Figura 3.42: Pontos de amostragem da ictiofauna na PCH Guariroba.	255
Figura 3.43: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com as ordens no levantamento da PCH Guariroba.	265
Figura 3.44: Espécies dominantes durante o levantamento da ictiofauna nas áreas da PCH Guariroba.	269
Figura 3.45: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna por pontos amostrais no levantamento da PCH Guariroba.	270
Figura 3.46: Curvas de acumulação (Sobs) e de riqueza estimada (Sboot, Sjack) para espécies de peixes na área de influência do empreendimento.	271
Figura 3.47: Dendograma de similaridade da composição de espécies de peixes entre os pontos amostrados.	272
Figura 3.48: Esforço de captura por número de indivíduos de acordo com a sazonalidade nos pontos amostrais do empreendimento.....	273
Figura 3.49: Esforço de captura por biomassa de acordo com a sazonalidade nos pontos amostrais do empreendimento.....	273
Figura 3.50: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com a sazonalidade no levantamento da PCH Guariroba.....	274

Figura 3.51: Tributários em potencial para utilização como rotas migratórias da ictiofauna na região da PCH Guariroba 277

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 3.1: Sítio de amostragem 01.....	124
Foto 3.2: Sítio de amostragem 01.....	124
Foto 3.3: Imagem aérea do Sítio de amostragem 01.....	124
Foto 3.4: Sítio de amostragem 02.....	124
Foto 3.5: Sítio de amostragem 02.....	124
Foto 3.6: Imagem aérea do Sítio de amostragem 02.....	125
Foto 3.7: Sítio de amostragem 03.....	125
Foto 3.8: Sítio de amostragem 03.....	125
Foto 3.9: Imagem aérea do Sítio de amostragem 03.....	125
Foto 3.10: Sítio de amostragem 04.....	126
Foto 3.11: Sítio de amostragem 04.....	126
Foto 3.12: Imagem aérea do Sítio de amostragem 04.....	126
Foto 3.13: Armadilha do tipo <i>Sherman</i> posicionada em ambiente arbóreo.....	133
Foto 3.14: Armadilha do tipo <i>Sherman</i> posicionada no solo.....	133
Foto 3.15: Animal capturado em armadilha do tipo <i>Sherman</i>	133
Foto 3.16: <i>Pitfall</i> instalado em um dos sítios amostrado.....	134
Foto 3.17: Animal capturado em <i>pitfall</i>	134
Foto 3.18: Revisão dos <i>pitfalls</i>	134
Foto 3.19: Tatu-pepa (<i>Tolypeutes tricinctus</i>) registrado durante busca ativa.....	135
Foto 3.20: Irara (<i>Eira barbara</i>) registrada em busca ativa.....	135
Foto 3.21: Pegada de onça-parda (<i>Puma concolor</i>).....	135
Foto 3.22: Fezes de Anta (<i>Tapirus terrestris</i>).....	135
Foto 3.23: Armadilha fotográfica.....	136
Foto 3.24: Montagem de rede de neblina (<i>mist nest</i>).....	136
Foto 3.25: Revisão das redes de neblina.....	137
Foto 3.26: Morcego capturado na rede de neblina.....	137
Foto 3.27: Animal retirado da armadilha.....	138
Foto 3.28: Indivíduo transportado em saco plástico.....	138
Foto 3.29: Morcego sendo retirado da rede neblina.....	138
Foto 3.30: Indivíduo sendo fotografado.....	138

Foto 3.31: <i>Gracilinanus agilis</i>	158
Foto 3.32: <i>Cerradomys</i> sp.....	158
Foto 3.33: <i>Oligoryzomys flavescens</i>	159
Foto 3.34: <i>Cerradomys</i> sp.....	159
Foto 3.35: <i>Didelphis albiventris</i>	159
Foto 3.36: <i>Dasypus novemcinctus</i>	159
Foto 3.37: <i>Euphractus sexcinctus</i>	159
Foto 3.38: <i>Cerdocyon thous</i>	159
Foto 3.39: <i>Eira barbara</i>	160
Foto 3.40: <i>Mazama gouazoubira</i>	160
Foto 3.41: <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	160
Foto 3.42: <i>Tapirus terrestris</i>	160
Foto 3.43: <i>Pecari tajacu</i>	160
Foto 3.44: <i>Tapirus terrestris</i>	160
Foto 3.45: <i>Cerdocyon thous</i>	161
Foto 3.46: <i>Sapajus libidinosus</i>	161
Foto 3.47: <i>Eira barbara</i>	161
Foto 3.48: <i>Priodontes maximus</i>	161
Foto 3.49: <i>Leopardus wiedii</i>	161
Foto 3.50: <i>Didelphis albiventris</i>	161
Foto 3.51: <i>Carollia perspicillata</i>	162
Foto 3.52: <i>Artibeus lituratus</i>	162
Foto 3.53: <i>Anoura caudifer</i>	162
Foto 3.54: <i>Glossophaga soricina</i>	162
Foto 3.55: <i>Platyrrhinus lineatus</i>	162
Foto 3.56: <i>Artibeus fimbriatus</i>	162
Foto 3.57: Animal capturado com a utilização de Interceptação e queda	167
Foto 3.58: Armadilha de interceptação e queda	168
Foto 3.59: Revisão diária das armadilhas interceptação e queda.....	168
Foto 3.60: Método de Busca Ativa diurna	169
Foto 3.61: Método de Busca Ativa noturna	169
Foto 3.62: Captura manual durante busca ativa diurna.....	170

Foto 3.63: Registro fotográfico durante busca ativa noturna.	170
Foto 3.64: Área alagada do Sítio 3.	178
Foto 3.65: Mata de galeria no Sítio 4.	178
Foto 3.66: <i>Trachycephalus typhonius</i> registrado no sítio 4 (28/03/2021).	185
Foto 3.67: <i>Dendropsophus rubicundulus</i> registrado no sítio 4 (28/03/2021).	185
Foto 3.68: <i>Boa constrictor</i> registrada no sítio 3 (29/03/2021).	185
Foto 3.69: <i>Boana albopunctata</i> registrada no sítio 3 (23/05/2021).	185
Foto 3.70: <i>Bothrops moojeni</i> registrada no sítio 3 (28/03/2021).	186
Foto 3.71: <i>Leptodactylus labyrinthicus</i> registrado no sítio 3 (01/04/2021).	186
Foto 3.72: <i>Atractus albuquerquei</i> registrada no sítio 3 (30/03/2021).	186
Foto 3.73: <i>Ophiodes striatus</i> registrado no sítio 3 (31/03/2021).	186
Foto 3.74: <i>Ameiva ameiva</i> registrado no sítio 2 (30/03/2021).	186
Foto 3.75: <i>Adenomera</i> sp. registrado no sítio 3 (23/05/2021).	186
Foto 3.76: <i>Scinax fuscovarius</i> registrada no sítio 3 (23/05/2021).	187
Foto 3.77: <i>Tropidurus torquatus</i> registrada no sítio 4 (22/05/2021).	187
Foto 3.78: <i>Leptodactylus fuscus</i> registrada no sítio 3 (23/05/2021).	187
Foto 3.79: <i>Trilepida koppesi</i> registrada no sítio 4 (29/03/2021).	187
Foto 3.80: <i>Leptodactylus latrans</i> registrado no sítio 3 (28/03/2021).	187
Foto 3.81: Cemitério de gado no sítio 1.	188
Foto 3.82: Pasto que cerca o fragmento florestal no sítio 1.	188
Foto 3.83: Área úmida no sítio 3.	188
Foto 3.84: Mata de galeria no sítio 4.	188
Foto 3.85: Observação direta com binóculos.	193
Foto 3.86: Busca ativa por registros oportunos no deslocamento entre sítios.	193
Foto 3.87: Arapaçú-do-cerrado (<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>) – (21/05/2021).	225
Foto 3.88: Bem-te-vi (<i>Pitangus sulphuratus</i>) – (26/03/2021).	225
Foto 3.89: Pica-pau-rajado (<i>Veniliornis passerinus</i>) – (21/05/2021).	225
Foto 3.90: Gavião-do-rabo-branco (<i>Geranoaetus albicaudatus</i>) – (21/05/2021).	225
Foto 3.91: Periquito-rei (<i>Eupsittula aurea</i>) – (26/03/2021).	225
Foto 3.92: Sabiá-do-campo (<i>Mimus saturninus</i>) – (29/03/2021).	225
Foto 3.93: Urubu-da-cabeça-preta (<i>Coragyps atratus</i>) – (26/03/2021).	226
Foto 3.94: Carcará (<i>Caracara plancus</i>) – (27/03/2021).	226

Foto 3.95: Bacurau ou curiango (<i>Nyctidromus albicollis</i>) – (25/05/2021).....	226
Foto 3.96: Garça-vaqueira (<i>Bubulcus ibis</i>) – (29/03/2021).....	226
Foto 3.97: Curicacas (<i>Theristicus caudatus</i>) – (28/03/2021).....	226
Foto 3.98: Gavião-caboclo ou gavião-casaca-de-couro (<i>Heterospizias meridionalis</i>) – (29/03/2021).....	226
Foto 3.99: Tuiuiús (<i>Jabiru mycteria</i>) – (23/05/2021).....	227
Foto 3.100: Armadilha do tipo Van Someren-Rydon.....	232
Foto 3.101: Armadilha de interceptação e queda (<i>pit-fall</i>) com barreiras (<i>drift-fences</i>).....	232
Foto 3.102: Espécimes do gênero <i>Hamadryas</i> coletados na Campanha 1.....	248
Foto 3.103: Espécime de <i>Nica flavilla</i> coletado na Campanha 1.....	248
Foto 3.104: Espécimes de <i>Hexaereta</i> sp. coletado na Campanha 1.....	248
Foto 3.105: Espécime de <i>Euglossa</i> sp.2 coletado na Campanha 1.....	248
Foto 3.106: Espécimes de <i>Eulaema</i> sp. coletados na Campanha 1.....	249
Foto 3.107: Ponto amostral 1.....	256
Foto 3.108: Imagem aérea do Ponto amostral 1.....	256
Foto 3.109: Ponto amostral 2.....	256
Foto 3.110: Imagem aérea do Ponto amostral 2.....	256
Foto 3.111: Ponto amostral 3.....	256
Foto 3.112: Imagem aérea do Ponto amostral 3.....	256
Foto 3.113: Ponto amostral 4.....	257
Foto 3.114: Imagem aérea do Ponto amostral 4.....	257
Foto 3.115: Instalação de rede de espera.....	257
Foto 3.116: Retirada de espécimes coletados.....	257
Foto 3.117: Coletas com rede de arrasto.....	258
Foto 3.118: Coletas com rede de arrasto.....	258
Foto 3.119: Coletas com peneira.....	258
Foto 3.120: Coletas com peneira.....	258
Foto 3.121: Triagem de espécime coletado.....	260
Foto 3.122: Pesagem de espécime coletado.....	260
Foto 3.123: Identificação de sexo e estágio reprodutivo.....	260
Foto 3.124: Pesagem de estômago.....	260
Foto 3.125: <i>Astyanax fasciatus</i>	278
Foto 3.126: <i>Bryconamericus exodon</i>	278

Foto 3.127: <i>Pimelodus maculatus</i>	278
Foto 3.128: <i>Salminus hilarii</i>	278
Foto 3.129: <i>Serrapinnus heterodon</i>	279
Foto 3.130: <i>Triportheus nematurus</i>	279
Foto 3.131: <i>Geophagus cf. proximus</i>	279
Foto 3.132: <i>Knodus moenkhausii</i>	279
Foto 3.133: Indivíduo do gênero <i>Melanorivulus</i> coletado na área do empreendimento.	279
Foto 3.134: Indivíduo do gênero <i>Melanorivulus</i> coletado na área do empreendimento.	279

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 3.1: Estimador de riqueza esperada <i>Jackknife</i>	127
Equação 3.2: Índice de diversidade de Shannon-Wiener.....	128
Equação 3.3: Índice de equitabilidade de Pielou.	128
Equação 3.4: Índice de similaridade de Jaccard.....	129
Equação 3.5: Esforço de Captura.	129

1 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

1.1 APRESENTAÇÃO

O presente diagnóstico do Meio Biótico, parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Guariroba, Processo SEI: 202100017006801 (SGA 2265/2021), é um documento técnico que visa a obtenção da Licença Prévia da referida PCH.

O conteúdo deste diagnóstico refere-se ao meio biótico do empreendimento em questão e contempla as características bióticas da região de inserção da PCH, tais como sua flora e fauna, além de outras informações relevantes sobre a região de estudo.

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração do presente diagnóstico se consolida a partir de levantamentos de dados primários, oriundos das informações coletadas diretamente em campo, e também da obtenção de informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas.

2 FLORA

2.1 INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico - Flora, parte integrante do EIA-RIMA da área destinada à instalação de uma Pequena Central Hidrelétrica - PCH, denominada Guariroba, no município de Itarumã/GO.

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração deste Diagnóstico foi consolidado a partir das informações primárias coletadas em campo por meio do Inventário Florestal da vegetação existente na Área de Influência Direta do empreendimento em tela e informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas.

Em seu conteúdo, este diagnóstico apresenta a relação da composição florística, análise fitossociológica, relação das espécies indicadoras e de interesse conservacionista, bem como a estimativa dos principais parâmetros dendrométricos.

Em termos gerais, a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento encontra-se coberta (aproximadamente 50%) por vegetação nativa, representada por Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito). Enquanto, de modo geral, o restante está coberto por usos antrópicos como lavouras, pastagens e estradas.

O Cerrado é um complexo vegetacional, localizado principalmente no Planalto Central Brasileiro, composto por diversos tipos fitofisionômicos distribuídos entre formas campestres, savânicas e florestais (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). É o segundo maior Bioma do país, cobrindo cerca de 23% do território brasileiro (RIBEIRO & WALTER, 2008).

A vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER 2008). A fisionomia “floresta” caracteriza áreas com predominância de espécies arbóreas com formação de dossel contínuo ou descontínuo; “savana” se refere às áreas ocupadas por árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem formação de dossel contínuo; e “campo” designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com pouca presença de árvores na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 2008).

O clima na região do Cerrado é tropical sazonal, com precipitação anual média variando entre 400 e 2.400 mm e duas estações bem definidas: uma chuvosa, que se inicia entre setembro e outubro e se estende até março e abril; e outra estação seca, que se inicia entre abril e maio e se estende até meados de setembro a outubro, registrando de cinco a seis meses de deficiência hídrica climática (SILVA et al., 2008).

O Bioma Cerrado, considerado um *Hotspot* global de biodiversidade, apresenta alta diversidade biológica e grande proporção de espécies endêmicas (MYERS et al., 2000), representando uma das áreas prioritárias no mundo para conservação da biodiversidade (MYERS et al., 2000; CAVALCANTI & JOLY, 2002). A perda dos habitats naturais do Cerrado tem ocorrido de forma acelerada nas últimas décadas e estimativas sugerem o desaparecimento da maioria de seus remanescentes naturais até 2030 (MACHADO et al., 2004). Em termos de conservação, o Bioma possui menos de 3% de sua cobertura vegetal original incluída em unidades de conservação de Proteção Integral (MACHADO et al., 2004; KLINK & MACHADO, 2005; FRANÇOSO et al. 2015).

2.2 OBJETIVOS

Caracterizar a vegetação qualitativamente em termos de riqueza de espécies e sua respectiva abundância, permitindo descrever em linhas gerais as tipologias fitofisionômicas de ocorrência e seu estado de conservação para fins do licenciamento ambiental do empreendimento, bem como quantitativamente, por meio do cálculo das estimativas do volume de material lenhoso e análise da estrutura fitossociológica, riqueza e diversidade do componente arbóreo para as formações florestais, savânicas e campestres ocorrentes nas Áreas de Influência da PCH Guariroba, atendendo as exigências do órgão ambiental e respectivo erro amostral máximo.

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo

A caracterização da cobertura vegetal ao longo das áreas de intervenção foi elaborada através do mapeamento e descrição das categorias de vegetação e uso do solo existentes, informações coletadas durante as vistorias de campo, em bibliografia específica da região e nos dados primários provenientes do inventário florestal e levantamento florístico nas formações significativas.

Para a ADA e AID, realizou-se o mapeamento das formações vegetais e uso do solo afetados através da interpretação visual de imagens de satélite CBERS 4 A (cobertura de 25 de julho de 2020) de resolução espacial de 2x2m através da fusão das bandas com a banda pancromática. Com a finalidade de conferir os padrões identificados nas imagens de satélite, as vistorias de campo priorizaram as áreas do inventário florestal, também consistiu na inspeção dos grandes remanescentes florestais e demais fitofisionomias representativas das unidades de vegetação previamente identificadas. A classificação dos remanescentes naturais não visitados em campo apoiou-se em sua estreita relação com os tipos de terreno e os padrões apresentados pelas imagens de satélite utilizadas no mapeamento da vegetação.

Já para a All, devido sua grande extensão, utilizou-se a base georreferenciada disponível no Sistema Esadual de Geoinformação do Estado de Goiás (SIEG, 2014) disponível atualmente, que pode ser acessada através do (<http://www2.sieg.go.gov.br/post/ver/185411/macrozaee>).

2.3.2 Coleta de Dados

O levantamento em campo foi realizado por uma equipe técnica qualificada, entre os dias 04 a 18 de maio de 2021, visando a identificação e caracterização das tipologias vegetais presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e a realização dos estudos florísticos, fitossociológicos e inventário florestal, incluindo a avaliação do estado de conservação dos remanescentes naturais e da ocupação e uso do solo. Destaque-se que o estudo florístico consistiu na visualização e identificação em campo das espécies vegetais em suas difentes formas de vida (incluindo o estrato não arbóreo).

As parcelas foram instaladas estendendo-se uma trena de 40 metros no centro da parcela, denominado de eixo e a partir deste eixo mediu-se 5 metros para cada lado, onde todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito - DAP (1,30 m do solo) maior ou igual à 4,77 cm foram

medidos com o auxílio de uma fita métrica. Estes indivíduos também tiveram suas alturas comerciais e totais estimadas.

Foi utilizado um hipsômetro digital Haglof® para mensuração da altura das árvores, smartphone com o aplicativo Mata Nativa Móvel para anotação das informações coletadas e GPS Garmim Monterra para a localização das parcelas e três profissionais para coleta de dados (Figura 2.1). Para demarcar o início e final de cada parcela, utilizou-se uma tinta spray na cor vermelha e cada indivíduo amostrado, foi identificado com uma marcação de facão, para não ocorrer de medi-lo novamente.



Figura 2.1: Coleta de dados em campo e detalhe da marcação com tinta spray vermelho.

Esse critério de inclusão foi conservadoramente reduzido em relação ao valor exato de 5 cm em função da utilização de fita métrica para a tomada de medidas, pois obtém-se o diâmetro indiretamente com a fita, já que esta mensura o perímetro. Em função da precisão milimétrica oferecida pela fita, são considerados perímetros maiores ou iguais a 15 cm. Esse método é usual em trabalhos de fitossociologia, uma vez que a fita métrica é um medidor mais acessível, e não gera diferenças significativas nos resultados.

Dentro de cada parcela foi realizado o levantamento florístico do sub-bosque para avaliação da regeneração natural e estrato herbáceo. Incluiu-se os indivíduos menores que 1,5 m de altura com até 15 cm CAP. Anotou-se o nome da espécie e a quantidade de indivíduos. Não foram inseridos na amostragem para dados quantitativos as lianas, cipós e epífitas, porém, constituíram o estudo através do levantamento florístico.

Os exemplares foram classificados em famílias conforme o sistema *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016) e os nomes de todas as espécies foram conferidos por meio de consultas ao “Reflora - Herbário Virtual” (REFLORA, 2019).

A identificação das espécies foi realizada no local onde foram encontradas, utilizando o conhecimento da equipe de campo e, quando isso não foi possível, realizou-se a coleta de imagens digitais para posterior identificação. Contou-se com o auxílio de referências bibliográficas específicas, como (LORENZI 2002a, 2002b; 2009), (SOUZA & LORENZI, 2012), Guia de Campo do MMA (MEDEIROS, 2011) entre outros.

O status de conservação das espécies foi levantado de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, conforme Portaria MMA Nº 443/2014. Para a classificação de espécies protegidas por Lei no Estado de Goiás considerando a Portaria 18/2002-N da antiga AGMA (Agência Goiana de Meio Ambiente), Portaria 32/2019 IBAMA e Instrução Normativa Nº 05/2018-GAB, que dispõe sobre a implementação do Manual de Licenciamento de Controle de Produtos Florestais.

2.3.3 Análise de Dados

2.3.3.1 Florística e Fitossociologia

Para a avaliação quantitativa da comunidade vegetal, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos (Tabela 2.1): densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), Índice de Valor de importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das espécies, segundo Müeller-Dombois & Ellenberg (1974) e Matteucci & Colma (1982), além de valores de densidade total e área basal por hectare (SHEPHERD, 1996), diâmetro e altura médios; e os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J) (PIELOU, 1975).

Os estimadores de riqueza fazem estimativas do número de espécies acumuladas em uma curva (curva de acúmulo de espécies ou curva do coletor).

Tabela 2.1: Parâmetro e fórmulas para o cálculo da fitossociologia

Parâmetro	Fórmula	Variáveis
Densidade absoluta	$DA = \frac{n}{A}$	n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie; A = área total da amostra.
Densidade relativa	$DR = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100$	n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie; N = número total de indivíduos amostrados.
Frequência absoluta	$FA = \frac{np}{Np}$	np = Número de parcelas com ocorrência da espécie; Np = Número total de parcelas
Frequência relativa	$FR = \left(\frac{FA}{\sum FA}\right) \times 100$	FA= Frequência absoluta obtida para casa espécie; $\sum FA$ = somatório das frequências absolutas.
Dominância absoluta	$DoA = \frac{ABi}{A}$	ABi = área basal de cada espécie; A = área amostrada em hectares.
Dominância relativa	$DoR = \left(\frac{ABi}{\sum AB}\right) \times 100$	ABi = área basal de cada espécie; $\sum AB$ = área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

Parâmetro	Fórmula	Variáveis
Índice de valor de importância	$IVC = \frac{(DR + DoR + FR)}{3}$	DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.
Índice de valor de cobertura	$IVC = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa.
Fator de proporcionalidade	$F = \frac{A}{a}$	A = área de 1 ha (10.000 m ²); a = área da unidade amostral (ambos em m ²)
Número de plantas por hectare	$NP = np \times F$	NP = é o número de árvores incluídas na unidade amostral; F = fator de proporcionalidade.
Área basal por hectare	$AB = \sum_{n=1}^n \left(\frac{\pi \times DAP^2}{4} \right) \times F$	π = constante matemática DAP = diâmetro a altura do peito F = fator de proporcionalidade
Índice de Shannon	$H' = - \sum_{i=1}^n pi \times \ln (pi)$	H' = índice de diversidade de Shannon; ln = logaritmo neperiano; ni = número de indivíduos amostrados da espécie i; N = número total de indivíduos amostrados; pi = ni/N.
Índice de Pielou	$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$	J' = índice de Pielou; H' = índice de diversidade de Shannon; ln = logaritmo neperiano S = número de espécies amostradas

2.3.3.2 Inventário Florestal

Para o Inventário Florestal foi estabelecido um nível de confiança de 95% e com o erro admissível de 10%. Para geração das estimativas volumétricas, foram utilizadas como referência as equações desenvolvidas pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. Essas equações foram determinadas a partir de cubagem rigorosa e regressão volumétrica, utilizando modelos matemáticos específicos, ajustando equações de volume, tanto para fuste com e sem casca como para biomassa de galhos com casca, para as diversas formações vegetais nativas lenhosas ocorrentes no estado (CETEC, 1995).

Para cálculo do volume dos indivíduos amostrados, foi utilizada a equação volumétrica para o total com casca, correspondente para cada formação vegetal. Importante destacar que o volume foi calculado por indivíduo e em casos de caules múltiplos, cada fuste foi considerado individualmente. Toda a análise estatística foi realizada por meio do Aplicativo de Inventário de Nativas 2.2.1 (BRAGA; GORGENS; OLIVEIRA, 2017).

As expressões utilizadas para a análise da vegetação e volumetria estão apresentadas na Tabela 2.3. As definições das variáveis e parâmetros foram extraídas de Scolforo & Mello (2006).

Tabela 2.2: Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da vegetação.

Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
Circunferência a altura do peito (CAP)	cm	Medida linear do contorno do fuste da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	CAP
Altura do Fuste (HF)	m	Distância que vai do colo da árvore até o início da formação de sua copa, compreendendo o fuste aproveitável; (Definida pelo CETEC como Altura Comercial - HC)	HF
Diâmetro (DAP)	cm	Distância entre dois pontos do fuste da árvore que passa pelo centro do fuste; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. π = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$DAP = CAP/\pi$
Área seccional (AS)	m ²	Superfície da seção transversal do fuste da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo	$AS = \pi \cdot DAP^2 / 40.000$
*Área Basal (AB)	m ² /ha	Somatória das áreas seccionais de todos os fustes do povoamento ou da i-ésima espécie por unidade de área	$AB = \sum_{i=1}^n g_i$
Densidade Absoluta	n _i /ha	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área n _i = número de indivíduos da i-ésima espécie da amostragem; A = área total amostrada	$DA_i = n_i/A$
Dominância Absoluta	m ² /ha	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i/A$

Tabela 2.3: Fórmulas utilizadas para definição do volume.

Variáveis e Parâmetros	Unidade de Medida	Definição	Fitofisionomia	Expressão / Simbologia
*Volume total (VTCC)	m^3	Equação volumétrica do total de material lenhoso para Cerrado (CETEC, 1995).	Cerrado	$VTCC = 0,000066(D ^ 2,475293) * (HT ^ 0,300022)$
*Volume total (VTCC)	m^3	Equação volumétrica do total de material lenhoso para Cerradão (CETEC, 1995).	Cerradão	$VTCC = 0,000094 (D ^ 1,830398) * (HT ^ 0,960913)$
*Volume total (VTCC)	m^3	Equação volumétrica do total de material lenhoso para a formação Mata secundária (CETEC, 1995).	Mata Seca Semidecídua	$VFCC = 0,000074 * (D ^ 1,707348) * (HT ^ 1,16873)$
*Volume total (VTCC)	m^3	Equação volumétrica do total de material lenhoso para a formação Mata Ciliar (CETEC, 1995).	Mata Ciliar, Mata de Galeria Não-Inundável e Mata de Galeria Inundável	$VFCC = 0,000066 * (D ^ 2,084676) * (HT ^ 0,752177)$

O processo de amostragem adotado foi a amostragem aleatória estratificada, sendo possível dividir uma população heterogênea em subpopulações ou estratos homogêneos de tal modo que os valores da variável de interesse variem pouco de uma unidade para outra, podendo-se obter uma estimativa precisa da média de um estrato qualquer, através de uma pequena amostra desse estrato.

A amostragem aleatória estratificada é assim denominada quando as unidades amostrais são selecionadas aleatoriamente dentro de cada estrato. Segundo Péllico Netto & Brena (1997), a população pode ser estratificada, tomando como base várias características tais como: topografia do terreno, sítio natural, tipologia florestal, altura, idade, densidade, volume, etc. Porém, sempre que possível, a base para estratificação deve ser a variável principal que será estimada no inventário.

A pós-estratificação é uma técnica de amostragem utilizada em inventários florestais da vegetação, que consiste na divisão da amostra em estratos após a coleta de dados (LUND; THOMAS, 1989), ou seja, realiza-se a coleta dos dados, identifica-se a variabilidade da população e, a partir desse conhecimento, efetua-se a estratificação. Os estratos são formados agrupando-se parcelas com características semelhantes, a fim de se obter maior precisão das estimativas no inventário florestal.

No caso de florestas nativas, nas quais as informações da área são geralmente desconhecidas antes do levantamento de campo, o uso da pós-estratificação se torna uma alternativa. Porém, como a população nesses casos é muito variável em espécies, idades das árvores e condições de locais, a estratificação torna-se mais complexa, pois são muitas características variando ao mesmo tempo e todas devem ser consideradas (SOUZA, 1989; HUSCH et al., 2003).

Os procedimentos de estratificação mais comuns utilizados em florestas nativas são aqueles que utilizam imagens e fotografias aéreas (interpretação visual) (LUND; THOMAS, 1989), e informações qualitativas da floresta, como suas análises da composição florística e estruturas fitossociológicas, para constituir os estratos.

O critério utilizado para a estratificação foi por fitofisionomia, com isso, o levantamento foi dividido em dois estratos, conforme mostra a Tabela 2.4. Ressalta-se que para o Estrato 1 foi considerado a fitofisionomia Cerradão e Cerrado Sentido Restrito, que mesmo Cerradão sendo de uma formação florestal ocorrem espécies vegetais características do Cerrado sentido restrito (árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas), já para o Estrato 2 foram consideradas as fitofisionomias de formações florestais.

Tabela 2.4: Estratificação da amostragem.

Estrato	Fitofisionomias	Parcelas
1	Cerradão e Cerrado Sentido Restrito	9, 18, 19, 20, 21 e 23
2	Mata Seca Semidecídua, Mata de Galeria Não-Inundável e Inundável e Mata Ciliar	52, 53, 54, 73, 4, 5, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 37, 40, 41, 45, 61, 62, 64, 68, 69, 70, 1, 2, 6, 7, 24, 27, 29, 30 a 36, 42 a 44, 48, 50, 51, 57, 66, 79, 80, 3, 59, 60, 25, 38, 39, 46, 47, 49, 55, 67 e 74 a 78

Os fustes foram classificados de acordo com a qualidade, sendo divididos em 5 classes (Tabela 2.5). Já para a separação dos produtos florestais foi considerado 3 tipos: mourão, tora e lenha (Tabela 2.6).

Tabela 2.5: Classificação dos fustes.

Código	Classificação	Aproveitamento (%)
1	Retilíneo	100
2	Pouco tortuoso	80
3	Tortuoso	60
4	Tortuoso	40
5	Muito tortuoso	20

Tabela 2.6: Classificação dos produtos florestais.

Produto florestal	Descrição
Tora	Classe diamétrica maior que 25 cm
	Qualidade do fuste: 1 ou 2
Mourão	Classe diamétrica de 15 a 25 cm
	Altura comercial mínima de 2,2 metros
	Qualidade do fuste: 1 ou 2
Lenha	Todos os outros indivíduos que não estão nas classes acima

2.4 RESULTADOS

2.4.1 Mapeamento e Caracterização dos Usos e Cobertura do Solo

Foram amostradas 80 parcelas de 400 m², ou seja, 32.000 m² ou 3,2 ha, uma vez que o Termo de Referência estabelece que sejam realizadas no mínimo 40 parcelas em áreas de entre 400 a 800 hectares de extensão. Ressalta-se que para o levantamento fitossociológico e inventário florestal, considerou-se a área de amostragem de 2,8 ha (70 parcelas), excluindo as áreas de Campo Úmido, pois, nestas áreas foram realizados apenas levantamento florístico (Tabela 2.7, Figura 2.2 e Figura 2.3).

Tabela 2.7: Parcelas amostradas na área da PCH Guariroba.

Parcela	Fitosionomia	Estado de Conservação	Coordenadas Geográficas	
			Início da Parcela	Final da Parcela
1	Mata ciliar	Média	S18.94799°	W50.96478°
2	Mata ciliar	Média	S18.94654°	W50.96538°
3	Mata ciliar	Alta	S18.94537°	W50.96679°
4	Mata de galeria	Média	S18.94609°	W50.97102°
5	Mata de galeria	Média	S18.94545°	W50.97532°
6	Mata ciliar	Média	S18.954867°	W50.964361°
7	Mata ciliar	Média	S18.957279°	W50.963966°
8	Campo úmido	Média	S18.959774°	W50.963307°
9	Cerradão	Média	S18.958900°	W50.962196°

Parcela	Fitosionomia	Estado de Conservação	Coordenadas Geográficas	
			Início da Parcela	Final da Parcela
10	Mata de galeria	Média	S18.97295°	W50.96210°
11	Campo úmido	Média	S18.97151°	W50.96326°
12	Mata de galeria	Média	S18.96840°	W50.96298°
13	Campo úmido	Média	S18.96516°	W50.96581°
14	Mata de galeria	Média	S18.94805°	W50.98885°
15	Mata de galeria	Média	S18.94732°	W50.98708°
16	Mata de galeria	Média	S18.94627°	W50.98397°
17	Mata de galeria	Média	S18.94519°	W50.98201°
18	Cerradão	Média	S18.93727°	W50.97723°
19	Cerradão	Média	S18.93619°	W50.97642°
20	Cerradão	Média	S18.93587°	W50.97520°
21	Cerradão	Média	S18.93351°	W50.98022°
22	Campo úmido	Média	S18.93185°	W50.98054°
23	Cerrado	Média	S18.93119°	W50.98004°
24	Mata ciliar	Média	S18.91984°	W50.98566°
25	Mata ciliar	Baixo	S18.91875°	W50.98641°
26	Campo úmido	Média	S18.91633°	W50.98784°
27	Mata ciliar	Média	S18.91459°	W50.98849°
28	Mata ciliar	Baixo	S18.91045°	W50.99091°
29	Mata ciliar	Média	S18.908371°	W50.991276°
30	Mata ciliar	Média	S18.907076°	W50.991047°
31	Mata ciliar	Média	S18.904841°	W50.994824°
32	Mata ciliar	Média	S18.904545°	W51.014896°
33	Mata ciliar	Média	S18.898565°	W51.018739°
34	Mata ciliar	Média	S18.89761°	W51.01604°
35	Mata ciliar	Média	S18.89807°	W51.01623°
36	Mata ciliar	Média	S18.89793°	W51.01779°
37	Mata de galeria	Média	S18.89745°	W51.01859°
38	Mata ciliar	Baixo	S18.90048°	W51.01400°
39	Mata ciliar	Baixo	S18.90263°	W51.01423°
40	Mata de galeria	Baixo	S18.90582°	W51.00178°
41	Mata de galeria	Média	S18.90364°	W50.99715°
42	Mata ciliar	Média	S18.90324°	W50.99600°
43	Mata ciliar	Média	S18.90400°	W50.99359°
44	Mata ciliar	Média	S18.903801°	W50.993576°
45	Mata de galeria	Média	S18.90230°	W50.99134°

Parcela	Fitosionomia	Estado de Conservação	Coordenadas Geográficas	
			Início da Parcela	Final da Parcela
46	Mata ciliar	Baixo	S18.90533°	W50.99147°
47	Mata ciliar	Baixo	S18.90589°	W50.99056°
48	Mata ciliar	Média	S18.91372°	W50.98504°
49	Mata ciliar	Baixo	S18.91391°	W50.98592°
50	Mata ciliar	Média	S18.91364°	W50.98779°
51	Mata ciliar	Média	S18.91368°	W50.98845°
52	Floresta Estacional semidecidual	Média	S18.91166°	W50.98759°
53	Floresta Estacional semidecidual	Média	S18.91548°	W50.98457°
54	Floresta Estacional semidecidual	Média	S18.91512°	W50.98462°
55	Mata ciliar	Baixo	S18.91814°	W50.98410°
56	Mata ciliar	Baixo	S18.91920°	W50.98007°
57	Mata ciliar	Média	S18.92000°	W50.98082°
58	Campo úmido	Média	S18.92194°	W50.98172°
59	Mata ciliar	Alta	S18.921814°	W50.981574°
60	Mata ciliar	Alta	S18.92324°	W50.98199°
61	Mata de galeria inundável	Média	S18.92544°	W50.97273°
62	Mata de galeria inundável	Média	S18.92677°	W50.97343°
63	Campo úmido	Média	S18.92724°	W50.97352°
64	Mata de galeria inundável	Média	S18.92673°	W50.97429°
65	Campo úmido	Média	S18.92660°	W50.97454°
66	Mata ciliar	Média	S18.94346°	W50.96781°
67	Mata ciliar	Baixo	S18.94438°	W50.96683°
68	Mata de galeria inundável	Média	S18.94037°	W50.96874°
69	Mata de galeria inundável	Média	S18.93977°	W50.96866°
70	Mata de galeria inundável	Baixo	S18.936970°	W50.963600°
71	Campo úmido	Média	S18.951019°	W50.959652°
72	Campo úmido	Média	S18.955473°	W50.957829°
73	Floresta Estacional semidecidual	Baixo	S18.969599°	W50.958523°
74	Mata ciliar	Baixo	S18.969315°	W50.959240°
75	Mata ciliar	Baixo	S18.968385°	W50.958738°
76	Mata ciliar	Baixo	S18.966982°	W50.958248°
77	Mata ciliar	Baixo	S18.965916°	W50.957958°
78	Mata ciliar	Baixo	S18.962233°	W50.958068°
79	Mata ciliar	Média	S18.971292°	W50.960743°
80	Mata ciliar	Média	S18.972432°	W50.961046°

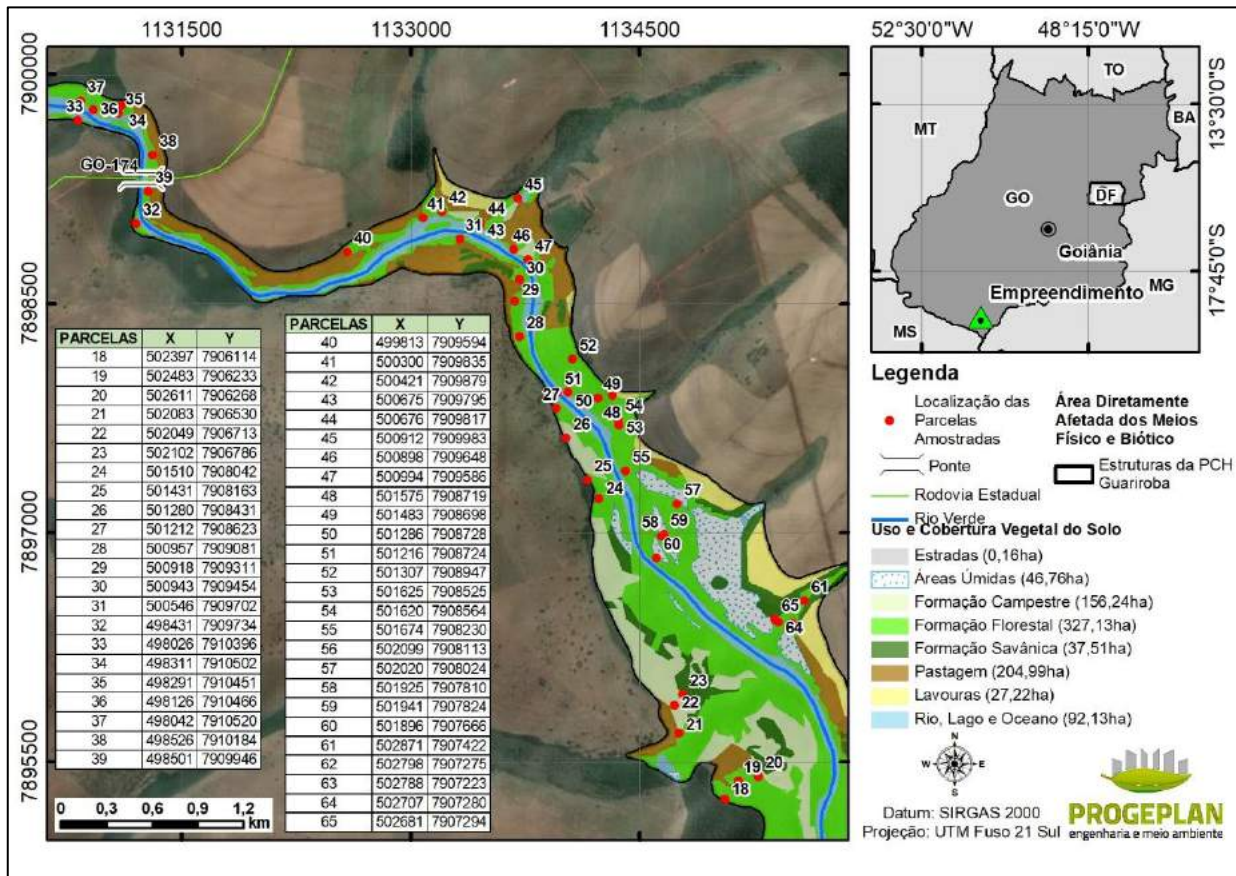


Figura 2.2: Mapa de distribuição das parcelas do inventário florestal (parte 1).

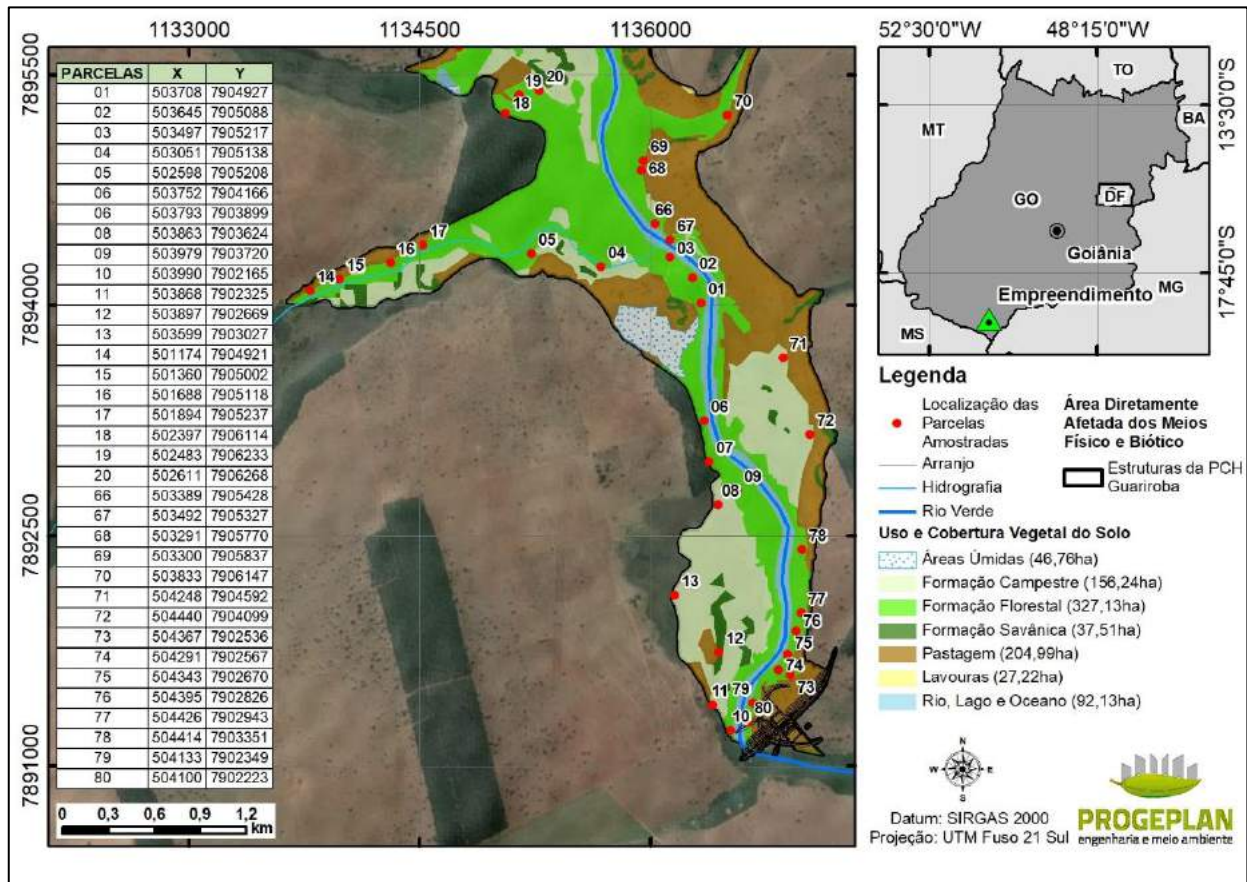


Figura 2.3: Mapa de distribuição das parcelas do inventário florestal (parte 2).

Ao observar-se o mapa planialtimétrico (Figura 2.4), verifica-se que a declividade é mediana na região, classificando-se o terreno como suave ondulado a ondulado.

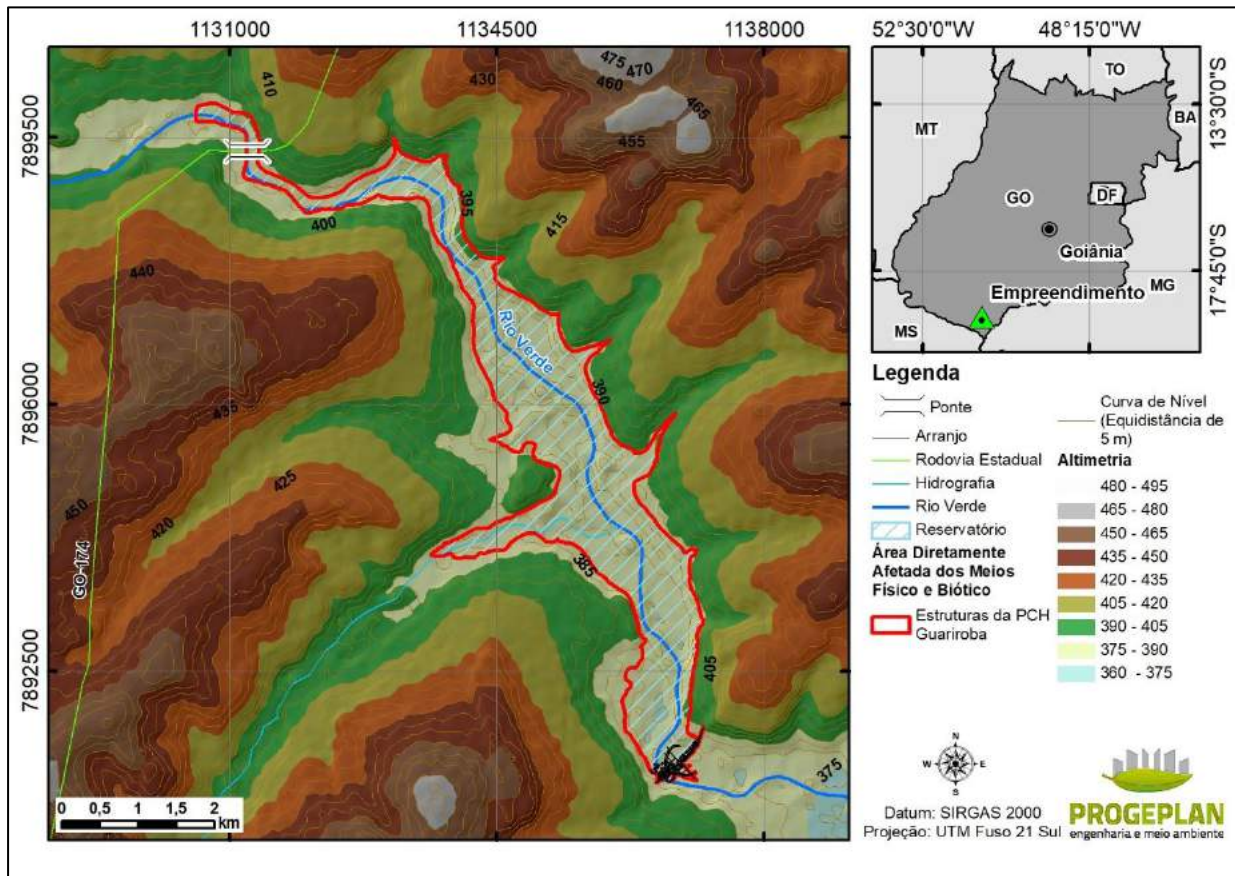


Figura 2.4: Mapa planialtimétrico da área da PCH Guariroba.

As fitofisionomias identificadas na Área Diretamente Afetada foram: Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito).

A ADA perfaz um total de 898,01 ha, dos quais 521,14 ha estão cobertos por vegetação nativa conforme apresentado na Tabela 2.8 e Figura 2.5, abaixo:

Tabela 2.8: Classificação do uso do solo da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Classe	Área (ha)	Percentual - %
Áreas úmidas	46,76	5,21
Estradas	0,16	0,02
*Formação Campestre	156,24	17,40
*Formação Florestal	327,348	36,45
*Formação Savânica	37,51	4,18
Lavouras	27,22	3,03
Pastagem	210,443	23,43
Rio	92,321	10,28
Área total	898,01	100
Área total passível supressão	521,104 ha	

*Áreas com vegetação nativa, sujeita a autorização para supressão vegetal.

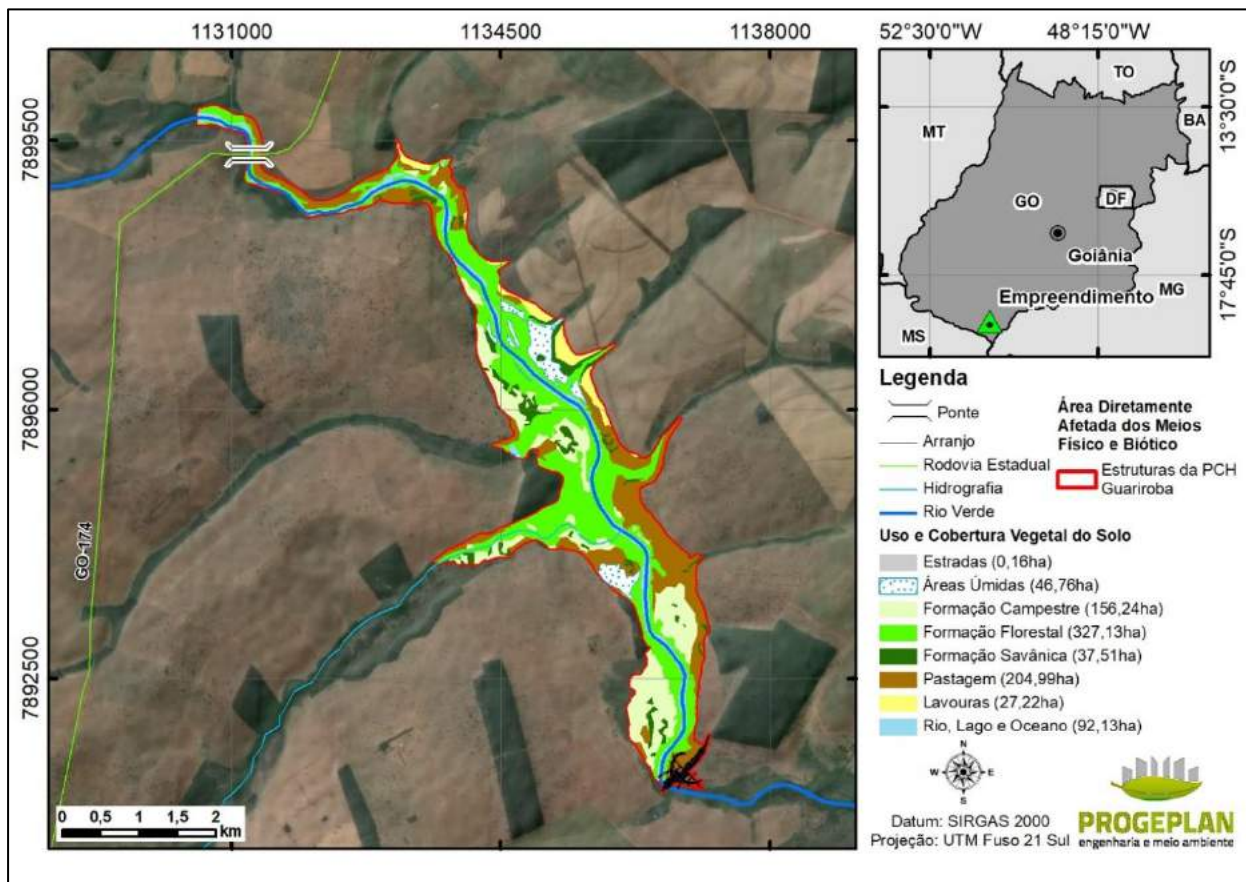


Figura 2.5: Mapa de classificação de uso do solo da área da ADA da PCH Guaruroba.

A Figura 2.9 apresenta a cobertura e uso do solo em Área de Preservação Permanente, onde prevê-se uma interferência (supressão) de 142,287 ha de vegetação nativa em APP.

Tabela 2.9: Classificação do uso do solo da interferência da ADA em APP.

Classe	Área (ha)	Percentual - %
Áreas Úmidas	5,316	3,17
Estradas	0,082	0,05
Formação Campestre	6,113	3,65
Formação Florestal	134,488	80,26
Formação Savânica	1,686	1,01
Lavouras	0,789	0,47
Pastagem	19,1	11,40
Total	167,574	100
Área passível de supressão (ha)	142,287 ha	

Segue abaixo a caracterização de cada fitofisionomia (conforme classificação de Ribeiro e Walter, 1998), encontrada na Área Diretamente Afetada. Ressalta-se que o Relatório Fotográfico de cada formação vegetal se encontra ao final do capítulo da flora (Relatório Fotográfico).

2.4.1.1 Formação Campestre

a) Campo Úmido

O campo na área de estudo se caracteriza mesclando-se entre o sujo, onde há a presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo, e o limpo, onde a presença de arbustos e subarbustos é insignificante (RIBEIRO & WALTER, 2008). Devido a situação das áreas, as espécies florestais foram apenas identificadas para compor o levantamento florístico, não sendo realizado o levantamento de dados dendrométricos. Essa fitofisionomia abrangeu 10 parcelas (8, 11, 13, 22, 26, 58, 63, 65, 71 e 72) que foram lançadas aleatoriamente na área total do empreendimento, totalizando em 0,4 ha.

De acordo com a particularidade topográfica e edáfica, os solos são úmidos e ocorrem circundando as veredas, na borda das matas de galeria e em algumas áreas planas, contíguas ao rio Verde, inundadas periodicamente.

A Família mais frequentemente encontrada é Poaceae e, destacam-se, gêneros como *Aristida*, *Axonopus*, *Echinolaena*, *Ichnanthus*, *Loudetiopsis*, *Pnicum*, *Paspalum*, *Trachypogon* e *Tristachya*. Outra família importante é Cyperaceae e são comuns espécies dos gêneros *Bulbostylis* e *Rhyncosphora*, todas com aspecto graminóide (WARMING, 1973). Diversas espécies de outras famílias destacam-se pela floração exuberante na época chuvosa, ou mesmo logo após queimadas, como *Alstroemeria* spp., *Gomphena officinalis*, *Griffinia* spp., *Hippeastrum* spp. e *Paepalanthus* spp. Além dessas são comuns espécies dos gêneros *Andira*, *Aspilia*, *Baccharis*, *Crumenaria*, *Cuphea*, *Deianira*, *Diplusodon*, *Eryngium*, *Habenaria*, *Hyptis*, *Lippia*, *Mimosa*, *Polygala*, *Piriqueta*, *Syagrus*, *Vernonia* e *Xyris* (RIBEIRO & WALTER, 2008).



Figura 2.6: Aspecto geral da fitofisionomia de Campo Úmido na área de estudo.

2.4.1.2 Formação Florestal

a) Mata Seca Semidecídua

A Mata seca semidecídua na terminologia de Ribeiro e Walter (1998), equivalente à Floresta Estacional Semidecidual na terminologia de IBGE (1991), é uma da fitofisionomia Mata Seca (Formação Florestal). A classificação ocorre por fatores como o tipo de solo, a composição florística e por apresentar variações entre as espécies vegetais que influenciam na queda das folhas. As matas secas semidecíduais apresentam perda parcial das folhas na estação seca, mantendo uma cobertura foliar de até 50%.

A composição florística é caracterizada por vários níveis de plantas caducifólias durante a estação seca, onde estas condições dependem das composições químicas e físicas do solo, bem como de sua profundidade.

Na área do empreendimento surge em áreas de solo mais profundo, e com maior fertilidade junto a floresta ciliar do rio Verde, numa transição com áreas de capoeiras de Mata Seca Decídua. O estrato arbóreo possui alturas entre 10 a 30 metros e diâmetros à altura do peito com média de 20 cm. Caracterizam-se pela presença do angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*), aroeira (*Myracruoduon urundeuva*), maria-pobre, (*Dilodendron bipinatum*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), monjoleiro (*Acacia polyphylla*), canzeiro (*Platypodium elegans*), cabriteiro (*Rhamnidium elaeocarpum*), pau-marfim (*Agonandra brasiliensis*), ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*), jatobá-da-mata (*Hymenea courbaril*), peroba-rosa (*Aspidosperma cylindrocarpon*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*) entre outras.

No estudo em questão, essa formação foi amostrada em 0,16 ha, distribuídas em quatro parcelas (52, 53, 54 e 73). Em geral, as áreas estão em estágio secundário ou alterados pelo efeito borda e por ações antrópicas com presença de árvore mortas no interior do fragmento e áreas atingidas pelo fogo. O status de conservação é considerado médio, mas conforme citado, em uma das áreas foi considerado baixo devido a alteração do ambiente. A maioria da área amostragem por está fitofisionomia faz transição com a Mata ciliar.



Figura 2.7: Aspecto geral da fitofisionomia de Mata Seca Semidecídua na área de estudo.

b) Cerradão

O Cerradão é uma formação florestal com aspectos xeromórficos. Caracteriza-se pela presença de espécies típicas do Cerrado Sentido Restrito e de mata. Do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas as espécies ocorrentes nesse tipo de ambiente são mais similares às que ocorrem em Cerrado Sentido Restrito (RIBEIRO & WALTER, 2008). O Cerradão apresenta dossel

predominantemente contínuo e cobertura arbórea entre 50 e 90%. A altura média da vegetação arbórea varia de 8 a 15 metros.

Dentre as diversas fitofisionomias do Cerrado, o cerradão é a mais fragmentada e degradada, principalmente em função de sua localização em terrenos de topografia plana, de solos férteis e aráveis (SANO et al., 2010). Essa fisionomia é considerada uma formação florestal com aspectos xeromórficos (RIBEIRO e WALTER, 2008), caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e em outras formações florestais do Cerrado. É uma floresta, mas, floristicamente, é mais similar a um Cerrado sentido restrito (RIBEIRO e WALTER, 2008; PRADO JÚNIOR et al., 2012).

Na área de estudo, essa formação foi amostrada em 0,2 ha. O status de conservação é considerado médio. Das cinco parcelas realizadas (9, 18, 19, 20 e 21), a parcela 9 faz transição com a Mata ciliar e as parcelas 18 e 21 fazem transição com a fitofisionomia de Mata de Galeria.



Figura 2.8: Aspecto geral da fitofisionomia de Cerradão na área de estudo.

2.4.1.3 Mata de Galeria Não-Inundável e Inundável

A vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre cursos d'água é denominada de Floresta de Galeria. Localizam-se, geralmente nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo (RATTER et al., 1973).

As florestas de galeria são enclaves de vegetação florestal no domínio dos cerrados. Essas ocorrem formando uma rede florestal perenifólia ao longo dos cursos d'água sendo geralmente bordadas por campos (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2006). A cobertura arbórea está entre 80 a 100% sendo comum a ocorrência de árvores emergentes ao dossel que atinge cerca de 20 a 30 m de altura (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2005 e RIBEIRO & WALTER, 2008).

De acordo com a composição florística e características ambientais, como topografia e variação na altura do lençol freático ao longo do ano, a mata de galeria pode ser de dois subtipos: mata de galeria não-inundável e mata de galeria inundável (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Por mata de galeria não-inundável entende-se a vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático não está próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte

do ano, mesmo na estação chuvosa. Possui solos bem drenados e uma linha de drenagem (leito do córrego) definida. Caracteriza-se pela grande importância fitossociológica de espécies das famílias Apocynaceae (*Aspidosperma* spp), Lauraceae (*Nectandra* spp., *Ocotea* spp.) e Rubiaceae e por um número expressivo de espécies das famílias Fabaceae (p. ex. *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Ormosia* spp. e *Tachigali* spp.), Myrtaceae (*Gomidesia lindeniana*, *Myrcia* spp.) e Rubiaceae (*Alibertia* spp., *Amaioua* spp., *Ixora* spp. e *Guettarda virbunoides*) (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Na área de estudo, essa fisionomia está caracterizada ao longo de vários afluentes do rio Verde, em vários alguns casos encontram-se rodeados por áreas de campo úmido, as vezes limpo, outras por campos sujos. Em outros trechos por pastagens que os reduziram a pequenos filetes de vegetação bem descaracterizados de sua formação original. Foram amostrados um total de 0,72 ha, sendo 12 parcelas em Mata de Galeria não-inundável (4, 5, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 37, 40, 41 e 45) e seis parcelas em Mata de Galeria inundável (61, 62, 64, 68, 69 e 70). De modo geral, as áreas estão em médio estado de conservação, onde em apenas uma área foi constatado a alteração do ambiente, devido a ação do fogo.

É constituída de estrato arbóreo variando entre 5 a 20 m de altura, apresentando uma superposição das copas constituída por espécies de médio porte, onde se destacam: ingá-banana (*Inga vera*), pombeiro (*Tapirira guianensis*), landim (*Calophyllum brasiliense*), embaúba (*Cecropia pachystachia*), guamirim (*Eugenia florida*), veludo vermelho (*Guettarda pohliana*), marinheiro (*Guarea guidonia*). No estrato arbustivo, podemos encontrar: marmelada-de-cachorro (*Alibertia edulis*), *Erytroxyllum* sp.



Figura 2.9: Aspecto geral das fitofisionomias de Mata de Galeria Não-Inundável e Inundável na área de estudo.

c) Mata Ciliar

As florestas localizadas às margens de cursos d'água desempenham importante função ambiental, notadamente na manutenção da qualidade da água e da fauna aquática. Apesar de serem legalmente protegidas, tem sido, ao longo dos anos, submetidas a impactos antrópicos significativos e, como consequência, em várias regiões do Brasil, estão hoje reduzidas a fragmentos esparsos, em sua maioria profundamente perturbados.

Colonizando clareiras naturais ou antropizadas, é comum o aparecimento de espécies pioneiras, como embaúba (*Cecropia pachystachia*) e monjoleiro (*Acacia polyphylla*). Esta fisionomia está presente ao longo do rio Verde, em trechos médio a pouco preservados onde há dominância de espécies pioneiras e com medianas áreas basais. As áreas amostradas fazem transição com outras fitofisionomias do cerrado.

Na área do levantamento, foi amostrado uma área de 1,68 ha desta fitofisionomia. Das 42 parcelas inventariadas, 24 parcelas estão em estágio médio de conservação (1, 2, 6, 7, 24, 27, 29, 30 a 36, 42 a 44, 48, 50, 51, 57, 66, 79 e 80), três parcelas estão em estágio considerado alto, pois possuem sua formação mais conservada (3, 59 e 60), já as parcelas 25, 38, 39, 46, 47, 49, 55, 67, 74 a 78 a paisagem está alterada e o estágio de conservação é classificado como baixo.



Figura 2.10: Aspecto geral da fitofisionomia de Mata Ciliar na área de estudo.

2.4.1.4 Formação Savânica

d) Cerrado Sentido Restrito

Na área de estudo, foi amostrado apenas uma parcela (23) contemplando esta fitofisionomia, ou seja, foi uma área de 400 m². Em relação ao estágio de conservação é considerado médio e a área em questão faz transição com Campo úmido. Esta fitofisionomia se caracteriza pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa as camadas subarbusativa e herbácea tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento.

Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça espessa, fendida ou sulcada, e as gemas apicais (responsáveis pelo crescimento dos vegetais) de muitas espécies são protegidas por densa quantidade de pelos. As folhas em geral são rígidas e com consistência de couro. Esses caracteres indicam adaptação a condições de seca (xeromorfismo). Todavia é bem relatado na literatura que as árvores não sofrem restrição de água durante a estação seca, pelo menos aquelas espécies que possuem raízes profundas.



Figura 2.11: Aspecto geral da fitofisionomia de Cerrado Sentido Restrito na área de estudo.

A AID do empreendimento, assim como a ADA possui remanescentes de Cerrado, em diversos estágios de conservação. Porém, a AID encontra-se mais antropizada, com maior representatividade das pastagens e lavouras, estas somam 863,11 hectares e representam 48,62%.

A classificação realizada através do Inventário Florestal foi subsídio fundamental para o georreferenciamento do uso e cobertura do solo da AID, onde vetorizou-se a vegetação de acordo com as observações realizadas em campo. As fitofisionomias existentes em cada formação foram descritas no tópico anterior, no âmbito da ADA, seus quantitativos encontram-se na Tabela 2.10 e representadas na Figura 2.12, abaixo:

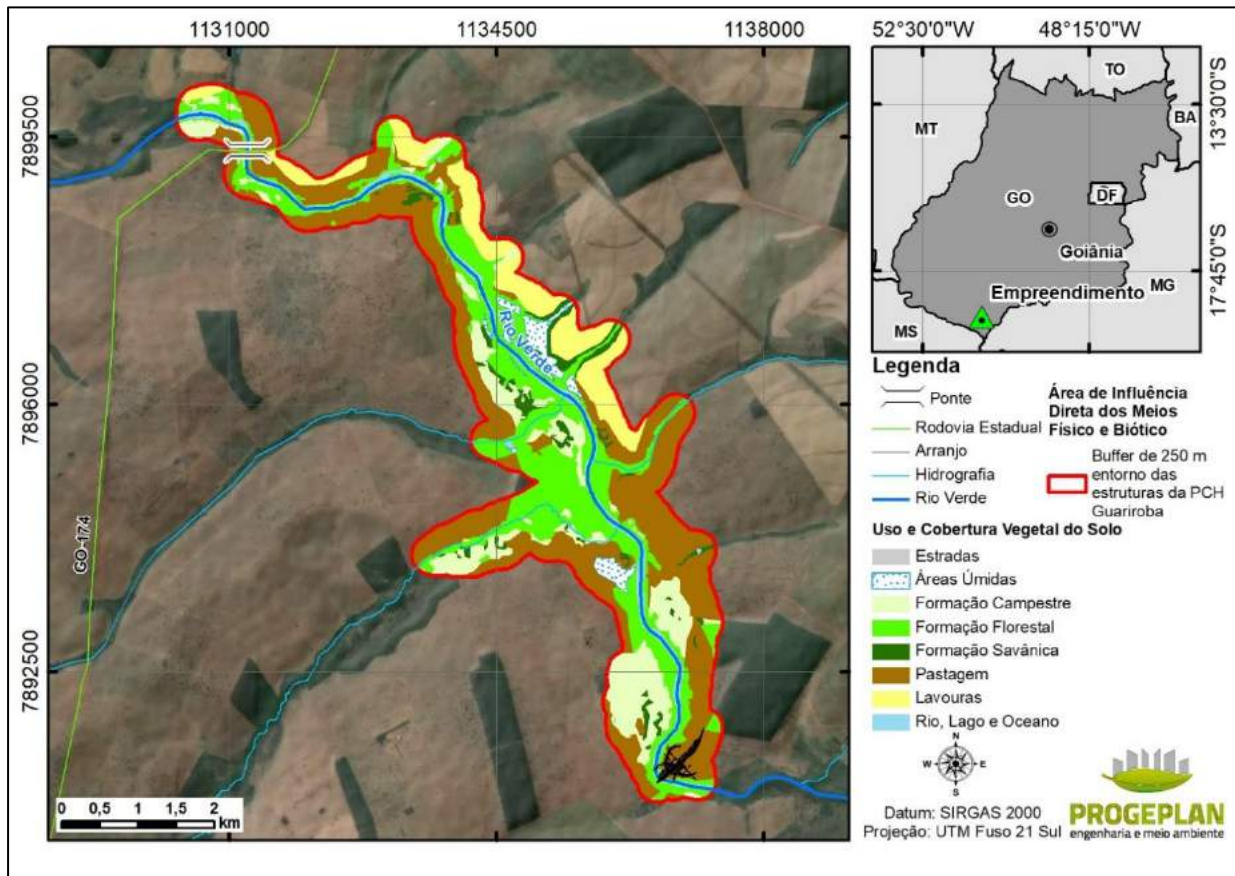


Figura 2.12: Mapa de classificação de uso do solo da AID da PCH Guariroba.

Tabela 2.10. Classificação do uso do solo da AID da PCH Guariroba.

Uso e Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Áreas Úmidas	48,17	2,71
Estradas	0,90	0,05
Formação Campestre	240,79	13,56
Formação Florestal	461,68	26,01
Formação Savânica	57,95	3,26
Lavouras	202,11	11,39
Pastagem	660,99	37,24
Rio, Lago e Oceano	102,57	5,78
Total	1775,16	100,00

Com relação a AII, devido sua grande extensão, classificou-se os usos e cobertura do solo de acordo com a base georreferenciada disponível no Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás (SIEG, 2014), em conjunto com os dados obtidos pela classificação da AID e ADA. Sendo assim, identificou-se que a AII possui uma matriz antrópica, representada pelas pastagens da região, que cobrem 182.770,51 hectares, correspondentes a 71,33% da AII. A respectiva classificação se encontra na Figura 2.12 e Tabela 2.11, abaixo:

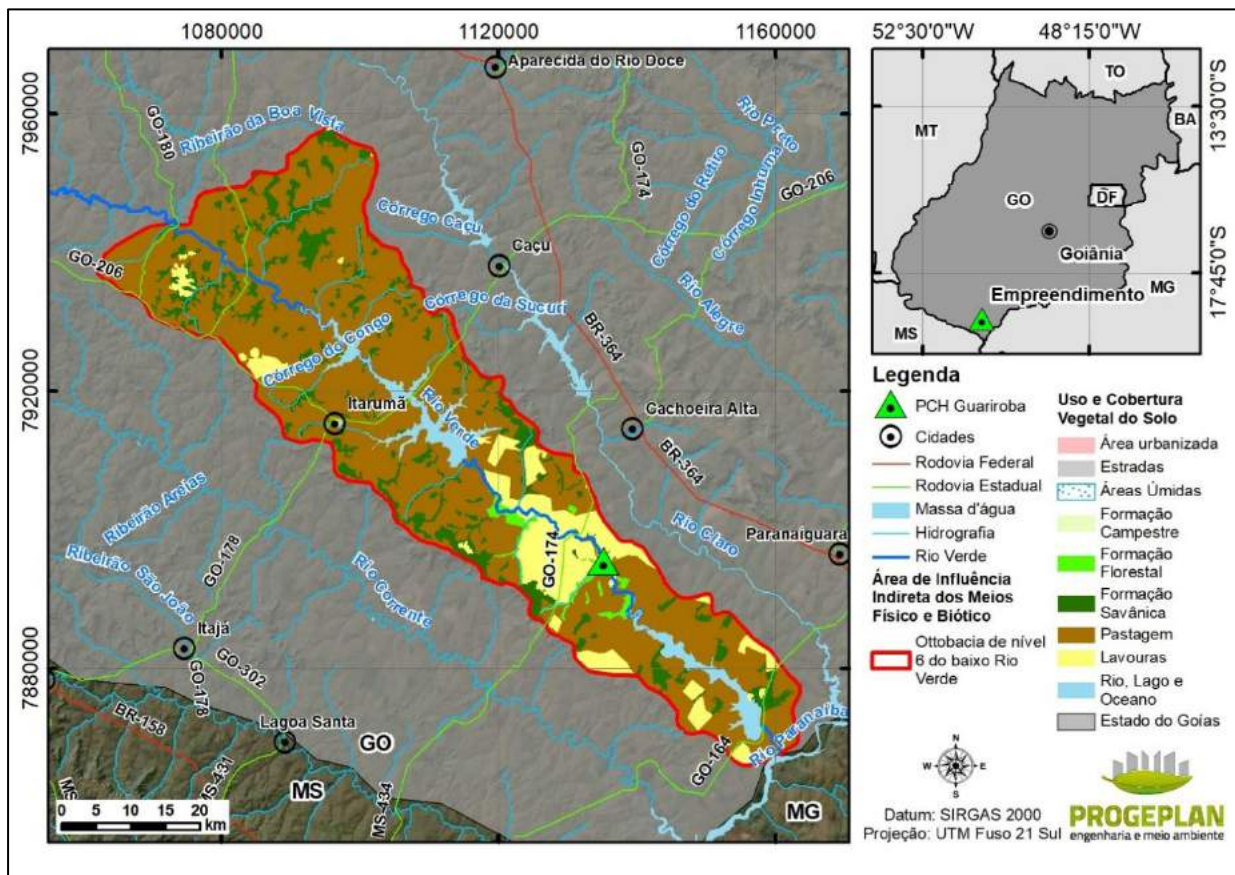


Figura 2.13: Mapa de classificação de uso do solo da área da Ali da PCH Guaruroba

Tabela 2.11. Classificação do uso do solo da Ali da PCH Guaruroba.

Uso e Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Área urbanizada	140,61	0,05
Áreas Úmidas	48,17	0,02
Estradas	0,90	0,00
Formação Campestre	240,79	0,09
Formação Florestal	3644,14	1,42
Formação Savânica	30940,87	12,08
Lavouras	27059,05	10,56
Pastagem	182770,51	71,33
Rio, Lago e Oceano	11377,16	4,44
Total Geral	256222,19	100

2.4.2 Florística e Fitossociologia

2.4.2.1 Comunidade Total

No total, foram amostrados 6.604 indivíduos arbóreos, em uma área total de 2,8 hectares. Desse total, 11 indivíduos foram identificados em nível de gênero e 444 indivíduos mortos,

demonstrando que a área possui grande alteração antrópica. As espécies foram distribuídas em 96 famílias botânicas, onde os indivíduos mortos foram desconsiderados para essa contagem. A família Fabaceae foi a que apresentou o maior número de espécies, seguida de Anacardiaceae, Annonaceae e Chrysobalanaceae.

As espécies pertencentes a família Fabaceae (leguminosas), apresentam ampla distribuição para as fitofisionomias do bioma Cerrado (EITEN, 1972).

Nas parcelas amostradas no Campo Úmido, foram identificadas 176 indivíduos de 81 espécies, onde desse total 15 indivíduos foram identificados a nível de gênero. A espécie mais rica em número de indivíduos foi *Paspalum dedeccae* Quarín (*Paspalum*) com 10 indivíduos e *Digitaria horizontalis* Willd. (Capim-colchão) com sete indivíduos.

Já para as espécies do sub-bosque, foram identificadas um total de 183 espécies, distribuídas em 1.022 indivíduos. A espécie *Davilla nitida* (Vahl.) Kubz. (Cipó-de-fogo 2) e *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (Cipó-de-fogo 1), com 59 e 43 indivíduos respectivamente.

A Tabela 2.12 apresenta a listagem de todas as espécies amostradas na área da PCH Guariroba (Arbóreo, Arbustivo e Sub-bosque), assim como também o status de conservação conforme o IUCN e MMA e as parcelas de ocorrência de cada espécie.

As categorias da IUCN e do MMA para espécies extintas e ameaçadas, nas quais se baseiam ambas as listas são: Em perigo crítico (CR) - com risco extremamente elevado de extinção na natureza, Em perigo (EN) - táxon que não está criticamente em perigo, mas corre um risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; Vulnerável (VU) - táxon que não se enquadra nas categorias Criticamente em Perigo ou Em Perigo, mas corre um risco alto de extinção na natureza a médio prazo; Segura ou Pouco preocupante (LC) - categoria de risco mais baixo de extinção, onde são incluídas nesta categoria, espécies abundantes e amplamente distribuídas.

A Tabela 2.13 apresenta as espécies identificadas na fitofisionomia Campo Úmido. A Tabela 2.14 apresenta a listagem das espécies do estrato herbáceo, o qual foi amostrado nas parcelas.

Tabela 2.12: Listagem das espécies amostradas nas parcelas na área da PCH Guariroba.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Alismataceae	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	Chapéu-de-couro-do-brejo	NE	11, 26, 61, 68
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria longistyla</i> Schenk	Erva-alstroemeria	NE	58, 72
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum</i> sp.	Lírio	NE	30, 50, 59
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	LC	18, 23, 36, 5, 75
Anacardiaceae	<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	Gonçalo	NE	31, 36, 57, 60
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeirinha	NE	29, 45, 53, 54
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	LC	25, 29, 3, 30, 31, 34, 35, 39, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 77, 78, 79, 80

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin L</i>	Caja	NE	45
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	Pombeiro	NE	1, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 2, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 3, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 4, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 5, 50, 51, 55, 56, 59, 6, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 7, 70, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 9
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.</i>	Pombeiro-do-brejo	NE	42
Annonaceae	<i>Annona montana Macfad.</i>	Araticum-do-mato	LC	18, 3, 35
Annonaceae	<i>Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.</i>	Invira-branca	NE	21
Annonaceae	<i>Cardiopetalum calophyllum Schlttdl.</i>	Imbira-branca	NE	1, 21, 30, 31, 34, 36, 42, 46, 51, 54, 6, 60, 67, 7, 79
Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides R.E. Fr</i>	Imbira-preta	NE	18, 2, 24, 3, 34, 40, 41, 42, 50, 51, 55, 56, 57, 59, 6, 60, 66, 67, 69, 74, 79
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica (Lam.) Mart.</i>	Pimenta-de-macaco	LC	15, 17, 19, 20, 21, 23, 24
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata Mart.</i>	Pindaíba-do-brejo	NE	10, 11, 12, 14, 15, 16, 21, 23, 32, 33, 37, 39, 6, 61, 62, 64, 65, 68, 69, 70
Annonaceae	<i>Xylopia sericea A.St.-Hil.</i>	Pindaíba	NE	12, 16, 18, 19, 20, 23, 28, 3, 31, 32, 33, 34, 36, 42, 44, 49, 5, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 7, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 9
Apiaceae	<i>Eryngium juncifolium (Urb.) Mathias & Constance</i>	Erva-eryngium	NE	22, 65, 71, 72
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa (Kunth) S. F. Blake</i>	Pereiro	NE	48, 52, 53
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon Müll.Arg.</i>	Peroba-rosa	LC	51, 55
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum Mart.</i>	Guatambú	LC	29, 30, 55
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum Mart. & Zucc.</i>	Peroba-do-cerrado	NE	20
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus (M. Arg.) Woods.</i>	Tiborna	NE	16, 74
Apocynaceae	<i>Prestonia quinquangularis (Jacq.) Spreng.</i>	Cipó-de-leite	NE	12, 19, 24, 27, 28, 29, 59
Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis Gardner.</i>	Congonha	NE	14, 15, 24, 32, 34
Araceae	<i>Anthurium sinuatum Benth. ex Schott</i>	Anthurium	NE	62, 68

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Araceae	<i>Xanthosoma sp.</i>	Xanthosoma	NE	72
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum DC. Decne & Planch.</i>	Maria-mole	LC	40, 41, 62, 64, 68, 69, 70
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.</i>	Mandiocão	NE	18, 34, 43, 49, 75, 76
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.</i>	Macauba	NE	45, 54
Arecaceae	<i>Attalea phalerata Mart. ex Spreng.</i>	Bacuri	LC	15, 24, 25, 27, 28, 30, 40, 41, 42, 48, 51, 53, 54, 55, 56, 59, 6
Arecaceae	<i>Desmoncus polyacanthos Mart.</i>	Jacitara	NE	32
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha Barb. Rodr.</i>	Geonoma	NE	26, 36, 62, 68, 70
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L. f.</i>	Buriti	NE	14, 16, 37, 4, 6, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 79
Arecaceae	<i>Philodendron imbe hort. ex Engl</i>	Cipó-imbé	NE	25, 34, 38, 45, 47, 48, 60, 70, 79, 80
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea (Mart.) Becc.</i>	Guariroba	NE	45, 52
Asparagaceae	<i>Herreria salsaparilha var. interrupta Baker</i>	Salsaparilha	NE	37, 47, 52, 58, 77, 78
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum DC</i>	Carrapicho-de- carneiro	NE	19, 2, 21, 29, 43, 44, 54, 67, 69, 73
Asteraceae	<i>Lepidaploa aurea (Mart. ex DC.) H. Rob</i>	Assa-peixe 2	LC	26, 35, 72
Asteraceae	<i>Leptostelma sp.</i>	Margaridinha	NE	63, 72
Asteraceae	<i>Riencourtia oblongifolia Gardner</i>	Riencourtia	NE	26, 71, 72
Asteraceae	<i>Vernonanthura ferruginea (Less.) H. Rob.</i>	Assa-peixe	NE	47, 65, 74
Asteraceae	<i>Vernonia ferruginea Less.</i>	Assa-peixe- branco	NE	54
Athyriaceae	<i>Athyrium filix-femina (L.) Roth</i>	Samambaia- branca	NE	13, 75
Balanophoraceae	<i>Langsdorffia hypogaea Mart.</i>	Flor-da-terra	LC	5
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	Begonia	NE	64
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica (Bonpl.) L.G.Lohmann</i>	Cipó 2	NE	62
Bignoniaceae	<i>Fridericia florida (DC.) L.G.Lohmann</i>	Cipo-neve	NE	47, 5, 50, 53, 55
Bignoniaceae	<i>Fridericia triplinervia (Mart. ex DC.) L.G.Lohmann</i>	Cipó 1	NE	42, 75
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	Ipê-roxo	NT	52, 75

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo-do-cerrado	NE	57, 7
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	NE	24, 30, 39, 43, 50, 59, 60, 74, 75
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Ipê-do-brejo	NE	10, 14, 15, 25, 32, 37, 4, 61, 62, 64, 68, 69, 70
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	NE	18, 20, 24, 27, 28, 32, 35, 39, 47, 50, 57, 74
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Ipê-caraiba	NE	33, 43
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	NE	18, 19, 20, 21, 25, 29, 3, 39, 41, 42, 43, 47, 5, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 67, 77, 78, 79, 9
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Samambaia-do-brejo	NE	10, 12, 14
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O.	Samambaia-folha-inteira	NE	32, 34, 45, 47, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 68, 69, 70, 79
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Olho-de-boi	NE	73, 76, 78
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	NE	30, 36, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 60
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.	Bromelia	NE	36
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla 1	DD	1, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 2, 21, 24, 32, 33, 34, 36, 37, 44, 46, 47, 5, 51, 56, 59, 6, 60, 61, 62, 64, 68, 69, 7, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 9
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Amescla 2	NE	10, 12
Cactaceae	<i>Epyphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Flor-do-baile	NE	40, 49
Calophyllaceae	<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	Landim	NE	1, 10, 14, 16, 18, 21, 24, 25, 28, 32, 34, 35, 37, 38, 4, 41, 46, 47, 56, 6, 61, 62, 64, 66, 68, 69, 70, 79
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Esporão-de-galo	NE	48, 50, 52, 54, 55
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Burn.	Crindiuba	NE	73
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi	LC	7
Celastraceae	<i>Astroplenkia populnea</i> Reiss	Marmeleiro	NE	43, 44, 52, 54
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Bacupari-damata	NE	1, 34, 40, 44, 48, 54, 55, 80, 9
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	Coração-de-bugre	LC	24, 29, 35, 66
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.		NE	14, 17, 37, 62, 64, 68, 70

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.		NE	2, 6, 66
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Bosta-de-rato	NE	1, 2, 31, 6, 79, 80, 9
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	Sessenta-galha	NE	1, 10, 16, 18, 2, 24, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 5, 50, 51, 55, 56, 57, 6, 60, 66, 69, 7, 75, 76, 79, 80, 9
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella martiana</i> Hook.f.	Azeitona-do-mato	NE	31, 6, 7, 79, 80
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	Oitica	NE	1, 17, 18, 19, 2, 20, 23, 25, 3, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 46, 47, 49, 5, 50, 51, 55, 56, 57, 59, 6, 60, 66, 67, 79, 80, 9
Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i> (E. Mey) Frisch var. <i>apetala</i>	Caripe	NE	3, 6, 79
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Rapadura	NE	16, 18, 7, 80, 9
Chrysobalanaceae	<i>Licania nitida</i> Hook.f.		NE	40, 42, 43, 56, 59, 6, 60, 66
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Mirindiba	NE	19, 23, 24, 25, 29, 30, 33, 36, 43, 44, 49, 53, 55, 59, 62, 64, 74, 76
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Amarelinho	NE	17
Combretaceae	<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	Capitão-do-mato	NE	35, 36, 80
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Cana-de-macaco	NE	24, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 41, 45, 56, 61, 62, 64, 68, 69, 70, 79, 80
Cyperaceae	<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B Clarke	Sempre-viva	NE	2, 26, 71, 72
Cyperaceae	<i>Bulbostylis sellowiana</i> (Kunth)	Capim-bulbostylis	NE	13, 22, 26, 72
Cyperaceae	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	Eleocharis	NE	11, 13, 20, 22, 26, 8
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	Capim-arroz	NE	58
Cyperaceae	<i>Rhynchospora cosanguinea</i> (Kunth) Boeck	Capim-estrela 2	NE	72
Cyperaceae	<i>Rhynchospora emaciata</i> (nees) Boeck	Rhynchospora 2	NE	10, 12, 26, 71
Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Rhynchospora 2	NE	22
Cyperaceae	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Capim-navalha	NE	18, 3
Cyperaceae	<i>Scleria leptostachya</i> Kunth	Capim-scleria	NE	22, 72
Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.	Capim-navalha	NE	32, 33, 36, 39, 40, 42, 45, 47, 48, 53, 56, 58, 63, 66, 67, 68, 69, 70

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Tapura	NE	10, 3
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	NE	15, 19, 3, 33, 35, 36, 5, 59, 67, 71, 79, 80
Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kubz.	Cipó-de-fogo 2	LC	1, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 23, 24, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 5, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 6, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 7, 70, 75, 77, 78, 80, 9
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Cipó-de-fogo 1	NE	1, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 23, 24, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 46, 47, 49, 51, 55, 59, 6, 60, 65, 66, 67, 69, 7, 70, 74, 75, 80, 9
Droseraceae	<i>Drosera montana</i> A. St.-Hil var. <i>montana</i>	Orvalhinha	NE	10, 12, 13, 21, 26, 58, 72
Dryopteridaceae	<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl.	Samambaia-folha-grande	NE	12, 14, 16, 27, 40, 41
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching. Voucher.	Samambaia-preta 2	NE	15, 16, 17, 19, 33, 36, 50, 57, 59, 60, 66, 67, 68, 69, 70
Ebenaceae	<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	Caqui-folha-média	NE	10, 12, 16, 40, 74
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Olho-de-boi	NE	20, 21, 29, 38, 39, 57, 7
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Pateiro	NE	1, 2, 5
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus giganteus</i> (Bong.) Sano	Chuveirinho	NE	12, 21, 74
Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus</i> sp.		NE	71
Erythralaceae	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	Brinco-de-mulata	NE	42, 5, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta-de-pombo	NE	33, 35, 36, 49, 50, 51, 57, 66
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Mercúrio-do-campo	NE	17, 35, 36, 4, 5, 50, 80, 9
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.	Mercurinho	NE	17
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudeiro	NE	17, 5, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Cascudinho 2	NE	19, 2, 21, 27, 29, 3, 48, 5, 59, 6, 60, 67, 7, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 9
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll. Arg.	Sebastiania	NE	33, 39, 43, 44, 47, 50, 51, 55
Fabaceae	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Chapadinha	NE	18

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart. var.	Angico-branco	LC	29, 48, 49
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	NE	15, 19, 29, 3, 30, 34, 35, 39, 41, 43, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 80
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	Angico-preto	NE	17, 20, 23, 57, 59, 60, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 9
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-vermelho	NE	16, 17, 18, 41, 43, 9
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	Morcegueira	NE	15
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	VU	16, 17, 2, 3, 31, 42, 50, 51, 55, 60, 77, 78, 79
Fabaceae	<i>Bauhinia angulicaulis</i> Harms	Pata-de-vaca	NE	1, 79
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-vaca 5	NE	4, 5, 55, 66, 79
Fabaceae	<i>Bauhinia pentandra</i>	Pata-de-vaca 1	NE	4, 79
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca 2	NE	17, 18, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 50, 51, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 66, 73, 74, 75, 77, 78, 80
Fabaceae	<i>Bauhinia sp</i>	Pata-de-vaca 3	NE	50
Fabaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	Pau-jacare	NE	30, 35, 39, 47, 75, 76
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau-doleo	NE	1, 15, 16, 17, 18, 2, 23, 24, 3, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 44, 45, 46, 49, 50, 53, 54, 55, 57, 59, 6, 60, 66, 67, 69, 74, 75, 76, 79, 80, 9
Fabaceae	<i>Dioclea sp.</i>	Cipó-mucunã	NE	11, 76
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	LC	21, 3, 31, 35, 36, 60, 66, 67, 75
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	LC	19, 2, 20, 3, 31, 33, 34, 35, 51, 52, 55, 57, 60, 75, 76, 9
Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Inga	NE	40, 52, 80, 9
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Inga-de-corda	NE	14, 15, 18, 3, 34, 40, 41, 42, 51
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	Inga-feijão	NE	15, 17, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 56, 6, 61, 70, 74, 77, 78
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Ingá 2	NE	39, 50
Fabaceae	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	Inga-do-brejo	NE	14, 33, 44, 46, 48, 49, 56, 6
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	NE	15, 49
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Chapadinha	NE	67

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá-do-campo	NE	17, 20, 53, 55, 57, 9
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-bico-de-pato	NE	1, 31, 38
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	Mau-vizinho	NE	45, 47, 50, 52
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Tento	NE	1, 15, 19, 2, 32, 33, 34, 37, 40, 42, 43, 46, 47, 5, 50, 51, 54, 55, 57, 59, 6, 60, 62, 66, 67, 70, 76, 77, 78, 79
Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	Roxinho	LC	18, 57
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Angico-jacare	LC	30
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	LC	16, 19, 20, 21, 23, 29, 5, 59, 67, 70, 79, 9
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Feijão-cru	NE	30, 31, 52
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Canzileiro	NE	3, 35, 43, 47, 50, 52, 55, 57, 73, 76, 79, 80
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira-branca	NE	75
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	NE	18, 20, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 73, 74, 77, 78
Fabaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Senna-silvestre	NE	19, 24, 47
Fabaceae	<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	Carvoeiro	NE	16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 33, 5, 53, 66, 69, 7, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargosa	NE	74, 75
Gentianaceae	<i>Calolisianthus speciosus</i> (Chama. & Schltdl.) Gilg	Flor-lilais	NE	71
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Bananeira-do-brejo	NE	32, 41, 58, 61, 70
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	Cocão	NE	53, 55, 57
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Fruta-de-papagaio	NE	20, 21, 30
Lamiaceae	<i>Hyptis linarioides</i> Pohl ex Benth.	Hyptis	NE	11, 71, 72
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Cipó-chumbo	NE	26, 47, 50, 55, 56, 65, 73
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Canelão	LC	10, 14, 16, 17, 18, 21, 24, 27, 29, 3, 34, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 50, 51, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 79

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	Canela-amerela	NT	12, 14, 17, 3, 62, 64, 68, 69, 7
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Canelinha 1	NE	10, 12, 14, 16, 17, 18, 38, 61, 62, 64, 68, 69, 7, 70, 74
Lauraceae	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Canela 2	NE	4, 5, 79
Lecythidaceae	<i>Cariniana rubra</i> (Gardner) Miers cf. R	Bingueiro	NE	77
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea guianensis</i> (Aubl.) Dryand.	Samambaia-preta 1	NE	10, 12, 23, 24
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	Pinheirinho-do-brejo	NE	13, 22
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	Pinha-do-brejo	LC	10, 16, 39, 61, 62, 64, 68, 69, 70
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis hatschbachii</i> B.Gates	Cipó 3	LC	48, 53, 54, 57, 75
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	Cipó 4	EN	52
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Murici	NE	15, 16, 19, 21, 23
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericeae</i> D.C.	Murici-da-mata	NE	17, 25, 34, 5, 60, 69, 7, 77, 78, 79
Malpighiaceae	<i>Byrsonima umbellata</i> Mart. ex A.Juss.	Murici-do-brejo	NE	13, 65
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp.	Cipó-heteropteris	NE	14, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 5, 7, 71
Malpighiaceae	<i>Hiraea cuiabensis</i> Griseb.	Cipó 6	LC	73, 74, 75, 76, 77
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns	Paina	NE	50, 7
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	Paina-do-campo	LC	10, 20, 41
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	NE	30, 34, 39, 40, 41, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55
Malvaceae	<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.	Saca-rolha	NE	15, 17, 19, 23, 28, 42, 49, 53, 54, 6
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo 2	NE	41, 44
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	Açoita-cavalo 3	NE	18, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 38, 39, 40, 44, 60, 73, 75, 76, 77, 78, 80
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Açoita-cavalo 4	NE	34, 35, 40, 43, 44, 46, 47, 51, 55, 80
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	Mata-de-pasto	NE	73
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A. Robyns	Imbiruçu-folha-lisa	NE	14, 20, 33, 35, 36, 39, 57, 6, 7, 79, 80, 9

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	Chicha 2	NE	29, 52
Marantaceae	<i>Goepertia mansonis</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	Assafrão-bravo	NE	35, 63, 67
Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	Desmoscelis	NE	71
Melastomataceae	<i>Lavoisiera bergii</i> Cogn.	Lavoisiera	NE	22
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.	Leandra	NE	34, 41, 42, 56, 66, 67, 70, 79
Melastomataceae	<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Galha	NE	11, 13, 22, 8
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Pixirica-branca	NE	15, 22, 24, 25, 31, 32, 7
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Comida-de-anta	NE	10, 11, 13, 14, 22, 61, 62, 68, 70, 71, 72, 8
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica	NE	25, 31, 32, 33, 59, 6, 70, 74, 9
Melastomataceae	<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	Miconia	NE	66, 67
Melastomataceae	<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	Microlicia	NE	22
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	Quaresmeira	NE	10
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera novemnervia</i>	Rhynchanthera	NE	8
Melastomataceae	<i>Trembleya</i> sp.	Trembleya	NE	11
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-brasileiro	VU	61
Meliaceae	<i>Cedrella odorata</i> L.	Cedro-do-brejo	VU	61, 62, 63, 64, 65, 68, 70, 72
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro	NE	10, 27, 36, 47, 68, 70, 9
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	NE	18, 24, 27, 32, 49, 50, 51, 52
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Caxua 1	NE	18
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Orelha-de-onça	NE	58, 63, 65
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Sobre	NE	18, 19, 20, 23, 32, 36, 57, 7, 9
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama-cadela	NE	4
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	Ficus	NE	40, 42, 61
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	Figueira	NE	38, 39, 40, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 62, 64, 69
Moraceae	<i>Ficus hispida</i> Willd.	Gameleira	NE	69
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	Gameleira-branca	NE	33
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Falsa-espineira-santa	LC	1, 16, 17, 2, 24, 27, 30, 31, 36, 41, 42, 46, 47, 49, 5, 50, 51, 52, 55, 57, 59, 6, 60, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79
Morta	Morta	Morta	NE	1, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 3, 31,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
				32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 5, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 6, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 7, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 9
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Bicuiba	NE	1, 17, 18, 28, 31, 35, 43, 57, 59, 6, 60, 61, 62, 69, 7, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 9
Myristicaceae	<i>Virola urbaniana</i> Warb.	Ucuuba	NE	10, 14, 21, 62, 64
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	Murta	LC	17, 23, 3, 79
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Pau-papel	NE	3, 5, 79
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	NE	19, 20, 21, 57, 9
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Guamirim	LC	17, 19, 21, 28, 30, 31, 35, 48, 49, 53, 57, 59, 60, 62
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	Pessegueiro-do-mato	NE	17, 18, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 3, 33, 37, 40, 41, 42, 46, 47, 50, 51, 52, 55, 59, 66, 67, 69
Myrtaceae	<i>Myrcia fenzliana</i> O.Berg	Guamirim-da-folha-grande	NE	48
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrcia-do-brejo	LC	26, 61, 63, 64, 65
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	Araçá-do-brejo	NE	14, 34, 35, 36, 43, 46, 47, 50, 55, 57, 59, 60, 66, 69, 80
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Goiabinha	NE	60
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.		NE	13, 57
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 5		NE	24
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Espadinha	NE	19, 25, 28, 31, 33, 38, 4, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 61, 7, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 9
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp.		NE	53, 55
Myrtaceae	<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg	Araçá	NE	35
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	Goiabinha-da-mata	LC	16, 18, 2, 24, 25, 27, 29, 3, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 44, 49, 55, 66, 76, 79, 80, 9
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Siphoneugena	LC	14
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	João-mole 1	NE	5
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i> Oerst.	Capa-rosa-do-campo	NE	14
Ochnaceae	<i>Sauvagesia linearifolia</i> A.St.-Hil.	Sauvagesia	NE	22, 71
Onagraceae	<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Zardini	Cruz-de-malta	NE	11

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	Lombrigueira	NE	22, 26, 58, 63, 65, 71
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	NE	36, 40, 9
Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp.		NE	39
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne.	Orquídea-do-brejo	LC	11, 26, 7, 8
Orobanchaceae	<i>Buchnera juncea</i> Cham. & Schltdl	Buchnera	LC	22, 71
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia macrodonta</i> (Cham.) Benth	Imbiri	NE	13, 72
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Seca-ligeiro	NE	23, 27, 56, 57, 66, 67, 73, 74, 75, 76, 77
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Margonçalo	NE	16
Phyllanthaceae	<i>Richeria grandis</i> Vah	Pau-de-santa-rita	NE	10, 56, 61
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.	Peperomia	NE	64, 68, 69
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Jaborandi 1	NE	24, 29, 68, 69, 70, 74
Piperaceae	<i>Piper arboreo</i> L.	Jaborandi 2	NE	17, 24, 3, 38, 45, 47, 55, 69, 70, 77, 78, 80
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.		NE	11, 13
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.		NE	12, 34, 40, 61, 63, 72, 79
Poaceae	<i>Andropogon glaziovii</i> Hack.	Capim	NE	10, 11, 58, 63, 65
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	Capim-membeca	NE	13, 22, 65, 72
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Capim-brachiaria	NE	16, 18, 21, 25, 5, 53, 54, 66, 67, 75, 76, 77, 78
Poaceae	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC	Carapicho-beiço-de-boi	NE	42
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	NE	11, 13, 63, 65, 71, 72, 8
Poaceae	<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Hum. & Bom. ex Wild.) Stapf	Capim-hyparrhenia	NE	58
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness)Stapf.	Capim-jaragua	NE	21, 30, 43, 44
Poaceae	<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	Capim-campo-umido	LC	13, 71, 72
Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	Olira	NE	15, 17, 46, 55, 57, 59, 60
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.	Taboquinha	NE	1, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 34, 35, 36, 42, 44, 45, 47, 51, 6, 76, 79, 9
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim-colonião	NE	45
Poaceae	<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	Panicum	NE	10, 12, 21, 26
Poaceae	<i>Paspalum dedecae</i> Quarín	Paspalum 2	NE	11, 13, 22, 26, 58, 63, 65, 71, 72, 8

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Poaceae	<i>Paspalum lineare Trin.</i>	Capim-folha-fina	NE	22, 26, 72
Poaceae	<i>Paspalum notatum Flügge</i>	Gramma-batatais	NE	22
Poaceae	<i>Rynchospora speciosa (Kunth.)</i>	Capim-estrela	NE	8
Poaceae	<i>Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees</i>	Schizachyrium	NE	58
Poaceae	<i>Andropogon bicornis L.</i>	Capim-rabo-de-burro	NE	8
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis Casar.</i>	Pau-formiga	NE	1, 15, 16, 18, 2, 20, 23, 24, 29, 3, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 46, 47, 5, 51, 55, 57, 59, 60, 66, 67, 69, 7, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 9
Polypodaceae	<i>Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota</i>	Samambaia-epifita	NE	15
Polypodiaceae	<i>Polypodium decumanum Willd.</i>	Samambaia-bacuri	NE	65
Primulaceae	<i>Clavija nutans (Vell.) B. Stáhl</i>	Chá-de-indio	NE	25, 42, 52
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.</i>	Pororoca 2	NE	25, 37, 38, 9
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana A.DC</i>	Pororoca 3	NE	14, 16, 24, 34, 37, 45
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze</i>	Pororoquinha	NE	72
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata Mart.</i>	Pororoca 1	NE	1, 10, 14, 15, 25, 27, 28, 31, 33, 34, 37, 38, 39, 4, 45, 5, 61, 63, 64, 65, 72, 77, 78, 79, 80, 9
Proteaceae	<i>Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.</i>	Carvalho-brasileiro	NE	1, 10, 12, 15, 16, 23, 37, 59, 60
Proteaceae	<i>Roupala montana Aubl.</i>	Carne-de-vaca	NE	17, 19, 21, 33, 35, 36, 57, 59, 60
Psilotaceae	<i>Psilotum nudum (L.) P.Beauv.</i>	Samambaia-macarrão	NE	10, 41
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum C. Presl.</i>	Avenca-comum	NE	15, 21
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum Reissek</i>	Cabriteiro	NE	10, 15, 18, 2, 28, 29, 3, 30, 35, 38, 39, 42, 44, 45, 48, 50, 51, 52, 53, 69, 7, 80
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis (L. Rich.) A. Rich.</i>	Marmelada-de-cachorro	NE	1, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 4, 42, 45, 47, 5, 53, 54, 56, 57, 59, 6, 66, 67, 69, 70, 74, 79, 9
Rubiaceae	<i>Chomelia pohliana Müll.Arg.</i>	Chomelia	NE	16, 38, 53, 54
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis (Vell.) Kuntze</i>	Marmelada-preta 1	NE	10, 12, 15, 16, 20, 24, 25, 27, 29, 33, 35, 57, 60, 7, 79, 80, 9

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	Folha-de-couro 03	LC	1, 2, 60
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	Brinco-dagua	NE	68
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo 1	LC	18, 30, 40, 45, 46, 50, 51, 69
Rubiaceae	<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	Veludo-vermelho	NE	29, 30, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	Angélica	NE	29, 35
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.		NE	3, 38, 39, 40, 46, 49, 50, 53, 54, 56, 80
Rubiaceae	<i>Palicourea tomentosa</i> (Aubl.) Borhidi	Chapéu-de-napoleão	NE	43
Rubiaceae	<i>Policourea rigida</i> H.B.K	Folha-de-couro	NE	74, 76
Rubiaceae	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Psychotria	NE	1, 10, 14, 15, 18, 2, 20, 21, 27, 3, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 5, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 66, 69, 7, 70, 79
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Veludo-de-espinho	NE	19, 30, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 73, 75
Rubiaceae	<i>Rudgea virbunoides</i> (Cham.) Benth.	Bugre	NE	74
Rubiaceae	<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	Sangue-de-cristo	NE	17, 27, 31, 8
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum.	Genipapo 2	NE	40
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Cera-cozida	NE	3, 34, 35, 38, 44, 45, 49, 50, 52, 53, 55, 59, 60, 67, 7, 80
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	NE	15, 24, 29, 48, 52, 54, 73, 76, 9
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Espeteiro	NE	17, 18, 25, 41, 6, 66
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	Guaçotanga	NE	29, 40, 43, 59, 60
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Fruta-de-jacu	NE	30
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chifre-de-veado	NE	23, 43, 47, 50, 54
Salicaceae	<i>Xylosma Ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Espinho-de-judeu	NE	33
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Camboatá	NE	27
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	Maria-pobre	LC	29, 3, 31, 34, 35, 36, 43, 44, 47, 52, 55, 80
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	Tingui	LC	35, 39, 61, 7
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl	Camboata	NE	16, 18, 27, 30, 31, 33, 41, 46, 57

Família	Nome Científico	Nome Comum	Status	Parcelas
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	Cipó-quina	NE	18, 2, 27, 49, 50, 53, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.</i>	Uvinha-vermelha	NE	19, 20, 23, 24, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 35, 36, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 60, 62, 64, 69, 74, 75, 76, 80
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Uvinha	NE	1, 3
Selaginellaceae	<i>Selaginella sulcata Desv. ex Poir.) Spring</i>	Selagynella	NE	40, 8
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	Negra-mina	NE	16, 17, 35, 36, 5, 51, 80
Smilacaceae	<i>Smilax syringoides Griseb.</i>	Cipó-japécanga	NE	1, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 27, 3, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 41, 44, 45, 46, 47, 52, 55, 56, 59, 6, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 7, 73, 74, 77, 78, 80, 9
Smilacaceae	<i>Smilax cissoides A. DC.</i>	Cipó-quina	NE	32, 33, 34, 35, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 51, 54, 55, 57, 79
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum L.</i>	Jurubeba-brava	NE	73, 75, 76, 77
Styracaceae	<i>Styrax camporum Pohl</i>	Laranjinha	NE	61, 62, 64, 68, 69, 70
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus Ness & Mart.</i>	Laranjinha-do-campo	NE	42
Symplocaceae	<i>Symplocos rhamnifolia A. DC.</i>	Congonha	EN	15, 24, 32
Thelypteridaceae	<i>Amauropelta heimeri (C. Chr.) Salino & T. E. Almeida.</i>	Samambaia-das-trapera	NE	10, 12, 14, 15, 23, 24, 27, 32, 38, 39, 41, 42, 47, 61, 62, 63, 68, 80
Typhaceae	<i>Typha sp.</i>	Taboa	NE	10
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	Imbaúba	NE	13, 15, 25, 37, 56, 69, 7
Vochysiaceae	<i>Callisthene major Mart.</i>	João-farinha	NE	2, 74, 75
Vochysiaceae	<i>Callisthene minor Mart.</i>		NE	18, 7
Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma (Mart.) Warm.</i>	Cascudo	NE	57, 6, 60, 73
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	Pau-terra-folha-larga	NE	31, 33, 57, 7, 80, 9
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora Mart.</i>	Pau-terra-folha-miúda	NE	10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 31, 33, 35, 5, 73, 76, 78, 80
Vochysiaceae	<i>Vochysia pyramidalis Mart.</i>	Gomeira-de-macaco	NE	10, 2, 21, 28, 32, 37, 46, 47, 5, 66, 67, 79
Xyridaceae	<i>Xyris hymenachne Mart.</i>	Botão-de-ouro 1	NE	58
Xyridaceae	<i>Xyris jupicai Rich.</i>	Botão-de-ouro 2	NE	22, 26, 72, 8
Xyridaceae	<i>Xyris savanensis Miq.</i>	Botão-de-ouro 3	NE	11, 13
Xyridaceae	<i>Xyris schizachne Mart.</i>	Botão-de-ouro 4	NE	22

Tabela 2.13: Espécies identificadas na fitofisionomia Campo Úmido.

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Paspalum dedeccae</i> Quarín	10
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	7
<i>Bulbostylis sellowiana</i> (Kunth)	6
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	6
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	6
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	6
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	5
<i>Andropogon glaziovii</i> Hack.	4
<i>Drosera montana</i> A. St.-Hil var. <i>montana</i>	4
<i>Eryngium juncifolium</i> (Urb.) Mathias & Constance	4
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	4
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	4
<i>Piper</i> sp.	4
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	4
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B Clarke	3
<i>Cedrella odorata</i> L.	3
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	3
<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne.	3
<i>Hyptis linarioides</i> Pohl ex Benth.	3
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	3
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	3
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3
<i>Paspalum lineare</i> Trin.	3
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardnerv	3
<i>Alstroemeria longistyla</i> Schenk	2
<i>Buchnera juncea</i> Cham. & Schltld	2
<i>Byrsonima umbellata</i> Mart. ex A.Juss.	2
<i>Cassytha filiformis</i> L.	2
<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	2
<i>Esterhazyia macrodonta</i> (Cham.) Benth	2
<i>Lepidaploa aurea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob	2
<i>Leptostelma</i> sp.	2
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O.	2
<i>Rhynchospora emaciata</i> (nees) Boeck	2
<i>Sauvagesia linearifolia</i> A.St.-Hil.	2
<i>Scleria leptostachya</i> Kunth	2

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Scleria sp.</i>	2
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	2
<i>Xyris savanensis</i> Miq.	2
<i>Amauropelta heimeri</i> (C. Chr.) Salino & T.E.Almeida.	1
<i>Andropogon bicornis</i> L.	1
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1
<i>Calolisianthus speciosus</i> (Chama. & Schltld.) Gilg	1
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1
<i>Curatella americana</i> L.	1
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	1
<i>Dioclea sp.</i>	1
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	1
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	1
<i>Goeppertia mansonis</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	1
<i>Heliconia sp.</i>	1
<i>Herreria salsaparilha</i> var. <i>interrupta</i> Baker	1
<i>Heteropteris sp.</i>	1
<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Hum. & Bom. ex Wild.) Stapf	1
<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	1
<i>Lavoisiera bergii</i> Cogn.	1
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Zardini	1
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	1
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	1
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	1
<i>Myrcia sp.</i>	1
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	1
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	1
<i>Polypodium decumanum</i> Willd.	1
<i>Rhynchanthera novemneria</i>	1
<i>Rhynchospora cosanguinea</i> (Kunth) Boeck	1
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	1
<i>Rynchospora speciosa</i> (Kunth.	1
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	1
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	1
<i>Selaginella sulcata</i> Desv. ex Poir.) Spring	1

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Serjania sp.</i>	1
<i>Syngonanthus sp.</i>	1
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	1
<i>Trembleya sp.</i>	1
<i>Vernonanthura ferruginea (Less.) H.Rob.</i>	1
<i>Xanthosoma sp.</i>	1
<i>Xyris hymenachne Mart.</i>	1
<i>Xyris schizachne Mart.</i>	1
TOTAL	176

Tabela 2.14: Listagem das espécies amostradas no sub-bosque na área da PCH Guariroba.

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Davilla nitida (Vahl.) Kubz.</i>	59
<i>Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.</i>	43
<i>Smilax syringoides Griseb.</i>	43
<i>Psychotria colorata (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.</i>	34
<i>Sorocea guilleminiana Gaudich.</i>	24
<i>Olyra latifolia L.</i>	19
<i>Amauropelta heimeri (C.Chr.) Salino & T.E.Almeida.</i>	18
<i>Costus spiralis (Jacq.) Roscoe</i>	18
<i>Scleria sp.</i>	18
<i>Serjania sp.</i>	18
<i>Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.</i>	17
<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>	17
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	17
<i>Bauhinia rufa (Bong.) Steud.</i>	16
<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	15
<i>Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching. Voucher.</i>	15
<i>Smilax cissoides A. DC.</i>	15
<i>Brachiaria decumbens Stapf</i>	13
<i>Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand</i>	13
<i>Neoblechnum brasiliense (Desv.) Gasper & V.A.O.</i>	12
<i>Attalea phalerata Mart. ex Spreng.</i>	11
<i>Guettarda pohliana Müll.Arg.</i>	11
<i>Palicourea sp.</i>	11
<i>Piper arboreo L.</i>	11
<i>Rhamnidium elaeocarpum Reissek</i>	11

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	11
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	10
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	10
<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.	10
<i>Philodendron imbe</i> hort. ex Engl	10
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	10
<i>Heteropteris</i> sp.	9
<i>Inga marginata</i> Willd.	9
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	9
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	9
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	9
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	8
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	8
<i>Leandra</i> sp.	8
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	8
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	8
<i>Unonopsis guatterioides</i> R.E. Fr	8
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	7
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	7
<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	7
<i>Prestonia quinquangularis</i> (Jacq.) Spreng.	7
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	7
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	6
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl.	6
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	6
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	6
<i>Piper aduncum</i> L.	6
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	6
<i>Banisteriopsis hatschbachii</i> B.Gates	5
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	5
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	5
<i>Cassytha filiformis</i> L.	5
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	5
<i>Eugenia florida</i> DC.	5
<i>Fridericia triplinervia</i> (Mart. ex DC.) L.G.Lohmann	5
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	5
<i>Hiraea cuiabensis</i> Griseb.	5

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	5
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	5
<i>Piper</i> sp.	5
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	4
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	4
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	4
<i>Heliconia</i> sp.	4
<i>Herreria salsaparilha</i> var. <i>interrupta</i> Baker	4
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	4
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf.	4
<i>Licania nitida</i> Hook.f.	4
<i>Lindsaea guianensis</i> (Aubl.) Dryand.	4
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	4
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	4
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	4
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	4
<i>Solanum paniculatum</i> L.	4
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	4
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	3
<i>Bauhinia forficata</i> Link	3
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	3
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B. Stáhl	3
<i>Drosera montana</i> A. St.-Hil var. <i>montana</i>	3
<i>Genipa americana</i> L.	3
<i>Hippeastrum</i> sp.	3
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	3
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	3
<i>Matayba guianensis</i> Aubl	3
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	3
<i>Paepalanthus giganteus</i> (Bong.) Sano	3
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	3
<i>Peperomia</i> sp.	3
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	3
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	3
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	3

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl.	2
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	2
<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	2
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	2
<i>Callisthene major</i> Mart.	2
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	2
<i>Cedrella odorata</i> L.	2
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	2
<i>Dendropanax cuneatum</i> DC. Decne & Planch.	2
<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	2
<i>Epyphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	2
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	2
<i>Fridericia. chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	2
<i>Goeppertia mansonis</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	2
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	2
<i>Inga edulis</i> Mart.	2
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	2
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	2
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	2
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	2
<i>Myrciaria</i> sp.	2
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2
<i>Policourea rigida</i> H.B.K	2
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	2
<i>Psilotum nudum</i> (L.) P.Beauv.	2
<i>Rhynchospora emaciata</i> (nees) Boeck	2
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	2
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	2
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	2
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	1
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	1
<i>Andropogon glaziovii</i> Hack.	1

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B Clarke	1
<i>Astropenkia populnea</i> Reiss	1
<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	1
<i>Begonia</i> sp.	1
<i>Bromelia</i> sp.	1
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1
<i>Catasetum</i> sp.	1
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	1
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	1
<i>Curatella americana</i> L.	1
<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne.	1
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC	1
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	1
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	1
<i>Dioclea</i> sp.	1
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	1
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	1
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	1
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	1
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	1
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	1
<i>Himatanthus obovatus</i> (M. Arg.) Woods.	1
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	1
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	1
<i>Inga</i> sp.	1
<i>Langsdorffia hypogaea</i> Mart.	1
<i>Lepidaploa aurea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob	1
<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	1
<i>Malva</i> sp.	1
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	1
<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	1
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1
<i>Palicourea tomentosa</i> (Aubl.) Borhidi	1
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	1
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1

Nome científico	Número de Indivíduos
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1
<i>Rudgea virbunoides</i> (Cham.) Benth.	1
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	1
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll. Arg.	1
<i>Selaginella sulcata</i> Desv. ex Poir.) Spring	1
<i>Styrax camporum</i> Pohl	1
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1
<i>Trema micrantha</i> (L.) Burn.	1
<i>Typha</i> sp.	1
<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	1
Total Geral	1022

2.4.2.2 Estrato 1

No levantamento fitossociológico foram amostrados 465 indivíduos, amostrados em seis parcelas e distribuídos em 69 espécies, sendo que desse total 33 indivíduos estavam mortos ainda em pé. A densidade é de 1.938 ind./ha e a área basal total é de 28,80 m²/ha.

Em relação a análise fitossociológica, os indivíduos mortos obtiveram destaque pelos elevados valores encontrados para densidade e frequência. A espécie *Tachigali peruviana* (Carvoeiro) obteve o segundo maior IVI (6,33%). Essa espécie também foi a de maior dominância. A espécie *Tapirira guianenses* (Pombeiro) possui a mesma abundância dos indivíduos mortos (33 indivíduos) e apresentou o terceiro maior IVI (3,53%).

Na Tabela 2.15, são apresentadas as análises fitossociológicas contemplando o resultado para as estruturas, horizontal e vertical, para as áreas amostradas no Estrato 1.

Tabela 2.15: Parâmetros Fitosociológicos para o Estrato 1.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Morta</i>	33	55,00	7,10	100,00	4,41	0,92	8,00	7,55	6,50
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	21	35,00	4,52	83,33	3,68	1,24	10,79	7,65	6,33
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	33	55,00	7,10	83,33	3,68	0,67	5,83	6,46	5,53
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	15	25,00	3,23	83,33	3,68	0,66	5,77	4,50	4,22
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	22	36,67	4,73	66,67	2,94	0,55	4,74	4,74	4,14
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	29	48,33	6,24	83,33	3,68	0,24	2,11	4,17	4,01
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	6	10,00	1,29	16,67	0,74	1,09	9,44	5,37	3,82
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	24	40,00	5,16	83,33	3,68	0,14	1,20	3,18	3,35
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	13	21,67	2,80	66,67	2,94	0,44	3,85	3,32	3,19
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	12	20,00	2,58	83,33	3,68	0,20	1,72	2,15	2,66
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	17	28,33	3,66	50,00	2,21	0,22	1,89	2,77	2,58
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	8	13,33	1,72	50,00	2,21	0,44	3,81	2,76	2,58
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	19	31,67	4,09	16,67	0,74	0,20	1,70	2,89	2,17
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	15	25,00	3,23	50,00	2,21	0,12	1,04	2,13	2,16
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	13	21,67	2,80	33,33	1,47	0,20	1,77	2,28	2,01
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	9	15,00	1,94	66,67	2,94	0,11	0,99	1,46	1,95
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	5	8,33	1,08	33,33	1,47	0,37	3,20	2,14	1,92
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	13	21,67	2,80	16,67	0,74	0,25	2,17	2,48	1,90
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	9	15,00	1,94	33,33	1,47	0,26	2,27	2,10	1,89
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	10	16,67	2,15	50,00	2,21	0,13	1,17	1,66	1,84
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	14	23,33	3,01	33,33	1,47	0,10	0,90	1,96	1,79
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	8	13,33	1,72	50,00	2,21	0,13	1,11	1,41	1,68

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand</i>	9	15,00	1,94	50,00	2,21	0,10	0,87	1,40	1,67
<i>Nectandra cissiflora Nees</i>	4	6,67	0,86	33,33	1,47	0,25	2,16	1,51	1,50
<i>Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.</i>	7	11,67	1,51	16,67	0,74	0,25	2,18	1,84	1,47
<i>Machaerium acutifolium Vogel</i>	5	8,33	1,08	33,33	1,47	0,18	1,55	1,31	1,36
<i>Psidium sartorianum (O.Berg) Nied.</i>	5	8,33	1,08	33,33	1,47	0,12	1,01	1,04	1,18
<i>Eugenia florida DC.</i>	8	13,33	1,72	33,33	1,47	0,03	0,27	1,00	1,16
<i>Plathymenia reticulata Benth.</i>	3	5,00	0,65	50,00	2,21	0,06	0,54	0,59	1,13
<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,25	2,19	1,20	1,05
<i>Licania kunthiana Hook.f.</i>	4	6,67	0,86	33,33	1,47	0,08	0,66	0,76	1,00
<i>Callophylum brasiliense Cambess</i>	4	6,67	0,86	33,33	1,47	0,07	0,58	0,72	0,97
<i>Roupala montana Aubl.</i>	4	6,67	0,86	33,33	1,47	0,04	0,39	0,62	0,91
<i>Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez</i>	3	5,00	0,65	16,67	0,74	0,14	1,23	0,94	0,87
<i>Trichilia catigua A.Juss.</i>	7	11,67	1,51	16,67	0,74	0,03	0,25	0,88	0,83
<i>Anadenanthera falcata (Benth) Speg</i>	2	3,33	0,43	33,33	1,47	0,06	0,53	0,48	0,81
<i>Cordia sessilis (Vell.) Kuntze</i>	3	5,00	0,65	33,33	1,47	0,01	0,12	0,39	0,75
<i>Virola sebifera Aubl.</i>	2	3,33	0,43	33,33	1,47	0,04	0,31	0,37	0,74
<i>Aegiphila verticillata Vell.</i>	3	5,00	0,65	16,67	0,74	0,09	0,82	0,73	0,73
<i>Pseudobombax longiflorum (Mart.) A.Robyns</i>	2	3,33	0,43	33,33	1,47	0,03	0,23	0,33	0,71
<i>Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,09	0,82	0,62	0,66
<i>Myrsine umbellata Mart.</i>	3	5,00	0,65	16,67	0,74	0,06	0,53	0,59	0,64
<i>Curatella americana L.</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,08	0,72	0,58	0,63
<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,08	0,70	0,56	0,62
<i>Virola urbaniana Warb.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,09	0,81	0,51	0,59

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.</i>	3	5,00	0,65	16,67	0,74	0,04	0,34	0,50	0,58
<i>Casearia decandra Jacq.</i>	3	5,00	0,65	16,67	0,74	0,04	0,31	0,48	0,56
<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,07	0,58	0,40	0,51
<i>Callisthene minor Mart</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,04	0,33	0,38	0,50
<i>Aspidosperma tomentosum Mart. & Zucc.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,06	0,53	0,37	0,49
<i>Inga cylindrica (Vell.) Mart.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,06	0,50	0,36	0,48
<i>Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,05	0,44	0,33	0,46
<i>Hirtella glandulosa Spreng.</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,02	0,19	0,31	0,45
<i>Unonopsis guatterioides R.E. Fr</i>	2	3,33	0,43	16,67	0,74	0,02	0,16	0,30	0,44
<i>Hymenaea courbaril L.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,04	0,32	0,27	0,42
<i>Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,03	0,24	0,23	0,40
<i>Luehea grandiflora Mart. Zucc.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,02	0,21	0,21	0,39
<i>Cardiopetalum calophyllum Schlttdl.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,02	0,14	0,18	0,36
<i>Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,12	0,17	0,36
<i>Eriotheca pubescens (Mart.) Schott & Endl.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,09	0,15	0,35
<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,08	0,15	0,34
<i>Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,08	0,15	0,34
<i>Annona montana Macfad.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,08	0,15	0,34
<i>Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,08	0,15	0,34
<i>Rhamnidium elaeocarpum Rissek</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,06	0,14	0,34
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,06	0,14	0,34
<i>Trichilia elegans A. Juss.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,01	0,05	0,13	0,33
<i>Peltogyne confertiflora (Mart. ex Hayne) Benth.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,00	0,04	0,13	0,33

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam.</i>	1	1,67	0,22	16,67	0,74	0,00	0,04	0,13	0,33
TOTAL	465	775	100	2266,67	100	11,52	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

A diversidade estimada pelo índice de Shannon-Wiener (H') para esta amostragem foi de 3,688 nats./ind. O valor aponta para alta diversidade biológica e é considerado representativo do padrão de diversidade. O índice de equabilidade de Pielou (J') encontrado foi de 0,87, evidenciando uma alta diversidade de espécies para a área em estudo. Esses valores estão dentro da média comumente encontrada para este tipo de vegetação.

Ao analisar a distribuição diamétrica dos indivíduos, pode-se observar que a distribuição apresentou o maior número de indivíduos nas classes de 5 a 10 cm, com 248 indivíduos, seguida da classe de 10-15 cm, com 107 indivíduos (Figura 2.14). Importante destacar que 14 indivíduos apresentaram diâmetros superiores a 30 cm.



Figura 2.14: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados para Estrato 1.

Quanto a distribuição dos indivíduos por altura, a maior concentração foi na classe de seis a oito metros. O maior número de indivíduos concentrou na classe de oito metros, apresentando 64 indivíduos, como observado na Figura 2.15. Apenas um indivíduo da espécie *Virola urbaniana* Warb. (Ucuuba) teve altura máxima de 20 metros.

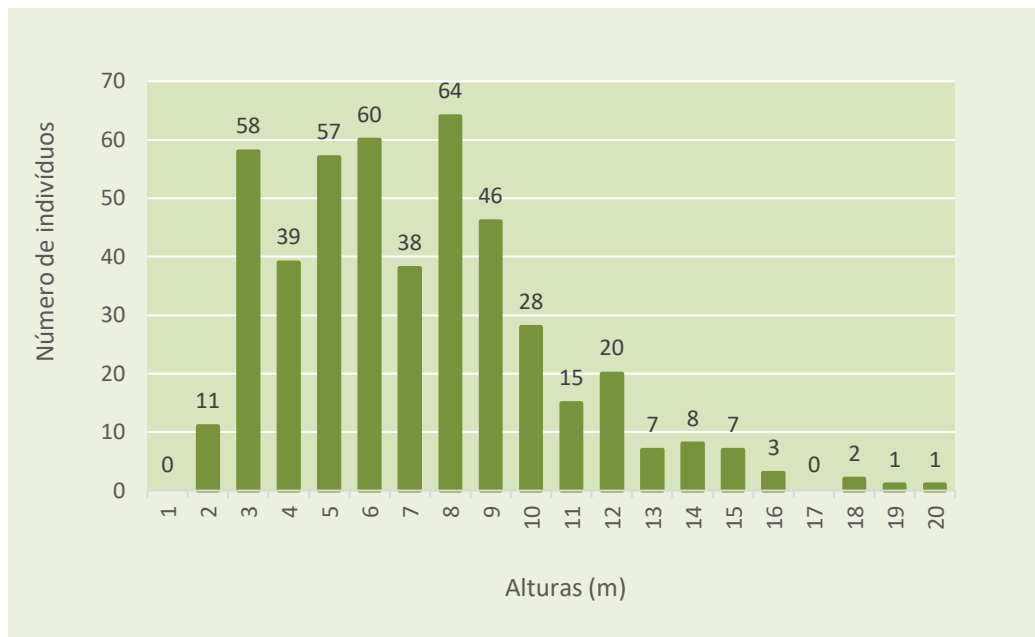


Figura 2.15: Distribuição hipsométrica dos indivíduos para a área do Estrato 1.

Em relação à suficiência amostral foi elaborada a Curva de Acumulação de Espécies Total do Estrato 1, cuja Tabela 2.14 mostra ao final das seis parcelas amostradas, começa o início de um patamar indicador da boa representatividade que este estudo está proporcionando a população vegetal existente.

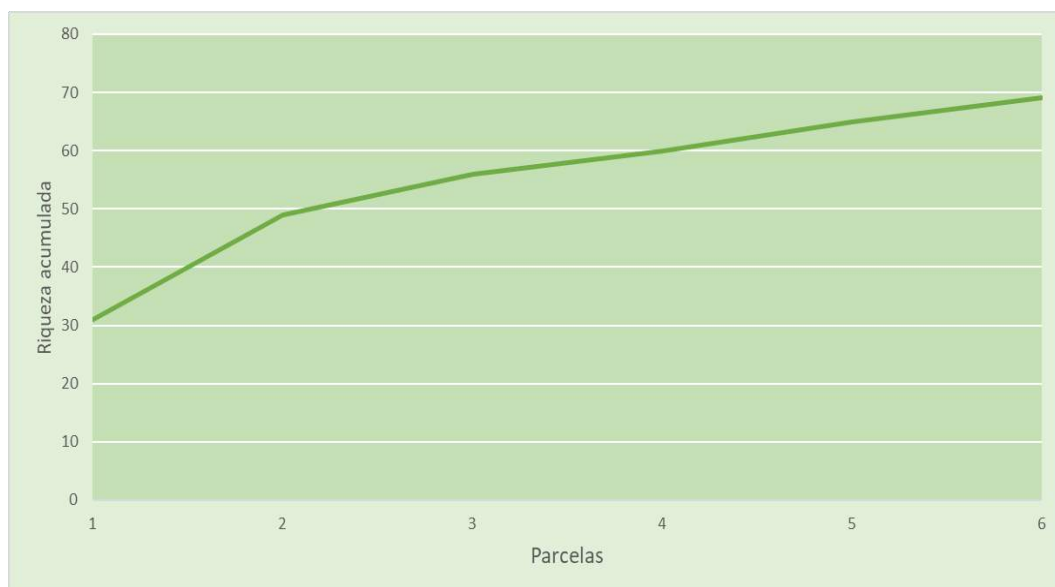


Figura 2.16: Curva do Coletor analisando a suficiência amostral no Estrato 1.

2.4.2.3 Estrato 2

A partir da amostragem de 64 parcelas, obteve-se um total de 6.139 indivíduos, distribuídos em 191 espécies. A densidade total foi de 1.718 indivíduos por hectare, apresentando uma área basal total de 28,09 m² por hectare.

Do total de indivíduos amostrados, seis indivíduos foram identificados a nível de gênero e 411 indivíduos estavam mortos.

Através da análise fitossociológica, foi possível identificar as espécies com maior importância para as parcelas amostradas no Estrato 2 (Tabela 2.16). No geral, a espécie mais expressiva considerando toda a área amostrada dessa formação foi *Tapirira guianenses* (Pombeiro), com 9,47 de IVI (%).

Tabela 2.16: Parâmetros Fitossociológicos para o Estrato 2.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	556	167,58	9,75	64,06	3,93	4,13	14,71	12,23	9,47
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	374	121,09	7,05	42,19	2,59	0,95	3,38	5,21	4,34
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	262	93,36	5,43	39,06	2,40	0,82	2,91	4,17	3,58
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	207	79,30	4,62	26,56	1,63	1,24	4,42	4,52	3,56
Morta	411	53,52	3,12	59,38	3,64	0,74	2,62	2,87	3,13
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	123	47,27	2,75	23,44	1,44	1,18	4,22	3,48	2,80
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	75	23,83	1,39	23,44	1,44	1,51	5,37	3,38	2,73
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	437	68,75	4,00	17,19	1,05	0,73	2,61	3,31	2,56
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	33	12,11	0,70	17,19	1,05	1,41	5,01	2,86	2,26
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	205	47,27	2,75	28,13	1,73	0,58	2,08	2,42	2,19
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	116	44,14	2,57	32,81	2,01	0,32	1,14	1,85	1,91
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	132	45,31	2,64	34,38	2,11	0,23	0,81	1,72	1,85
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	117	35,16	2,05	35,94	2,21	0,28	1,00	1,52	1,75
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	78	27,73	1,61	26,56	1,63	0,56	1,98	1,80	1,74
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	99	29,30	1,71	28,13	1,73	0,46	1,63	1,67	1,69
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	57	15,23	0,89	10,94	0,67	0,94	3,35	2,12	1,63
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	221	32,81	1,91	29,69	1,82	0,27	0,95	1,43	1,56
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	75	24,22	1,41	26,56	1,63	0,34	1,20	1,30	1,41
<i>Inga marginata</i> Willd.	38	14,84	0,86	18,75	1,15	0,60	2,15	1,51	1,39
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	64	19,92	1,16	26,56	1,63	0,36	1,28	1,22	1,36
<i>Bauhinia forficata</i> Link	135	50,00	2,91	3,13	0,19	0,24	0,87	1,89	1,32
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	73	28,13	1,64	12,50	0,77	0,40	1,42	1,53	1,28

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	21	6,64	0,39	15,63	0,96	0,70	2,48	1,43	1,27
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	11	4,30	0,25	9,38	0,58	0,79	2,81	1,53	1,21
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	75	15,23	0,89	28,13	1,73	0,18	0,65	0,77	1,09
<i>Unonopsis guatterioides</i> R.E. Fr	85	26,17	1,52	17,19	1,05	0,17	0,61	1,07	1,06
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	48	18,36	1,07	20,31	1,25	0,17	0,61	0,84	0,97
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	30	11,33	0,66	17,19	1,05	0,33	1,19	0,92	0,97
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	49	18,75	1,09	18,75	1,15	0,12	0,41	0,75	0,88
<i>Cedrella odorata</i> L.	124	28,13	1,64	1,56	0,10	0,25	0,91	1,27	0,88
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	50	15,63	0,91	21,88	1,34	0,11	0,39	0,65	0,88
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	47	18,36	1,07	17,19	1,05	0,13	0,48	0,77	0,87
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	113	19,14	1,11	12,50	0,77	0,19	0,68	0,90	0,85
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	46	16,41	0,95	18,75	1,15	0,09	0,33	0,64	0,81
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	16	3,52	0,20	7,81	0,48	0,48	1,73	0,97	0,80
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	25	8,20	0,48	15,63	0,96	0,26	0,93	0,71	0,79
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	22	8,59	0,50	18,75	1,15	0,19	0,67	0,58	0,77
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	71	19,53	1,14	12,50	0,77	0,11	0,41	0,77	0,77
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	25	7,81	0,45	21,88	1,34	0,14	0,49	0,47	0,76
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	41	16,02	0,93	12,50	0,77	0,14	0,50	0,72	0,73
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	25	7,81	0,45	12,50	0,77	0,18	0,63	0,54	0,62
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	53	5,86	0,34	9,38	0,58	0,26	0,92	0,63	0,61
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	32	10,55	0,61	15,63	0,96	0,07	0,23	0,42	0,60
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	24	7,42	0,43	15,63	0,96	0,11	0,39	0,41	0,59
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	16	6,25	0,36	10,94	0,67	0,20	0,73	0,55	0,59

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	18	6,64	0,39	4,69	0,29	0,30	1,05	0,72	0,58
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	15	5,86	0,34	12,50	0,77	0,14	0,51	0,42	0,54
<i>Curatella americana</i> L.	21	6,64	0,39	9,38	0,58	0,17	0,61	0,50	0,52
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	37	11,72	0,68	9,38	0,58	0,09	0,31	0,50	0,52
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	22	7,42	0,43	12,50	0,77	0,10	0,34	0,39	0,51
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	24	9,38	0,55	12,50	0,77	0,03	0,11	0,33	0,47
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltldl.	16	5,47	0,32	15,63	0,96	0,03	0,12	0,22	0,47
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	12	3,13	0,18	12,50	0,77	0,12	0,41	0,30	0,45
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	20	5,47	0,32	10,94	0,67	0,10	0,36	0,34	0,45
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll. Arg.	23	8,98	0,52	10,94	0,67	0,04	0,15	0,33	0,45
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	15	5,08	0,30	14,06	0,86	0,03	0,11	0,20	0,42
<i>Ilex affinis</i> Gardner.	20	7,81	0,45	7,81	0,48	0,07	0,24	0,35	0,39
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC	14	5,47	0,32	9,38	0,58	0,08	0,28	0,30	0,39
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	25	5,08	0,30	12,50	0,77	0,03	0,09	0,19	0,38
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	16	6,25	0,36	9,38	0,58	0,06	0,21	0,29	0,38
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	19	5,47	0,32	12,50	0,77	0,02	0,07	0,19	0,38
<i>Genipa americana</i> L.	8	3,13	0,18	7,81	0,48	0,14	0,49	0,33	0,38
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	17	5,47	0,32	12,50	0,77	0,01	0,05	0,19	0,38
<i>Eugenia florida</i> DC.	11	4,30	0,25	12,50	0,77	0,03	0,11	0,18	0,37
<i>Inga edulis</i> Mart.	10	3,91	0,23	10,94	0,67	0,06	0,20	0,21	0,37
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	22	7,42	0,43	6,25	0,38	0,06	0,23	0,33	0,35
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	14	5,08	0,30	9,38	0,58	0,05	0,17	0,23	0,35
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	12	4,69	0,27	4,69	0,29	0,13	0,48	0,38	0,35

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Byrsonima sericeae</i> D.C.	16	3,91	0,23	9,38	0,58	0,06	0,22	0,22	0,34
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	13	5,08	0,30	9,38	0,58	0,03	0,11	0,20	0,33
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	14	5,47	0,32	3,13	0,19	0,12	0,41	0,37	0,31
<i>Hirtella martiana</i> Hook.f.	17	5,47	0,32	4,69	0,29	0,09	0,31	0,31	0,30
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	6	2,34	0,14	6,25	0,38	0,11	0,38	0,26	0,30
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	69	6,64	0,39	4,69	0,29	0,06	0,21	0,30	0,30
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	20	2,73	0,16	6,25	0,38	0,10	0,34	0,25	0,29
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	11	3,52	0,20	6,25	0,38	0,07	0,25	0,23	0,28
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	13	4,69	0,27	7,81	0,48	0,02	0,08	0,18	0,28
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	11	3,13	0,18	3,13	0,19	0,12	0,44	0,31	0,27
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	41	7,81	0,45	3,13	0,19	0,04	0,15	0,30	0,27
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B. Walln.	5	1,95	0,11	6,25	0,38	0,08	0,28	0,20	0,26
<i>Matayba guianensis</i> Aubl	6	2,34	0,14	9,38	0,58	0,01	0,04	0,09	0,25
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	9	3,52	0,20	3,13	0,19	0,10	0,35	0,28	0,25
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	13	5,08	0,30	4,69	0,29	0,04	0,15	0,22	0,25
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	8	3,13	0,18	7,81	0,48	0,02	0,08	0,13	0,25
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	8	3,13	0,18	6,25	0,70	0,04	0,16	0,17	0,24
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	8	2,73	0,16	7,81	0,48	0,02	0,08	0,12	0,24
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	8	3,13	0,18	4,69	0,29	0,06	0,21	0,20	0,23
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	16	6,25	0,36	3,13	0,19	0,03	0,11	0,24	0,22
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	5	1,95	0,11	7,81	0,48	0,02	0,06	0,09	0,22
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	6	1,95	0,11	6,25	0,38	0,04	0,13	0,12	0,21
<i>Licania nitida</i> Hook.f.	5	1,95	0,11	6,25	0,38	0,03	0,12	0,11	0,20

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	8	3,13	0,18	4,69	0,29	0,04	0,14	0,16	0,20
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	14	3,52	0,20	3,13	0,19	0,06	0,20	0,20	0,20
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	4	1,56	0,09	6,25	0,38	0,03	0,12	0,10	0,20
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart. var.	7	2,73	0,16	4,69	0,29	0,03	0,12	0,14	0,19
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	8	2,73	0,16	3,13	0,19	0,05	0,19	0,17	0,18
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	4	1,56	0,09	6,25	0,38	0,02	0,06	0,08	0,18
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	5	1,95	0,11	6,25	0,38	0,01	0,04	0,08	0,18
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	5	1,95	0,11	6,25	0,38	0,01	0,04	0,08	0,18
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	12	4,69	0,27	3,13	0,19	0,02	0,07	0,17	0,18
<i>Roupala montana</i> Aubl.	5	1,95	0,11	6,25	0,38	0,01	0,03	0,07	0,18
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	5	1,95	0,11	4,69	0,29	0,02	0,07	0,09	0,16
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5	1,17	0,07	4,69	0,29	0,03	0,11	0,09	0,16
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	5	1,95	0,11	4,69	0,29	0,01	0,05	0,08	0,15
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	7	2,73	0,16	3,13	0,19	0,03	0,10	0,13	0,15
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	6	1,95	0,11	4,69	0,29	0,01	0,03	0,07	0,14
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	4	1,56	0,09	4,69	0,29	0,01	0,04	0,06	0,14
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,05	0,18	0,11	0,14
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	5	1,95	0,11	3,13	0,19	0,03	0,11	0,11	0,14
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	4	1,17	0,07	4,69	0,29	0,01	0,05	0,06	0,14
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,04	0,15	0,11	0,14
<i>Richeria grandis</i> Vah	3	1,17	0,07	4,69	0,29	0,01	0,05	0,06	0,14
<i>Astroplenkia populnea</i> Reiss	4	1,56	0,09	4,69	0,29	0,01	0,03	0,06	0,13
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	3	1,17	0,07	4,69	0,29	0,01	0,05	0,06	0,13

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	31	1,17	0,07	3,13	0,19	0,04	0,14	0,10	0,13
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	4	1,56	0,09	4,69	0,29	0,00	0,02	0,05	0,13
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	9	2,73	0,16	3,13	0,19	0,01	0,04	0,10	0,13
<i>Cariniana rubra</i> (Gardner) Miers cf. R	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,11	0,29	0,15	0,13
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,03	0,12	0,09	0,13
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	3	1,17	0,07	4,69	0,29	0,01	0,02	0,05	0,13
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	3	1,17	0,07	4,69	0,29	0,01	0,02	0,04	0,13
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	5	1,95	0,11	1,56	0,10	0,05	0,16	0,14	0,12
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	7	1,95	0,11	3,13	0,19	0,01	0,04	0,08	0,12
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	22	1,95	0,11	3,13	0,19	0,01	0,04	0,08	0,11
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	8	1,95	0,11	3,13	0,19	0,01	0,04	0,08	0,11
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,02	0,08	0,07	0,11
<i>Licania apetala</i> (E. Mey) Fristsch var. <i>apetala</i>	3	0,78	0,05	3,13	0,19	0,03	0,10	0,07	0,11
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	6	1,56	0,09	3,13	0,19	0,01	0,03	0,06	0,11
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,02	0,08	0,06	0,10
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,02	0,07	0,06	0,10
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	4	1,56	0,09	3,13	0,19	0,01	0,02	0,06	0,10
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	67	1,17	0,07	3,13	0,19	0,01	0,05	0,06	0,10
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,05	0,19	0,10	0,10
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	4	1,43	0,06	4,29	0,21	0,01	0,03	0,05	0,10
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,00	0,02	0,04	0,09
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,00	0,01	0,04	0,09
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	3	1,17	0,07	3,13	0,19	0,00	0,01	0,04	0,09

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,01	0,03	0,04	0,09
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	3	1,07	0,05	2,86	0,14	0,03	0,08	0,06	0,09
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,01	0,03	0,04	0,09
<i>Dendropanax cuneatum</i> DC. Decne & Planch.	11	0,78	0,05	3,13	0,19	0,01	0,02	0,03	0,09
<i>Inga vera</i> Willd.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,02	0,03	0,08
<i>Annona montana</i> Macfad.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,01	0,03	0,08
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	3	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,01	0,03	0,08
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	2	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,01	0,03	0,08
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	4	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,01	0,03	0,08
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	5	0,78	0,05	3,13	0,19	0,00	0,01	0,03	0,08
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,03	0,12	0,07	0,08
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	4	1,56	0,09	1,56	0,10	0,01	0,04	0,06	0,08
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,03	0,10	0,06	0,07
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	3	1,17	0,07	1,56	0,10	0,02	0,05	0,06	0,07
<i>Callisthene major</i> Mart.	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,01	0,05	0,05	0,06
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,02	0,07	0,05	0,06
<i>Bauhinia angulicaulis</i> Harms	4	0,78	0,05	1,56	0,10	0,01	0,05	0,05	0,06
<i>Bauhinia pentandra</i>	4	1,17	0,07	1,56	0,10	0,01	0,02	0,04	0,06
<i>Pleroma candolleanum</i> (Mart. ex DC.) Triana	3	1,17	0,07	1,56	0,10	0,00	0,01	0,04	0,06
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	3	1,17	0,07	1,56	0,10	0,00	0,01	0,04	0,06
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,01	0,03	0,04	0,06
<i>Myrcia</i> sp.	3	1,17	0,07	1,56	0,10	0,00	0,01	0,04	0,06
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,03	0,08	0,05	0,05

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Erythroxylum sp.</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,02	0,03	0,05
<i>Piptadenia sp.</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,02	0,03	0,05
<i>Tocoyena formosa (Cham. & Schltl.) K. Schum.</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Callisthene minor Mart</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,01	0,03	0,03	0,05
<i>Herreria salsaparilha var. interrupta Baker</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Miconia albicans (Sw.) Triana</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Styrax camporum Pohl</i>	22	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Myrcia sp. 5</i>	2	0,78	0,05	1,56	0,10	0,00	0,01	0,03	0,05
<i>Caryocar brasiliense Camb.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,01	0,03	0,03	0,05
<i>Terminalia glabrescens Mart.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,01	0,03	0,03	0,05
<i>Inga cylindrica (Vell.) Mart.</i>	2	0,39	0,02	1,56	0,10	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>Cupania vernalis Cambess</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,02	0,02	0,04
<i>Psidium myrsinoides O.Berg</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Andira inermis (W.Wright) DC.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Bauhinia sp</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Himatanthus obovatus (M. Arg.) Woods.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Casearia rupestris Eichler</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Myrcia fenziiana O.Berg</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Hyeronima alchorneoides Allemão</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Myrcia guianensis (Aubl.) DC.</i>	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,02	0,04

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Neea theifera</i> Oerst.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,01	0,04
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,01	0,01	0,04
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Inga</i> sp.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Piper arboreo</i> L.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Spondias mombin</i> L.	1	0,39	0,02	1,56	0,10	0,00	0,00	0,01	0,04
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	2	0,71	0,03	1,43	0,07	0,00	0,01	0,02	0,04
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03
<i>Ficus hispida</i> . Willd.	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,01	0,01	0,02	0,03
<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	1	0,36	0,02	1,43	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03
TOTAL	6.139	1723,34	100,00	1646,85	100,0	28,29	100,00	100,00	100,00

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

A análise de diversidade de Shannon (4,04 nats/ind.) revela um ambiente com alta diversidade florística. O índice de Equabilidade de *Pielou* (J'), o qual representa a máxima diversidade, indica o grau de homogeneidade da comunidade. O índice varia entre 0 e 1, sendo 0 homogeneidade total e 1 heterogeneidade total. Nesta formação o índice foi 0,77 para as áreas inventariadas.

Na classificação do diâmetro, verifica-se o comportamento esperado, na forma de “J” invertido, destacando-se o fato de que a maioria dos indivíduos (3.106) encontram-se na classe de diâmetro de 5 a 10 cm (Figura 2.17).

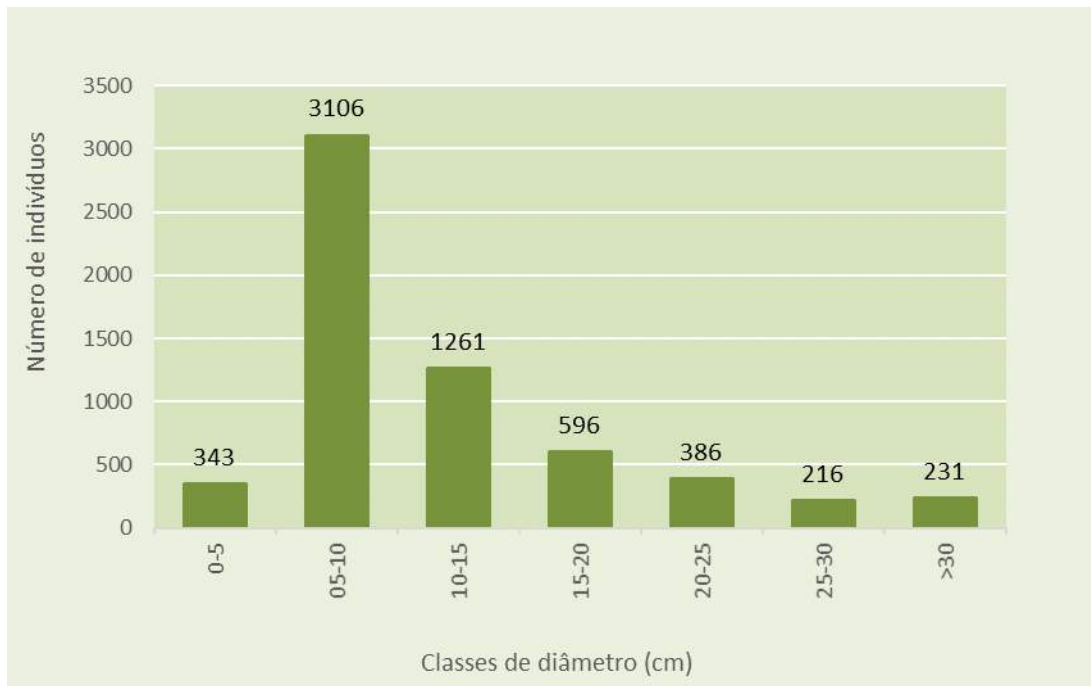


Figura 2.17: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados para o Estrato 2.

A Figura 2.18 apresenta a distribuição do número de indivíduos por classe de altura, onde o maior número de indivíduos está na classe de oito metros (894 indivíduos). Entretanto, vale ressaltar que ocorreram 68 indivíduos acima de 20 metros, característico de matas.

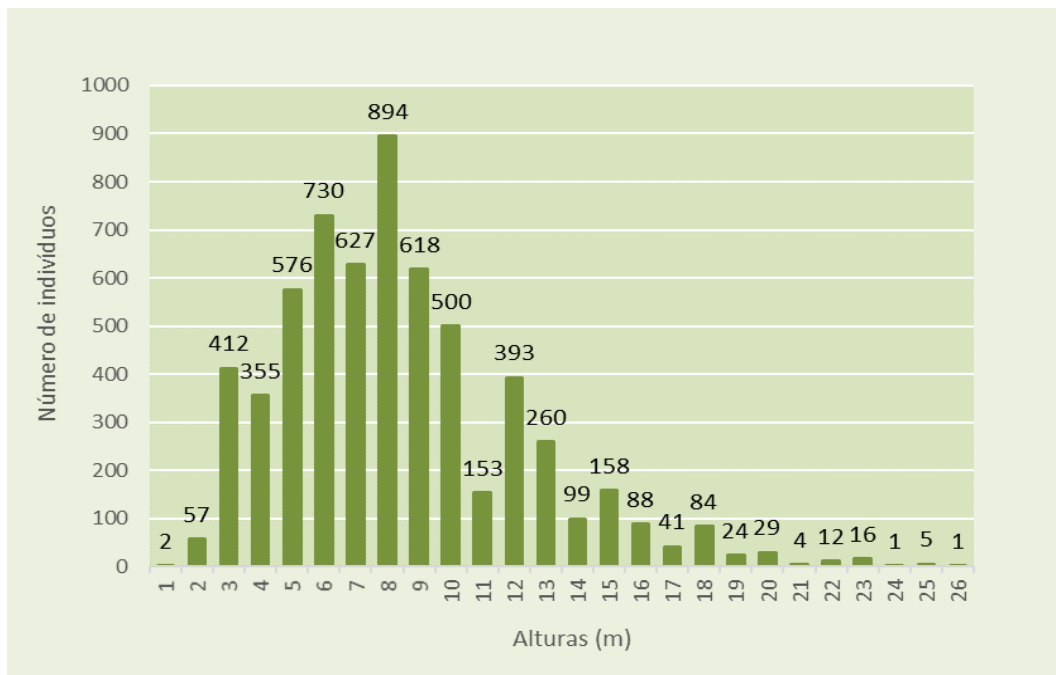


Figura 2.18: Distribuição hipsométrica dos indivíduos para o Estrato 2.

A Curva de Acumulação de Espécies (Figura 2.19), demonstra que ao final da amostragem da parcela 49, ocorreu o início de um patamar indicador da boa representatividade que este estudo está proporcionando a formação existente.



Figura 2.19: Curva do Coletor analisando a suficiência amostral no Estrato 2.

2.4.3 Estatística do Inventário Florestal

A partir dos dados de campo foi realizada uma análise estatística dos dados coletados na ADA coberta pro vegetação (521,1430 ha), a fim de atender às exigências da legislação ambiental para

a supressão vegetal, com erro máximo de 10% e suficiência amostral de 95% de nível de probabilidade, lembrando que o TR exige o erro amostral de 20%. Os resultados são apresentados por estrato na Tabela 2.17.

Tabela 2.17: Dados gerais da análise estatística do Inventário Florestal para cada Estrato.

Variáveis	Estrato 1	Estrato 2
Área da parcela (m ²)	400	400
Número de amostras / estrato (nj)	6	64
Área amostrada (ha)	0,24	2,56
Número de amostras cabíveis / estrato (Nj)	4844	8183,69
Número de amostras cabíveis (N)	13027,69	13027,69
Proporção Nj/N (Pj)	0,3718	0,6282
Somatório por estrato (Eyj)	45,0054	682,7079
Soma quadrática do por estrato (Eyj ²)	371,0595	8557,229
Media do volume por estrato (Yj)	7,5009	10,6673
PjSj ²	2,4896	12,7088
PjSj	0,9621	2,8255
PjYj	2,789	6,701
t-student	1,9949	1,9949
t-student recalculado	1,9983	1,9983
Número ótimo de amostras por estrato (nj ótimo)	17	48
Valor total por estrato (Yhatj)	36.334,36	87.297,97

A Tabela 2.18 apresenta o erro amostral que foi de aproximadamente 9,52%, considerando uma probabilidade de 95%. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao exigido pelo órgão ambiental (20%).

Tabela 2.18: Análise estatística do inventário florestal.

Variáveis	Resultados
t-student	1,9949
Variância Estratificada	15,1984
Desvio Padrão Estratificado	3,7876
Coeficiente de variância (CV)	39,9118
Media estratificada (Y)	9,49
Erro-Padrão da Media (Sy)	0,4527
Erro Absoluto	0,9031
Erro Relativo (%)	9,5166
Valor total estimado (Yhat)	123.973,778
Erro Total	11.765,65
IC (m ³) Inferior	8,5868

Variáveis	Resultados
IC (m ³) Superior	10,3931
IC (m ³ /ha) Inferior	214,671
IC (m ³ /ha) superior	259,8273
IC Total (m ³) inferior	111.866,68
IC Total (m ³) superior	135.397,97

2.4.4 Distribuição diamétrica

A partir do DAP mensurado, os indivíduos foram classificados de acordo com o centro de classe do DAP, em classes de 5 em 5 cm. Como visto na Tabela 2.19, o maior volume se concentrou na classe até 7,3 cm (62,2910 m³).

Tabela 2.19: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na área.

Centro de Classe (CC)	Indv/HA	Área Basal (G)	Área Basal (G/ha)	Volume (m ³)	Volume (m ³ /ha)	Densidade (DR)
7,3	1181,79	13,6939	4,8907	62,2910	22,2468	52,9101
12,3	490,36	15,8653	5,6662	87,7108	31,3253	21,9539
17,3	245	15,8118	5,6471	99,1797	35,4213	10,9690
22,3	134,29	14,2951	5,1054	98,2776	35,0991	6,0122
27,3	88,57	14,2506	5,0895	103,0003	36,7858	3,9655
32,3	43,21	9,5647	3,4160	76,8342	27,4408	1,9348
37,3	15,36	4,5804	1,6358	39,7613	14,2005	0,6876
42,3	14,29	5,6496	2,0177	44,2519	15,8042	0,6396
47,3	6,07	2,9806	1,0645	23,7986	8,4995	0,2718
52,3	7,5	4,3774	1,5634	39,8187	14,2210	0,3358
57,3	3,21	2,2878	0,8171	17,7664	6,3451	0,1439
62,3	1,43	1,1792	0,4212	9,7643	3,4872	0,0640
67,3	0,71	0,6990	0,2496	5,6727	2,0260	0,0320
72,3	1,07	1,1913	0,4255	8,5810	3,0646	0,0480
77,3	-	-	-	-	-	-
82,3	0,36	0,5094	0,1819	3,8946	1,3909	0,0160
87,3	0,36	0,5673	0,2026	7,8187	2,7924	0,0160

2.4.5 Volumetria e Destinação do Produto Florestal

A partir do DAP mensurado em campo, foram estipuladas três classes discriminando o tipo de produto florestal: lenha, mourão e tora. A Tabela 2.20, Tabela 2.21 e Tabela 2.22 apresentam os volumes medidos e estimados de acordo com cada destinação. Importante citar, que os volumes estimados foram calculados de acordo com a área do estrato em que a espécie foi amostrada.

Tabela 2.20: Volume estimado de lenha do total da população (521,1076 ha).

Nome científico	Volume medido (m ³)	Volume (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
Várias	351,3694	527,0540	68,529,8621	102.794,7931

Tabela 2.21: Volume estimado de mourão do total da população (521,1076 ha).

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	0,3840	0,5760	49,1013	73,6519
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart. var.	0,1279	0,1918	16,3524	24,5286
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	5,0767	7,6151	649,1628	973,7442
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	0,1864	0,2795	150,4545	225,6817
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	0,4998	0,7496	63,9044	95,8566
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	0,2044	0,3066	165,0099	247,5148
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	1,4045	2,1068	179,5965	269,3948
<i>Bauhinia angulicaulis</i> Harms	0,2489	0,3733	31,8263	47,7394
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,4554	0,6830	58,2278	87,3417
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	0,3828	0,5742	48,9506	73,4259
<i>Byrsonima sericeae</i> D.C.	1,0624	1,5937	135,8546	203,7819
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	0,5275	0,7912	67,4490	101,1735
<i>Callophyllum brasiliense</i> Cambess	7,1982	10,7973	1072,2597	1608,3895
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	0,1513	0,2269	19,3419	29,0129
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	0,1472	0,2208	18,8243	28,2364
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	0,1747	0,2620	22,3338	33,5007
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	0,3550	0,5325	45,3934	68,0902
<i>Cedrella odorata</i> L.	1,5666	2,3499	200,3193	300,4790
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	0,5573	0,8360	71,2637	106,8955
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	0,4220	0,6330	53,9595	80,9392
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1,6021	2,4031	204,8606	307,2909
<i>Curatella americana</i> L.	0,2131	0,3197	27,2544	40,8815
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	1,2907	1,9361	165,0451	247,5676
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	0,1438	0,2157	18,3881	27,5821
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	0,2681	0,4021	34,2812	51,4219

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Emmotum nitens (Benth.) Miers</i>	0,2355	0,3533	30,1191	45,1786
<i>Eriotheca gracilipes (K.Schum.) A. Robyns</i>	0,1097	0,1645	14,0261	21,0392
<i>Eriotheca pubescens (Mart.) Schott & Endl.</i>	0,1605	0,2407	20,5185	30,7778
<i>Eugenia dysenterica (Mart.) DC.</i>	0,3564	0,5346	186,7431	280,1147
<i>Eugenia myrcianthes Nied.</i>	0,1510	0,2265	19,3094	28,9641
<i>Ficus guaranitica Schodat</i>	0,5033	0,7549	64,3510	96,5265
<i>Genipa americana L.</i>	0,5136	0,7704	65,6721	98,5082
<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	0,4853	0,7279	62,0553	93,0830
<i>Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos</i>	0,2647	0,3970	33,8469	50,7704
<i>Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose</i>	0,4354	0,6531	55,6731	83,5096
<i>Handroanthus umbellatus (Sond.) Mattos</i>	0,1197	0,1796	15,3104	22,9656
<i>Heisteria ovata Benth.</i>	1,2199	1,8298	155,9832	233,9748
<i>Hirtella glandulosa Spreng.</i>	0,0839	0,1258	10,7256	16,0885
<i>Hirtella martiana Hook.f.</i>	0,2235	0,3352	28,5769	42,8654
<i>Hymenaea courbaril L.</i>	2,4856	3,7284	317,8366	476,7549
<i>Ilex affinis Gardner.</i>	0,4565	0,6848	58,3768	87,5652
<i>Inga cylindrica (Vell.) Mart.</i>	0,5433	0,8150	264,3387	396,5080
<i>Inga edulis Mart.</i>	0,1314	0,1971	16,8015	25,2022
<i>Inga marginata Willd.</i>	0,2445	0,3668	31,2706	46,9059
<i>Inga vera subsp. affinis (DC.) T.D.Penn.</i>	0,1713	0,2570	21,9070	32,8604
<i>Jacaranda cuspidifolia Mart.</i>	0,5015	0,7523	64,1274	96,1911
<i>Leptobalanus gardneri (Hook.f.) Sothers & Prance</i>	1,3024	1,9536	166,5400	249,8099
<i>Licania kunthiana Hook.f.</i>	0,3490	0,5235	176,1968	264,2953
<i>Luehea divaricata Mart.</i>	0,2920	0,4380	37,3399	56,0099
<i>Luehea grandiflora Mart. Zucc.</i>	0,6747	1,0120	86,2732	129,4098
<i>Luehea paniculata Mart.</i>	0,3695	0,5543	47,2505	70,8757
<i>Mabea fistulifera Mart.</i>	4,6130	6,9195	589,8686	884,8029
<i>Machaerium acutifolium Vogel</i>	0,5123	0,7684	277,9936	416,9904
<i>Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.</i>	0,3941	0,5912	50,3976	75,5964
<i>Maprounea guianensis Aubl.</i>	0,2074	0,3110	26,5147	39,7720
Morta	9,8855	14,8283	1534,1771	2301,2657

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	7,0978	10,6468	907,6015	1361,4023
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	0,2095	0,3142	26,7833	40,1749
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1,3252	1,9878	169,4570	254,1855
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	1,3575	2,0362	173,5805	260,3708
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	0,1843	0,2764	23,5616	35,3424
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2,0590	3,0885	593,9149	890,8724
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	0,4598	0,6897	58,7937	88,1906
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	0,4741	0,7112	60,6281	90,9422
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,3325	0,4988	136,6774	205,0161
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5,8561	8,7841	748,8158	1123,2237
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	1,5210	2,2815	194,4921	291,7382
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	0,1745	0,2617	22,3119	33,4679
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	0,1462	0,2193	118,0540	177,0810
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,9270	1,3904	344,6065	516,9098
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	2,0693	3,1040	642,6497	963,9746
<i>Richeria grandis</i> Vah	0,1608	0,2412	20,5651	30,8477
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	0,3015	0,4523	38,5546	57,8319
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	0,5252	0,7879	67,1633	100,7450
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	0,8331	1,2496	265,7508	398,6263
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	12,5776	18,8663	1608,2944	2412,4416
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	0,1194	0,1792	15,2720	22,9080
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	0,2267	0,3401	28,9922	43,4883
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	0,1022	0,1533	13,0718	19,6077
<i>Unonopsis gatterioides</i> R.E. Fr	0,1614	0,2420	20,6322	30,9483
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,5267	0,7901	67,3545	101,0317
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,1194	0,1792	15,2720	22,9080
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	1,1242	1,6864	143,7560	215,6339
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	2,2920	3,4380	293,0777	439,6166
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	0,0931	0,1397	11,9081	17,8621

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	24,4069	36,6103	3252,0882	4878,1322
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	3,0160	4,5239	521,2288	781,8431
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	0,7370	1,1056	94,2448	141,3672
Total Geral	124,1643	186,2465	18.798,6912	28.198,0367

Tabela 2.22: Volume estimado de tora do total da população (521,1076 ha).

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	0,4414	0,6621	56,4411	64,9073
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart. var.	0,3555	0,5332	45,4558	52,2742
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	9,6421	14,4632	1232,9421	1417,8835
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	1,2235	1,8353	156,4530	179,9209
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	0,2816	0,4223	36,0023	41,4026
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	5,6267	8,4400	719,4835	827,4060
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	0,4291	0,6436	54,8653	63,0952
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	0,5531	0,8296	446,4976	669,7464
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	0,5917	0,8875	75,6590	87,0078
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	5,3485	8,0228	683,9192	786,5071
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	1,8235	2,7353	643,4865	910,6440
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	0,6755	1,0132	86,3755	99,3318
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	1,7704	2,6555	226,3758	260,3321
<i>Cariniana rubra</i> (Gardner) Miers cf. R	4,1834	6,2752	534,9373	615,1779
<i>Cedrella odorata</i> L.	0,6081	0,9121	77,7562	89,4196
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	1,0895	1,6342	139,3110	160,2077
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	18,8332	28,2498	3393,2130	4311,8283
<i>Curatella americana</i> L.	0,7033	1,0549	89,9251	103,4138
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	4,4235	6,6353	565,6390	650,4849
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	1,0976	1,6464	140,3492	161,4016

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	0,6716	1,0073	85,8718	98,7526
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	0,5236	0,7853	422,6880	634,0321
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	0,9742	1,4613	124,5677	143,2529
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	7,1160	10,6741	909,9298	1046,4192
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	2,8050	4,2075	358,6775	412,4791
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	37,1282	55,6922	4747,5836	5459,7211
<i>Inga edulis</i> Mart.	0,2938	0,4407	37,5643	43,1990
<i>Inga marginata</i> Willd.	4,4278	6,6416	566,1774	651,1040
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	1,4565	2,1848	186,2484	214,1856
<i>Licania apetala</i> (E. Mey) Fristsch var. <i>apetala</i>	1,0968	1,6452	140,2488	161,2861
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	0,4898	0,7347	62,6266	72,0206
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	0,3099	0,4649	39,6307	45,5753
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	4,6577	6,9865	595,5807	684,9178
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1,8389	2,7584	235,1408	270,4119
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	14,6498	21,9747	1873,2680	2154,2581
Morta	1,7985	2,6977	229,9727	264,4686
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	6,9429	10,4143	887,7878	1020,9560
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC	0,4558	0,6836	58,2772	67,0188
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	0,4898	0,7347	62,6266	72,0206
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	6,8410	10,2615	1308,3118	1684,8593
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1,2706	1,9059	162,4683	186,8386
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	0,4223	0,6335	54,0017	62,1020
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	0,3977	0,5966	50,8595	58,4884
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	0,4347	0,6520	55,5803	63,9174
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	1,1557	1,7335	147,7753	169,9416
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	1,0041	1,5061	128,3899	147,6484
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,7762	1,1643	99,2522	114,1400
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	4,0040	6,0060	511,9885	588,7867
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	0,4210	0,6315	53,8293	61,9037
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	0,4316	0,6474	55,1914	63,4701
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	48,1322	72,1983	6885,5384	8222,3127

Nome Científico	Volume medido (m ³)	Volume medido (st)	Volume estimado (m ³)	Volume estimado (st)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	17,5890	26,3835	2249,1051	2586,4708
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	2,3439	3,5159	299,7165	344,6739
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	0,6847	1,0271	552,8053	829,2079
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	13,4021	20,1031	1713,7270	1970,7860
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	7,2537	10,8806	1287,1306	1629,7457
Total Geral	254,3918	381,5877	36.645,2270	43.853,7655

2.4.6 Espécies Protegidas Por Lei e Compensação Florestal

Como compensação ambiental, quando da supressão para uso alternativo do solo que envolva espécies ameaçadas de extinção, bem como intervenção em APP, a SEMAD definiu por meio da Instrução Normativa Nº 05/2018-GAB, que dispõe sobre a implementação do Manual de Licenciamento de Controle de Produtos Florestais, o plantio de 12 (doze) espécies nativas para cada espécie suprimida e quando da intervenção em APP, o plantio em área equivalente, tomando por base o espaçamento 3m x 2m. E com relação a APP a compensação da mesma área a ser utilizada (1:1).

Dentre as espécies levantadas no estudo existe 15 espécies com alguma proteção estadual ou nacional. A espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro-brasileiro) e *Cedrela odorata* L. (Cedro-do-brejo) estão presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014 com ocorrência no Estado de Goiás (MMA, 2014).

Já a *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Tabebuia* sp. e/ou *Handroanthus* sp. (ipês) e *Piptadenia* sp. ou *Anadenanthera* sp. (angicos) estão protegidas pela legislação do Estado de Goiás (antiga Lei 12.596/95 e Manual de licenciamento de controle da origem dos produtos florestais). A espécie *Dipteryx alata* (baru) e o *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) é protegida pela ela Portaria 18/2002-N da antiga AGMA (Agência Goiana de Meio Ambiente) e o *Caryocar brasiliense* (pequi) protegido pela Portaria 32/2019 do MMA.

A Tabela 2.23 apresenta a relação das espécies com o número de árvores levantadas na área total e o número de indivíduos a serem compensados, considerando a área a ser suprimida de cada estrato, onde as estimativas dos indivíduos a serem compensados foi calculada a partir da densidade absoluta, a qual foi apresentada na estrutura horizontal. Para a compensação florestal, será apresentado o Projeto de Medida de Caráter Mitigador e Compensatório, cuja aprovação será do órgão ambiental, na respectiva fase de instalação do empreendimento.

Tabela 2.23: Número de indivíduos de espécies protegidas a serem suprimidos no Estrato 1 (193,76 ha).

Nome Científico	Nome Comum	Nº de Indivíduos	Nº de indivíduos estimados a serem suprimidos	Nº de indivíduos estimados a serem compensados (1:12)
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	Angico-preto	2	645	7.743

Nome Científico	Nome Comum	Nº de Indivíduos	Nº de indivíduos estimados a serem suprimidos	Nº de indivíduos estimados a serem compensados (1:12)
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	2	645	7.743
Total Geral		4	1.290	15.485

Tabela 2.24: Número de indivíduos de espécies protegidas a serem suprimidos Estrato 2 (327,3476 ha).

Nome Científico	Nome Comum	Nº de Indivíduos	Nº de indivíduos estimados a serem suprimidos	Nº de indivíduos estimados a serem compensados (1:12)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	123	15.474	185.685
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	Angico-preto	20	894	10.724
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-vermelho	3	383	4.596
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	25	2.557	30.679
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	2	255	3.064
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi	1	128	1.532
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-brasileiro	1	128	1.532
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-do-brejo	124	9.208	110.499
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	8	894	10.724
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	1	128	1.532
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo-do-cerrado	2	255	3.064
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	16	2.046	24.551
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Ipê-do-brejo	71	6.393	76.717
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	207	25.959	311.504
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Ipê-caraíba	1	128	1.532

Nome Científico	Nome Comum	Nº de Indivíduos	Nº de indivíduos estimados a serem suprimidos	Nº de indivíduos estimados a serem compensados (1:12)
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	48	6.010	72.121
Total Geral		653	70.838	850.056

Conforme estabelece a recomendação da SEMAD (Manual de licenciamento de controle da origem dos produtos florestais, 2018), para autorização de supressão de vegetação deve ser compensado o quantitativo de 12 mudas por indivíduo protegido por Lei cortado, mantendo-se os tratos culturais por no mínimo três anos, em uma área preferencialmente contígua a uma APP ou Reserva Legal. Ou seja, deverão ser compensados um total de 755.042 mudas nativas.

2.5 ANÁLISE DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS POR FITOFISIONOMIA.

O processo de recuperação de área pelo uso de espécies arbóreas é de relevância social pelo conceito da sustentabilidade, definido como ações antrópicas que visam à manutenção e uso consciente dos recursos naturais relacionado com mentalidade e atitude. Mediante isso, para a recuperação das áreas que serão alvo da supressão vegetal, serão priorizadas as espécies com maior Índice de Valor de Importância as fitofisionomias presentes na Área de Influência do empreendimento. Ressalta-se que a disponibilidade da produção de mudas das espécies que foram destaque no levantamento, será um fator importante no momento da execução do plantio de recomposição das áreas, podendo essas serem substituídas por outras espécies nativas da região.

Sendo assim, a seguir serão apresentadas as análises dos parâmetros fitossociológicos por fitofisionomia, de modo a destacar as espécies com maior representatividade, importante informação na tomada de decisão no momento de recuperação das áreas degradadas e recomposição da nova APP do reservatório.

2.5.1 Campo Úmido

Importante citar que na fitofisionomia Campo úmido, devido a situação das áreas, as espécies florestais foram apenas identificadas para compor o levantamento florístico, não sendo realizado o levantamento de dados dendrométricos. Sendo assim, para esta fitofisionomia será apresentada a florística e serão destacadas as espécies mais representativas Floristicamente de acordo com o número de indivíduos.

Nas parcelas amostradas no Campo úmido, foram identificadas 176 indivíduos de 81 espécies (Tabela 2.25), onde desse total 15 indivíduos foram identificados a nível de gênero. A espécie mais representativa em termos de número de indivíduos foi *Paspalum dedeccae* Quarín (Paspalum) com 10 indivíduos e *Digitaria horizontalis* Willd. (Capim-colchão) com sete indivíduos, seguido das espécies *Bulbostylis sellowiana* (Kunth), *Eleocharis sellowiana* Kunth, *Ludwigia nervosa* (Poir.) H. Hara e *Miconia chamissois* Naudin com seis indivíduos.

Tabela 2.25: Florística da fitofisionomia Campo úmido.

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Paspalum dedeccae</i> Quarín	10
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	7
<i>Bulbostylis sellowiana</i> (Kunth)	6
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	6
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	6
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	6
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	5
<i>Andropogon glaziovii</i> Hack.	4
<i>Drosera montana</i> A. St.-Hil var. <i>montana</i>	4
<i>Eryngium juncifolium</i> (Urb.) Mathias & Constance	4
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	4
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	4
<i>Piper</i> sp.	4
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	4
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B Clarke	3
<i>Cedrella odorata</i> L.	3
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	3
<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne.	3
<i>Hyptis linarioides</i> Pohl ex Benth.	3
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	3
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	3
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3
<i>Paspalum lineare</i> Trin.	3
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardnerv	3
<i>Alstroemeria longistyla</i> Schenk	2
<i>Buchnera juncea</i> Cham. & Schltld	2
<i>Byrsonima umbellata</i> Mart. ex A.Juss.	2
<i>Cassytha filiformis</i> L.	2
<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	2
<i>Esterhazyia macrodonta</i> (Cham.) Benth	2
<i>Lepidaploa aurea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob	2
<i>Leptostelma</i> sp.	2
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O.	2
<i>Rhynchospora emaciata</i> (nees) Boeck	2
<i>Sauvagesia linearifolia</i> A.St.-Hil.	2
<i>Scleria leptostachya</i> Kunth	2
<i>Scleria</i> sp.	2
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	2
<i>Xyris savanensis</i> Miq.	2
<i>Amauropelta heimeri</i> (C.Chr.) Salino & T.E.Almeida.	1
<i>Andropogon bicornis</i> L.	1

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1
<i>Calolisianthus speciosus</i> (Chama. & Schltl.) Gilg	1
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1
<i>Curatella americana</i> L.	1
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	1
<i>Dioclea</i> sp.	1
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	1
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	1
<i>Goeppertia mansonis</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	1
<i>Heliconia</i> sp.	1
<i>Herreria salsaparrilha</i> var. <i>interrupta</i> Baker	1
<i>Heteropteris</i> sp.	1
<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Hum. & Bom. ex Wild.) Stapf	1
<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	1
<i>Lavoisiera bergii</i> Cogn.	1
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Zardini	1
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	1
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	1
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	1
<i>Myrcia</i> sp.	1
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	1
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	1
<i>Polypodium decumanum</i> Willd.	1
<i>Rhynchanttera novemnervia</i>	1
<i>Rhynchospora cosanguinea</i> (Kunth) Boeck	1
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	1
<i>Rhynchospora speciosa</i> (Kunth).	1
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	1
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	1
<i>Selaginella sulcata</i> Desv. ex Poir.) Spring	1
<i>Serjania</i> sp.	1
<i>Syngonanthus</i> sp.	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1
<i>Trembleya</i> sp.	1
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	1
<i>Xanthosoma</i> sp.	1
<i>Xyris hymenachne</i> Mart.	1
<i>Xyris schizachne</i> Mart.	1
TOTAL	176

2.5.2 Cerrado sentido restrito

Na área de estudo, foi amostrado apenas uma parcela (23) contemplando a fitofisionomia Cerrado sentido restrito, ou seja, foi uma área de 400 m². Logo, não é possível realizar a análise fitossociológica desta fisionomia. Sendo assim, será apresentada a composição florística para avaliação da representatividade da espécies, de acordo com o número de indivíduos (Tabela 2.26).

Tabela 2.26: Florística da fitofisionomia Cerrado sentido restrito.

Nome Científico	Número de Indivíduos
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	14
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	12
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	6
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	5
Morta	4
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	4
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	3
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	3
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	3
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	3
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	3
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	3
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Bail.	3
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	2
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	1
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	1
Total	72

Diante do exposto, as espécies de maior destaque nesta fitofisionomia são: *Blepharocalyx salicifolius*, *Qualea parviflora*, *Tapirira guianensis*., *Leptobalanus gardneri*, *Tachigali peruviana*, *Alibertia edulis*, *Buchenavia tomentosa*, *Byrsonima pachyphylla*., *Copaifera langsdorffii*, *Emmotum nitens*, *Eugenia myrcianthes*. Nota-se que algumas espécies como *Blepharocalyx salicifolius* e *Emmotum nitens*, são espécies características da fitofisionomia Cerradão, indicando uma possível área de transição entre esta formação savânica e a florestal supracitada.

2.5.3 Mata Seca Semidecidual

No levantamento fitossociológico foram amostrados 264 indivíduos, em quatro parcelas e distribuídos em 41 espécies, sendo que desse total 52 indivíduos estavam mortos ainda em pé. A densidade é de 1.650 ind./ha e a área basal total é de 28,89 m²/ha. A densidade total teve discordância segundo Felfili (2003), que aponta que a média de indivíduos por ha fica entre 500 e 1.000 para florestas estacionais da região Centro-Oeste do Brasil.

As espécies com os 10 maiores valores de IVI, em ordem decrescente, foram: *Myracrodruon urundeuva*, *Morta*, *Senegalia polyphylla*, *Hymenaea courbaril*, *Ficus guaranitica*, *Tachigali peruviana*, *Mabea fistulifera*, *Guazuma ulmifolia*, *Anadenanthera colubrina* e *Tabebuia roseoalba* (Figura 2.20). Nestas espécies estão concentrados 76,52% dos indivíduos amostrados e 66,1% dos valores de IVI, evidenciando a importância das mesmas na área em estudo.

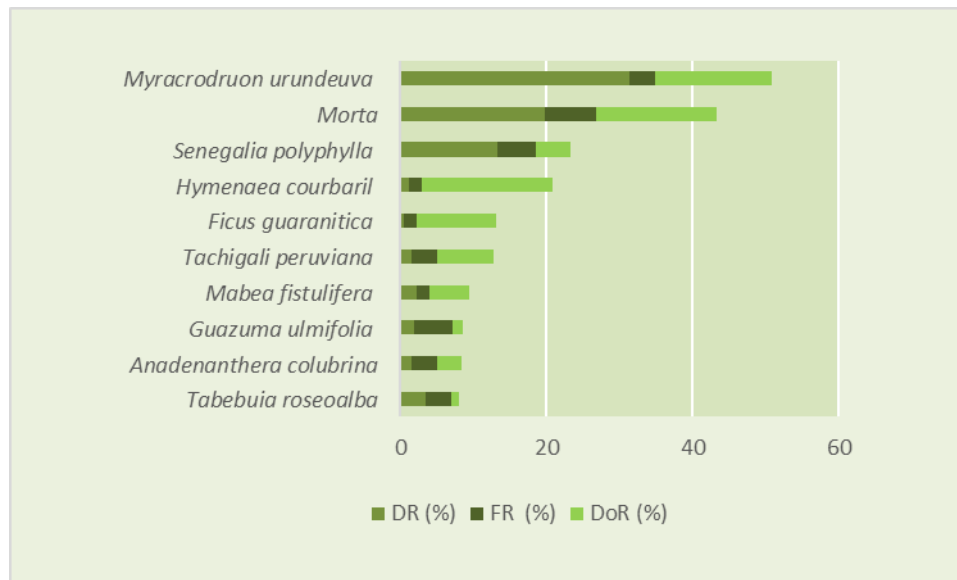


Figura 2.20: Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata seca semidecídua.

Na Tabela 2.27, são apresentadas as análises fitossociológicas contemplando o resultado para as estruturas, horizontal e vertical, para as áreas amostradas na fitofisionomia Mata seca semidecídua.

Tabela 2.27: Fitossociologia da fitofisionomia Mata seca semidecídua.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	83	518,75	31,44	50	3,51	4,58	15,84	23,64	16,93
<i>Morta</i>	52	325	19,7	100	7,02	4,8	16,62	18,16	14,45
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	35	218,75	13,26	75	5,26	1,37	4,75	9,01	7,76
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	3	18,75	1,14	25	1,75	5,18	17,92	9,53	6,94
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	1	6,25	0,38	25	1,75	3,18	11,02	5,7	4,38
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	4	25	1,52	50	3,51	2,22	7,69	4,6	4,24
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	6	37,5	2,27	25	1,75	1,54	5,34	3,81	3,12
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	31,25	1,89	75	5,26	0,39	1,35	1,62	2,83
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	4	25	1,52	50	3,51	0,96	3,32	2,42	2,78
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	9	56,25	3,41	50	3,51	0,31	1,09	2,25	2,67
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	8	50	3,03	25	1,75	0,51	1,76	2,39	2,18
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	4	25	1,52	50	3,51	0,21	0,74	1,13	1,92
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,84	2,91	1,84	1,81
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	5	31,25	1,89	25	1,75	0,49	1,7	1,8	1,78

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	3	18,75	1,14	50	3,51	0,14	0,47	0,8	1,71
<i>Astroplenkia populnea</i> Reiss	3	18,75	1,14	50	3,51	0,09	0,32	0,73	1,66
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	2	12,5	0,76	50	3,51	0,1	0,35	0,56	1,54
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	2	12,5	0,76	50	3,51	0,03	0,11	0,43	1,46
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,38	1,32	1,04	1,28
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	4	25	1,52	25	1,75	0,06	0,22	0,87	1,16
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,27	0,93	0,84	1,15
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	2	12,5	0,76	25	1,75	0,21	0,73	0,74	1,08
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,15	0,5	0,63	1,01
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	1	6,25	0,38	25	1,75	0,22	0,77	0,58	0,97
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,09	0,31	0,53	0,94
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,16	0,56	0,47	0,9
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	2	12,5	0,76	25	1,75	0,04	0,15	0,45	0,89
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	12,5	0,76	25	1,75	0,03	0,1	0,43	0,87
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	1	6,25	0,38	25	1,75	0,08	0,28	0,33	0,8
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	6,25	0,38	25	1,75	0,04	0,15	0,27	0,76
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	1	6,25	0,38	25	1,75	0,03	0,1	0,24	0,74
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	1	6,25	0,38	25	1,75	0,02	0,08	0,23	0,74
<i>Xylopia sericea</i> A.St. -Hil.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,02	0,08	0,23	0,74
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,02	0,06	0,22	0,73
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,02	0,06	0,22	0,73
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,05	0,21	0,73
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,04	0,21	0,73
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,04	0,21	0,73
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,04	0,21	0,73
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,04	0,21	0,72
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	1	6,25	0,38	25	1,75	0,01	0,04	0,21	0,72
TOTAL	264	1650	100	1425	100	28,89	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

2.5.4 Cerradão

A partir da amostragem de cinco parcelas, obteve-se um total de 377 indivíduos, distribuídos em 65 espécies. A densidade total foi de 1.885 indivíduos por hectare, apresentando uma área basal total de 30,68 m² por hectare. Do total de indivíduos amostrados, 29 indivíduos estavam mortos.

Através da análise fitossociológica, foi possível identificar as espécies com maior importância para as parcelas amostradas na fitofisionomia Cerradão (Tabela 2.28). A Figura 2.21 apresenta as 10 espécies que obteve maior destaque no IVI (Índice de Valor de Importância) em ordem decrescente. Pode se observar que a maioria das espécies são também características da fitofisionomia Cerrado sentido restrito.

No geral, os indivíduos mortos foram os mais expressivos considerando toda a área amostrada dessa formação, com 6,81 de IVI (%). A morte das árvores pode estar relacionada a acidentes (ventos, tempestades, queda de grandes ramos), doenças, perturbações antrópicas, ou ocorrer naturalmente por velhice (MARTINS, 1991).

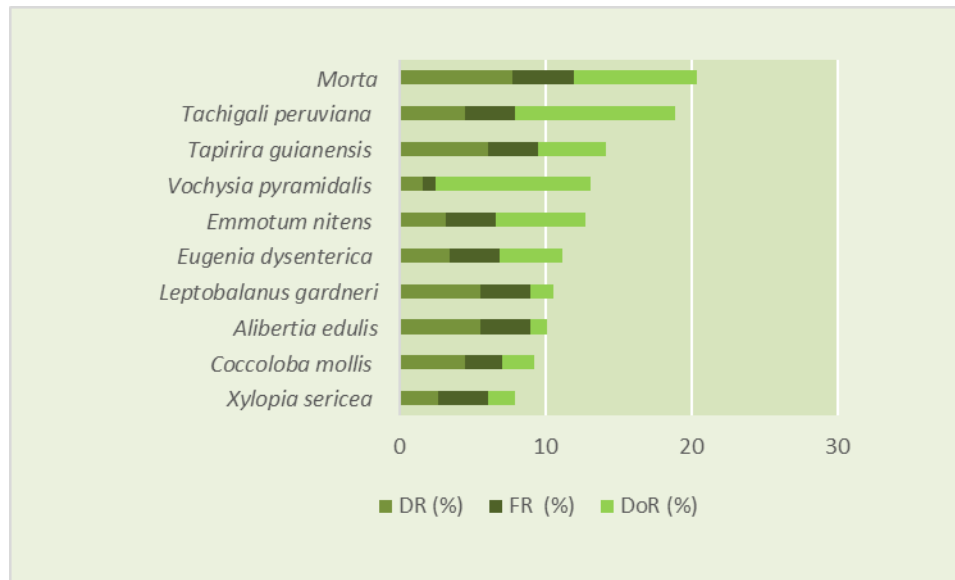


Figura 2.21. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Cerradão.

Tabela 2.28: Fitossociologia da fitofisionomia Cerradão.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Morta</i>	29	145	7,69	100	4,24	2,6	8,49	8,09	6,81
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	17	85	4,51	80	3,39	3,38	11,01	7,76	6,3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	23	115	6,1	80	3,39	1,44	4,69	5,4	4,73
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	6	30	1,59	20	0,85	3,26	10,64	6,11	4,36
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	12	60	3,18	80	3,39	1,9	6,18	4,68	4,25
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	13	65	3,45	80	3,39	1,33	4,33	3,89	3,72
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	21	105	5,57	80	3,39	0,49	1,61	3,59	3,52
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	21	105	5,57	80	3,39	0,35	1,13	3,35	3,36
<i>Cocoloba mollis</i> Casar.	17	85	4,51	60	2,54	0,65	2,13	3,32	3,06
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	10	50	2,65	80	3,39	0,57	1,87	2,26	2,64
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	15	75	3,98	60	2,54	0,36	1,17	2,58	2,57
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	13	65	3,45	40	1,69	0,61	1,99	2,72	2,38
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	5	25	1,33	40	1,69	1,26	4,11	2,72	2,38
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	13	65	3,45	20	0,85	0,75	2,45	2,95	2,25
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	7	35	1,86	60	2,54	0,7	2,28	2,07	2,23
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	14	70	3,71	40	1,69	0,31	1,01	2,36	2,14
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	9	45	2,39	60	2,54	0,3	0,98	1,68	1,97
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	8	40	2,12	60	2,54	0,33	1,08	1,6	1,91

.Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	4	20	1,06	40	1,69	0,75	2,43	1,75	1,73
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	7	35	1,86	20	0,85	0,75	2,45	2,16	1,72
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	7	35	1,86	20	0,85	0,72	2,35	2,1	1,68
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	5	25	1,33	40	1,69	0,53	1,74	1,53	1,59
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	7	35	1,86	40	1,69	0,31	1,01	1,43	1,52
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	5	25	1,33	40	1,69	0,35	1,13	1,23	1,39
<i>Eugenia florida</i> DC.	8	40	2,12	40	1,69	0,09	0,31	1,22	1,38
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	2	10	0,53	20	0,85	0,82	2,67	1,6	1,35
<i>Plathyenia reticulata</i> Benth.	3	15	0,8	60	2,54	0,19	0,6	0,7	1,31
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	5	25	1,33	40	1,69	0,24	0,77	1,05	1,26
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	5	0,27	20	0,85	0,76	2,47	1,37	1,19
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	4	20	1,06	40	1,69	0,23	0,74	0,9	1,17
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	4	20	1,06	40	1,69	0,2	0,65	0,86	1,14
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4	20	1,06	40	1,69	0,13	0,44	0,75	1,06
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	3	15	0,8	20	0,85	0,43	1,39	1,09	1,01
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	7	35	1,86	20	0,85	0,09	0,28	1,07	1
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	2	10	0,53	40	1,69	0,18	0,6	0,57	0,94
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	3	15	0,8	40	1,69	0,04	0,14	0,47	0,88
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	2	10	0,53	40	1,69	0,11	0,35	0,44	0,86
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	3	15	0,8	20	0,85	0,28	0,92	0,86	0,86
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	2	10	0,53	40	1,69	0,08	0,26	0,39	0,83
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	2	10	0,53	20	0,85	0,28	0,92	0,72	0,77
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3	15	0,8	20	0,85	0,18	0,6	0,7	0,75
<i>Curatella americana</i> L.	2	10	0,53	20	0,85	0,25	0,81	0,67	0,73
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	2	10	0,53	20	0,85	0,24	0,79	0,66	0,72
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	1	5	0,27	20	0,85	0,28	0,92	0,59	0,68
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	15	0,8	20	0,85	0,11	0,35	0,57	0,67
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1	5	0,27	20	0,85	0,2	0,65	0,46	0,59
<i>Callisthene minor</i> Mart	2	10	0,53	20	0,85	0,11	0,37	0,45	0,58
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	1	5	0,27	20	0,85	0,18	0,6	0,43	0,57
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	1	5	0,27	20	0,85	0,17	0,57	0,42	0,56
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	1	5	0,27	20	0,85	0,15	0,5	0,38	0,54
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	2	10	0,53	20	0,85	0,07	0,22	0,37	0,53
<i>Unonopsis guatterioides</i> R.E. Fr	2	10	0,53	20	0,85	0,06	0,18	0,36	0,52
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	5	0,27	20	0,85	0,11	0,36	0,31	0,49
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	5	0,27	20	0,85	0,08	0,27	0,27	0,46
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	1	5	0,27	20	0,85	0,07	0,24	0,25	0,45
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldt.	1	5	0,27	20	0,85	0,05	0,16	0,21	0,42
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	1	5	0,27	20	0,85	0,03	0,1	0,18	0,4

.Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,03	0,09	0,18	0,4
<i>Annona montana Macfad.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,03	0,09	0,18	0,4
<i>Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,03	0,09	0,18	0,4
<i>Rhamnidium elaeocarpum Reissek</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,02	0,06	0,16	0,39
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,02	0,06	0,16	0,39
<i>Trichilia elegans A. Juss.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,02	0,05	0,16	0,39
<i>Peltogyne confertiflora (Mart. ex Hayne) Benth.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,01	0,04	0,15	0,38
<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam.</i>	1	5	0,27	20	0,85	0,01	0,04	0,15	0,38
TOTAL	377	1885	100	2360	100	30,68	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

2.5.5 Mata de galeria não inundável

Foram amostrados 1.235 indivíduos, em uma área total de 0,48 ha (área de amostragem), que equivale a 12 parcelas amostrais. Desse total, dois indivíduos foram identificados a nível de gênero e 15 indivíduos estavam mortos, porém, em pé. Foi registrada a densidade total de 2.753 indivíduos por hectare e a área basal foi de 39,89 m²/ha.

Entre as espécies amostradas, as 10 que mais se destacaram em função da elevada do Índice de Valor de Importância (IVI) foram: *Tapirira guianensis*, *Xylopia emarginata*, *Bauhinia forticata*, *Callophylum brasiliense*, *Alibertia edulis*, *Nectandra cissiflora*, *Copaifera langsdorffii*, *Protium heptaphyllum*, *Mauritia flexuosa* e *Myracrodruon urundeuva* (Figura 2.22).

A espécie *Tapirira guianensis* (Pombeiro) obteve destaque pelos elevados valores encontrados para o parâmetro Dominância Relativa, indicando que os indivíduos amostrados apresentaram altos diâmetros, e por isso melhor cobertura da área. Trata-se de uma espécie que ocorre em todo o território brasileiro, em quase todas as formações vegetais, principalmente em terrenos mais úmidos (LORENZI 2002). A espécie foi encontrada em todos os estudos consultados, de ambos os ambientes (inundável e não inundável), e, geralmente, com valores de IVI em destaque.

Já a espécie *Xylopia emarginata* (Pindaíba-do-brejo) foi a segunda que apresentou maior IVI, com 7% do total; A Tabela 2.29 e Figura 2.22 evidenciam os resultados obtidos dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas para esta fitofisionomia.

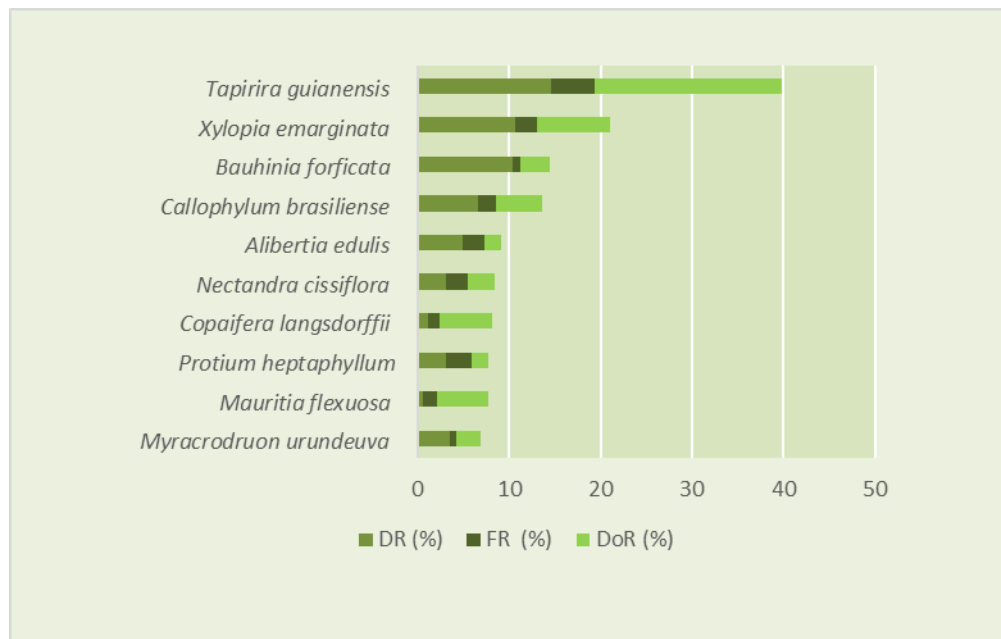


Figura 2.22. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata de galeria não-inundável.

Tabela 2.29: Fitossociologia da fitofisionomia Mata de galeria não-inundável.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	181	377,08	14,66	100	4,76	8,15	20,43	17,54	13,28
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	131	272,92	10,61	50	2,38	3,19	8	9,3	7
<i>Bauhinia forficata</i> Link	128	266,67	10,36	16,67	0,79	1,3	3,26	6,81	4,8
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	81	168,75	6,56	41,67	1,98	2,02	5,06	5,81	4,54
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	61	127,08	4,94	50	2,38	0,71	1,78	3,36	3,03
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	39	81,25	3,16	50	2,38	1,16	2,92	3,04	2,82
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	14	29,17	1,13	25	1,19	2,32	5,82	3,47	2,71
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	39	81,25	3,16	58,33	2,78	0,7	1,75	2,45	2,56
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	7	14,58	0,57	33,33	1,59	2,2	5,52	3,04	2,56
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	43	89,58	3,48	16,67	0,79	1,06	2,67	3,07	2,31
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	34	70,83	2,75	41,67	1,98	0,79	1,98	2,37	2,24
Morta	15	31,25	1,21	58,33	2,78	0,98	2,45	1,83	2,15
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	5	10,42	0,4	16,67	0,79	2,05	5,13	2,77	2,11
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	18	37,5	1,46	16,67	0,79	1,59	3,99	2,73	2,08
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	31	64,58	2,51	41,67	1,98	0,37	0,93	1,72	1,81
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	30	62,5	2,43	41,67	1,98	0,39	0,98	1,71	1,8
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	5	10,42	0,4	16,67	0,79	1,33	3,34	1,87	1,51
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	10	20,83	0,81	58,33	2,78	0,23	0,58	0,69	1,39
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	18	37,5	1,46	33,33	1,59	0,41	1,02	1,24	1,35
<i>Inga marginata</i> Willd.	7	14,58	0,57	25	1,19	0,88	2,22	1,39	1,32
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	10	20,83	0,81	8,33	0,4	1,08	2,7	1,75	1,3

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	11	22,92	0,89	41,67	1,98	0,33	0,84	0,86	1,24
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	14	29,17	1,13	41,67	1,98	0,16	0,4	0,77	1,17
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	14	29,17	1,13	16,67	0,79	0,62	1,55	1,34	1,16
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	9	18,75	0,73	50	2,38	0,13	0,34	0,53	1,15
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC	11	22,92	0,89	33,33	1,59	0,32	0,81	0,85	1,1
<i>Inga edulis</i> Mart.	6	12,5	0,49	33,33	1,59	0,15	0,37	0,43	0,81
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	8	16,67	0,65	25	1,19	0,21	0,53	0,59	0,79
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	4	8,33	0,32	33,33	1,59	0,17	0,43	0,38	0,78
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	6	12,5	0,49	25	1,19	0,26	0,66	0,57	0,78
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	12	25	0,97	16,67	0,79	0,22	0,55	0,76	0,77
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	9	18,75	0,73	16,67	0,79	0,3	0,76	0,75	0,76
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	6	12,5	0,49	33,33	1,59	0,08	0,2	0,34	0,76
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	5	10,42	0,4	33,33	1,59	0,08	0,21	0,31	0,73
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	8	16,67	0,65	25	1,19	0,1	0,24	0,44	0,69
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	13	27,08	1,05	8,33	0,4	0,23	0,57	0,81	0,67
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	12	25	0,97	16,67	0,79	0,1	0,25	0,61	0,67
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	6	12,5	0,49	25	1,19	0,03	0,07	0,28	0,58
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	7	14,58	0,57	16,67	0,79	0,14	0,36	0,46	0,57
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	4	8,33	0,32	16,67	0,79	0,23	0,57	0,45	0,56
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,21	0,53	0,39	0,52
<i>Unonopsis guatteroides</i> R.E. Fr	7	14,58	0,57	16,67	0,79	0,06	0,15	0,36	0,5
<i>Genipa americana</i> L.	2	4,17	0,16	16,67	0,79	0,19	0,48	0,32	0,48
<i>Ilex affinis</i> Gardner.	6	12,5	0,49	16,67	0,79	0,06	0,15	0,32	0,48
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	5	10,42	0,4	8,33	0,4	0,24	0,61	0,51	0,47
<i>Curatella americana</i> L.	5	10,42	0,4	16,67	0,79	0,08	0,21	0,31	0,47
<i>Byrsonima sericeae</i> D.C.	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,15	0,37	0,3	0,47
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	5	10,42	0,4	16,67	0,79	0,06	0,14	0,27	0,45
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,09	0,24	0,24	0,42
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,09	0,21	0,23	0,42
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	4	8,33	0,32	16,67	0,79	0,03	0,08	0,2	0,4
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	4	8,33	0,32	16,67	0,79	0,02	0,04	0,18	0,39
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	2	4,17	0,16	16,67	0,79	0,07	0,17	0,17	0,37
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,03	0,06	0,15	0,37
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	6,25	0,24	16,67	0,79	0,02	0,05	0,15	0,36
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	2	4,17	0,16	16,67	0,79	0,05	0,13	0,15	0,36
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	4	8,33	0,32	8,33	0,4	0,13	0,34	0,33	0,35
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	6	12,5	0,49	8,33	0,4	0,06	0,16	0,32	0,35
<i>Dendropanax cuneatum</i> DC. Decne & Planch.	2	4,17	0,16	16,67	0,79	0,03	0,07	0,12	0,34
<i>Matayba guianensis</i> Aubl	2	4,17	0,16	16,67	0,79	0,03	0,06	0,11	0,34
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,14	0,35	0,25	0,3

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	4	8,33	0,32	8,33	0,4	0,07	0,18	0,25	0,3
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	5	10,42	0,4	8,33	0,4	0,03	0,08	0,24	0,29
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,13	0,33	0,21	0,27
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,11	0,27	0,17	0,25
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,04	0,09	0,17	0,24
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,03	0,08	0,16	0,24
<i>Bauhinia pentandra</i>	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,03	0,07	0,16	0,24
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,03	0,07	0,16	0,24
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,06	0,15	0,16	0,24
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,02	0,05	0,15	0,23
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,08	0,2	0,14	0,23
<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,01	0,04	0,14	0,23
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	3	6,25	0,24	8,33	0,4	0,01	0,04	0,14	0,23
<i>Eugenia florida</i> DC.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,04	0,1	0,13	0,22
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,06	0,15	0,12	0,21
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,03	0,07	0,12	0,21
<i>Erythroxylum</i> sp.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,02	0,06	0,11	0,21
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltldl.) K. Schum.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,02	0,05	0,11	0,2
<i>Richeria grandis</i> Vah	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,05	0,12	0,1	0,2
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,01	0,04	0,1	0,2
<i>Herreria salsaparilha</i> var. <i>interrupta</i> Baker	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,01	0,04	0,1	0,2
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,01	0,03	0,1	0,2
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	2	4,17	0,16	8,33	0,4	0,01	0,02	0,09	0,19
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,04	0,1	0,09	0,19
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,03	0,08	0,08	0,19
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,02	0,06	0,07	0,18
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,02	0,04	0,06	0,17
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,04	0,06	0,17
<i>Himatanthus obovatus</i> (M. Arg.) Woods.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,04	0,06	0,17
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,03	0,06	0,17
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,03	0,06	0,17
<i>Inga vera</i> Willd.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,03	0,06	0,17
<i>Neea theifera</i> Oerst.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,03	0,05	0,17
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,17
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,17
<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,17
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,17
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miens) A.C.Sm.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Myrcia larutoteana</i> Cambess.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0,01	0,01	0,05	0,16
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Licania nitida</i> Hook.f.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Piper arboreo</i> L.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Spondias mombin</i> L.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	1	2,08	0,08	8,33	0,4	0	0,01	0,05	0,16
TOTAL	1235	2572,92	100	2100	100	39,89	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

2.5.6 Mata de galeria inundável

Foram amostrados 1.098 indivíduos de porte arbóreo em seis parcelas, distribuídos em 40 espécies. A densidade total por hectare e a área basal estimadas foram de 4.575 indivíduos e 51,68 m², respectivamente.

As 10 espécies que apresentaram maiores valores de IVI (representaram 75,91% do IVI total) e foram destaques: *Xylopia emarginata*, *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Cedrella odorata*, *Callophylum brasiliense*, *Ocotea corymbosa*, Indivíduos mortos, *Magnolia ovata*, *Handroanthus umbeallatus* e *Styrax camporum*, como mostra a Figura 2.23. Os resultados dos parâmetros fitossociológicos de todas as espécies amostradas estão apresentadas na Tabela 2.30.

Xylopia emarginata Mart. (Annonaceae) é uma espécie alta, muitas vezes emergente, com tronco fino e reto e, com copa estreita (RATTER, 1986). Apesar da escassa produção de sementes viáveis, é citada como espécie potencial para recuperação de áreas ciliares degradadas (LORENZI, 1992).

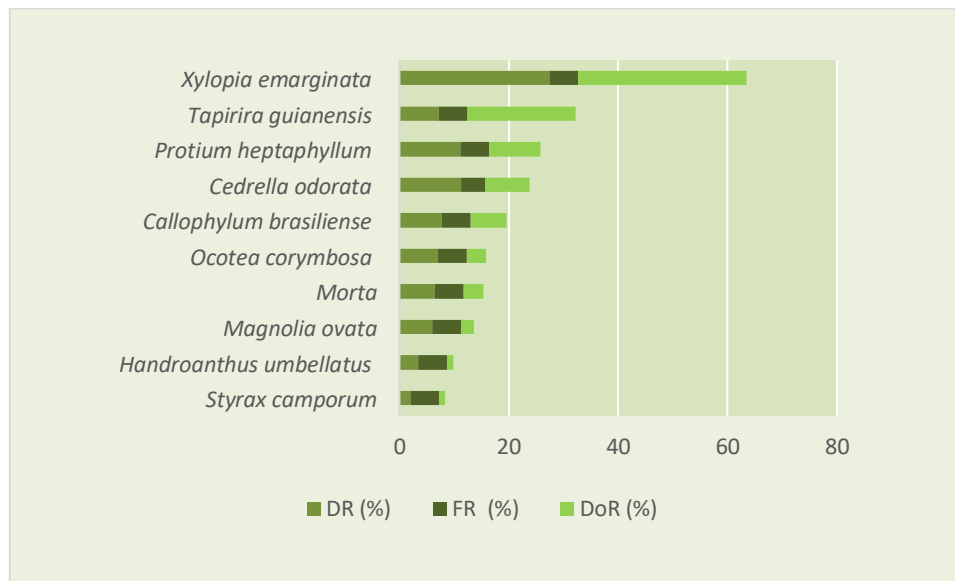


Figura 2.23. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata de galeria inundável.

Tabela 2.30: Fitossociologia da fitofisionomia Mata de galeria inundável.

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	301	1254,17	27,41	100	5,26	15,94	30,84	29,12	21,17
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	79	329,17	7,19	100	5,26	10,2	19,74	13,47	10,73
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	122	508,33	11,11	100	5,26	4,87	9,42	10,26	8,6
<i>Cedrella odorata</i> L.	124	516,67	11,29	83,33	4,39	4,17	8,06	9,68	7,91
<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess	85	354,17	7,74	100	5,26	3,37	6,52	7,13	6,51
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	77	320,83	7,01	100	5,26	1,82	3,53	5,27	5,27
Morta	71	295,83	6,47	100	5,26	1,85	3,58	5,02	5,1
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	66	275	6,01	100	5,26	1,21	2,34	4,18	4,54
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	37	154,17	3,37	100	5,26	0,64	1,24	2,3	3,29
<i>Styrax camporum</i> Pohl	22	91,67	2	100	5,26	0,57	1,11	1,56	2,79
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	5	20,83	0,46	50	2,63	2,48	4,79	2,62	2,63
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	13	54,17	1,18	83,33	4,39	0,58	1,12	1,15	2,23
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	17	70,83	1,55	66,67	3,51	0,44	0,85	1,2	1,97
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	7	29,17	0,64	66,67	3,51	0,89	1,71	1,18	1,95
<i>Dendropanax cuneatum</i> DC. Decne & Planch.	9	37,5	0,82	66,67	3,51	0,07	0,13	0,47	1,49
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	16	66,67	1,46	33,33	1,75	0,48	0,93	1,19	1,38
<i>Ficus guaranitica</i> Schodot	4	16,67	0,36	50	2,63	0,31	0,59	0,48	1,2
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	3	12,5	0,27	50	2,63	0,08	0,16	0,22	1,02
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	5	20,83	0,46	33,33	1,75	0,31	0,59	0,52	0,93
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	4	16,67	0,36	33,33	1,75	0,05	0,1	0,23	0,74
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	3	12,5	0,27	33,33	1,75	0,05	0,1	0,19	0,71
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	3	12,5	0,27	33,33	1,75	0,03	0,05	0,16	0,69
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	8,33	0,18	33,33	1,75	0,07	0,13	0,16	0,69
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,33	0,64	0,37	0,54

Nome científico	N	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Anadenanthera falcata (Benth) Speg</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,31	0,59	0,34	0,52
<i>Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance</i>	4	16,67	0,36	16,67	0,88	0,06	0,12	0,24	0,46
<i>Ficus cestrifolia Schott ex Spreng.</i>	3	12,5	0,27	16,67	0,88	0,07	0,13	0,2	0,43
<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,08	0,15	0,12	0,37
<i>Unonopsis guatterioides R.E. Fr</i>	2	8,33	0,18	16,67	0,88	0,03	0,06	0,12	0,37
<i>Ficus hispida. Willd.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,07	0,13	0,11	0,37
<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,06	0,12	0,11	0,36
<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,05	0,1	0,1	0,36
<i>Byrsonima sericeae D.C.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,05	0,09	0,09	0,35
<i>Eugenia myrcianthes Nied.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,03	0,05	0,07	0,34
<i>Myrcia laruotteana Cambess.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,03	0,05	0,07	0,34
<i>Myrcia guianensis (Aubl.) DC.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,02	0,04	0,07	0,34
<i>Coccoloba mollis Casar.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,02	0,03	0,06	0,33
<i>Richeria grandis Vah</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,01	0,02	0,06	0,33
<i>Magonia pubescens St. Hil.</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,01	0,01	0,05	0,33
<i>Ormosia arborea (Vell.) Harms</i>	1	4,17	0,09	16,67	0,88	0,01	0,01	0,05	0,33
TOTAL	109 8	4575	100	1900	100	51,68	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

2.5.7 Mata Ciliar

Foram identificados nas 42 parcelas amostradas, 3.542 indivíduos de porte arbóreo, correspondentes a 166 espécies, onde desse total 273 indivíduos estavam mortos. A densidade total encontrada para este levantamento foi de 2.108 ind./ha e a área basal foi de 38,72 m²/ha.

Através do Índice de Valor de Importância (IVI) os indivíduos foram classificados, evidenciando as espécies de maior importância para as áreas desta formação, o valor é realizado considerando os valores obtidos para os parâmetros relativos de dominância, densidade e frequência. As 10 espécies com maior destaque para a fitofisionomia de Mata ciliar, foram: Tapirira guianensis, Hirtella gracilipes, Indivíduos mortos, Leptobalanus gardneri, Anadenanthera colubrina, Copaifera langsdorffii, Tachigali peruviana, Hymenaea courbaril, Myracrodruon urundeuva e Bauhinia rufa (Figura 13). Juntas essas espécies somam 39,59% do IVI total e 45,54% das espécies amostradas na Mata ciliar.

Tapirira guianensis Aubl.(que também obteve destaque na fitofisionomia Mata de galeria) conhecida popularmente como pau-pombo, é considerada a espécie nativa mais comum da família Anacardiaceae. Segundo Lorenzi (2002), trata-se de uma árvore perenifólia, pioneira e heliófita, que mede 8-14 m de altura e ocorre em todo o território brasileiro, sendo bastante encontrada em formações secundárias de solos úmidos, como os de várzeas e beira de rios, podendo ser encontrada também em ambientes secos de encosta. Ainda segundo esse autor, a espécie apresenta grande potencial para ser utilizada em programas de recuperação de áreas degradadas, principalmente em locais úmidos, por ser tolerante a esse ambiente e por produzir frutos altamente procurados pela fauna.

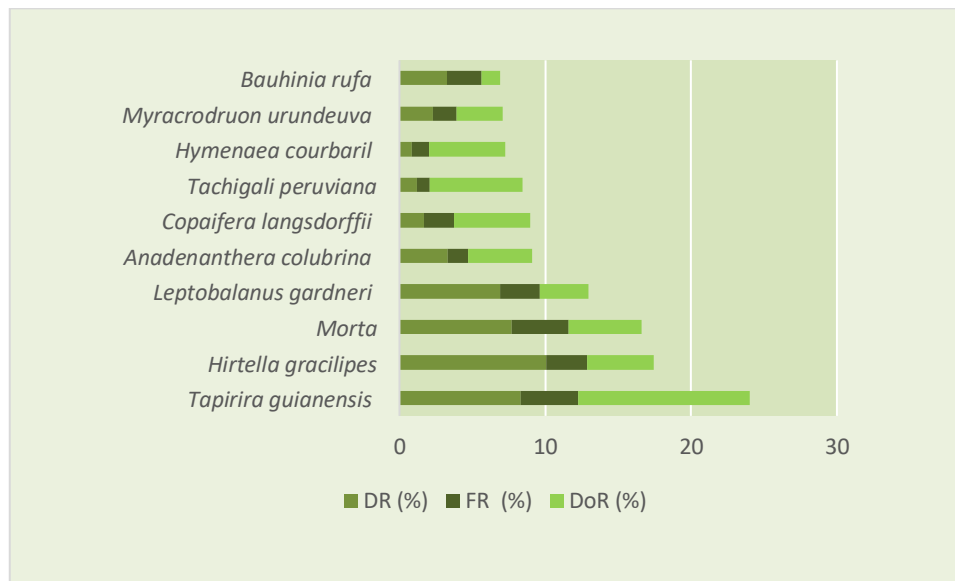


Figura 2.24. Composição do Índice de Valor de Importância – IVI para as espécies com os maiores valores de IVI na fitofisionomia Mata ciliar.

Tabela 2.31: Fitossociologia da fitofisionomia Mata ciliar

Nome científico	N	DA ind/ha	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	295	175,6	8,33	85,71	3,91	4,56	11,78	10,05	8,01
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	356	211,9	10,05	61,9	2,83	1,76	4,54	7,3	5,81
<i>Morta</i>	273	162,5	7,71	85,71	3,91	1,93	4,97	6,34	5,53
<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook.f.) Sothers & Prance	244	145,24	6,89	59,52	2,72	1,29	3,34	5,11	4,31
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	117	69,64	3,3	30,95	1,41	1,7	4,39	3,85	3,03
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	60	35,71	1,69	45,24	2,07	2,02	5,22	3,46	2,99
<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend	42	25	1,19	19,05	0,87	2,48	6,4	3,79	2,82
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	30	17,86	0,85	26,19	1,2	2,01	5,2	3,02	2,41
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	81	48,21	2,29	35,71	1,63	1,23	3,18	2,73	2,37
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	115	68,45	3,25	52,38	2,39	0,49	1,28	2,26	2,3
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	107	63,69	3,02	52,38	2,39	0,49	1,27	2,15	2,23
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	39	23,21	1,1	19,05	0,87	1,74	4,5	2,8	2,16
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	91	54,17	2,57	35,71	1,63	0,76	1,96	2,27	2,05
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	53	31,55	1,5	52,38	2,39	0,41	1,07	1,28	1,65
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	57	33,93	1,61	35,71	1,63	0,65	1,67	1,64	1,64
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	67	39,88	1,89	45,24	2,07	0,18	0,46	1,18	1,47
<i>Unonopsis guatterrioides</i> R.E. Fr	76	45,24	2,15	28,57	1,3	0,3	0,78	1,46	1,41
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	58	34,52	1,64	38,1	1,74	0,24	0,61	1,12	1,33
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	60	35,71	1,69	19,05	0,87	0,55	1,41	1,55	1,32
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	50	29,76	1,41	42,86	1,96	0,2	0,52	0,96	1,29
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	49	29,17	1,38	26,19	1,2	0,45	1,16	1,27	1,25
<i>Inga marginata</i> Willd.	31	18,45	0,88	21,43	0,98	0,67	1,72	1,3	1,19

Nome científico	N	DA ind/h a	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Callophyllum brasiliense</i> Cambess	39	23,21	1,1	30,95	1,41	0,36	0,94	1,02	1,15
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	32	19,05	0,9	26,19	1,2	0,51	1,33	1,12	1,14
<i>Dilodendron bipinatum</i> Radlk.	29	17,26	0,82	26,19	1,2	0,54	1,41	1,11	1,14
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	57	33,93	1,61	16,67	0,76	0,39	1	1,3	1,12
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	44	26,19	1,24	30,95	1,41	0,14	0,37	0,81	1,01
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	47	27,98	1,33	26,19	1,2	0,17	0,45	0,89	0,99
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	24	14,29	0,68	23,81	1,09	0,43	1,1	0,89	0,96
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	36	21,43	1,02	26,19	1,2	0,23	0,6	0,81	0,94
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	22	13,1	0,62	14,29	0,65	0,58	1,49	1,06	0,92
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	20	11,9	0,56	23,81	1,09	0,38	0,99	0,77	0,88
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	21	12,5	0,59	30,95	1,41	0,21	0,53	0,56	0,85
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	34	20,24	0,96	21,43	0,98	0,21	0,53	0,75	0,82
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg	17	10,12	0,48	23,81	1,09	0,35	0,9	0,69	0,82
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	21	12,5	0,59	28,57	1,3	0,19	0,5	0,54	0,8
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	28	16,67	0,79	26,19	1,2	0,12	0,31	0,55	0,76
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	36	21,43	1,02	19,05	0,87	0,15	0,38	0,7	0,76
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	22	13,1	0,62	28,57	1,3	0,12	0,3	0,46	0,74
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	6	3,57	0,17	9,52	0,43	0,62	1,59	0,88	0,73
<i>Ficus guaranítica</i> Schodat	11	6,55	0,31	16,67	0,76	0,38	0,97	0,64	0,68
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	16	9,52	0,45	16,67	0,76	0,31	0,8	0,63	0,67
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	21	12,5	0,59	21,43	0,98	0,17	0,43	0,51	0,67
<i>Curatella americana</i> L.	16	9,52	0,45	16,67	0,76	0,28	0,73	0,59	0,65
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltld.	16	9,52	0,45	28,57	1,3	0,06	0,15	0,3	0,63
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	15	8,93	0,42	19,05	0,87	0,22	0,56	0,49	0,62
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	11	6,55	0,31	21,43	0,98	0,21	0,55	0,43	0,61
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	13	7,74	0,37	16,67	0,76	0,18	0,47	0,42	0,53
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll. Arg.	23	13,69	0,65	16,67	0,76	0,06	0,16	0,41	0,52
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	22	13,1	0,62	14,29	0,65	0,11	0,28	0,45	0,52
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	14	8,33	0,4	21,43	0,98	0,05	0,14	0,27	0,51
<i>Hirtella martiana</i> Hook.f.	17	10,12	0,48	11,9	0,54	0,18	0,45	0,47	0,49
<i>Byrsonima sericeae</i> D.C.	12	7,14	0,34	16,67	0,76	0,14	0,37	0,35	0,49
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	11	6,55	0,31	14,29	0,65	0,16	0,41	0,36	0,46
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	14	8,33	0,4	19,05	0,87	0,03	0,07	0,23	0,45
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	11	6,55	0,31	7,14	0,33	0,24	0,62	0,47	0,42
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	13	7,74	0,37	14,29	0,65	0,07	0,19	0,28	0,4
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	15	8,93	0,42	11,9	0,54	0,09	0,23	0,33	0,4
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	7	4,17	0,2	11,9	0,54	0,15	0,39	0,3	0,38
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	11	6,55	0,31	16,67	0,76	0,02	0,05	0,18	0,37
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	4	2,38	0,11	7,14	0,33	0,26	0,68	0,39	0,37

Nome científico	N	DA ind/h a	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Eugenia florida</i> DC.	9	5,36	0,25	16,67	0,76	0,03	0,09	0,17	0,37
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	16	9,52	0,45	11,9	0,54	0,03	0,09	0,27	0,36
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	9	5,36	0,25	14,29	0,65	0,05	0,13	0,19	0,35
<i>Astronium nelson-rosae</i> Santin	6	3,57	0,17	9,52	0,43	0,16	0,42	0,29	0,34
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	4	2,38	0,11	9,52	0,43	0,18	0,47	0,29	0,34
<i>Ilex affinis</i> Gardner.	14	8,33	0,4	7,14	0,33	0,09	0,22	0,31	0,31
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	6	3,57	0,17	11,9	0,54	0,08	0,21	0,19	0,31
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	11	6,55	0,31	7,14	0,33	0,1	0,27	0,29	0,3
<i>Genipa americana</i> L.	6	3,57	0,17	7,14	0,33	0,15	0,4	0,28	0,3
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B. Walln.	5	2,98	0,14	9,52	0,43	0,12	0,31	0,23	0,3
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	8	4,76	0,23	7,14	0,33	0,12	0,31	0,27	0,29
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	9	5,36	0,25	4,76	0,22	0,15	0,38	0,32	0,28
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	8	4,76	0,23	2,38	0,11	0,18	0,47	0,35	0,27
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	16	9,52	0,45	4,76	0,22	0,05	0,12	0,29	0,26
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	8	4,76	0,23	7,14	0,33	0,09	0,23	0,23	0,26
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	6	3,57	0,17	9,52	0,43	0,03	0,07	0,12	0,23
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	5	2,98	0,14	9,52	0,43	0,04	0,1	0,12	0,22
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart. var.	7	4,17	0,2	7,14	0,33	0,05	0,14	0,17	0,22
<i>Licania apetala</i> (E. Mey) Fristsch var. <i>apetala</i>	3	1,79	0,08	7,14	0,33	0,08	0,21	0,15	0,21
<i>Cariniana rubra</i> (Gardner) Miers cf. R	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,19	0,48	0,25	0,21
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	4	2,38	0,11	9,52	0,43	0,02	0,06	0,09	0,2
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	5	2,98	0,14	2,38	0,11	0,14	0,36	0,25	0,2
<i>Matayba guianensis</i> Aubl	4	2,38	0,11	9,52	0,43	0,01	0,03	0,07	0,19
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	6	3,57	0,17	7,14	0,33	0,03	0,08	0,12	0,19
<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	7	4,17	0,2	4,76	0,22	0,06	0,15	0,17	0,19
<i>Licania nitida</i> Hook.f.	4	2,38	0,11	7,14	0,33	0,05	0,12	0,12	0,19
<i>Inga edulis</i> Mart.	4	2,38	0,11	7,14	0,33	0,04	0,12	0,11	0,18
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.b. &) Berg	8	4,76	0,23	4,76	0,22	0,02	0,05	0,14	0,16
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	5	2,98	0,14	7,14	0,33	0,01	0,02	0,08	0,16
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	5	2,98	0,14	7,14	0,33	0,01	0,02	0,08	0,16
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	4	2,38	0,11	7,14	0,33	0,02	0,04	0,08	0,16
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	3	1,79	0,08	7,14	0,33	0,02	0,06	0,07	0,16
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4	2,38	0,11	7,14	0,33	0,01	0,03	0,07	0,16
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	3	1,79	0,08	7,14	0,33	0,02	0,05	0,07	0,15
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3	1,79	0,08	7,14	0,33	0,01	0,03	0,06	0,15
<i>Bauhinia angulicalis</i> Harms	4	2,38	0,11	4,76	0,22	0,04	0,1	0,11	0,14
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	3	1,79	0,08	7,14	0,33	0,01	0,02	0,05	0,14
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,05	0,13	0,11	0,14
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	4	2,38	0,11	4,76	0,22	0,03	0,07	0,09	0,13

Nome científico	N	DA ind/ha	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	5	2,98	0,14	4,76	0,22	0,01	0,04	0,09	0,13
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,03	0,09	0,09	0,13
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	4	2,38	0,11	4,76	0,22	0,02	0,05	0,08	0,13
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,03	0,07	0,08	0,12
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,03	0,07	0,07	0,12
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,03	0,08	0,07	0,12
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,03	0,08	0,07	0,12
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,08	0,21	0,12	0,11
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,03	0,07	0,06	0,11
<i>Bauhinia forficata</i> Link	7	4,17	0,2	2,38	0,11	0,01	0,03	0,11	0,11
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,01	0,03	0,06	0,11
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,02	0,06	0,06	0,11
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0,06	0,16	0,11	0,11
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,01	0,02	0,05	0,11
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,01	0,02	0,05	0,11
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	3	1,79	0,08	4,76	0,22	0,01	0,01	0,05	0,11
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,04	0,05	0,1
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,03	0,05	0,1
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,02	0,04	0,1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,02	0,04	0,1
<i>Annona montana</i> Macfad.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,01	0,04	0,1
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0,01	0,01	0,04	0,1
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0	0,01	0,03	0,09
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	2	1,19	0,06	4,76	0,22	0	0,01	0,03	0,09
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,05	0,13	0,08	0,09
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,05	0,13	0,08	0,09
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	4	2,38	0,11	2,38	0,11	0,02	0,04	0,08	0,09
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	3	1,79	0,08	2,38	0,11	0,02	0,06	0,07	0,08
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,04	0,11	0,07	0,08
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,04	0,1	0,06	0,08
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,03	0,09	0,06	0,08
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0,02	0,06	0,06	0,07
<i>Callisthene major</i> Mart.	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0,02	0,05	0,05	0,07
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,03	0,08	0,05	0,07
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	3	1,79	0,08	2,38	0,11	0,01	0,01	0,05	0,07
<i>Myrcia</i> sp.	3	1,79	0,08	2,38	0,11	0	0,01	0,05	0,07
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,02	0,05	0,04	0,06
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0,01	0,02	0,04	0,06
<i>Piptadenia</i> sp.	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0,01	0,02	0,04	0,06

Nome científico	N	DA ind/ha	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0	0,01	0,03	0,06
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0	0,01	0,03	0,06
<i>Callisthene minor</i> Mart	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,01	0,04	0,03	0,06
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0	0,01	0,03	0,06
<i>Myrcia sp. 5</i>	2	1,19	0,06	2,38	0,11	0	0,01	0,03	0,06
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,01	0,03	0,03	0,06
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>Richeria grandis</i> Vah	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Bauhinia pentandra</i>	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Bauhinia sp</i>	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Xylosma Ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Myrcia fenziiana</i> O.Berg	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Inga vera</i> Willd.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Astroplenkia populnea</i> Reiss	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0,01	0,02	0,05
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Inga sp.</i>	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	1	0,6	0,03	2,38	0,11	0	0	0,02	0,05
TOTAL	3542	2108,33	100	2190,48	100	38,72	100	100	100

DA: Densidade absoluta (ind./ha); DR: Densidade relativa (%); FA: Frequência absoluta (%); FR: Frequência relativa (%); DoA: Dominância absoluta (m²/ha); DoR: Dominância relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (%).

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento realizado nas áreas de influência da futura PCH Guariroba foi adequado, uma vez que os resultados provenientes do levantamento de campo, utilizados para caracterização da vegetação, avaliados por meio de amostragem estratificada, implicou em erro de amostragem aceitável, inferior ao limite de erro máximo admissível adotado pela SEMAD.

O estudo florístico da vegetação registrou elevada diversidade taxonômica. Através deste estudo foi possível estimar, com nível de confiança de 95%, e erro dentro do limite máximo imposto pelo órgão ambiental, representando uma estimativa volumétrica total de 123.973,77 m³, divididos entre os diferentes estratos e fitofisionomias associadas. Estes valores serão úteis na avaliação

do impacto ambiental, no estabelecimento das medidas mitigatórias para a implantação do empreendimento e no planejamento da futura supressão da vegetação, que deverá ser realizada mediante a otimização do uso e do aproveitamento da madeira, destinação apropriada do produto, observância dos requisitos técnicos ambientais, bem como cumprimento da legislação ambiental federal e estadual.

Dentre as espécies arbóreas listadas durante o levantamento, aquelas apontadas como tombadas e/ou de interesse conservacionista merecem especial atenção, já que são consideradas espécies com alta importância e interesse de conservação, devendo ser alvo de programas ambientais específicos. Cabendo então, ao empreendedor o atendimento da legislação vigente no momento da instalação do empreendimento.

Para a supressão em APP, a medida de caráter mitigador e compensatório deverá obedecer a previsão da Lei 12.651/2012 e Lei 18.104/2013, cabendo ao empreendedor o plantio de espécies nativas do cerrado em área com dimensão equivalente à Área de Preservação Permanente (APP) a ser suprimida, mantendo-se os tratos culturais por no mínimo 3 (três) anos, preferencialmente contígua a uma APP ou Reserva Legal. Estas ações deverão ocorrer no momento da instalação do empreendimento, mediante apresentação de um projeto contendo as espécies a serem utilizadas, as técnicas e práticas culturais a serem adotadas, devidamente acompanhado pelas Anotações de Responsabilidade Técnica de execução e elaboração.

Tendo em vista que se trata de uma obra de utilidade pública, nos termos do inciso VIII do Art. 3º da Lei 12.651/2012, quando estas não dispuserem de áreas para execução da medida compensatória, o plantio poderá ser realizado em Unidades de Conservação estabelecidas e devidamente autorizadas pelo ente federativo. Caso o empreendedor deseje, poderá substituir o plantio de espécies nativas por instrumento público ou particular ou por termo administrativo firmado perante órgão integrante do SISNAMA, limitando o uso de uma área com vegetação nativa localizada, prioritariamente, na mesma área de influência do empreendimento ou na mesma sub-bacia hidrográfica, para preservar, conservar ou recuperar os recursos ambientais existentes, instituindo servidão ambiental, nos termos da Lei nº 6.938/1981.

Não há dúvidas que a futura PCH Guariroba é viável do ponto de vista técnico da Flora, desde que atendidas às exigências contidas na legislação ambiental federal e estadual, principalmente no que tange a realização da compensação florestal no momento da instalação do empreendimento.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 181, n. 1, p.1-20, 2016. Belhaven Press: London. 363p

BRAGA, S. R.; GORGENS, E. B; OLIVEIRA, M. L. R. DE. Inventário de Nativas: Aplicativo shiny para processamento de inventário de florestas nativas, 2017.

BRAUN BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979. 820 p. BRUEN

CAVASSAN, O.; CESAR, O. & MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. Revista brasileira de Botânica, v. 7, n. 2, pp. 91-106, 1984.

CETEC. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte: 1995.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. Botanical Review, New York, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.

FREESE, F. - 1962 - Elementary forest sampling. Washington, U.S.D.A. 91p. (Agriculture handbook, 232).

HUSCH, B.; BEERS, T. W.; KERSHAW JR., J. A. Forest mensuration. 4.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 443p.

IBGE (1991),

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, volume 1. 4. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2002a.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, volume 2. 2. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2002b.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, volume 3. 1. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2009.

LUND, H. G; THOMAS, C. E. A primer on stand and forest inventory designs. Washington: USDA Forest service, 1989. 96 p. (General Technical Report WO-54).

MARTINS, F.R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

MATTEUCCI SD, COLMA A. Metodologia para el estudio de la vegetación. Washington: The General Secretarial of The Organization of American States; 1982. (Série Biología – Monografia, n. 22).

MEDEIROS, J. D. Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies. Brasília: MMA/SBF, 2011.

MMA - Ministério do Meio Ambiente (2014) Portaria nº443, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, seção 1, nº 245, 18 de dezembro de 2014, p. 110-121.

MUELLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons; 1974.

PELLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário florestal. Curitiba, 1997. 1 316 p. il.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: Wiley, 1975. 165 p. estado (CETEC, 1995).

PRADO JÚNIOR, J.A.; LOPES, S.F.; SCHIAVINI, I.; VALE, V.S.; OLIVEIRA, A.; GUSSON, A.E.; DIAS NETO, O.C.; STEIN, M. Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da

comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. Rodriguésia, v. 63, n. 3, p. 489-499, 2012.

REFLORA. Plantas do Brasil: resgate histórico e herbário virtual para o conhecimento e conservação da flora brasileira. Disponível em: <reflora@jbrj.gov.br>. Acesso em 25/01/2021.

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; SANTOS, R. M.; SOARES, C. P. B. Estruturação topológica de grandes bases de dados de bacias hidrográficas. Revista Árvore, v.32, n.4, p.687-696, 2008.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Cerrado: ambiente e flora. (org.) SANO S.M.; ALMEIDA, S.P. Planaltina- DF: EMBRAPA, 1998, 166p.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Land cover mapping of the tropical savana region in Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v. 166, n. 1-4, p.113- 124, 2010.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 561p.

SHEPHERD, G.1. 1996. FITOPAC 1; manual do usuário. Campinas, Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas.

SOUZA, A. L. Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria. 1989. 255f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. [S.l: s.n.], 2012.

2.8 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Abaixo, são apresentadas fotos da metodologia utilizada, parcelas amostradas e a cobertura vegetal e uso do solo da área da futura PCH Guariroba. Em cada uma das imagens há a data e coordenada geográfica. As imagens serão apresentadas de acordo com cada estrato, conforme citado no Inventário Florestal.

2.8.1 Estrato 1



2.8.2 Estrato 2









2.8.3 Campo Úmido







3 FAUNA

O presente documento apresenta o Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico - Fauna, parte integrante do EIA-RIMA da área destinada à instalação de uma Pequena Central Hidrelétrica - PCH, denominada Guariroba nos municípios de de Itarumã e Caçu /GO.

A pesquisa a respeito dos ecossistemas terrestres e aquáticos faunísticos resultou na elaboração de um diagnóstico direcionado para os grupos da fauna local (Mastofauna, Ornitofauna, Herpetofauna, Ictiofauna, Entomofauna Terrestre e Macroinvertebrados Bentônicos) abrangendo toda a diversidade de habitats da área de influência da PCH Guariroba, fornecendo conhecimentos para subsidiar as tomadas de decisões no tocante à conservação e manejo da fauna local e regional.

O Estado de Goiás, na sua maioria tem como principal bioma o Cerrado, contemplando boa parte das variações fitofisionômicas que caracterizam este bioma. A área do futuro empreendimento compreende alguns tipos de habitats diferenciados que estão incluídos no domínio Cerrado, como Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito), que se apresentam sob forma de fragmentos de vegetação em diferentes estados de conservação.

A caracterização da fauna das áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento, baseou-se em dados levantados em campo, informações obtidas de espécies tombadas em coleções científicas e em levantamentos bibliográficos, além de entrevistas informais com moradores locais.

Na amostragem dos principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, tomou-se o cuidado em reconhecer os diferentes tipos de microhabitats e verificar quais fatores afetam a composição das taxocenoses (fatores históricos, características geomorfológicas, gradiente altitudinal, estrutura das bacias hidrográficas, ou ainda fatores ecológicos específicos).

A composição das taxocenoses nas diferentes regiões pode ser determinada por fatores históricos, mais relacionados a características geomorfológicas, tais como o gradiente altitudinal e as bacias hidrográficas, ou por fatores ecológicos, tais como o gradiente fitofisionômico e a disponibilidade de microhabitats. Assim, procurou-se incorporar na amostragem os principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, com o cuidado de atender aos diferentes tipos de microhabitats.

Outro importante aspecto levado em consideração neste estudo foi a possível existência de espécies de relevante interesse sinérgico (de integração), ambiental, cinegético (utilizados como caça) e também de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, que mostram o nível de integridade da área e a importância destes ambientes para a diversidade biológica regional.

3.1 METODOLOGIA GERAL

3.1.1 Área de Estudo

A área de amostragem para o Meio Biótico - Fauna do empreendimento corresponde aos melhores fragmentos florestais encontrados nas adjacências do futuro reservatório da PCH Guariroba (Figura 3.1).

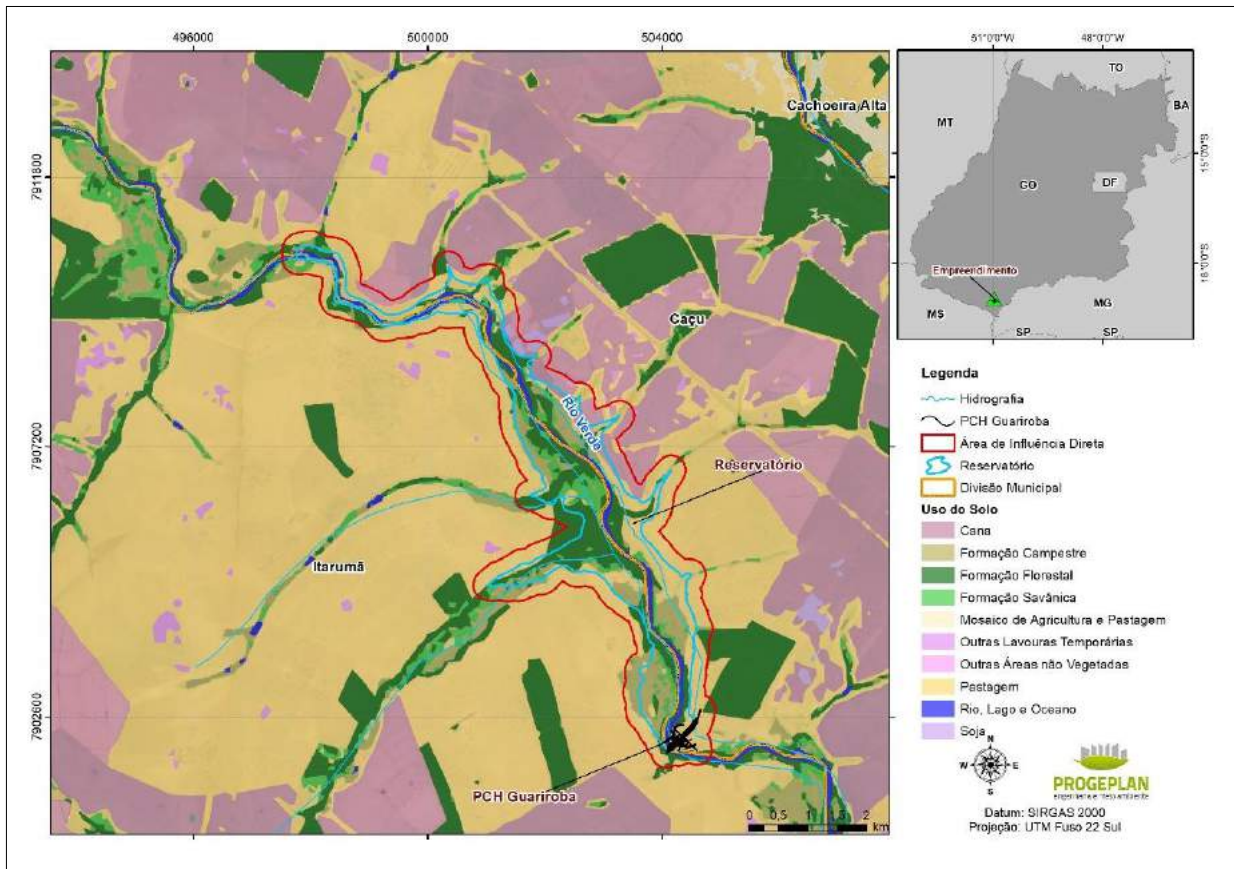


Figura 3.1: Área de estudo com indicação das formações vegetacionais

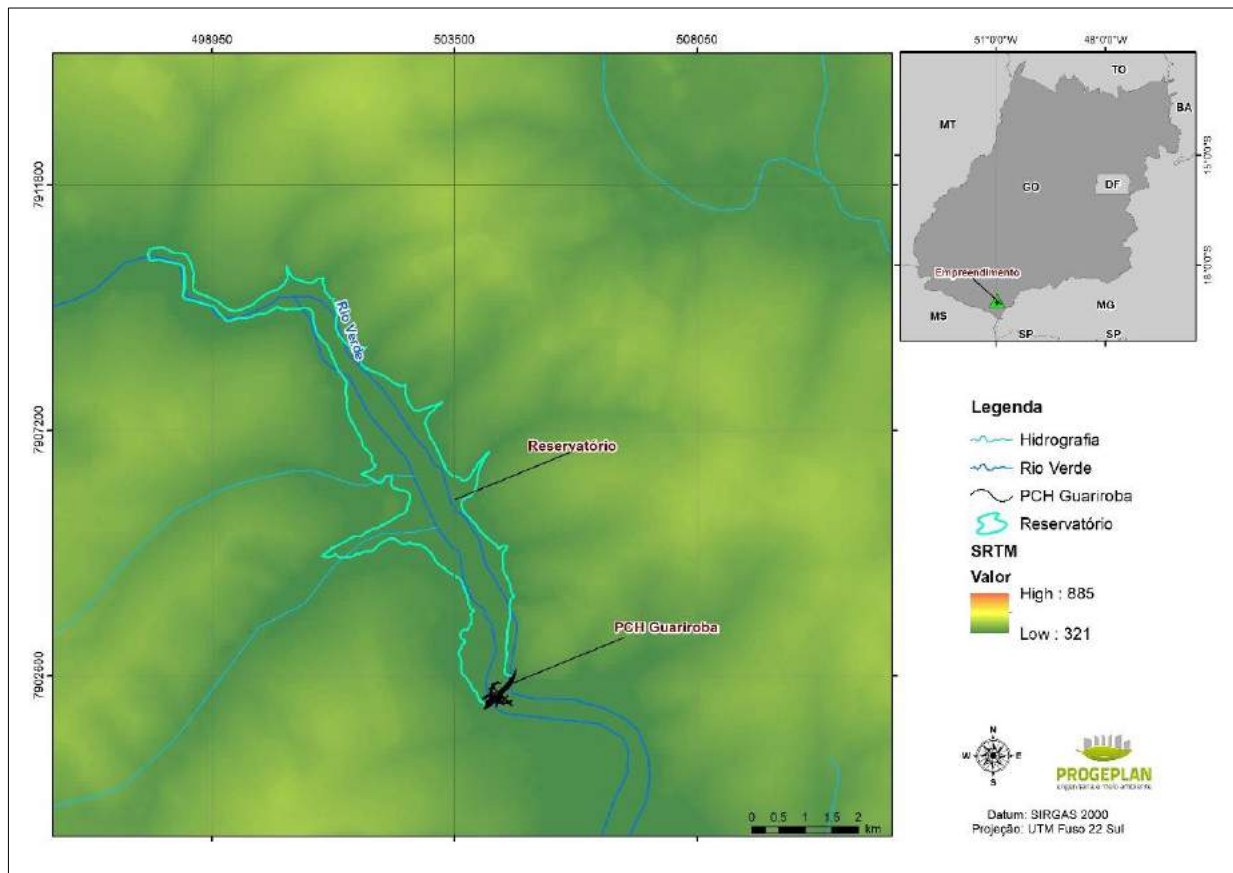


Figura 3.2: Avaliação batimétrica e altimétrica da área de estudo

3.1.1.1 Descrição das fitofisionomias

Quanto aos remanescentes de vegetação que contemplam a área de influência do empreendimento destacam-se a ocorrência de fragmentos isolados de formação florestal (restrito basicamente a áreas de Reserva Legal das propriedades adjacentes), e faixas descontínuas de formações campestres e savânicas.

A fisionomia “floresta” caracteriza áreas com predominância de espécies arbóreas com formação de dossel contínuo ou descontínuo; “savana” se refere às áreas ocupadas por árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem formação de dossel contínuo; e “campo” designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com pouca presença de árvores na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 2008).

3.1.2 Pontos / Sítios de Amostragem

Foram determinados sítios de amostragem em trechos que serão diretamente alterados pela instalação do empreendimento, procurando englobar a casa de força e a barragem e entre outras estruturas da PCH Guariroba. A AID foi definida pela junção de um contorno de 250 m de distância, a partir das estruturas da PCH, somada à Área de Preservação Permanente (APP) do rio da Verde.

A Figura 3.3 a seguir apresenta os pontos de amostragem de fauna. Entende-se por ponto de amostragem o ponto central do sítio de amostragem, aonde foram empregadas as metodologias

e, por sua vez, o sítio de amostragem engloba os ambientes presentes nas adjacências do ponto de amostragem.

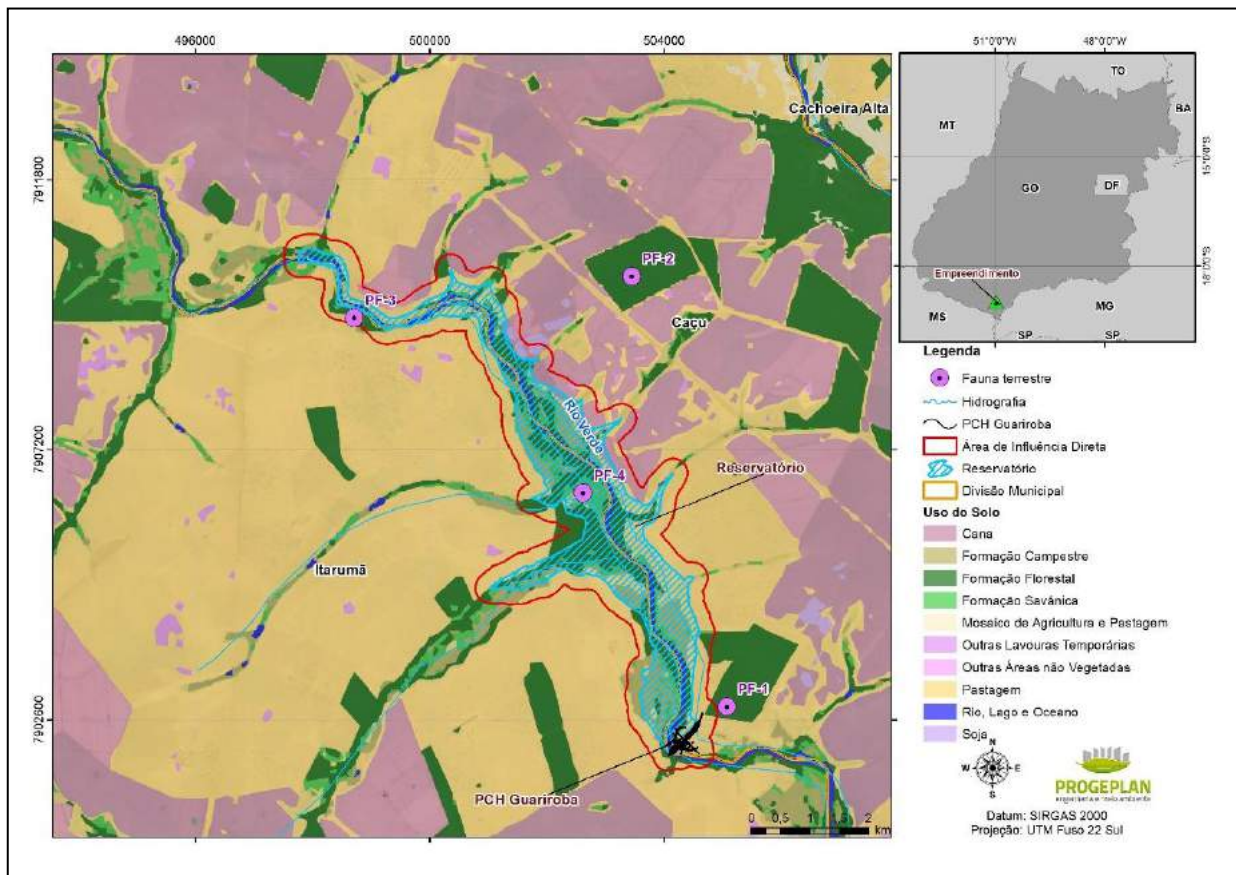


Figura 3.3: Pontos de amostragem da fauna terrestre na PCH Guariroba.

Tabela 3.1: Coordenadas dos pontos de amostragem da fauna terrestre na PCH Guariroba.

Sítios	Fitofisionomia	Área de Influência	SIRGAS 2000 UTM 22 S	
			X	Y
1	Florestal	AII	505075,32	7902828,307
2	Florestal	AII	503448,32	7910163,307
3	Campestre	AID	498710,453	7909454,524
4	Savânica	ADA	502612,747	7906471,16

3.1.2.1 Descrição dos sítios de amostragem da Fauna terrestre

3.1.2.2 Ponto de amostragem 1

O sítio 1 é um fragmento florestal na Área de Influência Indireta (AII) mais próximo do reservatório e é caracterizada pela presença de muitos cipós, ervas daninhas e árvores altas, de estrutura secundária. Apesar de ser o fragmento mais próximo do corpo d'água, o local não possui nenhuma área úmida perene ou temporária. É cercada por pastos para pecuária na parte sul e oeste, já na parte norte e leste do fragmento encontramos extensos canaviais. Além disso, foi comum encontrar gados e maquinários no interior do fragmento.



Foto 3.1: Sítio de amostragem 01



Foto 3.2: Sítio de amostragem 01



Foto 3.3: Imagem aérea do Sítio de amostragem 01

3.1.2.3 Ponto de amostragem 2

O sítio 2 possui uma formação vegetal composta principalmente pelo tipo Cerradão (RIBEIRO & WALTER, 2008). Trata-se de uma floresta secundária, bastante antropizada e sem a presença de corpos hídricos ou áreas úmidas dentro do fragmento. Está ilhada por uma matriz antrópica de canaviais.



Foto 3.4: Sítio de amostragem 02



Foto 3.5: Sítio de amostragem 02



Foto 3.6: Imagem aérea do Sítio de amostragem 02.

3.1.2.4 Ponto de amostragem 3

O sítio 3 é composto principalmente por uma mata ciliar e matas de galeria (RIBEIRO & WALTER, 2008), com áreas alagadas e com solo hidromórfico. O ambiente está bastante preservado, com pouca presença de animais domésticos ou de produção dentro deste sítio de amostragem.



Foto 3.7: Sítio de amostragem 03



Foto 3.8: Sítio de amostragem 03



Foto 3.9: Imagem aérea do Sítio de amostragem 03

3.1.2.5 Ponto de amostragem 4

O sítio 4 possui uma formação vegetal do tipo mata de galeria e mata ciliar, com alguns locais de cerradão (RIBEIRO & WALTER, 2008), além de locais que alagam durante a época das chuvas e com solo hidromórfico. Ao lado possui a presença de pastos para gado, mas dentro das áreas não foi observada a presença destes animais.



Foto 3.10: Sítio de amostragem 04



Foto 3.11: Sítio de amostragem 04



Foto 3.12: Imagem aérea do Sítio de amostragem 04

3.1.3 Análise e Tratamento dos Dados

3.1.3.1 Curvas de acumulação e estimativas de riqueza

No que diz respeito ao esforço amostral e estimativa de riqueza, foi construída a curva do coletor. A curva do coletor resume em um gráfico composto de um par de eixos ortogonais, a riqueza acumulada de espécies e o esforço amostral. No geral, a curva formada exibirá, o seguinte padrão: uma curva inicial ascendente de crescimento acelerado, que prossegue cada vez mais devagar, de acordo com o aumento do esforço amostral até formar um platô ou assíntota, evidenciando esforço máximo (MARTINS; SANTOS, 1999).

A estimativa da riqueza das espécies é calculada pelo índice de Jackknife de primeira ordem [1], onde Sobs é o número de espécies observado nas amostras; M o número de espécies que ocorrem em exatamente duas amostras; L o número de espécies representadas em somente uma amostra e n o número de amostras. Adicionalmente, é utilizado o estimador de riqueza Bootstrap

[2], onde S_{boot} é a riqueza estimada; S_{obs} a riqueza observada; p_k a proporção do número de amostras em que cada espécie foi registrada e m o número de amostras. As curvas (de acúmulo e dos estimadores) são obtidas através do número de espécies observadas e estimadas em relação ao esforço amostral (dias de amostragem). Porém, a ordem de coleta das amostras é aleatorizada 1.000 vezes e é construída uma curva média (baseada na riqueza média para cada número de amostra) para as três curvas.

$$[1] S_{Jack1} = S_{obs} + L (n-1/n)$$

$$[2] S_{boot} = S_{obs} + \sum_{k=1}^{S_{obs}} (1 - p_k)^m$$

Equação 3.1: Estimador de riqueza esperada *Jackknife*

3.1.3.2 Curva de Acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies é uma representação gráfica com grande utilização nas áreas de ecologia (GOTELLI & COLWELL, 2001). Seu gráfico consiste no número de espécies (grafado no eixo das ordenadas ou eixo y) contra o esforço amostral (grafado no eixo das abscissas ou eixo x). O esforço amostral pode ser medido de diversas formas: número de unidades amostrais, número de indivíduos amostrados, horas de observação, etc. As análises foram realizadas de forma independente em cada campanha, sendo compilada cada uma de forma subsequente e ao final do estudo para cada grupo e fitofisionomia amostrada.

3.1.3.3 Curva de Rarefação

É um método que permite a obtenção de intervalos de confiança dos parâmetros obtidos, possibilitando a comparação de valores entre comunidades. Apesar de uma explicação detalhada do método, o mesmo permite a estimativa de uma curva média, baseada em “n” simulações com os dados obtidos, permitindo também a obtenção de medidas de variação (desvio padrão e variância). A obtenção de uma curva desse tipo permite a comparação de amostras mesmo que com intensidades amostrais diferentes. As análises serão realizadas de forma independente em cada campanha, sendo compilada cada uma de forma subsequente e ao final do estudo para cada grupo e fitofisionomia amostrada (KREBS, 1989).

3.1.3.4 Abundância Relativa

A abundância relativa é variável, comumente utilizada para avaliação da estrutura de comunidades, sendo medida em unidades apropriadas para cada método utilizado. É denominada abundância relativa, pois trabalha a ideia de que virtualmente todo método de coleta é de certa forma seletivo, podendo resultar em uma visão deturpada da abundância real. (GUTREUTER *et al.*, 1995).

3.1.3.5 Índices de Diversidade

a) Índice de Shannon

O Índice de Shannon (também chamado de índice Shannon-Weaver ou de índice do Shannon-Wiener) é um dos diversos índices da diversidade usados para medir a diversidade em dados categóricos. É simplesmente a informação entrópica da distribuição, tratando as espécies como símbolos e os tamanhos das respectivas populações como uma probabilidade. A vantagem deste índice é que ele leva em consideração o número de espécies e as espécies dominantes. O índice é incrementado pela adição de uma única espécie ou pela distribuição uniforme das espécies e suas respectivas abundâncias, conhecidas como equitabilidade (SHANNON & WEAVER, 1949).

$$H' = -\sum p_i \log p_i,$$

Equação 3.2: Índice de diversidade de Shannon-Wiener.

O cálculo do índice de Shannon-Wiener foi realizado através da fórmula:

Onde:

H' = Índice de Shannon-Wiener;

p_i = a proporção da abundância da "iésima" espécie em relação à abundância total encontrada;

b) Índice de Simpson

O Índice de Diversidade de Simpson é um dos parâmetros que nos permite medir a riqueza de organismos. Na ecologia é utilizado para quantificar a biodiversidade de um hábitat. Este índice calcula um determinado número de espécies de um hábitat e sua abundância relativa. O índice de Simpson representa a probabilidade de que os indivíduos dentro de um hábitat selecionados aleatoriamente pertençam a uma mesma espécie.

As análises serão realizadas de forma independente em cada campanha, sendo compiladas cada uma de forma subsequente e ao final do estudo para cada grupo e fitofisionomia amostrada (SIMPSON, 1949).

3.1.3.6 Equitabilidade de Pielou

A equitabilidade de Pielou foi utilizada para verificar como as espécies se distribuem na comunidade em relação à abundância de cada uma. A equitabilidade de Pielou (J') foi calculada por meio da fórmula:

$$J' = H' / \log(S)$$

Equação 3.3: Índice de equitabilidade de Pielou.

Onde:

J' = Equitabilidade de Pielou;

H' = Índice de Shannon-Wiener;

S = riqueza (número total de espécies)

3.1.3.7 Índice de similaridade de Jaccard

A Similaridade de Jaccard é utilizada em ecologia para verificar a semelhança existente entre sítios ou etapas amostrais diferentes. As matrizes de similaridade entre os locais e períodos amostrados serão obtidas através do coeficiente de Jaccard, calculado entre pares de trechos e definido pela fórmula [3], onde: S_j é o coeficiente de similaridade de Jaccard; “a” o número de espécies compartilhada entre os dois sítios amostrais; “b” o número de espécies únicas do primeiro sítio amostral e “c” o número de espécies únicas do segundo sítio amostral.

$$[3] \quad S_j = \frac{a}{a + b + c}$$

Equação 3.4: Índice de similaridade de Jaccard

3.1.3.8 ANOVA (Análises de Variância)

O teste de variância compara resultados de diferentes populações verificando a similaridade entre suas respectivas médias, permitindo que vários grupos sejam comparados concomitantemente. Este teste é utilizado para distinguir se as diferenças amostrais observadas são reais (causadas por diferenças significativas nas populações observadas) ou casuais (decorrentes da mera variabilidade amostral) (ANOVA, 1999).

3.1.3.9 Esforço de Captura

O cálculo da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) total deverá ser realizado em número (CPUE_n) e em biomassa (CPUE_b). Além disso, deve-se calcular a CPUE em número e biomassa por espécie e ponto amostral. A CPUE deve ser calculada através da seguinte expressão:

$$\text{CPUE}_n \text{ ou } b = \sum_{m=3}^{10} (\underline{Nm} \text{ ou } \underline{Bm} / \underline{Epm}) * 100,$$

Equação 3.5: Esforço de Captura.

Sendo:

CPUE_n = Captura em número por unidade de esforço;

CPUE_b = Captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

N_m = Número total dos peixes capturados na malha m;

B_m = Biomassa total capturada na malha m;

E_{pm} = Esforço de pesca, que representa a área em m² das redes de malha m;

m = Tamanho da malha (2, 3 e 6 cm).

3.1.4 Status de conservação das espécies

Os dados disponíveis para as espécies encontradas neste estudo foram contrastados com as listagens oficiais de animais ameaçados ou em perigo de extinção. Estas listas estão em uso no Brasil de acordo com o MMA (2014), CITES (2021) e IUCN (2021).

A listagem do MMA é uma compilação a partir de dados de consultores internos no Brasil e da listagem CITES.

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES) foi assinada, inicialmente, em Washington, D.C., em 03/03/73 e efetivada em julho de 1975. Neste documento, utilizamos a listagem atualizada e disponível no site da organização (CITES, 2021). Os signatários do CITES reconhecem que a fauna e flora silvestres, em suas mais variadas formas, são partes insubstituíveis dos sistemas naturais da Terra e, dessa forma, são obrigados a monitorar o comércio global da vida silvestre e produtos da vida silvestre e tomar ações em favor das espécies, que podem se tornar ameaçadas pelo comércio internacional. As listas dos CITES estão incluídas em apêndices, descritos a seguir:

- Apêndice I (CITES I) – espécie ameaçada de extinção e que está ou pode ser afetada pelo comércio;
- Apêndice II (CITES II) – espécie que pode ou não estar ameaçada no presente, mas pode se tornar ameaçada se o comércio não for estritamente regulamentado;
- Apêndice III (CITES III) – listagem opcional para que os signatários possam proteger espécies nativas que podem estar ameaçadas pelo comércio.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature – IUCN) mantém uma Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (Red List of Threatened Species – RLTS) que é compilada e mantida pelo Centro Mundial de Monitoramento da Conservação (World Conservation Monitoring Centre – WCMC) com a consultoria dos grupos de especialistas da IUCN (IUCN Specialist Groups – IUCN-SSC). As categorias são as da IUCN (2021).

3.1.5 Classificação de Migração

A enorme diversidade de ecossistemas aquáticos deu origem a uma igualmente diversa fauna de peixes, com adaptações não somente a nível de espécie como também a nível de bacias. Indivíduos de uma mesma espécie considerada panmítica podem deslocar-se por distâncias variáveis em diferentes rios. CAROLSFELD *et al.* (2003), descreve uma lista de peixes migradores da América do Sul (adotado por nós como migratório), sem definir nenhum critério de tipo de migração ou distância dessa migração.

AGOSTINHO *et al.* (2009) descreve cerca de 31 espécies migradoras de longa distância para a bacia do rio Tocantins, adotando o critério de que essas espécies migram mais que 100 Km para reprodução. Além disso, o autor apenas separa as demais espécies em migradoras de curta distância ou sedentárias (MCDS), sem separá-las. Em adição, VAN DAMME *et al.* (2011), descreve outra série de espécies migratórias, adotando como critério as espécies que migram entre 100 e 1.500 km, além daquelas que migram mais de 1.500 km, sem separar os tipos de distâncias adotadas (MD ou MLD).

Em vista dessas incongruências da literatura, adotaremos o critério apresentado por DORIA *et al.* (2018) onde:

- 1- Peixes Sedentários – migram menos que 100 Km;
- 2- Peixes Migradores de Média Distância – migram entre 100 Km a 1.500 Km;
- 3- Peixe Migradores de Longa Distância – migram mais que 1.500 Km.

Esta premissa será adotada desde que haja na literatura a definição de distância de migração. No entanto, devido a existência de uma publicação que descreve uma série de peixes migradores da América do Sul (CAROLSFELD *et al.*, 2003), adotaremos também essa definição quando nenhuma outra for suficiente para defini-las como sedentárias. Por fim, serão adotados como sedentários os peixes descritos como MCDS e migradores de média distância os peixes descritos como MLD por AGOSTINHO *et al.* (2009), uma vez que os autores não colocam os intervalos superiores de migração.

3.2 MASTOFAUNA

3.2.1 Introdução

A mastofauna é composta por uma classe, Mammalia, que por sua vez é subdividida em três subclasses, a saber: Prototheria, Metatheria e Eutheria. Os mamíferos do grupo Prototheria são representados por uma única ordem, Monotremata, que abriga pouco mais de 5 espécies na Oceania. São animais primitivos que possuem a característica de botarem ovos e deles os filhotes nascem prematuros e rapidamente dependem da mãe para continuar o processo de crescimento. Já os Metatheria são reconhecidos como marsupiais, onde existe um marsúpio ou também chamado de bolsa, para que os filhotes possam se desenvolver, mas nem todos os animais desse grupo possuem essa estrutura (FERREIRA e OLIVEIRA, 2014). Por fim, os Eutherias, são mamíferos bem distribuídos ao redor do mundo e são caracterizados pela gestação longa, manutenção do feto na placenta e nascimento de filhotes bem desenvolvidos (FERREIRA e OLIVEIRA, 2014).

Atualmente o grupo mais diverso é o dos placentários com 27 ordens, 150 famílias e mais de 5000 espécies ao redor do mundo, são animais que ocorrem em todos ambientes, tanto terrestre quanto em ambientes aquáticos (WILSON e REEDER, 2005). Já os marsupiais são o segundo grupo mais diverso, mas com uma riqueza muito menor que as do placentário, com cerca de 346 espécies (FERREIRA e OLIVEIRA, 2014).

O Brasil é o segundo país com a maior diversidade de mamíferos do mundo com cerca de 700 espécies, separados em 243 gêneros e 50 famílias, além disso, cerca de 30% desses táxons são endêmicos (PAGLIA *et al.*, 2012). Dentro dessa diversidade, as ordens mais diversas são Rodentia (34,7%, N = 78) e Chiroptera (24,8%, N = 101), roedores e morcegos respectivamente (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002; PAGLIA *et al.*, 2012). Por ser um bioma heterogêneo, o Cerrado abriga uma diversidade de mamíferos é alta, com cerca de 241 espécies, separada em 10 ordens e sendo o bioma com o maior número de espécies da ordem Carnivora, com 21 taxons (PAGLIA *et al.*, 2012).

3.2.2 Metodologia Específica

O levantamento da mastofauna foi executado em duas campanhas, a primeira iniciando no dia 27 de março até 04 de abril de 2021 e a 2ª campanha ocorreu entre os dias 20 e 28 de maio de 2021, ambas com duração de 08 dias consecutivos de armadilhagem. A amostragem se deu com as seguintes metodologias: a) Busca ativa - Observação direta e indireta padronizada; b) Redes de Neblina; c) Revisão de armadilhas Sherman; d) Vistoria de armadilhas de interceptação e queda; e) Armadilhas Fotográficas. Os resultados apresentados nesse relatório estão demonstrados de forma consolidada.

Durante as duas campanhas, foram amostrados quatro sítios conforme demonstrado na Figura 3.4 e Tabela 3.2, sendo dois na área diretamente afetada (AII) (01 e 02) e dois na área de influência direta (AID) (03 e 04), com o objetivo de abranger áreas com potencial ecológico para as espécies nativas.

Tabela 3.2: Pontos de levantamento da Mastofauna.

Pontos	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	505490	7902621
02	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	503209	7909760
03	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	498833	7909248
04	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	502475	7906417

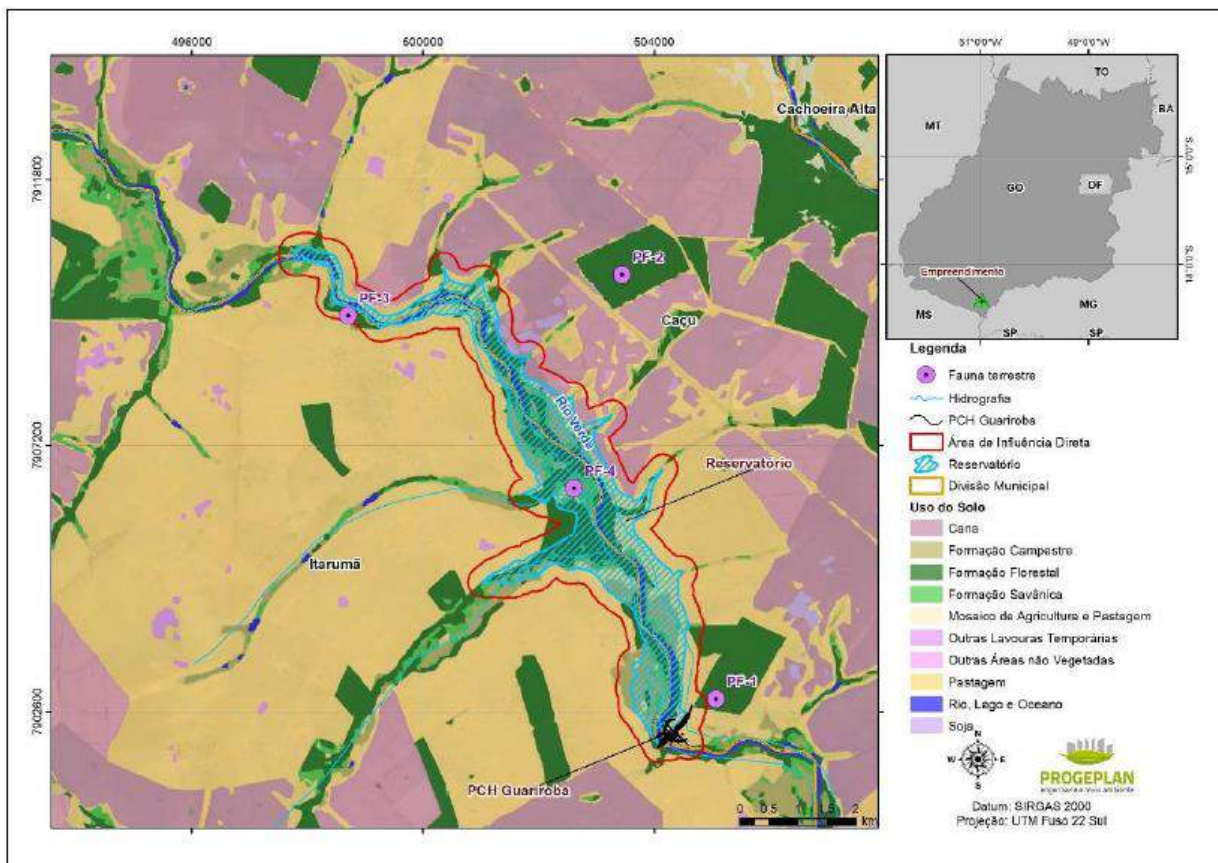


Figura 3.4: Sítios de levantamento da Mastofauna.

3.2.2.1 Metodologia de amostragem

a) Armadilhas do tipo *Sherman* e *Pitfalls* (pequenos mamíferos não voadores)

Para a captura de pequenos mamíferos não voadores utilizamos 20 armadilhas *live traps* do tipo *Sherman* em cada sítio amostral, onde foram alocados tanto em extrato vegetal (Foto 3.13) quanto no solo (Foto 3.14), além disso, iscamos todos os dias. Essas armadilhas ficaram ativas durante os oito dias de amostragem em cada campanha (Tabela 3.3) e a revisão foi feita todos os dias pela manhã, afim de evitar a morte de indivíduos.



Foto 3.13: Armadilha do tipo *Sherman* posicionada em ambiente arbóreo.



Foto 3.14: Armadilha do tipo *Sherman* posicionada no solo.



Foto 3.15: Animal capturado em armadilha do tipo *Sherman*.

Já as armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*) foram formadas por baldes de 30 a 40 litros, enterrados no solo completamente, normalmente dispostos em forma de “Y”, com uma distância mínima de 4 metros entre cada balde e conectado por uma lona (Foto 3.16), que tem o objetivo de direcionar os animais para os baldes (Foto 3.17).



Foto 3.16: *Pitfall* instalado em um dos sítios amostrado.



Foto 3.17: Animal capturado em *pitfall*.



Foto 3.18: Revisão dos *pitfalls*.

Foram instalados *pitfalls*, que ficaram abertos 24 horas por dia durante os oito dias de amostragem em cada campanha (Foto 3.18). A revisão das armadilhas foi feita uma vez por dia no período da manhã (Foto 3.18) e após a conclusão da campanha, os buracos foram fechados, afim de evitar a morte de animais.

b) Busca ativa (médios e grandes mamíferos)

Devido à baixa incidência de observação desse grupo da Mastofauna, evidências diretas detectam a sua presença através de observações (Foto 3.19 e Foto 3.20) e vocalizações, e indiretas através de rastros, (Foto 3.21), fezes (Foto 3.22), carcaças, pelos e tocas.



Foto 3.19: Tatu-pepa (*Tolypeutes tricinctus*) registrado durante busca ativa.



Foto 3.20: Irara (*Eira barbara*) registrada em busca ativa.



Foto 3.21: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*).



Foto 3.22: Fezes de Anta (*Tapirus terrestris*).

c) Armadilhas fotográficas (médios e grandes mamíferos)

Foram posicionadas duas armadilhas fotográficas por sítio (Foto 3.23) em locais considerados mais apropriados para os registros fotográficos. As armadilhas ficaram ativas durante os 6 dias e 8 noites de amostragem em cada campanha (Tabela 3.3). Utilizamos diferentes iscas, como frutas, carnes e temperos culinários, para potencializar sua ação. A revisão das armadilhas se deu a cada quatro dias por campanha, afim de testar as condições dos cartões de memória de cada armadilha e também o estado das pilhas.



Foto 3.23: Armadilha fotográfica.

d) Redes de neblina (quirópteros)

A amostragem dos mamíferos voadores (quirópteros) foi feita através da instalação de redes de neblinas (*mist nets* - Foto 3.24), abertas em áreas de alimentação ou corredores de voo. As redes ficaram abertas durante duas noites (4 horas por noite) em cada sítio, de forma não consecutiva.



Foto 3.24: Montagem de rede de neblina (*mist nest*).

As redes foram abertas no início da noite e fechadas dentro de tempo pré-estabelecido ou ao término das atividades dos indivíduos das espécies presentes na área. As redes foram revisadas (Foto 3.25; Foto 3.26) a cada 20 minutos ou caso o número de capturas fosse baixo, aumentamos para 1 hora cada revisão durante todo período em que as redes se encontrarem abertas.



Foto 3.25: Revisão das redes de neblina.



Foto 3.26: Morcego capturado na rede de neblina.

3.2.2.2 Esforço amostral

Tabela 3.3: Esforço amostral da Mastofauna realizado por campanha/ sítio amostral.

Métodos	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
<i>Pitfall traps</i>	1 conjunto de 4 baldes cada	4	4 baldes X 4 pontos X 8 dias	128 baldes/dia
Busca ativa	12 horas/homem	4	12 horas x 4 sítios x 1 homem	48 horas/homem
Armadilha fotográfica	2 armadilhas X 6 dias	4	2 armadilhas x 4 sítios x 8 noites	64 armadilhas/noite
<i>Sherman</i>	20 armadilhas	4	20 shermans x 4 sítios x 8 noites	640 <i>shermans</i> /noite
Rede de neblina	5 redes (12m x 3m) x 2 noites	4	36m ² x 4 horas x 08 noites x 5 redes	5.760 m ² .h

Tabela 3.4: Esforço amostral da Mastofauna por fitofisionomia por campanha.

Métodos	Esforço total por fitofisionomia		
	Florestal	Savânico	Campestre
<i>Pitfall traps</i>	64 baldes/noite	32 baldes/noite	32 baldes/noite
Busca ativa	24 horas/homem	12 horas/homem	12 horas/homem
Armadilha fotográfica	32 armadilhas/noite	16 armadilhas/noite	16 armadilhas/noite
<i>Sherman</i>	20 shermans/noite	160 shermans/noite	160 shermans/noite

Métodos	Esforço total por fitofisionomia		
	Florestal	Savânico	Campestre
Rede de neblina	2.880 m ² .h	1.440 m ² .h	1.440 m ² .h

3.2.2.3 Metodologia de manejo

Os animais capturados nas armadilhas de *Sherman* ou *Pitfall* eram retirados das armadilhas utilizando-se luvas (Foto 3.27) e colocados em sacos plásticos (Foto 3.28) após a identificação dos indivíduos os animais foram fotografados, por fim eram soltos no mesmo local onde foram capturados.



Foto 3.27: Animal retirado da armadilha.



Foto 3.28: Indivíduo transportado em saco plástico.

Já os pequenos mamíferos voadores capturados durante a utilização da rede de neblina, foram retirados da rede com o auxílio de luvas (Foto 3.29), identificados, fotografados (Foto 3.30) e soltos no mesmo ambiente onde foram capturados. Nenhum animal foi eutanasiado e depositado em alguma coleção científica.



Foto 3.29: Morcego sendo retirado da rede neblina.



Foto 3.30: Indivíduo sendo fotografado.

3.2.2.4 *Análise e tratamento dos dados*

O diagnóstico abordou os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, e de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias. Visando o entendimento de tais padrões foram utilizados os índices descritos no item 3.1.3 (Análise e Tratamento dos dados).

3.2.3 Resultados

3.2.3.1 Dados secundários

Para análise de dados secundários, utilizamos como fonte, os resultados obtidos em estudos de monitoramento de fauna de empreendimentos hidrelétricos localizados próximos da área em estudo, onde foram amostrados os mamíferos da região que ocorrem em fitofisionomias semelhantes a área em questão. Além disso, também utilizamos publicações em periódicos científicos no Bioma do empreendimento, encontrados em banco de dados como o *Google Scholar*.

Tabela 3.5: Espécies da mastofauna de potencial ocorrência para área em estudo.

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
Didelphimorphia										
Didelphidae										
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca	FI	LC	LC		N	N			A, B, C
<i>Didelphis albiventris</i>	Saruê	FI/Ab	LC	LC		N	N	X		A, B, E, H
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta	FI/Ab	LC	LC		Am	N	X		A, B, C
<i>Glironia venusta</i>	Cuíca	FI	LC	DD		Am	S			B
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	FI/Ab	LC	LC		N	N			B, C
<i>Marmosa demerarae</i>	Cuíca	FI/Ab	LC	LC		N	N			A, B, C
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca	FI/Ab	LC	LC		N	N			A, B, C, E
<i>Marmosops noctivagus</i>	Cuíca	FI	LC	LC		Am	N			A, B, C
<i>Marmosops parvidens</i>	Cuíca	FI	LC	LC		Am	S			H
<i>Marmosops sp.</i>	Cuíca	-	-	-	-	-	-	-	-	H
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	FI	LC	LC		N	N			A, B
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	Catita	FI	LC	LC		Am	N			B
<i>Monodelphis domestica</i>	Catita	FI	LC	LC		N	N			A, B

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
Pilosa										
Myrmecophagidae										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	FI/Ab	VU	VU		N	N	X		E, G
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	FI/Ab	LC	LC		N	N	X		E, G
Cingulata										
Chlamyphoridae										
<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole	FI/Ab	LC	LC		N	S	X		G
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	Ab	LC	LC		N	N	X		E, G
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	Ab	VU	VU		N	S	X		G
<i>Tolypeutes matacus</i>	Tatu-bola	Ab	NT	DD		N	S	x		G
Dasypodidae										
<i>Dasypus kappleri</i>	Tatu-quinze-quilos	FI	LC	LC		Am	S	X		G
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	FI/Ab	LC	LC		N	S	X		E, G
Perissodactyla										
Tapiridae										
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	FI/Ab	VU	VU		N	S	X		G, H
Artiodactyla										
Cervidae										
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-Pantanal	Ab	VU	VU		N	S	X		H
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	FI	DD	DD		N	S	X		G, H
<i>Mazama guazoubira</i>	Veado-catingueiro	FI/Ab	LC	LC		N	N	X		E, H
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	Ab	NT	VU		N	S	X		G, H
Tayassuidae										
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	FI/Ab	LC	LC		N	S	X		G, H
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	FI/Ab	VU	VU		N	S	X		G, H

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
Primates										
Aotidae										
<i>Aotus infulatus</i>	Macaco-da-noite	FI	NE	LC		Am	S			G
Atelidae										
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	FI	NT	NT		N	N	X		F, G, H
<i>Ateles chamek</i>	Macaco-aranha-de- cara-preta	FI	EN	VU		Am	N			G
Callitrichidae										
<i>Mico argentatus</i>	Sagui-argênteo	FI	LC	LC		Am	N			H
<i>Mico melanurus</i>	Sagui-marrom	FI	NT	NT		N	S			E, G
Cebidae										
<i>Sapajus apella</i>	Macaco-prego	FI	LC	LC		Am	N	X		H
<i>Sapajus cay</i>	Macaco-prego	FI	LC	VU		N	S	X		E, G
Carnivora										
Canidae										
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	FI/Ab	LC	LC		N	N			E, G, H
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Ab	VU	VU		N	S			E
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	Ab	VU	VU		N	S			G
<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	FI/Ab	VU	VU		N	S			G
Felidae										
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	FI/Ab	LC	LC		N	S			G, H
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	FI/Ab	VU	VU		N	S			G, H
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	FI/Ab	VU	VU		N	S			G
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	FI/Ab	VU	VU		N	S			E, G, H
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	FI/Ab	VU	VU		N	S			E, G
Mustelidae										

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
<i>Eira barbara</i>	Irara	FI/Ab	LC	LC		N	S	X		E, G, H
<i>Galictis vittata</i>	Furão	FI/Ab	LC	LC		N	N			G
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Aq	NT	NT		N	S			G, H
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	Aq	EN	VU		N	S			E, G, H
Procyonidae										
<i>Nasua nasua</i>	Quati	FI/Ab	LC	LC		N	N	X		G, H
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	FI/Ab	LC	LC		N	N			G
Chiroptera										
Emballonuridae										
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Saccopteryx cf. bilineata</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
Phyllostomidae										
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Artibeus sp.</i>	Morcego	-	-	-	-	-	-	-	-	H
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N		X	H
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	FI/Ab	LC	LC		N	N			H
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	FI	LC	LC		N	N			H
Molossidae										
<i>Eumops auripendulus</i>	Morcego	FI	LC	LC		N	N			H
Rodentia										
Cricetidae										

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
<i>Akodon cf. cursor</i>	Rato-da-mata	FI	LC	LC		N	N			H
<i>Akodon toba</i>	Rato-do-chão	Ab	NE	NE		N	N			B, C
<i>Calomys sp.</i>	Rato-do-chão	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Cerradomys maracajuensis</i>	Rato-do-mato	FI	LC	LC		N	S			A, C
<i>Euryoryzomys nitidus</i>	Rato-do-mato	FI	LC	LC		Am	N			B, C
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	Rato-do-mato	FI	LC	LC		N	N			A, B, C, H
<i>Kunsia tomentosus</i>	Rato-do-mato	Ab	DD	DD		N	S			A
<i>Neacomys spinosus</i>	Rato-espinhoso	FI	LC	LC		Am/Ce	N			B, C
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	Ab	LC	LC		N	N			A, B, C, H
<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	FI	LC	LC		N	N			C
<i>Oecomys bicolor</i>	Rato-da-árvore	FI	LC	LC		N	S			A, B, C
<i>Oecomys roberti</i>	Rato-da-árvore	FI	LC	LC		N	S			A, B, C
<i>Oecomys sp.</i>	Rato-da-árvore	-	-	-	-	-	-	-	-	C
<i>Oligoryzomys microtis</i>	Rato-da-árvore	FI	LC	LC		Am	N			B
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-da-árvore	FI	LC	LC		N	S			H
<i>Oligoryzomys sp.</i>	Rato-da-árvore	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato-da-árvore	FI	LC	LC		N	N			A
Echimyidae										
<i>Echimys sp.</i>	Rato-da-árvore	-	-	-	-	-	-	-	-	H
<i>Mesomys hispidus</i>	Rato-do-espinho	FI	LC	LC		Am	N			B
<i>Proechimys aff. longicaudatus</i>	Rato-de-espinho	FI	LC	LC		N	N			A, C
<i>Thrichomys pachyurus</i>	Punaré	FI/Ab	LC	LC		N	N			A
Erethizontidae										
<i>Coendou spp.</i>	Ouriço-cacheiro	FI	LC	LC		-	S	X		G
Caviidae										

Espécie	Nome popular	Habitat	IUCN	ICMBio	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário	Fonte
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Aq	LC	LC		N	N	X		E, G, H
Ctenomyidae										
<i>Ctenomys sp.</i>	Tuco-tuco	Ab	-	-	-	-	-	-	-	D, G
Cuniculidae										
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	FI	LC	LC		N	S	X		G, H
Dasyproctidae										
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	FI/Ab	LC	LC		N	N	X		A, E, G
<i>Dasyprocta sp.</i>	Cutia	-	-	-	-	-	-	X	-	H
Sciuridae										
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	Caxinguelê	FI	LC	LC		Am	N			G, H
Lagomorpha										
Leporidae										
<i>Sylvilagus brasiliensis chapadae</i>	Tapiti	FI/Ab	NE	NE		-	-	X		G

Legenda: Habitat - Ab - aberto; Aq - aquático; FI - florestal. IUCN - DD: dados insuficientes; EN: em perigo; LC: menos preocupante; NE: não avaliado; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável. ICMBio - DD: dados insuficientes; EN: em perigo; LC: menos preocupante; NE: não avaliado; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável. Endêmica Amazônia/Cerrado: Am - Amazônia; Ce - Cerrado; N - não. Rara - N: não; S: sim. Fonte: A) SANTOS-FILHO, M. *et al.* 2012(a); B) SANTOS-FILHO, M. *et al.* 2012(b); C) SANTOS-FILHO, M. *et al.* 2008; D) LEIPNITZ *et al.*, 2020; E) BRUM *et al.*, 2018; F) SANTOS-FILHO *et al.*, 2017; G) VAN DER LAAN-BARBOSA, 2012; H) SANTOS, 2002.

3.2.3.2 Dados Primários

Durante as duas campanhas do levantamento da Mastofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 194 registros em campo, tanto de observações diretas, rastros e os registros das armadilhas fotográficas, resultando em uma riqueza regional (S') de 35 espécies representadas por 9 ordens e 17 famílias, a saber: Phyllostomidae (6 espécies), Cricetidae (4 espécies), Felidae (3 espécies), Chlamyphoridae (3 espécies), Didelphidae (2 espécies), Procyonidae (2 espécies), Canidae (2 espécies), Cebidae (2 espécies), Myrmecophagidae (2 espécies), Mustelidae (1 espécie), Atelidae (1 espécie), Caviidae (1 espécie), Cuniculidae (1 espécie), Dasypodidae (1 espécie), Dasyproctidae (1 espécie), Tapiriidae (1 espécie), Tayassuidae (1 espécie), Cervidae (1 espécie).

3.2.3.3 Abundância Geral e Relativa

As espécies que mais tiveram registros durante as duas campanhas foram a anta (*Tapirus terrestris*) e uma espécie de morcego (*Carollia perspicillata*), com 31 e 28 registros, respectivamente (Figura 3.6). As espécies de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), saruê (*Didelphis albiventris*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*) foram bem representadas também e as demais espécies tiveram abundâncias semelhantes (Figura 3.5).

Em relação aos métodos de captura padronizados (*pitfalls*, *Sherman*) foram capturados quatorze roedores, pertencentes a cinco espécies distintas nas armadilhas *sherman*, já as armadilhas de interceptação e queda tiveram um sucesso pequeno, com apenas uma captura de um roedor da espécie *Oligoryzomys flavescens* (abela 4.5). Com o uso das redes de neblina, foram capturados 38 indivíduos de morcegos de seis espécies diferentes. Como esperado, as buscas ativas, diurnas e noturnas, tiveram um sucesso maior, com 98 registros, tanto diretos quanto de rastros, de vinte espécies de mamíferos não-voadores (abela 4.5). Por fim, as armadilhas fotográficas fizeram 25 registros de doze espécies distintas (Tabela 3.6).

Tabela 3.6: Lista geral das espécies da mastofauna registradas após duas campanhas de levantamento de dados primários na área de estudo.

Espécie	Nome popular	Sítio	Habitat	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica Cerrado	Rara	Migratória	Cinegética	Interesse médico-sanitário
Didelphimorphia											
Didelphidae											
<i>Didelphis albiventris</i>	Saruê	2, 3, 4	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca-graciosa	1, 2	MC	LC	LC		N	N			
Pilosa											
Myrmecophagidae											
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	1, 2, 4	FE, MC	VU	VU		N	N		X	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	4	FE, MC	LC	LC		N	N		X	
Cingulata											
Chlamyphoridae											
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole	3	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	1, 2, 3, 4	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	2	MC, MG	VU	VU		N	S		X	
Dasypodidae											
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1, 2, 3	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
Perissodactyla											
Tapiridae											
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1, 2, 3	MC, MG	VU	VU		N	S		X	
Cetartiodactyla											
Cervidae											

Espécie	Nome popular	Sítio	Habitat	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica Cerrado	Rara	Migratória	Cinegética	Interesse médico-sanitário
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	1, 2, 4	MG	DD	DD		N	N		X	
Tayassuidae											
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	1, 4	MG	LC	LC		N	N		X	
Primates											
Atelidae											
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	2	MC	NT	NT		N	N		X	
Cebidae											
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	2	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	2	MC, MG	NT	NT		N	N		X	
Carnivora											
Canidae											
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1, 2	MC	LC	LC		N	N			
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	1, 2, 4	MC	NT	VU		N	S			
Felidae											
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	1, 2	MG	LC	VU		N	S			
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	2	MG	NT	VU		N	S			
<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1, 2, 4	MG	LC	VU		N	S			
Mustelidae											
<i>Eira barbara</i>	Irara	1, 2, 4	MC	LC	LC		N	S			
Eira barbara											
<i>Nasua nasua</i>	Quati	2	MC, MG, V	LC	LC		N	N			

Espécie	Nome popular	Sítio	Habitat	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica Cerrado	Rara	Migratória	Cinegética	Interesse médico-sanitário
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	2, 4	P	LC	LC		N	N			
Chiroptera											
Phyllostomidae											
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	1	MC	LC	LC		N	N			
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego	4	MC	LC	LC		N	N			
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	4	MC	LC	LC		N	N			
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1, 2, 3, 4	MC, MG	LC	LC		N	N			
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	1, 2	MC, MG	LC	LC		N	N			
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	2, 3	MG	LC	LC		N	N			
Rodentia											
Caviidae											
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	3	MC, MG	LC	LC		N	N		X	
Cricetidae											
<i>Cerradomys sp.</i>	Rato-do-mato	1, 4	MC	LC	LC		N	N			
<i>Necromys lasiurus</i>	Rato-do-mato	1, 2	MC	LC	LC		N	N			
<i>Nectomys rattus</i>	Rato-d'água	3	MC	LC	LC		N	N			
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Rato-do-mato	1, 3	MC, MG	LC	LC		N	N			
Cuniculidae											
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	2	MC	LC	LC		N	N		X	
Dasyproctidae											
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	2, 3, 4	MC, MG	LC	LC		N	N		X	

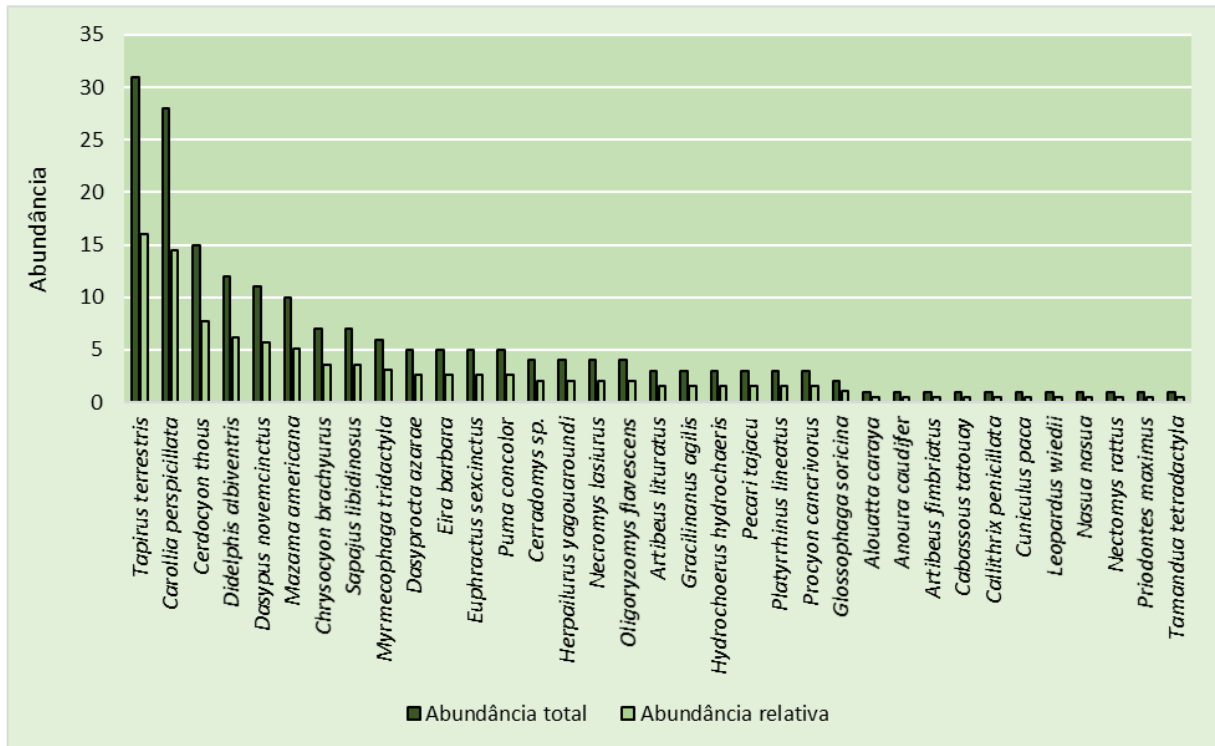


Figura 3.5: Abundância das espécies de mamíferos voadores e não-voadores registradas durante levantamento de dados primários na área de estudo durante as duas campanhas.

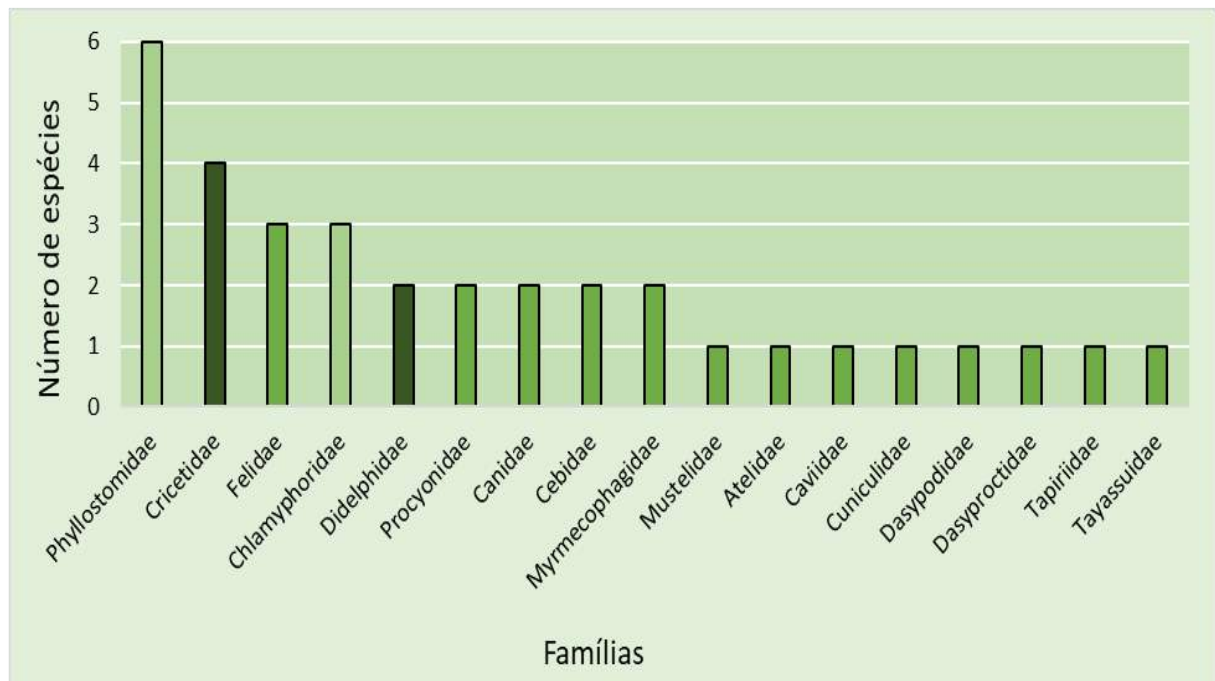


Figura 3.6: Riqueza de espécies da mastofauna separadas por família. (Verde-claro: quirópteros; Verde-oliva: médios e grandes mamíferos; Verde-escuro: pequenos mamíferos não voadores).

3.2.3.4 Riqueza local (S)

O sítio 2 foi o que apresentou maior riqueza entre os sítios amostrais, com um total de 24 espécies, seguido pelo sítio 1 com 18 e o sítio 4 com 17, por fim o sítio 3 com apenas 10 espécies (Figura 3.7). Apesar dos sítios 1 e 2 serem fragmentos de mata cercados por pastagens e plantações, os médio-grandes mamíferos utilizavam essas áreas como refúgio. É importante destacar que a maior parte dos registros da mastofauna foi composta por animais de médio a grande porte (Figura 3.8) e nós consideramos como porte médio a partir de 1,5Kg.

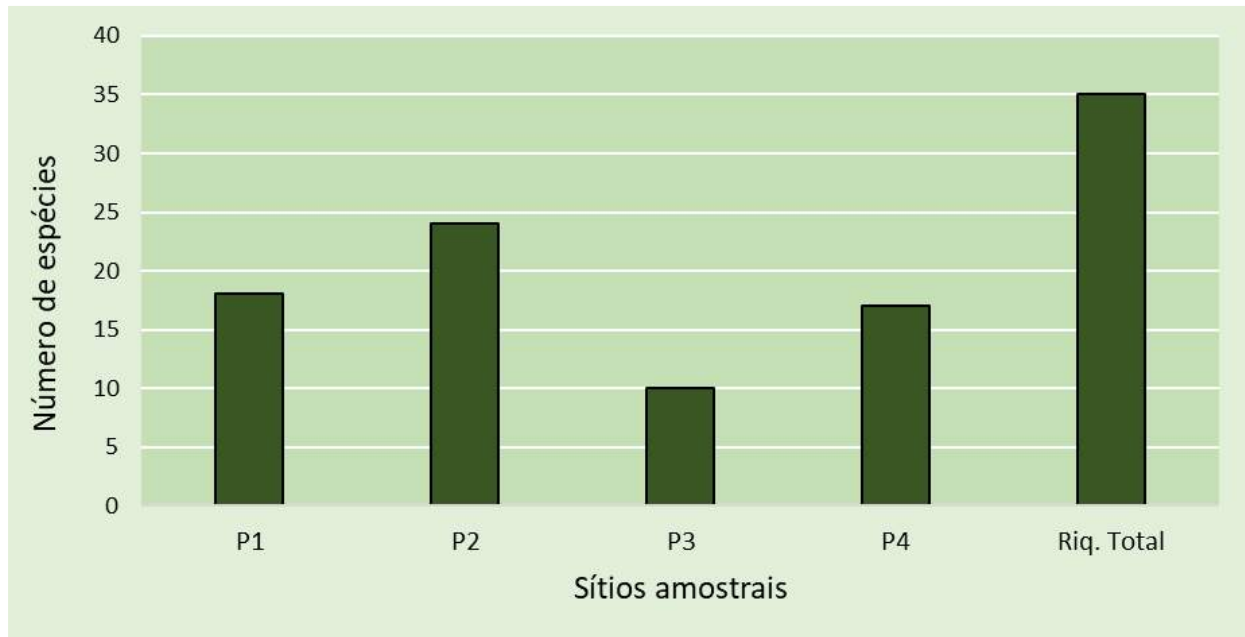


Figura 3.7: Riqueza de espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de dados primários por sítio amostral.

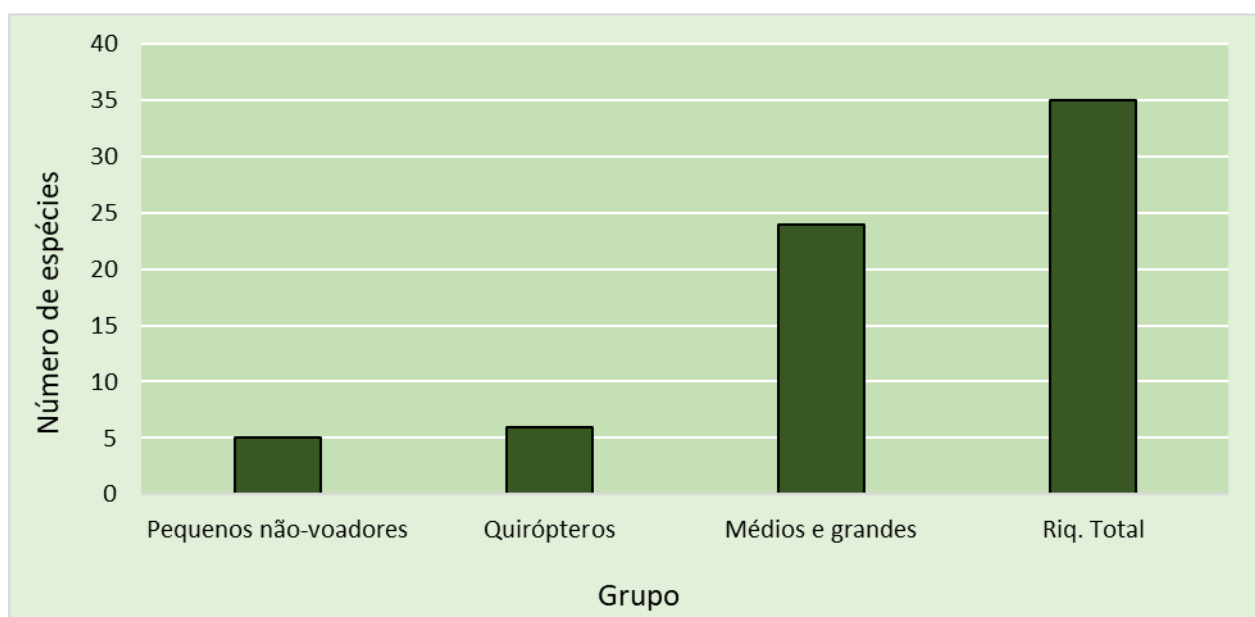


Figura 3.8: Grupos de mamíferos registrados durante as campanhas.

3.2.3.5 Curvas de acumulação de espécies e rarefação

a) Curva do coletor

As curvas de acumulação de espécies permitem compreender o quanto um estudo se aproximou de registrar a riqueza total do local. É esperado que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies encontradas, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal, esse platô é considerado como o esforço mínimo necessário para representar a comunidade (CAIN, 1938).

No presente estudo, a curva de coletor não apresentou uma estabilização, demonstrando assim que ainda são necessários mais esforços para que se possa atingir o total de riqueza teórica para a área do estudo (Figura 3.9), o que deverá ser obtido na fase LI, durante a execução do programa de monitoramento de Fauna.

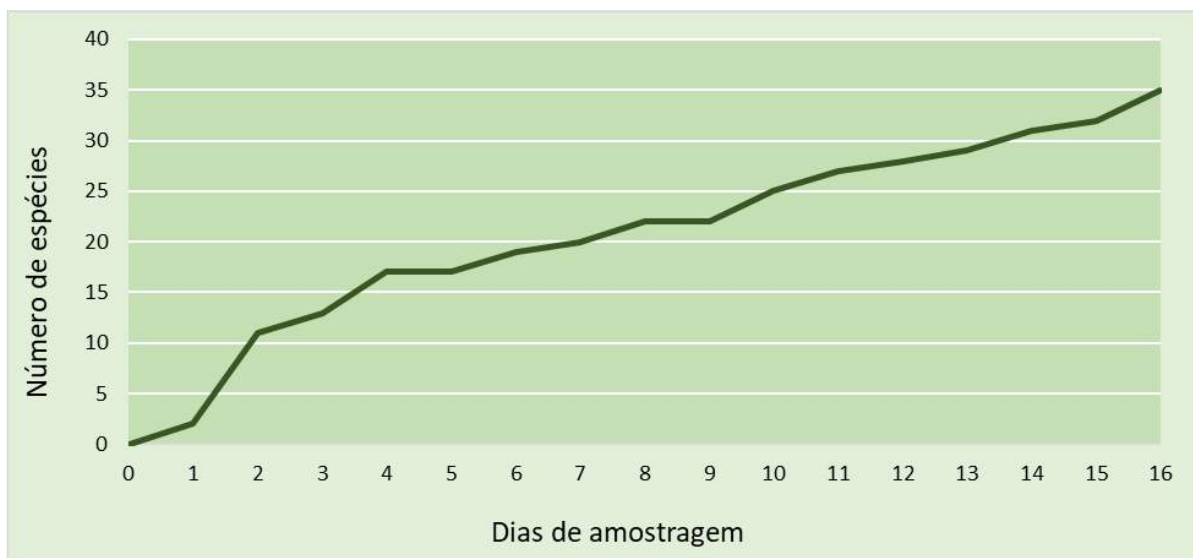


Figura 3.9: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da Mastofauna.

b) Curva de rarefação

As curvas de rarefação baseadas em indivíduos, referentes à mastofauna não atingiram suas assíntotas e continuam indicando provável crescimento, tanto nos quatro sítios amostrais individualmente, quanto a geral, sugerindo que mais espécies devem ser registradas com a continuidade do esforço amostral, o que deverá ocorrer na fase LI, durante a execução do programa de monitoramento de Fauna (Figura 3.10). É interessante destacar que o sítio 2 teve um crescimento bastante pronunciado, em relação aos demais sítios e que os sítios 1 e 4 seguiram curvas semelhantes, já o sítio 3 foi o que demonstrou resultados mais discrepantes.

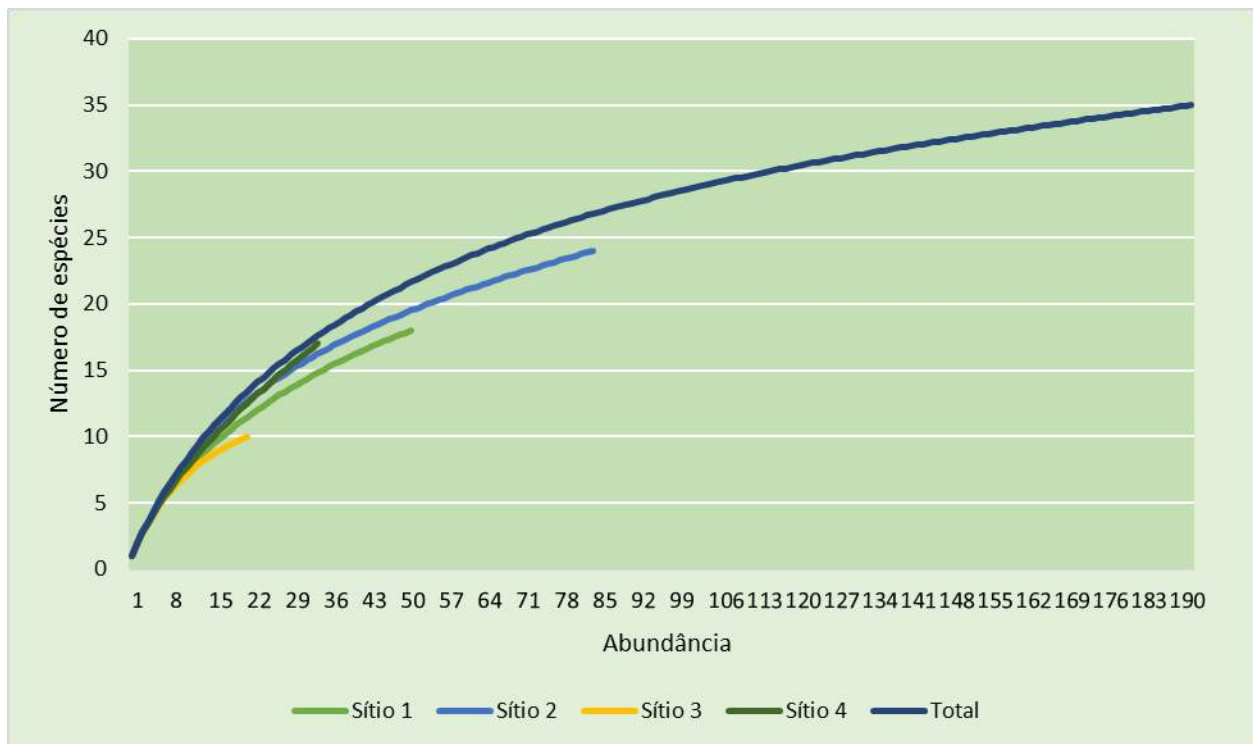


Figura 3.10: Curva de rarefação de mastofauna por sítio e no geral das duas campanhas.

3.2.3.6 Índices de diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade biológica são utilizados em diversos estudos para avaliarmos como as comunidades estão distribuídas nos ambientes. A seguir vamos discorrer acerca de cada um dos índices utilizados no trabalho.

a) Chao 1

Esse parâmetro é utilizado para se estimar uma comunidade. No caso do Chao 1, os valores estimados são baseados na riqueza observada na amostragem, somada ao quadrado do número de espécies que obtiveram apenas um registro, dividido pelo dobro de espécies com apenas dois registros.

b) Índice de Shannon (H')

Esse índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Os valores desses índices variam de 1 a 5, mas em ambientes naturais os valores máximos variam até cerca de 3. Quanto menor o valor do índice de Shannon, conseqüentemente a diversidade da amostra será baixa.

No presente trabalho, os resultados do H' na região como um todo foram altos ($H' = 3,035$), isso significa que em geral a riqueza foi alta chegando a 35 espécies. Já nos sítios amostrados, o sítio 2 foi o que apresentou maiores valores de H' (2,794), seguido pelo sítio 1 ($H' = 2,505$), sítio 4 ($H' = 2,478$) e por fim o sítio 3 ($H' = 2,134$) (Tabela 3.7). É importante salientar que esse índice emprega mais peso a espécies raras.

c) Índice de Simpson (1 - D)

O índice de Simpson é amplamente utilizado como um dos medidores de diversidade de uma comunidade. Ele também é chamado de índice de Dominância, justamente por tentar prever a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Esse índice varia entre 0 e 1, quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Salientamos que o índice utilizado nesse trabalho é o índice corrigido, onde é subtraído 1 do resultado final.

Durante as duas campanhas, o sítio que apresentou maior diversidade segundo o índice de Simpson foi o sítio 2 (0,9182), seguido pelo sítio 1 (0,8898), sítio 4 (0,8816) e por fim o sítio 3 (0,8636) (Tabela 3.7). Nesse índice, os valores de abundância são mais relevantes do que os de riqueza, sendo assim, ele pode ser afetado principalmente pelos valores observados durante a amostragem. Em geral, os resultados do índice para os sítios e para a região amostrada foram altos (0,9282), demonstrando uma alta diversidade.

d) Índice de equitabilidade de Pielou (J)

Por fim, este índice é utilizado para averiguar se a amostragem feita conseguiu atingir a diversidade máxima teórica da comunidade estudada. Desta forma, todos os sítios e de forma geral, atingiram resultados altos, variando de 85% até 92% de equitabilidade (Tabela 3.7). Estes resultados demonstram assim que há uma uniformidade da distribuição das espécies entre a abundância e riqueza nessas áreas.

Tabela 3.7: Número de registros (n), riqueza observada (S), Riqueza estimada (Chao 1), índices de Diversidade de Shannon (H') e Simpson (1-D) e Equitabilidade de Pielou (J') para a mastofauna registradas na área de estudo.

Sítios	Riqueza observada	Riqueza esperada	Índice de diversidade (Shannon)	Índice de diversidade (Simpson)	Índice de Equitabilidade
		(Chao 1)			(Pielou)
Sítio 1	18	22,58 ± 4,42	2,505	0,8898	0,8666
Sítio 2	24	38,82 ± 12,71	2,794	0,9182	0,879
Sítio 3	10	11,43 ± 2,15	2,134	0,8636	0,9269
Sítio 4	17	30,36 ± 10,88	2,478	0,8816	0,8746
Geral total	35	62,36 ± 22,68	3,035	0,9282	0,8537

3.2.3.7 Índices de similaridade

Foram elaborados dendrogramas de similaridade para os dados da mastofauna residente na área de estudo. Os resultados das duas análises foram diferentes, sendo que a similaridade de Jaccard agrupou os sítios 1 e 2, onde eles chegaram a compartilhar cerca de 50% da riqueza, o sítio 4 foi alocado como grupo próximo desses dois sítios com similaridade próxima a 40% (Figura 1.5). Já a similaridade de Bray-Curtis, que dá maior peso para a abundância das espécies, agrupou os sítios 1 e 4, com quase 60% de similaridade, o sítio 2 foi posicionado como grupo próximo (Figura 1.6). Em ambas as análises, o sítio 3 foi o que apresentou similaridades mais distantes tanto em relação a riqueza de espécies quanto em suas abundâncias (Figura 3.11; Figura 3.12).

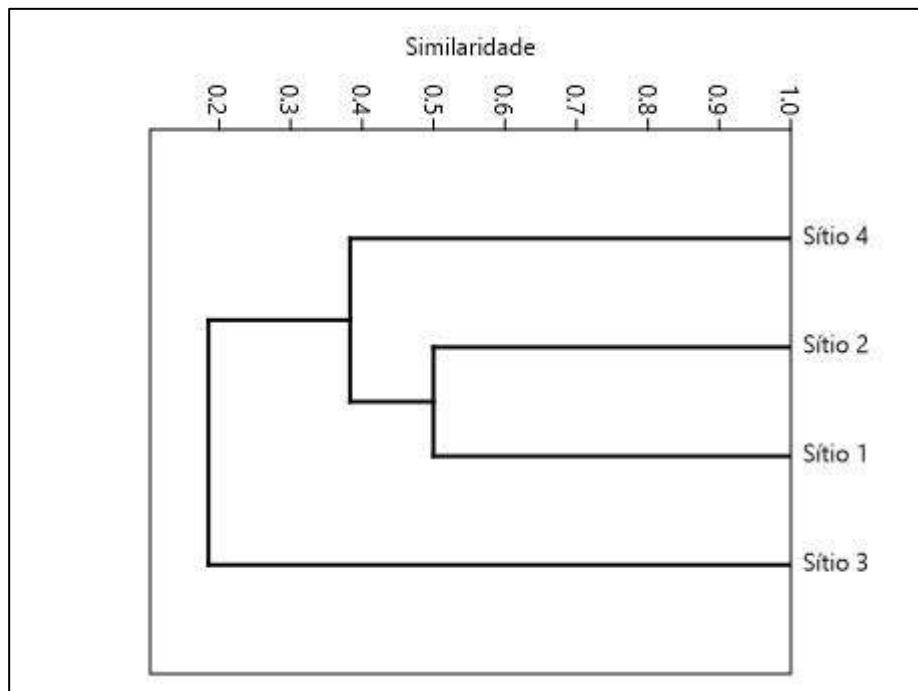


Figura 3.11: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies da mastofauna registrada entre os sítios amostrais.

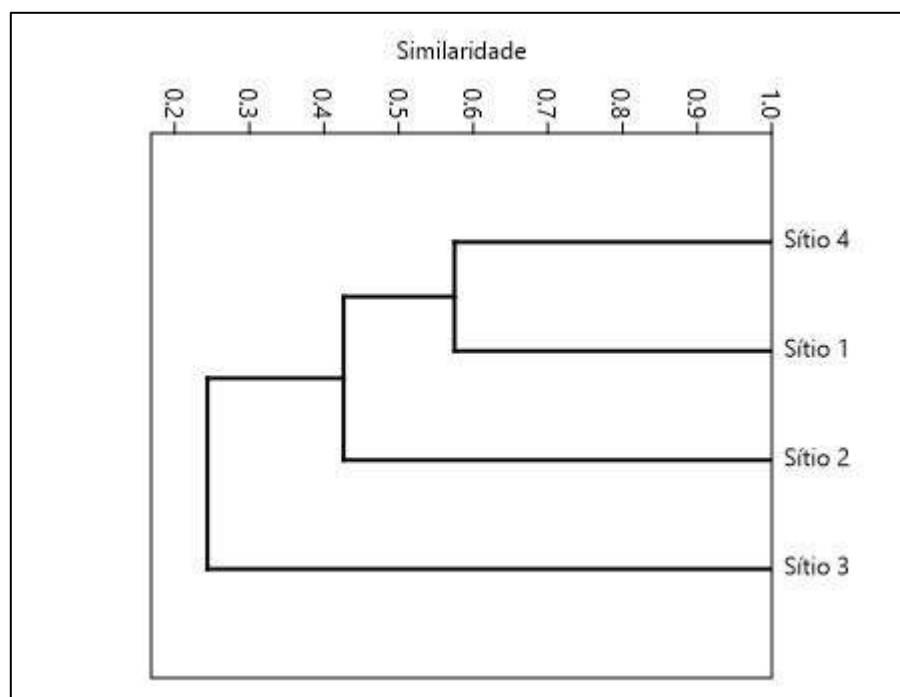


Figura 3.12: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis, comparando a abundância das espécies da mastofauna registrada entre os sítios amostrais.

3.2.3.8 Análise entre estações

Testamos se existia alguma diferença significativa nas médias de riqueza e abundância entre as estações climáticas e entre os sítios. Previamente testamos a normalidade dos dados com o teste

de Shapiro-Wilk e todos os dados utilizados apresentaram distribuição normal. Não houve diferenças significativas entre a abundância das espécies e as estações ($F = 0,016$; $DF = 1$; $p = 0,90$), também não tivemos diferenças significativas entre a riqueza e as estações ($F = 0,1423$; $DF = 1$; $p = 0,719$), entretanto observamos diferenças significativas entre a abundância dos animais e os sítios ($F = 13,05$; $DF = 3$; $p = 0,0156$), e também entre a riqueza e os sítios ($F = 13,05$; $DF = 3$; $p = 0,0156$).

3.2.3.9 Guildas

Durante as duas campanhas identificamos 35 espécies de mamíferos e que foram alocados em sete categorias alimentares, a saber: carnívoro, nectarívoro, frugívoro, frugívoro/insetívoro, herbívoro/frugívoro, mirmecófago e onívoro. A maior parte dos táxons foram considerados como onívoros (37%), seguido pelos herbívoros/frugívoros (26%) e os carnívoros (14%), as demais categorias tiveram porcentagens similares que variaram entre 3% a 8% (Figura 3.13).

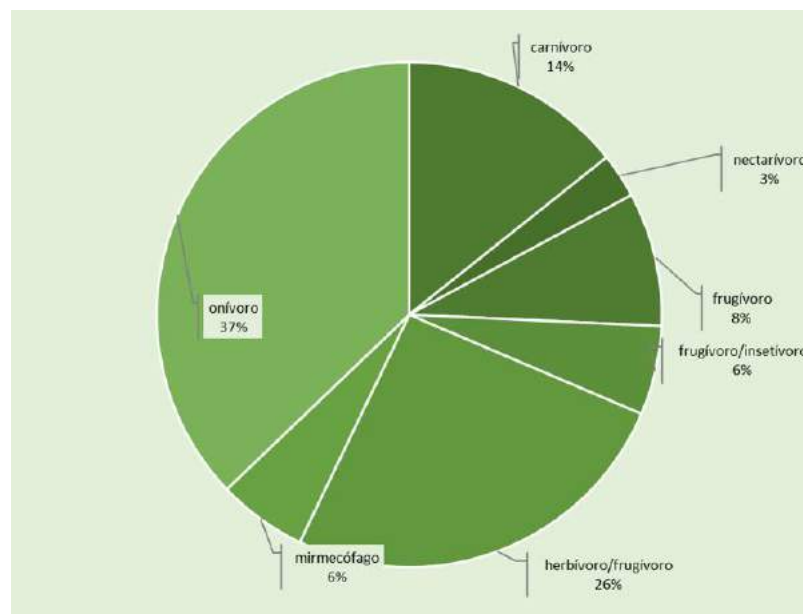


Figura 3.13: Gráfico de setores separando a riqueza da mastofauna pela dieta.

3.2.3.10 Espécies ameaçadas de extinção

Para identificar as espécies ameaçadas de extinção, adotou-se os critérios estabelecidos pela metodologia da UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e a adaptação regional desta metodologia feita pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) versão de 2018. Portanto, as espécies aqui citadas se enquadram no estado de vulnerabilidade de um ou ambos os métodos.

Durante a amostragem das duas campanhas foram identificados um total de sete espécies ameaçadas de extinção (Tabela 3.8).

Tabela 3.8: Mamíferos registrados nas campanhas que apresentam algum grau de ameaça segundo os órgãos responsáveis.

Espécie	UICN	ICMBio (2018)	CITES (2021)
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Quase ameaçada (NT)	Vulnerável (VU)	A3c; E
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Menos preocupante (LC)	Vulnerável (VU)	C1
<i>Leopardus wiedii</i>	Quase ameaçada (NT)	Vulnerável (VU)	C1
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)	A2c
<i>Pridontes maximus</i>	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)	A2cd
<i>Puma concolor</i>	Menos preocupante (LC)	Vulnerável (VU)	C1
<i>Tapirus terrestris</i>	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)	A2bcd + 3bcd

Legenda:

CITES - critérios segundo a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES) *Appendices I, II and III*, 2017. Disponível em: <<https://www.cites.org>>.

3.2.3.11 Espécies endêmicas

Não foram identificadas nenhuma espécie de mamífero voador ou não-voador que fosse endêmica do bioma Cerrado.

3.2.3.12 Espécies de Valor Cinegético

Os mamíferos são animais bastante visados para a caça, seja para consumo como fonte alimentar, para uso medicinal pelas comunidades ou por objetos feitos a partir dos animais e capturadas para o tráfico ilegal de animais silvestres. Durante as duas campanhas de levantamento de dados primários, foram identificadas 16 espécies de mamíferos considerados com algum valor cinegético, a saber: *Didelphis albiventris*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*, *Cabassous tatouay*, *Euphractus sexcinctus*, *Pridontes maximus*, *Dasyus novemcinctus*, *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Alouatta caraya*, *Sapajus libidinosus*, *Sapajus libidinosus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca* e *Dasyprocta azarae*.

3.2.3.13 Espécies com importância ecológica

Os mamíferos apresentam importante papel na preservação dos sistemas biológicos. Este grupo atua diretamente na estrutura física de habitats, taxas dos processos dos ecossistemas e no mantimento da diversidade de espécies nas comunidades (DIRZO *et al.*, 2014; BOGONI *et al.*, 2018). O impacto do declínio de espécies de mamíferos nos Neotrópicos é bem conhecido, estima-se que 40% dos serviços ecossistêmicos, como ecoturismo, dispersão de sementes, polinização, controle de doenças e integridade dos solos, prestados ou apoiados pelos mamíferos foi impactado negativamente pela defaunação (BOGONI *et al.*, 2020).

Em ambas campanhas foram identificadas diversas espécies de mamíferos com importância ecológica na formação e manutenção da biodiversidade, desde dispersores de sementes e polinizadores a espécies responsáveis por alterar a paisagem, assim, permitindo a ocupação e diversificação de outras espécies no ambiente.

Para os dispersores, em ambas campanhas foram registradas a presença de importantes agentes dispersores como o lobo-guará, cutia e anta. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) possui dieta

diversificada e com variações sazonais. Devido ao alto consumo de frutos, suas fezes fazem com que seja um importante dispersor de sementes de árvores do Cerrado (MOTTA-JUNIOR e MARTINS, 2002). As cutias (*Dasyprocta azarae*) frequentemente enterram os frutos de determinadas árvores para consumi-los em momentos oportunos. Entretanto, nem todos os frutos são reencontrados pela cutia, dessa maneira, as sementes esquecidas acabam germinando e contribuindo para a dispersão e sobrevivência das plantas (ASQUITH *et al.*, 1999). A anta (*Tapirus terrestris*) é conhecida como a jardineira das florestas, por apresentar grande capacidade de deslocamento e se alimentar de frutos trata-se de um excelente dispersor de sementes através de suas fezes (GALETTI *et al.*, 2006).

Na segunda campanha foi registrado a presença do tatu-canastra (*Priodontes maximus*) (Foto 3.48). Essa espécie é conhecida como “engenheira do ecossistema”, uma vez que suas tocas, que podem ter até 5 metros de profundidade, servem como habitat e abrigo para outras espécies (DESBIEZ e KLUYBER, 2013; DESBIEZ *et al.*, 2020). Ao realizar a abertura das tocas, há o acúmulo de grandes montes de areia e a abertura de galerias profundas. Isso afeta a geomorfologia, hidrologia, características do solo e a diversidade de animais em micro-escalas para a paisagem. A variedade de teias alimentares gerada pelas tocas e buracos e o fornecimento de abrigo ilustra a importância de animais escavadores como o tatu para o ecossistema (DESBIEZ e KLUYBER, 2013).

Os morcegos apresentam alta importância ecológica, devido aos serviços que prestam para a natureza. Atuam na polinização de flores e dispersão de sementes. Os filostomídeos, única família de quirópteros registrada em ambas campanhas, desempenham função de dispersores de sementes, porém, são relativamente menos frequentes como agentes de polinização (CARTER *et al.*, 2010). Um dos poucos representantes polinizadores encontrados nas áreas amostradas no presente empreendimento trata-se da espécie de morcego-beija-flor (*Glossophaga soricina*). Essa espécie apresenta adaptações específicas para a visitação floral noturna e alimentam-se de pólen, néctar e pequenos insetos (AGUIAR *et al.*, 2014).

3.2.3.14 Registro Fotográfico das Espécies de Mamíferos

a) Shermans e Pitfalls



Foto 3.31: *Gracilinanus agilis*.



Foto 3.32: *Cerradomys* sp.



Foto 3.33: *Oligoryzomys flavescens*.



Foto 3.34: *Cerradomys* sp.

b) Busca Ativa



Foto 3.35: *Didelphis albiventris*.



Foto 3.36: *Dasypus novemcinctus*.



Foto 3.37: *Euphractus sexcinctus*.



Foto 3.38: *Cercocyon thous*.

c) Registro Oportuno



Foto 3.39: *Eira barbara*.



Foto 3.40: *Mazama gouazoubira*.



Foto 3.41: *Myrmecophaga tridactyla*.



Foto 3.42: *Tapirus terrestris*.

d) Armadilhas Fotográficas



Foto 3.43: *Pecari tajacu*.



Foto 3.44: *Tapirus terrestris*.



Foto 3.45: *Cerdocyon thous*.



Foto 3.46: *Sapajus libidinosus*.



Foto 3.47: *Eira barbara*.



Foto 3.48: *Priodontes maximus*.



Foto 3.49: *Leopardus wiedii*.



Foto 3.50: *Didelphis albiventris*.

e) Quirópteros (morcegos)



Foto 3.51: *Carollia perspicillata*.



Foto 3.52: *Artibeus lituratus*.



Foto 3.53: *Anoura caudifer*.



Foto 3.54: *Glossophaga soricina*.



Foto 3.55: *Platyrrhinus lineatus*.



Foto 3.56: *Artibeus fimbriatus*.

3.2.4 Considerações Finais e recomendações para a conservação da Mastofauna

A Mastofauna registrada durante os estudos aqui apresentados na área do empreendimento da PCH Guariroba foi composta por espécies pertencentes ao bioma Cerrado, mas que também ocorrem em outros locais do país. Segundo a lista de provável ocorrência dos dados secundários eram esperadas cerca de 105 espécies identificadas pelo menos até nível de gênero, no nosso estudo registramos 35 espécies, correspondendo assim a 33,33% da riqueza esperada para o local.

Segundo os nossos resultados de similaridade de Jaccard, os sítios 1 e 2 eram os mais próximos e foram agrupados, isso foi observado em campo também, já que esses locais eram fragmentos de mata e utilizados pelos animais como refúgio ou como passagem para as áreas mais úmidas. O sítio 4 também obteve resultados de riqueza e abundância similares aos citados anteriormente, então foi alocado próximo deles segundo os nossos dendrogramas e apenas o sítio 3 que foi identificado como o mais distante.

Em relação aos índices de diversidade e equitabilidade, tanto na região como um todo quanto separados pelos sítios, resultaram em valores altos. O sítio mais diversificado foi o 2 ($H' = 2,505$; $D = 0,9182$), seguido pelo sítio 1 ($H' = 2,794$; $D = 0,8898$) e sítio 4 ($H' = 2,478$; $D = 0,8816$), por fim o sítio 3 com os valores mais baixos ($H' = 2,134$; $D = 0,8636$), apesar disso todos apresentaram valores similares e altos. Segundo os resultados do estimador de riqueza Chao1, a amostragem contemplou entre 86% e 91% da diversidade estimada da região, sendo um resultado bastante positivo.

Apesar dos resultados dos índices serem promissores, as curvas de coletor e de rarefação não atingiram um platô, apontando ainda uma curva crescente, significando que é com o aumento do esforço nos sítios e da execução de outras campanhas ainda seja possível que encontremos mais espécies. Com o esforço a ser despendido com a execução das campanhas relativas ao programa de Monitoramento de Fauna, na fase de instalação do empreendimento, espera-se alcançar melhores índices no que se refere a estabilização das curvas do coletor e de rarefação.

Os mamíferos em geral são animais que sofrem muito com o impacto humano e com isso o número de espécies ameaçadas cada vez aumenta mais, durante as duas campanhas registramos sete espécies que estão em alguma categoria de ameaça, a saber: Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*; IUCN – NT; ICMBio – VU), Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*; IUCN – LC; ICMBio – VU), Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*; IUCN – NT; ICMBio – VU), Tamandua-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*; IUCN – VU; ICMBio – VU), Tatu-canastra (*Pridontes maximus*; IUCN – VU; ICMBio – VU), Onça-parda (*Puma concolor*; IUCN – LC; ICMBio – VU) e a Anta (*Tapirus terrestris*; IUCN – VU; ICMBio – VU). Além disso, identificamos 16 espécies de mamíferos com algum valor cinegético, ou seja, visados para a caça, alimentação ou tráfico ilegal de animais silvestres.

O tipo de degradação ambiental encontrada na área de estudo, em consequência da conversão da vegetação nativa em ambientes agropecuários, frequentemente afeta a persistência de espécies de mamíferos. Somados, esses fatores podem contribuir para a redução ou mesmo extinção local desses animais, o que pode ser investigado com a implantação de um programa de monitoramento, o qual pode fornecer ainda mais subsídios para proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias. Apesar do ambiente degradado existente no entorno da área

prevista para a construção da PCH Guariroba, como mencionado anteriormente, os fragmentos remanescentes ainda abrigam uma grande riqueza de espécies da Mastofauna.

3.3 HERPETOFAUNA

3.3.1 Introdução

A Herpetofauna é o grupo animal dos répteis e anfíbios, que engloba duas classes: Amphibia, que é representada por três ordens, Anura (sapo, pererecas e rãs), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cobras-cegas ou cecílias) (FROST, 2021); e a outra classe, Reptilia, é composta por quatro ordens, Testudines (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodylia (jacarés e crocodilos), Squamata (lagartos, anfisbenas e serpentes) e Rhynchocephalia (tuataras) (UETZ *et al.*, 2021).

A classe Amphibia é um dos grupos de vertebrados mais diversificada no mundo, possuindo cerca de 8.328 espécies, sendo 7.347 espécies de anuros (sapos, pererecas e rãs), 767 espécies de salamandras e 213 espécies de cecílias (FROST, 2021). O Brasil é o país com a maior riqueza de espécies de anfíbios do mundo com cerca de 1136, sendo anuros o grupo com maior diversidade, 1.093 espécies de 20 famílias e 105 gêneros, seguido pelo grupo das Gymnophionas com 38 espécies, separados em quatro famílias e 12 gêneros e, por fim, a ordem Caudata com cinco espécies de uma única família (SEGALLA *et al.*, 2019).

Já a classe dos répteis, Reptilia, é detentora de uma riqueza grande, com cerca de 11.570 espécies ao redor do mundo, onde a ordem Squamata é a mais rica com cerca de 11182 espécies, seguido pela ordem Testudines com 361 espécies, Crocodylia com 26 espécies e por fim, Rhynchocephalia com um único representante vivo (UETZ *et al.* 2021). A América do Sul é a segunda região do mundo com a maior riqueza de espécies do mundo e o Brasil possui uma alta diversidade com 795 espécies, divididas em: 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 lagartos e 405 serpentes) (BÉRNILS e COSTA, 2018; UETZ *et al.*, 2021).

O Cerrado é um bioma considerado como *Hotspot* para a conservação, justamente por ter uma alta taxa de espécies endêmicas, alta taxa de pressão ambiental e uma riqueza grande. Em relação a Herpetofauna, esse bioma apresenta uma riqueza relativamente alta tanto em relação aos anfíbios quanto aos répteis e além disso, uma grande porcentagem das espécies são endêmicas (AZEVEDO *et al.*, 2016). Atualmente o Cerrado possui cerca de 211 espécies de anuros e mais da metade são consideradas endêmicas, além disso, ao longo dos anos mais espécies foram descritas ou suas distribuições ampliadas para o bioma (VALDUJO *et al.*, 2012; NOGUEIRA *et al.*, 2016). Em relação aos répteis, são registradas cerca de 267 espécies da ordem Squamata (33 espécies de anfisbenas, 76 lagartos e 158 serpentes), sendo 103 espécies endêmicas ao bioma (39% da diversidade total) (NOGUEIRA *et al.*, 2011), também são encontradas 10 espécies de quelônios e cinco espécies de jacarés (COLLI e BASTOS, 2002).

3.3.2 Metodologia Específica

O levantamento de dados primários para a Herpetofauna da PCH Guariroba foi realizado no período de 27 de março a 04 de abril de 2021 (da 1ª campanha) e entre os dias 20 e 28 de maio de 2021 (2ª campanha). Os resultados apresentados nesse relatório estão demonstrados de forma consolidada.

Durante as duas campanhas, foram amostrados quatro sítios conforme demonstrado na Tabela 3.9 e Figura 3.14, sendo dois na área diretamente afetada (AII) (01 e 02) e dois na área de

influência direta (AID) (03 e 04), com o objetivo de abranger áreas com potencial ecológico para as espécies nativas.

Tabela 3.9: Pontos de levantamento da Herpetofauna.

Pontos	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	505490	7902621
02	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	503209	7909760
03	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	498833	7909248
04	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	502475	7906417

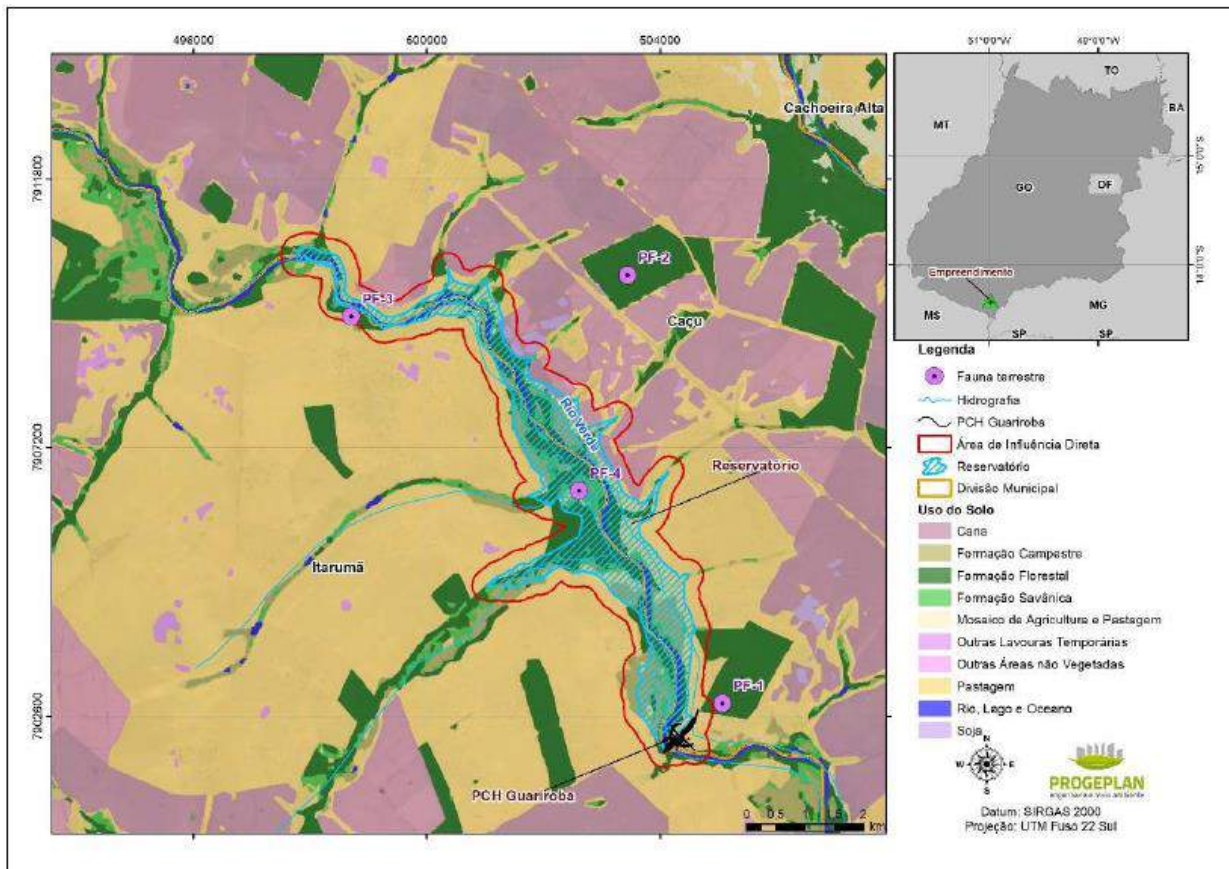


Figura 3.14: Pontos de levantamento da Herpetofauna.

Apesar de representarem grupos distintos e com diferenças significativas em sua ecologia e comportamento, os répteis e anfíbios são estudados conjuntamente, uma vez que os métodos de amostragem se sobrepõem (SILVEIRA *et al.*, 2000). Esses métodos, por sua vez, são variados e a aplicação combinada de alguns deles é importante para que os resultados das amostragens sejam satisfatórios (CECHIN e MARTINS, 2000).

Para o registro da herpetofauna nas áreas de influência da PCH Guararioba, foram considerados todos os registros, inclusive os assistemáticos. Foi utilizada uma combinação de dois métodos principais, a saber: Armadilhas de Intercepção e Queda (*pitfall traps*) e Busca Ativa.

3.3.2.1 Metodologia de Amostragem

a) Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*)

As armadilhas de interceptação e queda são formadas por baldes de 30 a 40 litros, enterrados no solo completamente, com uma distância mínima de 4 metros entre cada balde (Foto 3.57). A disposição mais comumente usada é em forma de “Y” podendo se utilizar em linha dependendo do objetivo do estudo, a forma não faz diferença no sucesso de captura. Os baldes são conectados por uma barreira de lona plástica (Figura 3.15), com função de direcionar o animal para dentro dos baldes (Foto 3.57).



Foto 3.57: Animal capturado com a utilização de Interceptação e queda.

São armadilhas eficientes e amplamente utilizadas para estudos de curto a longo prazo, empregadas principalmente na captura de répteis e anfíbios, pequenos mamíferos e outros vertebrados e invertebrados terrestres. As armadilhas foram revisadas durante o período matutino, diminuindo a mortalidade desses animais devido à exposição ao sol e as variáveis climáticas (CECHIN & MARTINS, 2000).

Em cada um dos pontos de amostragem, foram instalados baldes, em linha ou conjuntos em “Y” (Figura 3.15). As armadilhas ficaram abertas 24hs por dia, durante todo o período amostral.

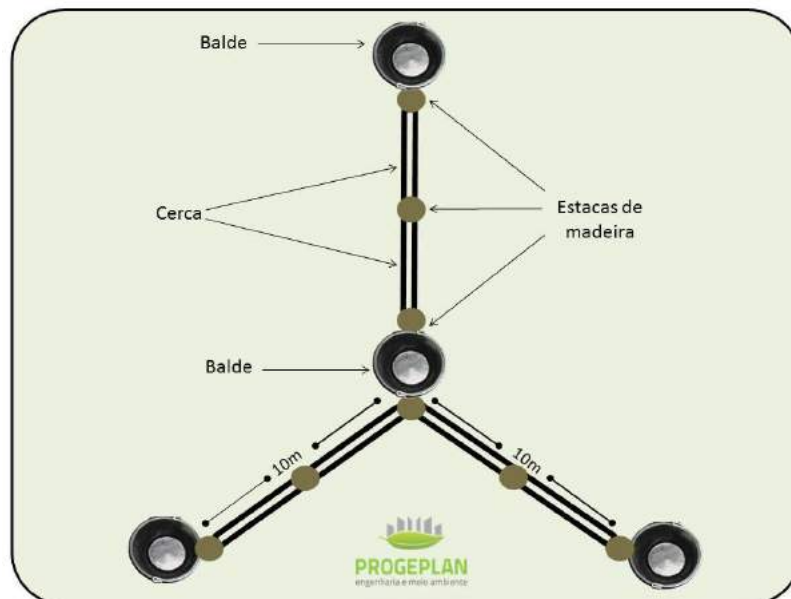


Figura 3.15: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda *pitfall traps*.



Foto 3.58: Armadilha de interceptação e queda.



Foto 3.59: Revisão diária das armadilhas interceptação e queda.

b) Busca Ativa

De forma complementar e com o objetivo de ampliar a amostragem de representantes da herpetofauna que não são comumente capturadas por armadilhas de interceptação e queda, foi aplicado o método de busca ativa em todos os pontos amostrais.

De acordo com VANZOLINI *et al.* (1980), a aplicação deste método consistiu na observação de locais utilizados habitualmente como microhabitats por répteis e anfíbios durante suas atividades diárias, a saber: corpos d'água, interior de bromélias, troncos caídos, tocas, copas de árvores e serapilheira.

As buscas ativas, tanto diurnas (Foto 3.60) quanto noturnas (Foto 3.61), consistiram em uma busca por animais ou seus rastros em locais com maior potencial de encontro, como por exemplo ambientes úmidos a procura de anfíbios ou debaixo de troncos afim de encontrar serpentes ou

lagartos. As varreduras diurnas ocorreram no período da manhã entre 07:00 e 09:00, enquanto as varreduras noturnas aconteceram entre às 19:00 e 23:00. Essa metodologia foi aplicada duas vezes em cada ponto durante os 8 dias de amostragem por campanha (Tabela 3.10).



Foto 3.60: Método de Busca Ativa diurna.



Foto 3.61: Método de Busca Ativa noturna.

3.3.2.2 Esforço amostral

O esforço amostral de Busca Ativa diurna e noturna por ponto foi calculado multiplicando-se o número de horas pelo número de pontos e pelo número de profissionais. As armadilhas *pitfall* ficaram abertas durante todos os oito dias de amostragem e o esforço por ponto foi calculado multiplicando-se o número de baldes pelos dias de amostragem. Ressalta-se que foram realizadas duas campanhas, respeitando a sazonalidade e contemplando todo o ciclo hidrológico do bioma.

Tabela 3.10: Esforço amostral da Herpetofauna por campanha.

Métodos	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
<i>Pitfall traps</i>	1 conjunto de 4 baldes cada	4	4 baldes X 4 pontos X 8 dias	128 baldes/dia
Busca ativa diurna	1:30 horas/homem	4	1:30 horas X 4 pontos X 2 homens	12 horas/homem
Busca ativa noturna	1:30 horas/homem	4	1:30 horas X 4 pontos X 2 homens	12 horas/homem

3.3.2.3 Metodologia de manejo

O manejo da herpetofauna foi feito com o auxílio de ganchos e quando necessário manualmente. Os anfíbios, pequenos lagartos e pequenas serpentes foram acomodados em sacos plásticos quando necessário. Os registros contemplaram o local de registro e as coordenadas, a forma de registro, coletores, data e horário da captura.

Deve ser ressaltado que não houve coleta de espécimes da herpetofauna, apenas registros fotográficos, sempre que possível.



Foto 3.62: Captura manual durante busca ativa diurna.



Foto 3.63: Registro fotográfico durante busca ativa noturna.

3.3.2.4 Análise e tratamento dos dados

O diagnóstico abordou os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, e de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias. Visando o entendimento de tais padrões foram utilizados os índices descritos no item 3.1.3 (Análise e Tratamento dos dados).

3.3.3 Resultados

3.3.3.1 Dados Secundários

O levantamento de dados secundários foi obtido a partir de estudos de monitoramento de fauna de empreendimentos hidrelétricos localizados próximos da área de estudo. Como resultado, foram registrados para a região 34 espécies de anfíbios e répteis, nenhuma encontra-se na Portaria das espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2018), nem é considerada ameaçada pela IUCN (2021). Foram ainda, registrados dois indivíduos de *Paleosuchus palpebrosus*, essa espécie encontra-se no Apêndice II da CITES.

Tabela 3.11: Lista de espécies da Herpetofauna de provável ocorrência na área de influência da PCH Guariroba.

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	CITES
Anura				
Craugastoridae				
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rã-de-folhço	LC	LC	NL
Microhylidae				
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Sapo guardinha	LC	LC	NL
Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã pimenta	LC	LC	NL
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigode	LC	LC	NL

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	CITES
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	LC	LC	NL
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã manteiga	LC	LC	NL
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã cachorro	LC	LC	NL
<i>Physalaemus nattereri</i>	Rã	LC	LC	NL
Hylidae				
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Perereca de Cruz	LC	LC	NL
<i>Dendropsophus jimi</i>	Pererequina-do-brejo	LC	LC	NL
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca ampulheta	LC	LC	NL
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca	LC	LC	NL
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca cabrita	LC	LC	NL
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca-do-Chaco	LC	LC	NL
<i>Scinax cf. fuscmarginatus</i>	perereca	LC	LC	NL
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	LC	LC	NL
Bufonidae				
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo cururu	LC	LC	NL
Squamata				
Amphisbenidae				
<i>Amphisbaena roberti</i>	Cobra de duas cabeças	LC	NA	NL
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra de duas cabeças	LC	LC	NL
Boidae				
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	LC	NA	NL
Dipsadidae				
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	serpente	LC	LC	NL
Colubridae				
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	serpente	LC	LC	NL
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Coral falsa	LC	LC	NL
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral falsa	LC	LC	NL
Viperidae				
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca	LC	LC	NL
Polychrotidae				
<i>Anolis sp.</i>	lagarto	-	-	-
<i>Polychrus acutirostris</i>	Lagarto Preguiça	LC	LC	NL
Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagarto de jardim	LC	LC	NL
<i>Ameivula ocellifera</i>	calanguiho	LC	LC	NL
Tropiduridae				
<i>Tropidurus sp.</i>	calango	-	-	-
Gymnophthalmidae				
<i>Colobosaura modesta</i>	lagarto	LC	NA	NL

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	CITES
<i>Cercosaura</i> sp.	lagarto	-	-	-
Aligatoridae				
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré anão	LC	LC	II
Testudines				
Chelidae				
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado de barbicha	LC	NA	NL

Legenda: IUCN/MMA - LC: Pouco preocupante; NA: Não avaliada; VU: Vulnerável; DD: Dados insuficientes; NL: Não listado (ICMBio, 2018; IUCN, 2020).

3.3.3.2 Dados Primários

Durante as duas campanhas do levantamento da Herpetofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 62 registros em campo resultando em uma riqueza regional (S') de 23 espécies representadas por duas classes (Reptilia e Amphibia) e três ordens (Squamata, Anura e Testudines).

O grupo taxonômico com maior riqueza foram os répteis com 12 espécies identificadas em, pelo menos, nível de gênero. Esse grupo foi representado em duas ordens, Squamata e Testudines, sendo a primeira a mais diversa com 11 espécies de 10 famílias distintas: Amphisbanidae (1), Anguidae (1), Boidae (1), Dactyloidae (1), Dipsadidae (2), Leptotyphlopidae (1), Teeidae (1), Tropiduridae (1), Typhlopidae (1) e Viperidae (1) (Tabela 3.12). Já os anfíbios foram apenas de uma única ordem, Anura, com 11 espécies de duas famílias: Leptodactylidae (6) e Hylidae (5) (Tabela 3.12). Esse resultado corresponde a 67,6% das 34 espécies de provável ocorrência apontada no levantamento de dados secundários (Figura 3.16).

Quanto aos resultados dos métodos de captura, as armadilhas de queda (*pitfalls*) capturaram, nos quatro sítios amostrais, 26 indivíduos pertencentes a 11 espécies. A busca ativa diurna e noturna somadas resultaram em 96 registros, com um total de 14 espécies. Esse resultado ressalta a importância da utilização de diferentes métodos de registros ao longo das amostragens, pois um valor superior de riqueza e abundância foi registrado sem o uso de armadilhas, somente com a busca ativa.

Tabela 3.12: Lista geral das espécies da Herpetofauna registradas após duas campanhas de levantamento de dados primários na área de estudo.

Espécie	Nome popular	Sítio	Tipo de registro	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário
Anura										
Hylidae										
<i>Boana albopunctata</i>	Perereca-carneiro	2, 3, 4	VI	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Pererequinha	4	VI	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Perereca	4	VI	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	3	VI	LC	LC	N	N	N	N	N

Espécie	Nome popular	Sítio	Tipo de registro	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Perereca-grudenta	4	VI	LC	LC	N	N	N	N	N
Leptodactylidae										
<i>Adenomera</i> sp.	Rãzinha	3	vi	-	-	-	-	-	N	N
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	2, 3	VI	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	3	VI	LC	LC	N	N	N	S	N
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	1, 3, 4	<i>Pitfall e VI</i>	LC	LC	N	N	N	S	N
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	1, 2	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Physalaemus nattereri</i>	Rã-quatro-olhos	2, 3	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Testudines										
Chelidae										
<i>Phrynops</i> sp.	Cágado	3	VI	-	-	-		N	S	N
Squamata										
Amphisbanidae										
<i>Amphisbaena</i> sp.	Cobra-cega	2	VI	-	-	-	-	N	N	N
Anguidae										
<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	3	<i>Pitfall</i>	DD	DD	N	N	N	N	N
Boidae										
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	3	VI	LC	LC	N	N	N	S	N
Dactyloidae										
<i>Norops meridionalis</i>	Papa-vento	2	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Dipsadidae										
<i>Atractus albuquerquei</i>	Desconhecido	3	<i>Pifall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
<i>Pjilodryas patagoniensis</i>	Corre-campo	2	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Leptotyphlopidae										
<i>Trilepida koppesi</i>	Cobra-cega	4	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Teiidae										
<i>Ameiva ameiva</i>	Calando-verde	1, 2, 4	<i>Pitfall, VI</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Dipsadidae										
<i>Atractus albuquerquei</i>	Desconhecido	3	<i>Pifall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N

Espécie	Nome popular	Sítio	Tipo de registro	IUCN	MMA	Estadual	Endêmica	Rara	Cinegética	Interesse médico-sanitário
<i>Pjilodryas patagoniensis</i>	Corre-campo	2	<i>Pitfall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Tropiduridae										
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	1, 2, 3, 4	<i>Pitfall e VI</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Typhlopidae										
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	Cobra-cega	4	<i>Pifall</i>	LC	LC	N	N	N	N	N
Viperidae										
<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca	3, 4	VI	NL	LC	N	N	N	N	S

Legenda: IUCN/MMA: DD - dados insuficientes; LC - menos preocupante; NL - não listada (ICMBIO, 2018; IUCN, 2020). N – Não, S – Sim. Metodologias: VI - Visualização; *Pitfall* - Armadilha de interceptação e queda. Importância médica: N – Não, S – Sim.

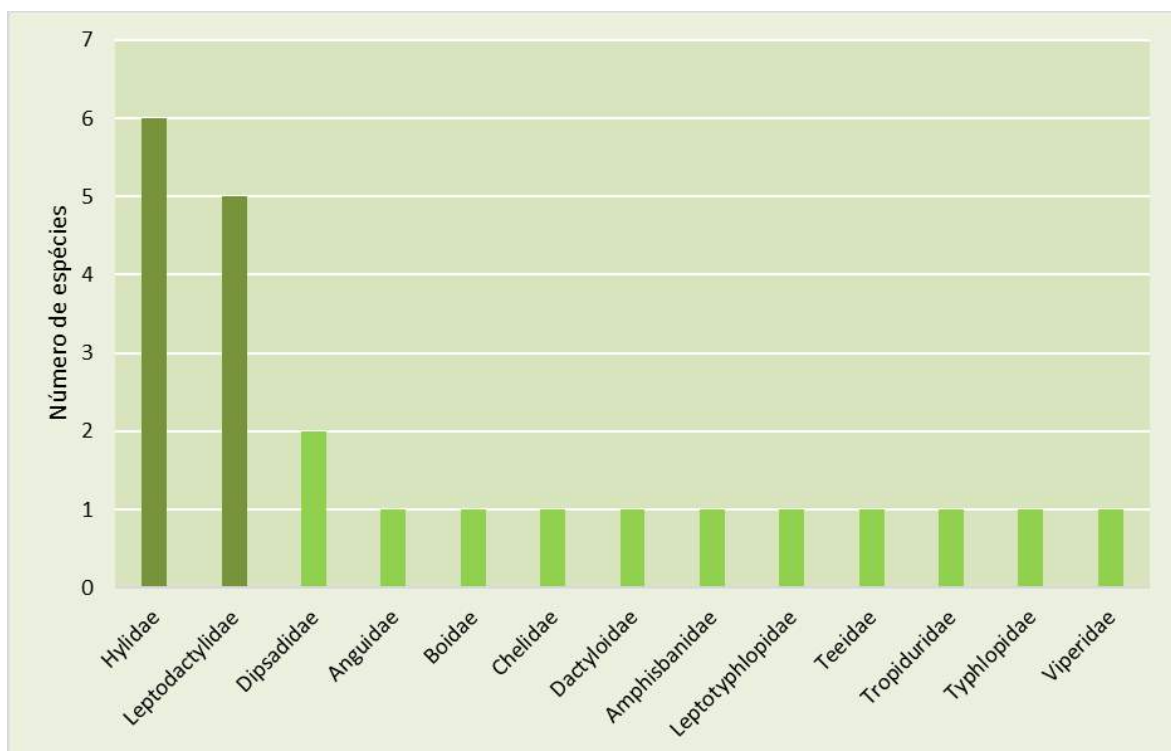


Figura 3.16: Riqueza de espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários, separadas por família. Verde-claro: répteis; Verde-escuro: anfíbios.

3.3.3.3 Abundância Geral e Relativa

Durante as duas campanhas uma espécie de perereca (*Boana albopunctata*) foi a mais predominante chegando a mais de 45 registros, em seguida quatro espécies tiveram uma abundância similar, dois anuros (*Leptodactylus latrans* e *Adenomera* sp.) e dois lagartos (*Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus*) com registros que variaram entre 9 e 14 (Figura 3.17; Tabela

3.13). As demais espécies apresentaram abundâncias tímidas durante as amostragens, isso pode ser explicado por condições climáticas e dos próprios ambientes.

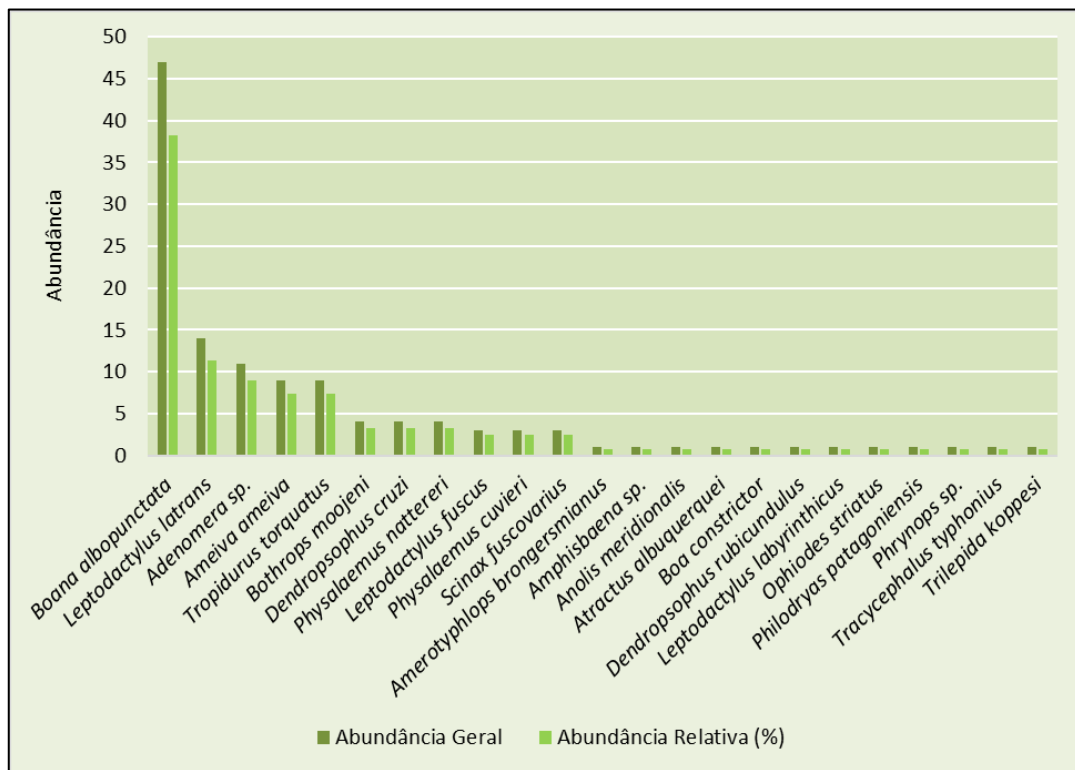


Figura 3.17: Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas durante levantamento de dados primários na área de estudo.

Tabela 3.13: Abundância absoluta e relativa (entre parênteses) das espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários.

Sítios amostrais	1			2			3			4			Total Geral
	Seca	Chuva	Total P1	Seca	Chuva	Total P2	Seca	Chuva	Total P3	Seca	Chuva	Total P4	
<i>Adenomera sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	10 (0,081)	11 (0,089)	0	0	0	11 (0,089)
<i>Ameiva ameiva</i>	0	4 (0,32)	4 (0,32)	0	4 (0,32)	4 (0,32)	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	9 (0,073)
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)
<i>Amphisbaena sp.</i>	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)
<i>Norops meridionalis</i>	1 (0,008)	0	1 (0,008)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)
<i>Atractus albuquerquei</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	1 (0,008)
<i>Boa constrictor</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	1 (0,008)
<i>Boana albopunctata</i>	0	0	0	0	6 (0,049)	6 (0,049)	9 (0,073)	29 (0,236)	38 (0,309)	0	3 (0,024)	3 (0,024)	47 (0,382)
<i>Bothrops moojeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	3 (0,025)	3 (0,025)	4 (0,033)
<i>Dendropsophus cruzi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 (0,033)	4 (0,033)	4 (0,033)
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)
<i>Leptodactylus fuscus</i>	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)	2 (0,016)	0	0	0	3 (0,024)
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	1 (0,008)
<i>Leptodactylus latrans</i>	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	0	2 (0,016)	2 (0,016)	0	11 (0,090)	11 (0,090)	14 (0,114)
<i>Ophiodes striatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	1 (0,008)
<i>Philodryas patagoniensis</i>	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)
<i>Phrynops sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	1 (0,008)
<i>Physalaemus cuvieri</i>	2 (0,016)	0	2 (0,016)	0	1 (0,008)	1 (0,008)	0	0	0	0	0	0	2 (0,016)

Sítios amostrais	1			2			3			4			Total Geral
Espécies	Seca	Chuva	Total P1	Seca	Chuva	Total P2	Seca	Chuva	Total P3	Seca	Chuva	Total P4	
<i>Physalaemus nattereri</i>	0	0	0	0	2 (0,016)	2 (0,016)	0	2 (0,016)	2 (0,016)	0	0	0	4 (0,033)
<i>Scinax fuscovarius</i>	0	0	0	0	0	0	3 (0,024)	0	3 (0,024)	0	0	0	3 (0,024)
<i>Tracycephalus typhonius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)
<i>Trilepida koppesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,008)	1 (0,008)	1 (0,008)
<i>Tropidurus torquatus</i>	0	2 (0,016)	2 (0,016)	1 (0,008)	0	1 (0,008)	0	1 (0,008)	1 (0,008)	3 (0,024)	2 (0,016)	5 (0,041)	9 (0,073)

3.3.3.4 Riqueza local (S)

O sítio amostral 3 e 4 apresentaram as maiores riquezas entre os sítios, com $S=13$ e $S=10$ respectivamente, seguido pelo sítio 2 ($S=08$) e sítio 1 ($S=05$) (Figura 3.18; Tabela 3.14). Os valores superiores de riqueza nos sítios 3 e 4 podem ser ocasionados por diversos fatores, como a presença de corpos hídricos (Foto 3.64) e ambientes florestais (Foto 3.65), isso favorece a presença de anfíbios e répteis. Além disso, os sítios 1 e 2 são fragmentos que estão inseridos em pastagens e/ou plantações de cana, e apresentaram uma diversidade mais reduzida de herpetofauna.



Foto 3.64: Área alagada do Sítio 3.



Foto 3.65: Mata de galeria no Sítio 4.

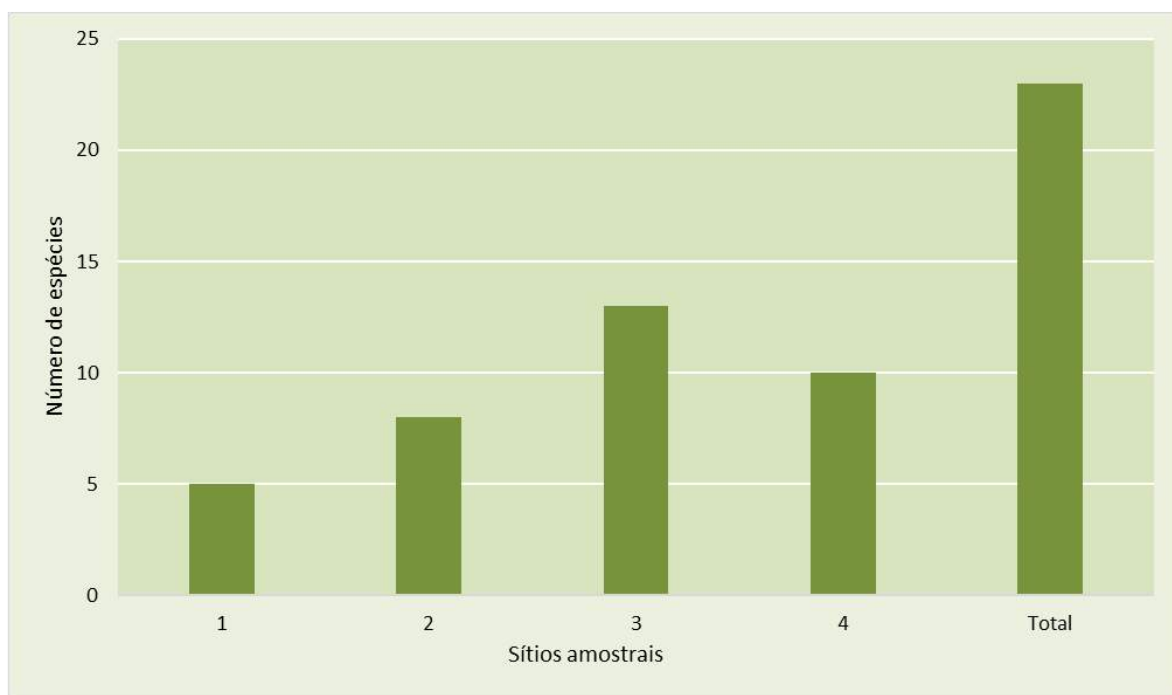


Figura 3.18: Riqueza de espécies da Herpetofauna registradas durante levantamento de dados primários, por sítio amostral e total.

Tabela 3.14: Dados de riqueza, por sítio amostral, para as ordens de répteis e anfíbios na área de estudo da PCH Guariroba.

ORDEM	SÍTIO 1	SÍTIO 2	SÍTIO 3	SÍTIO 4
Anura	02	04	07	05
Testudines	0	0	1	0
Squamata	03	04	05	05
Total	05	08	13	10

3.3.3.5 Curvas de acumulação de espécies e rarefação

a) Curva do coletor

As curvas de acumulação de espécies e de rarefação permitem avaliar o quanto um estudo se aproximou de registrar todas as espécies do local. Segundo Cain (1938), quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Esse ponto é o esforço mínimo necessário para representar a comunidade.

A curva de acumulação de espécies atingiu um platô a partir do décimo primeiro dia de amostragem, porém, esse resultado deve ser analisado conjuntamente com os resultados da curva de rarefação, pois apenas com a curva do coletor não podemos aferir se realmente atingimos os valores máximos de riqueza da área amostrada.

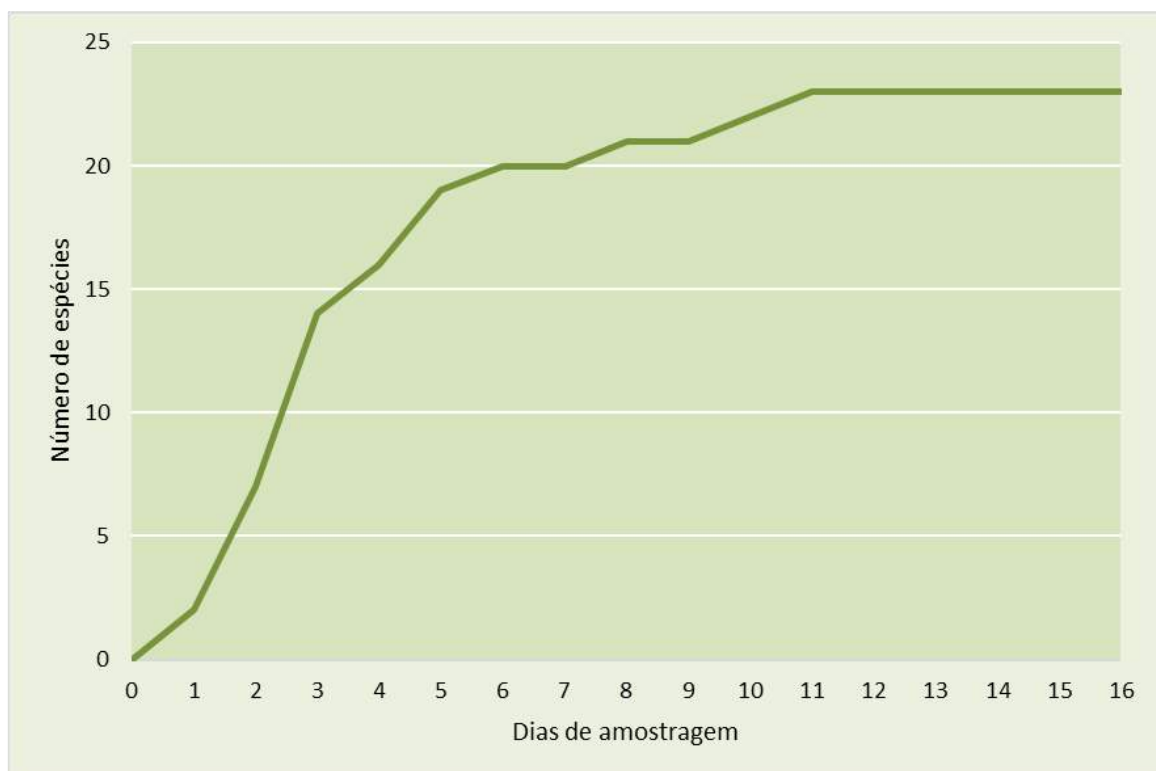


Figura 3.19: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da Herpetofauna.

b) Curva de rarefação

As curvas de rarefação baseadas em indivíduos, referentes à Herpetofauna não atingiram suas assíntotas e continuam indicando provável crescimento, tanto nos quatro sítios amostrais individualmente, quanto a geral, sugerindo que mais espécies devem ser registradas com a continuidade do esforço amostral (Figura 3.20).

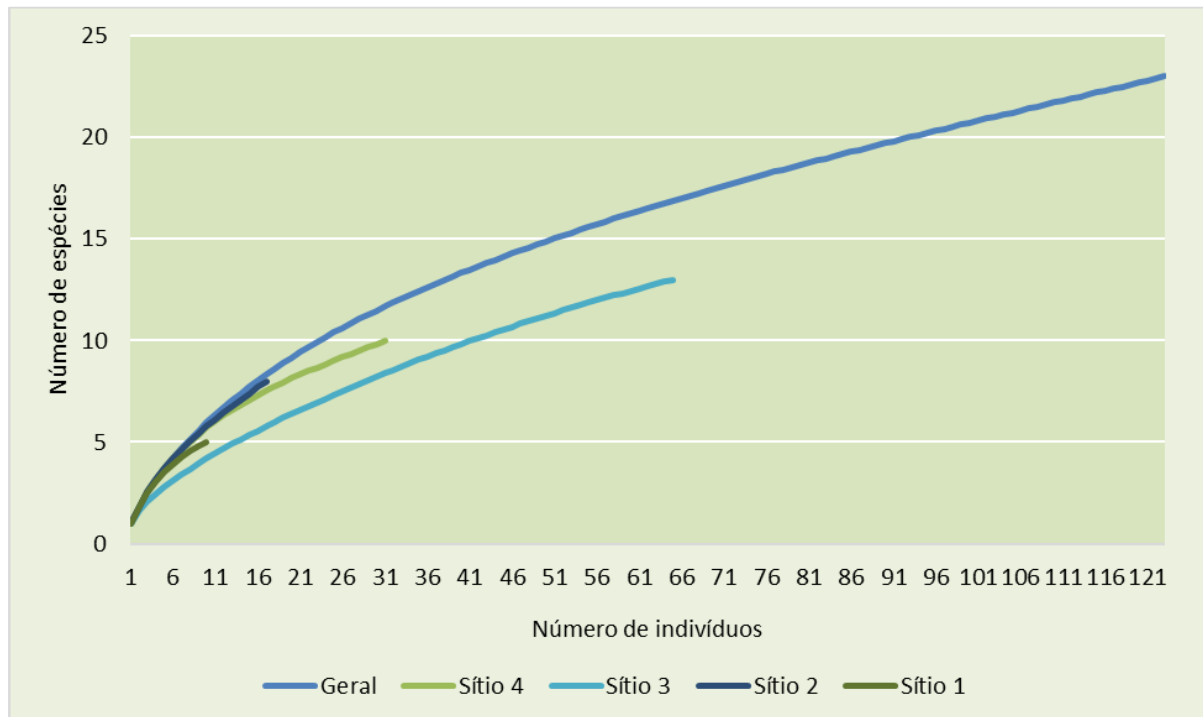


Figura 3.20: Curvas de rarefação para as espécies da herpetofauna registradas na área de estudo (Geral) e por sítio amostral.

3.3.3.6 Índices de diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade biológica são utilizados em diversos estudos para avaliarmos como as comunidades estão distribuídas nos ambientes. A seguir vamos discorrer acerca de cada um dos índices utilizados no trabalho.

a) Chao 1

Esse parâmetro é utilizado para se estimar uma comunidade. No caso do Chao 1, os valores estimados são baseados na riqueza observada na amostragem, somada ao quadrado do número de espécies que obtiveram apenas um registro, dividido pelo dobro de espécies com apenas dois registros.

b) Índice de Shannon (H')

Esse índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Os valores desses índices variam de 1 a 5, mas em ambientes naturais os valores máximos variam até cerca de 3. Quanto menor o valor do índice de Shannon, consequentemente a diversidade da amostra será baixa.

No presente trabalho, os resultados do H' na região como um todo foram altos ($H' = 2,289$), isso significa que em geral a riqueza foi alta chegando a 23 espécies. Já nos sítios amostrados, o sítio 4 foi o que apresentou maiores valores de H' (1,932), seguido pelo sítio 2 ($H' = 1,793$), sítio 3 ($H' = 1,527$) e por fim o sítio 1 ($H' = 1,471$) (Tabela 3.15). É importante salientar que esse índice emprega mais peso a espécies raras.

c) Índice de Simpson (1 - D)

O índice de Simpson é amplamente utilizado como um dos medidores de diversidade de uma comunidade. Ele também é chamado de índice de Dominância, justamente por tentar prever a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Esse índice varia entre 0 e 1, quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Salientamos que o índice utilizado nesse trabalho é o índice corrigido, onde é subtraído 1 do resultado final.

Durante as duas campanhas, o sítio que apresentou maior diversidade segundo o índice de Simpson foi o sítio 4 (0,80), seguido pelo sítio 2 (0,79), sítio 1 (0,74) e por fim o sítio 3 (0,62) (Tabela 3.15). Nesse índice, os valores de abundância são mais relevantes do que os de riqueza, sendo assim, ele pode ser afetado principalmente pelos valores observados durante a amostragem. Com isso, apesar do sítio 3 ter tido uma alta riqueza, a dominância da espécie *Boana albopunctata* fez com que o índice tivesse diminuído.

d) Índice de equitabilidade de Pielou (J)

Por fim, este índice é utilizado para averiguar se a amostragem feita conseguiu atingir a diversidade máxima teórica da comunidade estudada. Desta forma, o sítio 1, 2 e 4 obtiveram resultados altos que variaram de 83% até 91% da diversidade local (Tabela 3.15). Estes resultados demonstram assim que há uma uniformidade da distribuição das espécies entre a abundância e riqueza nessas áreas.

Tabela 3.15: Número de registros (n), riqueza observada (S), Riqueza estimada (Chao 1), índices de Diversidade de Shannon (H') e Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (J') para a herpetofauna registradas na área de estudo.

Sítios	Riqueza observada	Riqueza esperada (Chao 1)	Índice de diversidade (Shannon)	Índice de diversidade (Simpson)	Índice de Equitabilidade (Pielou)
Sítio 1	5	5,33 ± 0,85	1,471	0,74	0,9139
Sítio 2	8	12,71 ± 5,72	1,793	0,79	0,8623
Sítio 3	13	18,17 ± 5,3	1,527	0,62	0,5955
Sítio 4	10	19,68 ± 9,85	1,932	0,8075	0,8391
Geral total	23	88,46 ± 39,61	2,289	0,8166	0,73

3.3.3.7 Índices de similaridade

Foram elaborados dendrogramas de similaridade para os dados da Herpetofauna residente na área de estudo. Os resultados das duas análises agruparam os sítios 01 e 02 como os mais

semelhantes em composição de espécies, com quase 50% de similaridade, considerando-se somente a ocorrência dessas, pela similaridade de Jaccard (Figura 3.21) e também, as suas abundâncias, por meio da similaridade de Bray-Curtis (Figura 3.22). O sítio 3 foi o local onde teve a maior discrepância com os outros sítios e isso pode ser suportado pelos resultados dos índices (Tabela 3.15) e pelos resultados brutos (Tabela 3.12), tanto de riqueza quanto de abundância das espécies, sendo este, o local com uma diversidade única, comparada aos outros ambientes amostrados.

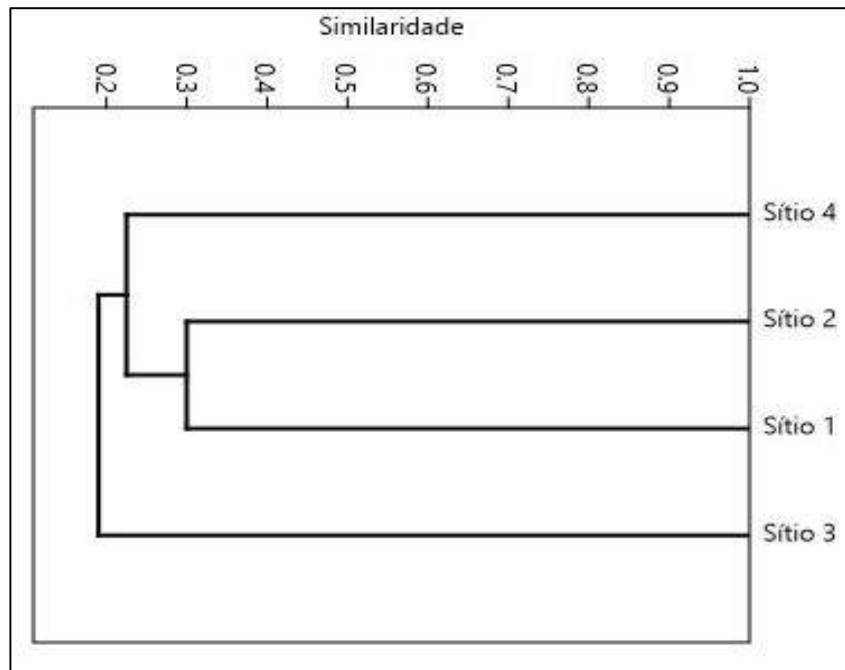


Figura 3.21: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies da herpetofauna registrada entre os sítios amostrais.

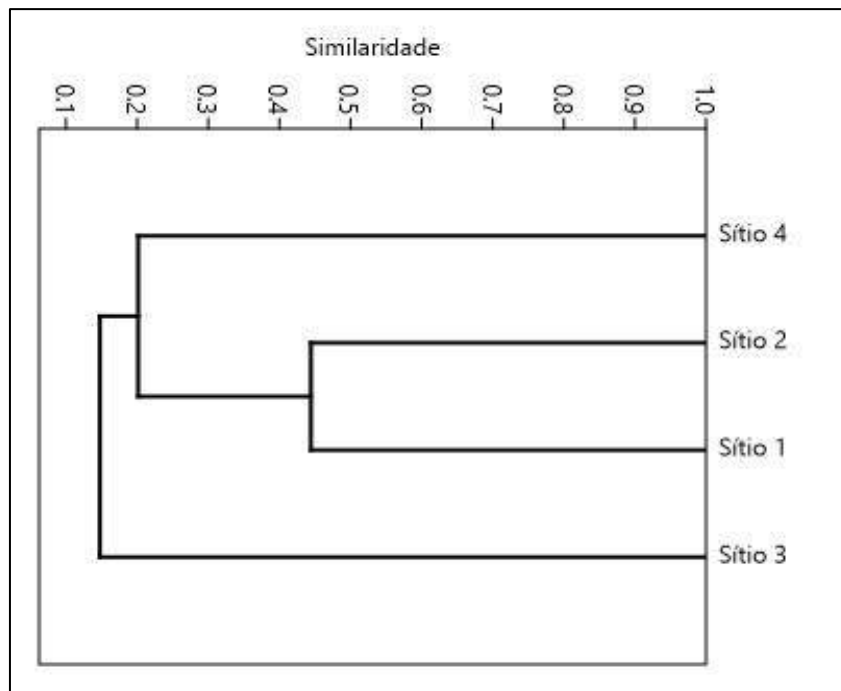


Figura 3.22: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis, comparando a abundância das espécies da herpetofauna registrada entre os sítios amostrais.

3.3.3.8 Análise entre estações

Segundo os resultados do teste da Análise de Variância (ANOVA) há uma diferença estatisticamente diferente entre as médias da riqueza entre as espécies durante as duas campanhas ($F = 8,308$; $g.l. = 1$; $p = 0,027$), onde a campanha da seca obteve menores valores de riqueza (Figura 3.23). Já em relação a diferenças entre a abundância dessas espécies, não foi constatada diferenças significativas entre as duas campanhas ($F = 4,122$; $g.l. = 1$; $p = 0,088$).

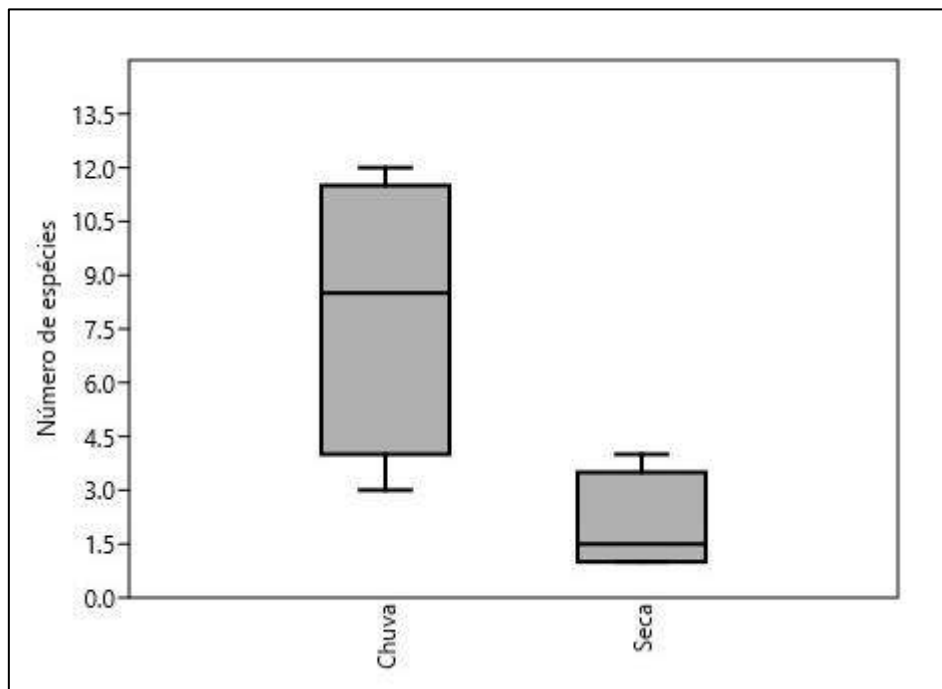


Figura 3.23: Diferença na riqueza de espécies registradas entre as duas campanhas na PCH Guariroba.

3.3.3.9 Espécies ameaçadas de extinção

Nenhuma espécie da herpetofauna registrada em campo encontra-se na lista Estadual de espécies ameaçadas (SEMA, 2019) ou no Livro vermelho de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2018). De acordo com a IUCN, a maioria das espécies registradas em campo encontram-se classificadas como *Least Concern* (LC), cujo táxon é considerado menos preocupante e não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado (IUCN, 2020). Entretanto, foi registrada uma espécie considerada como Dados Insuficientes (DD), indicando que ainda são necessários mais estudos sobre essa espécie para confirmar o seu estado de conservação.

3.3.3.10 Espécies endêmicas

Não foi registrada nenhuma espécie endêmica ao Bioma Cerrado ao longo das duas campanhas.

3.3.3.11 Espécies de Valor Cinegético

Durante as duas campanhas registramos duas espécies de anfíbios e uma de serpente que são consideradas como cinegéticas, a saber: *Leptodactylus latrans* (Foto 3.80), *Leptodactylus labyrinthicus* (Foto 3.71) e *Boa constrictor* (Foto 3.68). Estas espécies são comumente consumidas como alimento pelas comunidades locais e, por isso, são visadas pela caça ilegal.

3.3.3.12 Espécies com importância ecológica

Não foram registradas espécies consideradas ameaçadas de extinção na área da PCH Guariroba ou que apresentem algum diferencial de importância ecológica perante as demais

espécies, entretanto a riqueza de anfíbios anuros registrada (11 espécies) foi considerada alta, indicando que os habitats locais ainda suportam uma quantidade relevante de biodiversidade.

Os anfíbios anuros são animais sensíveis a alterações ambientais, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental (HEYER *et al.*, 1994). Anfíbios são considerados bons indicadores por responderem rapidamente às modificações ambientais, como poluição, desmatamentos, variações climáticas, assoreamentos, queimadas e entrada de espécies invasoras (BOONE & BRIDGES, 2003; VITT *et al.*, 1990), que também são fatores responsáveis pelo declínio das populações (CRUMP & SEMLITSCH, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005).

3.3.3.13 Registro Fotográfico das Espécies

A seguir são apresentados registros de algumas das espécies encontradas durante o levantamento da Herpetofauna para o diagnóstico da PCH Guariroba.



Foto 3.66: *Trachycephalus typhonius* registrado no sítio 4 (28/03/2021).



Foto 3.67: *Dendropsophus rubicundulus* registrado no sítio 4 (28/03/2021).



Foto 3.68: *Boa constrictor* registrada no sítio 3 (29/03/2021).



Foto 3.69: *Boana albopunctata* registrada no sítio 3 (23/05/2021).



Foto 3.70: *Bothrops moojeni* registrada no sítio 3 (28/03/2021).



Foto 3.71: *Leptodactylus labyrinthicus* registrado no sítio 3 (01/04/2021).



Foto 3.72: *Atractus albuquerquei* registrada no sítio 3 (30/03/2021).



Foto 3.73: *Ophiodes striatus* registrado no sítio 3 (31/03/2021).



Foto 3.74: *Ameiva ameiva* registrado no sítio 2 (30/03/2021).



Foto 3.75: *Adenomera* sp. registrado no sítio 3 (23/05/2021).



Foto 3.76: *Scinax fuscovarius* registrada no sítio 3 (23/05/2021).



Foto 3.77: *Tropidurus torquatus* registrada no sítio 4 (22/05/2021).



Foto 3.78: *Leptodactylus fuscus* registrada no sítio 3 (23/05/2021).



Foto 3.79: *Trilepida koppesi* registrada no sítio 4 (29/03/2021).



Foto 3.80: *Leptodactylus latrans* registrado no sítio 3 (28/03/2021).

3.3.4 Considerações Finais e recomendações para a conservação da Herpetofauna

A Herpetofauna registrada durante as duas campanhas na área do empreendimento da PCH Guariroba foi composta por espécies do Cerrado e de forma geral com táxons de ampla ocorrência no Brasil. A lista de espécies da Herpetofauna de provável ocorrência, compilada

após consulta de estudos realizados na região do empreendimento e totalizou 34 espécies identificadas até pelo menos a nível de gênero. Após duas campanhas de levantamento de dados primários da Herpetofauna, foram registradas 23 espécies de anfíbios e répteis na área de estudo (67% dos dados secundários).

Os ambientes 1 e 2 eram similares entre si, corroborado inclusive pelos resultados das similaridades de Jaccard e Bray-curtis, sendo ambos fragmentos de mata secundária, cercada de pastos ou plantações, além disso, era comum a passagem de gado nos fragmentos (Foto 3.81; Foto 3.82). Já os sítios 3 e 4 estavam melhor preservados e próximos ao corpo hídrico, sendo assim, os ambientes eram mais úmidos e com uma vegetação nativa mais aflorada (Foto 3.83; Foto 3.84).



Foto 3.81: Cemitério de gado no sítio 1.



Foto 3.82: Pasto que cerca o fragmento florestal no sítio 1.



Foto 3.83: Área úmida no sítio 3.



Foto 3.84: Mata de galeria no sítio 4.

Os sítios que obtiveram os melhores índices de diversidade foram os sítios 4 ($H' = 1,932$) e 2 ($H' = 1,793$), seguido pelo sítio 1 ($H' = 1,527$) e por fim o sítio 3 ($H' = 1,471$). Esses resultados, juntamente com os de dominância de Simpson retratam ambientes que tiveram uma alta riqueza e abundância equilibrada, a exceção é o sítio 3, onde foi registrado uma abundância fora do padrão de uma única espécie, fazendo com que o seu valor de D fosse o menor ($D = 0,62$). Entretanto, os resultados do índice de Pielou, mostram que os sítios de forma geral foram bem amostrados teoricamente, atingindo até 91% da diversidade teórica e o sítio 3 foi o que teve a menor porcentagem, de apenas 53%.

Juntamente com os resultados dos índices, a curva de rarefação, análise que indica se a riqueza da comunidade foi próxima do máximo teórico, apontou uma curva crescente de espécies, tanto separados entre os sítios quanto no geral. Isso sugere que ainda é necessária uma amostragem mais extensa na região, afim de estabilizar essa curva. Com o esforço a ser despendido com a execução das campanhas relativas ao programa de Monitoramento de Fauna, na fase de instalação do empreendimento, espera-se alcançar melhores índices no que se refere a estabilização da curva de rarefação.

Em relação as espécies encontradas durante os trabalhos, não registramos nenhum táxon que se encontra com algum nível de ameaça segundo os órgãos de avaliação (Lista Estadual, ICMBio, 2018 e IUCN, 2021). Porém, uma espécie de cobra-de-vidro (*Ophiodes striatus*) encontra-se na categoria de Dados Insuficientes (DD), isso indica que são necessários mais estudos acerca dessa espécie para que seja avaliada o seu estado de ameaça. Além disso, três espécies foram consideradas de valor cinegético (*Boa constrictor*, *Leptodactylus latrans* e *Leptodactylus labyrinthicus*; Foto 3.68, Foto 3.80 e Foto 3.71, respectivamente), podendo ser visadas para o consumo humano e uma espécie de serpente que é de interesse médico (*Bothrops moojeni*; Foto 3.70).

O tipo de degradação ambiental encontrada na área de estudo, em consequência da conversão da vegetação nativa em ambientes agropecuários, frequentemente afeta a persistência de espécies de anfíbios e répteis. Somados, esses fatores podem contribuir para a redução ou mesmo extinção local desses animais, o que pode ser investigado com a implantação de um programa de monitoramento, o qual pode fornecer ainda mais subsídios para proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias. Apesar do ambiente degradado existente no entorno da área prevista para a construção da PCH Guariroba, como mencionado anteriormente, os fragmentos remanescentes ainda abrigam uma grande riqueza de espécies da Herpetofauna.

3.4 ORNITOFAUNA

3.4.1 Introdução

Aves são importantes na avaliação da qualidade ambiental e peças-chaves na determinação de áreas para a conservação, pois se tratam de um grupo diversificado que ocupa diferentes habitats, níveis tróficos e são altamente sensíveis às modificações ambientais (VALADÃO, 2012). O comportamento conspícuo e facilidade de identificação de grande parte das espécies, além da rapidez na amostragem fazem delas um dos grupos mais bem conhecido da região neotropical (KATTAN *et al.*, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; TUBELIS & CAVALCANTI, 2000; MARINI, 2001; EKEN *et al.*, 2004).

No Brasil, são conhecidas 1.919 espécies de aves segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015), o que equivale à aproximadamente 57% das espécies registradas em toda América do Sul. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo deste país o maior com número de espécies ameaçadas da região neotropical (COLLAR, 1997).

A diversidade de aves no Cerrado é considerada elevada, sendo constituída por mais de 837 espécies distribuídas em 64 famílias sendo que, 3,8% são endêmicas, 9,3% migratórias e 23% ameaçadas de extinção (SILVA, 1995; CAVALCANTI, 1999; MYERS *et al.*, 2000; MOURA *et al.*, 2005).

Apesar da riqueza expressiva, o conhecimento atual sobre a avifauna do Cerrado é ainda extremamente deficiente, existindo estimativas de que cerca de 70% de sua área ainda não foi amostrada satisfatoriamente (SILVA, 1995; SILVA & SANTOS, 2005). O crescimento contínuo no setor energético requer modificações na paisagem, e as aves estão expostas a perda e fragmentação de seus habitats (DUNKIN *et al.*, 2009). O presente documento apresenta o resultado do diagnóstico da avifauna em duas campanhas realizadas nas áreas de influência da PCH Guariroba, com a indicação de espécies constantes nas listas oficiais da fauna ameaçada de extinção, endêmicas, bioindicadoras e migratórias.

3.4.2 Metodologia Específica

O levantamento da Ornitofauna foi desenvolvido em duas campanhas de campo que abrangeram as duas estações sazonais, entre os dias 26 de março a 04 de abril de 2021, durante a estação chuvosa; e entre os dias 20 a 27 de maio de 2021, durante o período de estiagem. Para a listagem de espécies de dados primários de aves, foram considerados todos os registros sistematizados e oportunistas oriundos de buscas ativas, diurnas e noturnas, com auxílio de binóculos, gravador digital, máquina fotográfica, lanternas e farol de mão. No entanto, para análises sistematizadas, a cada dia de amostragem abrangeu as duas seguintes metodologias de Busca ativa: a) Censos por transecções e b) Listas de Mackinnon, as quais foram replicadas nos quatro pontos apresentados na Tabela 3.16 e ilustrados na Figura 3.24. Já as observações diretas e indiretas padronizadas (diurnas e noturnas) foram realizadas em suas adjacências (Sítios amostrais) e as rondas nos deslocamentos entre os sítios amostrais, utilizando-se das vias próximas a área de estudo.

A Tabela 3.16 a seguir apresenta os pontos de amostragem de fauna. Entende-se por ponto de amostragem o ponto central do sítio de amostragem, aonde foram empregadas as metodologias sugeridas no presente plano, por sua vez o referido sítio de amostragem engloba as adjacências do ponto de amostragem.

Tabela 3.16: Sítios de levantamento da Ornitofauna

Ponto	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	505490	7902621
02	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	503209	7909760
03	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	498833	7909248
04	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	502475	7906417

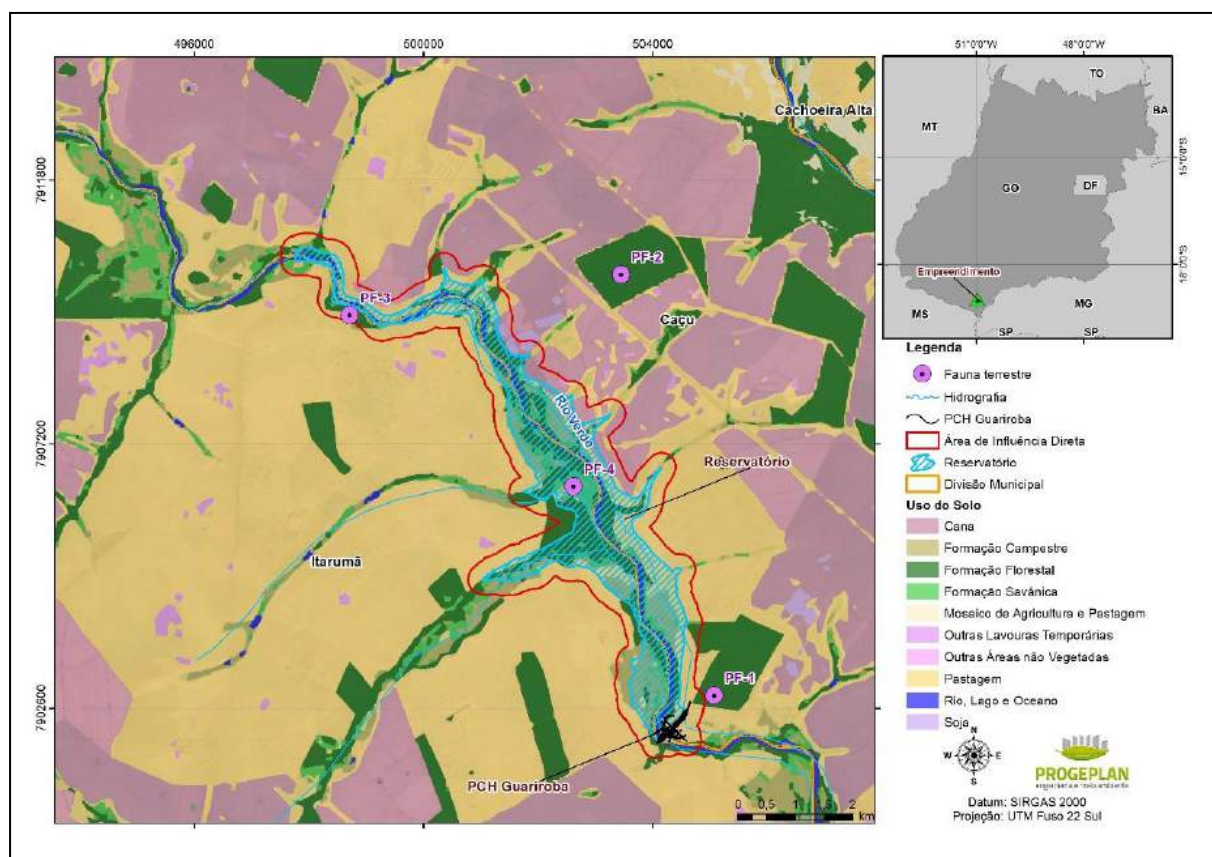


Figura 3.24: Pontos de amostragem da Ornitofauna na PCH Guariroba.

3.4.2.1 Metodologia de Amostragem

O método em questão foi empregado ao longo de transecções de 1km determinadas em cada sítio amostral na área de influência do empreendimento, considerado um delineamento

adequado para estudos em ambientes florestais, abertos ou semiabertos (BIBBY *et al.* 2000). Cada censo consistiu em percorrer a transecção de 1km durante 60 minutos anotando todos os indivíduos e espécies de aves registrados através de visualizações e/ou vocalizações, nos horários de maior atividade das aves (de 05:00hs às 10:00hs, e de 16:00hs às 19:00hs).

Os indivíduos registrados tiveram anotados: o tipo fisionômico em que estava presente e a distância em relação à transecção, sendo categorizados em quatro classes de distâncias: i) até 15m em relação à transecção; ii) entre 15m e 30m; iii) entre 30m e 50m; e iv) além dos 50m. O registro das distâncias permite estimar as densidades das espécies por transecções em cada sítio amostral (BIBBY *et al.* 2000). Em cada campanha de campo, foram realizadas, no mínimo, quatro censos por transecções para cada um dos quatro sítios, realizados em períodos e dias distintos, de modo a garantir independência amostral entre os censos.

a) Censos em pontos de escuta

Para o inventário da ornitofauna foi utilizado também o método das listas de Mackinnon (MACKINNON, 1991), optando por listas de 10 espécies para aumentar o número de amostras (HERZOG *et al.*, 2002). Esse método consistiu em registrar as dez primeiras espécies encontradas em uma lista, baseando-se nos contatos visuais e auditivos; espécies repetidas não foram registradas na mesma lista, mas quando completou-se dez espécies, uma nova lista foi iniciada. As listas Mackinnon foram separadas por sítio amostral e cada lista foi associada a uma só fitofisionomia/ambiente. Em cada campanha visou-se obter pelo menos 12 listas Mackinnon, segundo especificações do método (MACKINNON, 1991), ou um esforço diário de, até três horas, nos horários de maior atividade das aves (de 05:00hs às 10:00hs, e de 16:00hs às 19:00hs).

Diferentes fitofisionomias foram investigadas com intuito de levantar o maior número de espécies possível. Também foi utilizada a técnica de *playback*, que consistiu em reproduzir o canto de determinada espécie (utilizando *MP3 player*), com intuito de promover sua aproximação, facilitando a documentação por meio de fotografia.

Para documentação das espécies foram utilizados: câmera fotográfica digital, com o auxílio de binóculos. Durante o levantamento foram anotadas todas as espécies detectadas, o ambiente em que se encontram e a forma de registro (auditivo, visual, fotografia, gravação da vocalização).

Em nenhuma das amostragens propostas houve captura dos animais, evitando maiores perturbações à avifauna local. A captura das aves tornou-se dispensável em função da experiência dos responsáveis por este trabalho e em função da facilidade de registro sem captura destes animais. A nomenclatura e a classificação taxonômica das aves seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015), assim como as informações sobre espécies que realizam migrações intercontinentais. A seguir encontra-se detalhado o esforço amostral para cada método a ser empregado nos respectivos sítios de amostragem (Tabela 3.17).



Foto 3.85: Observação direta com binóculos.



Foto 3.86: Busca ativa por registros oportunos no deslocamento entre sítios.

b) Entrevistas

Este método foi utilizado apenas como mais uma forma de confirmar a presença de algumas espécies na área, visto que o conhecimento popular normalmente se restringe aos grandes grupos genéricos, sendo muito raro, pessoas sem conhecimento científico a respeito da fauna, diferenciarem as inúmeras espécies existentes em sua região. As entrevistas foram utilizadas apenas para auxílio na definição dos sítios de amostragem e as informações coletadas por esse método não constaram na lista de espécies registradas na região, nem nas análises estatísticas.

3.4.2.2 Esforço amostral

Tabela 3.17: Esforço amostral da Ornitofauna realizado por campanha.

Método	Nº de dias por campanha	Amostragem por dia	Cálculo do esforço por campanha	Esforço por campanha	Esforço total
Listas de Mackinnon	08 dias	3 horas (ou 12 listas)	08 dias x 3 horas ou 08 dias x 12 listas	24 horas ou 96 listas	48 horas ou 192 listas
Censos por Transecções	08 dias	2 horas ou 2 transecções	4 Sítios x 4 transecções x 1 hora (ou 1km)	16 horas ou 16 km	32 horas ou 32 km

Tabela 3.18: Esforço amostral da Ornitofauna por fitofisionomia realizado por campanha

Métodos	Esforço total por fitofisionomia		
	Florestal	Savânica	Campestre
Listas de Mackinnon	24 horas ou 96 listas	12 horas ou 48 listas	12 horas ou 48 listas
Censos por Transecções	16 horas ou 16 km	08 horas ou 08 km	08 horas ou 08 km

3.4.2.3 *Análise e tratamento dos dados*

O diagnóstico abordou os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, e de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias. Visando o entendimento de tais padrões foram utilizados os índices descritos no item 3.1.3 (Análise e Tratamento dos dados).

3.4.3 **Resultados**

3.4.3.1 *Dados Secundários*

Os dados secundários sobre a avifauna da região foram obtidos através de buscas da literatura existente sobre a bacia hidrográfica do Rio Verde, em estudos realizados na área de influência do empreendimento, ou que possuam características semelhantes ao empreendimento (PROGEPLAN, 2020). Segundo os dados secundários obtidos, foram registradas 172 espécies de aves para a região da PCH Guariroba, o que reflete a notória diversidade de aves da região da bacia do rio Verde.

Tabela 3.19: Lista das espécies de aves com potencial ocorrência para a área de influência da PCH Guariroba (dados secundários).

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Rheiformes										
Rheidae										
<i>Rhea americana</i>	ema	X	X	NT	-	-	Cin.	C1	ON	X
Tinamiformes										
Tinamidae										
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	X	X	LC	-	-	Cin.	F2	ON	X
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	X	X	LC	-	-	Cin.	C2	ON	X
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz		X	LC	-	-	Cin.	C1	ON	X
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	X	X	LC	-	-	Cin.	C1	ON	X
Anseriformes										
Anhimidae										
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	X	X	LC	-	-	-	A	ON	-
Anatidae										
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê		X	LC	-	-	Cin.	A	ON	X
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	X	X	LC	-	-	Cin.	A	ON	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho		-	LC	-	-	-	A	ON	-
Galliformes										
Cracidae										
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho		X	VU	-	-	Cin.	F1	ON	X
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	X		LC	-	-	Cin.	F1	ON	X
Ciconiiformes										
Ciconiidae										
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca		X	LC	-	-	-	A	PI	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Jabiru mycteria</i>	Jaburú	X	X	LC	-	-	-	A	PI	-
Suliformes										
Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Anhingidae										
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Pelecaniformes										
Ardeidae										
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	socó-boi-escuro		X	LC	VU	-	-	A	PI	X
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá		X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco		-	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Butorides striata</i>	socozinho		X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura		X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	X	X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real		X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Threskiornithidae										
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	X	X	LC	-	-	-	F2	PI	-
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru		X	LC	-	-	-	F2	PI	-
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Cathartiformes										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X		LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei		X	LC	-	-	-	C1	CA	-
Accipitriformes										
Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora		-	LC	-	Migr.	-	A	CA	-
Accipitridae										
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato		X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi		X	LC	-	Migr.	-	F2	CA	-
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo		X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto		X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X	-	LC	-	-	-	C1	CA	-
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês		X	LC	-	-	-	F2	CA	-
Gruiformes										
Rallidae										
<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu		-	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	X	X	LC	-	-	-	F2	ON	-
Heliornithidae										
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra		-	LC	-	-	-	A	ON	-
Charadriiformes										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Charadriidae										
<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira		X	LC	-	-	-	A	ON	-
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X	X	LC	-	-	-	C2	ON	-
Scolopacidae										
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Jacaniidae										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Sternidae										
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande		X	LC	-	-	-	A	PI	-
Rynchopidae										
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar		X	LC	-	Migr.	-	A	PI	-
Columbiformes										
Columbidae										
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela		X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	X	X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	X	X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	X		LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	X	X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	X	X	LC	-	-	-	F2	GI	-
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca		X	LC	-	-	-	F2	GI	-
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul		-	LC	-	-	-	F2	GI	-
Cuculiformes										
Cuculidae										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	X	X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Tapera naevia</i>	saci		-	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixo-frito-pavonino		-	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Guira guira</i>	anu-branco	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
Strigiformes										
Tytonidae										
<i>Tyto furcata</i>	suindara	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
Strigidae										
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X	-	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		-	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	X	X	LC	-	-	-	C1	CA	-
<i>Bubo virginianus</i>	Coruçã	X		LC	-	-	-	F2	CA	-
Nyctibiiformes										
Nyctibiidae										
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	X	-	LC	-	-	-	F2	IN	-
Caprimulgiformes										
Caprimulgidae										
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Podager nacunda</i>	coruçã	X	-	LC	-	-	-	C1	IN	-
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	X	X	LC	-	-	-	C1	IN	-
Apodiformes										
Apodidae										
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhã-do-buriti		X	LC	-	Cer.	-	C2	IN	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Trochilidae										
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabão-branco-acanelado	X	X	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	X	X	LC	-	-	-	C2	NI	-
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta		X	LC	-	-	-	C2	NI	-
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta		X	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	X	X	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca		X	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde		X	LC	-	-	-	F2	NI	-
Trogoniformes										
Trogonidae										
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado		-	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha		-	LC	-	-	-	F2	ON	-
Coraciiformes										
Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande		X	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde		X	LC	-	-	-	F2	PI	-
Momotidae										
<i>Momotus momota</i>	udu	X	X	LC	-	-	-	F1	ON	-
Galbuliformes										
Galbulidae										
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Bucconidae										
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	X	X	LC	-	-	-	C1	ON	-
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru		X	LC	-	-	-	F1	ON	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	X	X	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	X	-	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho		X	LC	-	-	-	F2	ON	-
Piciformes										
Ramphastidae										
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	X	X	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto		X	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	X	X	LC	-	-	-	F2	ON	-
Picidae										
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco		X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	X	X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Cariamiformes										
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema	X	X	LC	-	-	-	C1	CA	-
Falconiformes										
Falconidae										
<i>Ibycter americanus</i>	cancão		X	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Caracara plancus</i>	carcará	X	X	LC	-	-	-	C2	ON	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Micrastur semitorquatus</i>	gavião-caburé	X		LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	X	X	LC	-	-	-	C1	CA	-
<i>Falco ruficularis</i>	cauré		X	LC	-	-	-	C1	CA	-
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira		-	LC	-	-	-	C1	CA	-
Psittaciformes										
Psittacidae										
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul		X	VU	-	-	-	C2	FI	X
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	X	X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Amazona amazonica</i>	curica		-	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	maracanã-do-buriti		-	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	X	-	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha		X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	X	-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
Passeriformes										
Thamnophilidae										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa		X	LC	-	-	-	F1	IN	-
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto		-	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido		-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha		X	LC	-	Cer.	-	C2	IN	-
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Taraba major</i>	choró-boi	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Dendrocolaptidae										
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela		X	LC	-	-	-	F1	IN	-
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco		X	LC	-	-	-	F1	IN	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde		-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	X	X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Furnariidae										
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	X	X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Clibanornis rectirostris</i>	fura-barreira		-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	X	-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Cranioleuca vulpina</i>	arredio-do-rio		-	LC	-	-	-	C2	IN	-
Pipridae										
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	X	X	LC	-	-	-	F1	FI	-
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	X	X	LC	-	-	-	F1	FI	-
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	X	X	LC	-	Cer.	-	F2	FI	-
Tityridae										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Tityra semifasciata</i>	anambé-branco-de-máscara-negra	X	-	LC	-	-	-	F1	FI	-
Rhynchocyclidae										
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo		X	LC	-	-	-	F1	IN	-
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		-	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	ferreirinho-de-cara-parda		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	sebinho-rajado-amarelo		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Tyrannidae										
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta		-	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré		-	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela		X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X	X	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	X	X	LC	-	-	-	C1	IN	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	X	X	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	X	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha		X	LC	-	-	-	F2	FI	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe		-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha		X	LC	-	-	-	A	IN	-
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo		X	LC	-	-	-	A	IN	-
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu		X	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	X	-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Xolmis velatu</i>	maria-branca	X		LC	-	-	-	C2	IN	-
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza	X	-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara		-	LC	-	-	-	F2	FI	-
Corvidae										
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	X	X	LC	-	Cer.	-	C2	ON	-
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã		X	LC	-	Cer.	-	C2	ON	-
Hirundinidae										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		X	LC	-	Migr.	-	C1	IN	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	X	LC	-	Migr.	-	C1	IN	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X	X	LC	-	Migr.	-	C2	IN	-
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande		-	LC	-	Migr.	-	C2	IN	-
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio		X	LC	-	Migr.	-	A	IN	-
Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X	-	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	X	-	LC	-	-	-	F2	IN	-
Donacobiidae										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	X	-	LC	-	-	-	A	IN	-
Poliptilidae										
<i>Poliptila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	X	-	LC	-	-	-	F2	IN	-
Turdidae										
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	X	LC	-	-	-	C2	FI	-
Passerellidae										
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	X	X	LC	-	-	-	F1	GI	-
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	X	-	LC	-	-	-	F1	GI	-
Parulidae										
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	X	X	LC	-	-	-	F2	IN	-
Icteridae										
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Cacicus cela</i>	xexéu		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	X	-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	garibaldi			LC	-	-	-	A	FI	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	X	X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim		X	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	X	X	LC	-	-	-	C1	FI	-

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Thraupidae										
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto		-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo		-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		-	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	X	X	LC	-	-	-	C1	GI	-
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	X	X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X	X	LC	-	-	-	C2	GI	1
<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	X	X	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa		-	LC	-	-	-	C1	GI	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		X	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	X		LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	X	-	LC	-	Cer.	-	C1	FI	-
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro		X	LC	-	-	-	F2	FI	-
Cardinalidae										

Táxon	Nome Popular	Dados Primários	Dados Secundários	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo		X	LC	-	-	-	C2	FI	-
Fringillidae										
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	X	X	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo		X	LC	-	-	-	F2	FI	-

Legenda:

Dados Primários: Espécie registrada durante os trabalhos de campo (dados primários).

Dados Secundários: Espécie inventariada através de dados secundários (PROGEPLAN 2020)

IUCN => Espécies incluídas na Lista internacional de espécies ameaçadas da IUCN (2019), como NT. – quase ou próxima de ser considerada ameaçada (*near threatened*). LC – pouco preocupante (*Least concern*). *

MMA => Espécies incluídas na lista de espécies ameaçadas, segundo (Brasil, 2014), nas categorias: VU. – Vulnerável; Espécies incluídas na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria N° 444, de 18 de dezembro de 2014, Ministério do Meio Ambiente).

Distribuição (Distr.) => Cer. – espécie endêmica do Cerrado; Migr. – Espécies migratórias.

Importância (Import) => Cin. – espécies com valor cinegético.

Hábito => A - Espécies estritamente aquáticas; C1 - Espécies estritamente campestres; C2 - Espécies essencialmente campestres que utilizam também florestas; F2 - Espécies essencialmente florestais que utilizam também ambientes abertos; F1 - Espécies estritamente florestais.

Dieta => As guildas alimentares: CA – carnívoros; FI – frugívoros e insetívoros; IN – insetívoros, NI – nectarívoros e insetívoros GI – granívoros e insetívoros; e, ON – onívoros, PI - piscívoro e insetívoro.

Bio. => espécies de aves bioindicadoras de qualidade ambiental, que incluem: 1) aves restritas a habitats naturais específicos, 2) espécies ameaçadas em qualquer nível, 3) aves migratórias.

3.4.3.2 Dados Primários

Nas duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna da PCH Guariroba foram inventariadas 119 espécies de aves, divididas em 23 ordens e 47 famílias (Tabela 3.20). Na 1ª campanha, realizada em março de 2021, foram registradas 86 espécies de aves; além de outras 100 espécies na 2ª campanha, realizada em maio de 2021. As 119 espécies registradas na área de influência da PCH Guariroba representaram mais dez novas espécies ainda não inventariadas para a região, segundo os dados secundários obtidos, que incluem o jacurutu *Bubo virginianus*, o urubu-da-cabeça-amarela *Cathartes burrovianus*, o tico-tico-rei *Coryphospingus cucullatus*, o jaburu *Jabiru mycteria*, o falcão-relógio *Micrastur semitorquatus*, jacupemba *Penelope superciliaris*, chopim-do-brejo *Pseudoleistes guirahuro*, maria-branca *Xolmis velatus*, a avoante *Zenaida auriculata* e o tico-tico *Zonotrichia capensis*.

As famílias mais representativas em termos de espécies durante as duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna foram: Tyrannidae (dos bem-te-vis, suiriris e afins) com onze espécies; seguida da Thraupidae (das saíras, sanhaços e afins) com dez espécies; Psittacidae (das araras, papagaios e periquitos) com sete espécies; Picidae (dos pica-paus) com seis espécies e Columbidae (das pombas e rolinhas) com cinco espécies.

Tabela 3.20: Lista de espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba.

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Rheiformes												
Rheidae												
<i>Rhea americana</i>	ema	14	1,2,4	ch,se	Vi	NT	-	-	Cin.	C1	ON	X
Tinamiformes												
Tinamidae												
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	8	1,3	ch,se	Zo	LC	-	-	Cin.	F2	ON	X
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	5	1,3	ch,se	Vi, Zo	LC	-	-	Cin.	C2	ON	X
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	4	3	se	Zo	LC	-	-	Cin.	C1	ON	X
Anseriformes												
Anhimidae												
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	4	1,4	se	Vi	LC	-	-	-	A	ON	-
Anatidae												
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	4	3	ch	Vi	LC	-	-	Cin.	A	ON	X
Galliformes												
Cracidae												
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	8	1,2	se	Vi	LC	-	-	Cin.	F1	ON	X
Ciconiiformes												
Ciconiidae												
<i>Jabiru mycteria</i>	Jaburú	2	4	se	Vi	LC	-	-	-	A	PI	-
Pelecaniformes												
Ardeidae												
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	27	3	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	1	4	se	Vi	LC	-	-	-	A	PI	-
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	3	2	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Threskiornithidae												
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	PI	-
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	16	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-
Cathartiformes												
Cathartidae												
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	3	1,2	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	2	2	ch	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	26	1,2,3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
Accipitriformes												
Accipitridae												
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	11	2,3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	11	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	2	2	se	Vi	LC	-	-	-	C1	CA	-
Gruiformes												
Rallidae												
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	2	1	ch	Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
Charadriiformes												
Charadriidae												
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	ON	-
Columbiformes												
Columbidae												
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	40	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	30	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	10	1,3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	43	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	34	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	GI	-
Cuculiformes												
Cuculidae												
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	2	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	33	1,2,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Guira guira</i>	anu-branco	19	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-
Strigiformes												
Tytonidae												
<i>Tyto furcata</i>	suindara	14	2,3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	CA	-
Strigidae												
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	1	1	ch	Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	21	1,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	CA	-
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	2	2,3	se	Zo	LC	-	-	-	F2	CA	-
Nyctibiiformes												
Nyctibiidae												
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	1	1	ch	Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Caprimulgiformes												
Caprimulgidae												
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	11	1,2,3	se	Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Podager nacunda</i>	coruço	12	1,2,3	se	Vi	LC	-	-	-	C1	IN	-
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	3	1	ch	Zo	LC	-	-	-	C1	IN	-
Apodiformes												
Trochilidae												
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	2	3	se	Vi	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	3	1,2	se	Vi, Zo	LC	-	-	-	C2	NI	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	8	4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	F2	NI	-
Coraciiformes												
Momotidae												
<i>Momotus momota</i>	udu	2	2	ch	Zo	LC	-	-	-	F1	ON	-
Galbuliformes												
Galbulidae												
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	4	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Bucconidae												
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	2	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	ON	-
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	21	1,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	2	3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
Piciformes												
Ramphastidae												
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	2	4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	13	1,2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
Picidae												
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	5	2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	18	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	3	1,4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	6	1,3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	2	4	se	Vi	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	3	1	se	Vi	LC	-	-	-	F2	IN	-
Cariamiformes												
Cariamidae												
<i>Cariama cristata</i>	seriema	14	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	CA	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
Falconiformes												
Falconidae												
<i>Caracara plancus</i>	carcará	25	1,2,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	2	1	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	CA	-
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	1	3	ch	Vi	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	2	4	ch,se	Zo	LC	-	-	-	F2	CA	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	5	3	ch	Vi	LC	-	-	-	C1	CA	-
Psittaciformes												
Psittacidae												
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	12	2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	6	3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	6	1,4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	71	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	72	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	8	1,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	6	3,4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
Passeriformes												
Thamnophilidae												
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	2	1	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	8	1,2,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Taraba major</i>	choró-boi	2	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Dendrocolaptidae												
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	5	1,2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
Furnariidae												
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	2	1	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	44	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
Pipridae												
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	3	3,4	ch,se	Vi, Re	LC	-	-	-	F1	FI	-
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	2	1	se	Vi, Re	LC	-	-	-	F1	FI	-
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	2	4	ch	Vi,Zo	LC	-	Cer.	-	F2	FI	-
Tityridae												
<i>Tityra semifasciata</i>	anambé-branco-de-máscara-negra	17	1,3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	F1	FI	-
Rhynchocyclidae												
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	6	1,2,4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Tyrannidae												
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	2	3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	2	1	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	2	1	se	Vi, Fo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	15	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	2	3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	IN	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	8	1,2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	ON	-
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	17	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	5	1,2,4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	ON	-
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	31	1,2	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Xolmis velatu</i>	maria-branca	4	3,4	ch,se	Vi	LC	-	-	-	C2	IN	-
Vireonidae												
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	7	2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza	6	3,4	se	Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
Corvidae												

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	6	2	ch	Vi,Zo	LC	-	Cer.	-	C2	ON	-
Hirundinidae												
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	32	1,2	ch	Vi	LC	-	Migr.	-	C1	IN	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	11	4	se	Vi	LC	-	Migr.	-	C2	IN	-
Troglodytidae												
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	4	1,4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	IN	-
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	4	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	6	1,2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Donacobiidae												
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	13	4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	A	IN	-
Poliptilidae												
<i>Poliptila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	3	4	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Turdidae												
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	2	4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
Mimidae												
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	12	1,2,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
Passerellidae												
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	2	1	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F1	GI	-
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	26	1,2,3,4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	F1	GI	-
Parulidae												
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	21	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	23	1,2,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	IN	-
Icteridae												
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	6	2,3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	25	1	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	A	FI	-

Táxon	Nome Popular	N	Sítios	Estação	Registro	IUCN	MMA	Distr.	Import	Hábito	Dieta	Bio.
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	110	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	FI	-
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	14	1,2,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	FI	-
Thraupidae												
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	4	3,4	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	2	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	6	3	ch	Vi,Zo	LC	-	-	-	C1	GI	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	2	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	36	1,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	1
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	5	3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	2	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	5	2,3	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	NI	-
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	2	2	se	Vi,Zo	LC	-	-	-	C2	GI	-
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	7	1,2,3,4	ch,se	Vi,Zo	LC	-	Cer.	-	C1	FI	-
Fringillidae												
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	9	1,3	ch,se	Vi,Zo	LC	-	-	-	F2	FI	-

Legenda:

Estação => ch. – estação de chuvas; se. – estação seca.

Registro => Vi – visualização; Zo – zoofonia (cantos e chamados); Fo – Fotografia; Re – captura em rede de neblina.

IUCN => Espécies incluídas na Lista internacional de espécies ameaçadas da IUCN (2019), como NT. – quase ou próxima de ser considerada ameaçada (*near threatened*). LC – pouco preocupante (*Least concern*). *

MMA => Espécies incluídas na lista de espécies ameaçadas, segundo (Brasil, 2014), nas categorias: VU. – Vulnerável; Espécies incluídas na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria N° 444, de 18 de dezembro de 2014, Ministério do Meio Ambiente).

Distribuição (Distr.) => Cer. – espécie endêmica do Cerrado; Migr. – Espécies migratórias.

Importância (Import) => Cin. – espécies com valor cinegético.

Hábito => A - Espécies estritamente aquáticas; C1 - Espécies estritamente campestres; C2 - Espécies essencialmente campestres que utilizam também florestas; F2 - Espécies essencialmente florestais que utilizam também ambientes abertos; F1 - Espécies estritamente florestais.

Dieta => As guildas alimentares: CA – carnívoros; FI – frugívoros e insetívoros; IN – insetívoros, NI – nectarívoros e insetívoros GI – granívoros e insetívoros; e, ON – onívoros, PI - piscívoro e insetívoro.

Bio. => espécies de aves bioindicadoras de qualidade ambiental, que incluem: 1) aves restritas a habitats naturais específicos, 2) espécies ameaçadas em qualquer nível, 3) aves migratórias.

3.4.3.3 Abundância Geral e Relativa

As espécies de aves mais abundantes ao longo de as duas campanhas do diagnóstico foram, em ordem: o pássaro-preto *Gnorimopsar chopi*, o periquito-de-encontro-amarelo *Brotogeris chiriri*, o periquito-rei *Eupsittula aurea*, o polícia-inglês *Sturnella superciliaris* e a pomba-asa-branca *Patagioenas picazuro*.

A distribuição de frequência das espécies de aves registradas nos censos pontuais apresenta um padrão mais equilibrado de frequência relativa entre as espécies, típico de comunidades bastante diversificadas, com a dominância de algumas poucas espécies, como o pássaro-preto *Gnorimopsar chopi* e a pomba-asa-branca; entre muitas espécies raras como o pipira-vermelha *Tachyphonus rufus*, a garrincha *Troglodytes musculus* e o coró-coró *Mesembrinibis cayennensis* (Figura 3.25).

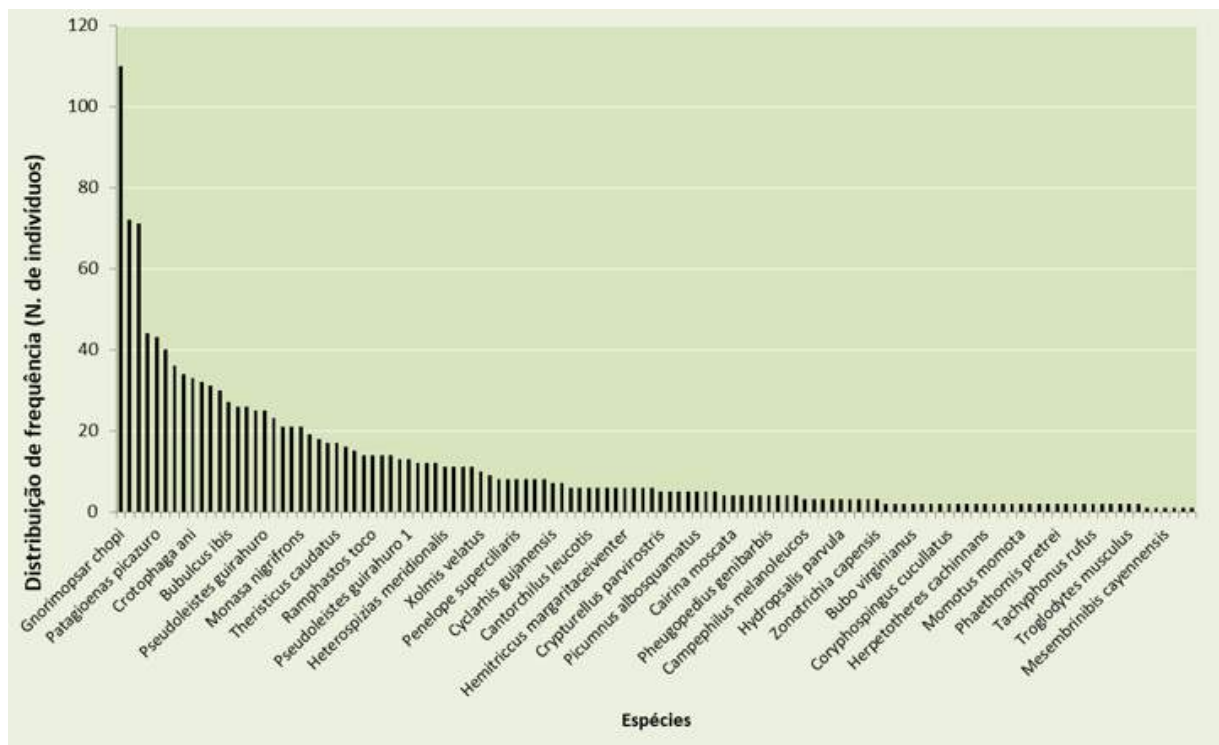


Figura 3.25: Distribuição de frequência das espécies de aves.

3.4.3.4 Riqueza local (S)

Comparando-se os sítios amostrais, com os dados das duas campanhas do diagnóstico, a maior riqueza de espécies foi registrada no sítio 1 com um total de 67 espécies; seguida pelo sítio 4, com 60 espécies e, na sequência, o sítio 2 e o sítio 3 que apresentaram, 59 e 55 espécies, respectivamente.

3.4.3.5 Curvas de acumulação de espécies e rarefação

a) Curva do coletor

A curva de acumulação de espécies (curva do coletor), após duas campanhas de campo, ainda se mostra amplamente ascendente, sem tendência à estabilização, indicando que a continuidade

do estudo ainda tem grande probabilidade de trazer novos registros de espécies de aves (Figura 3.26).

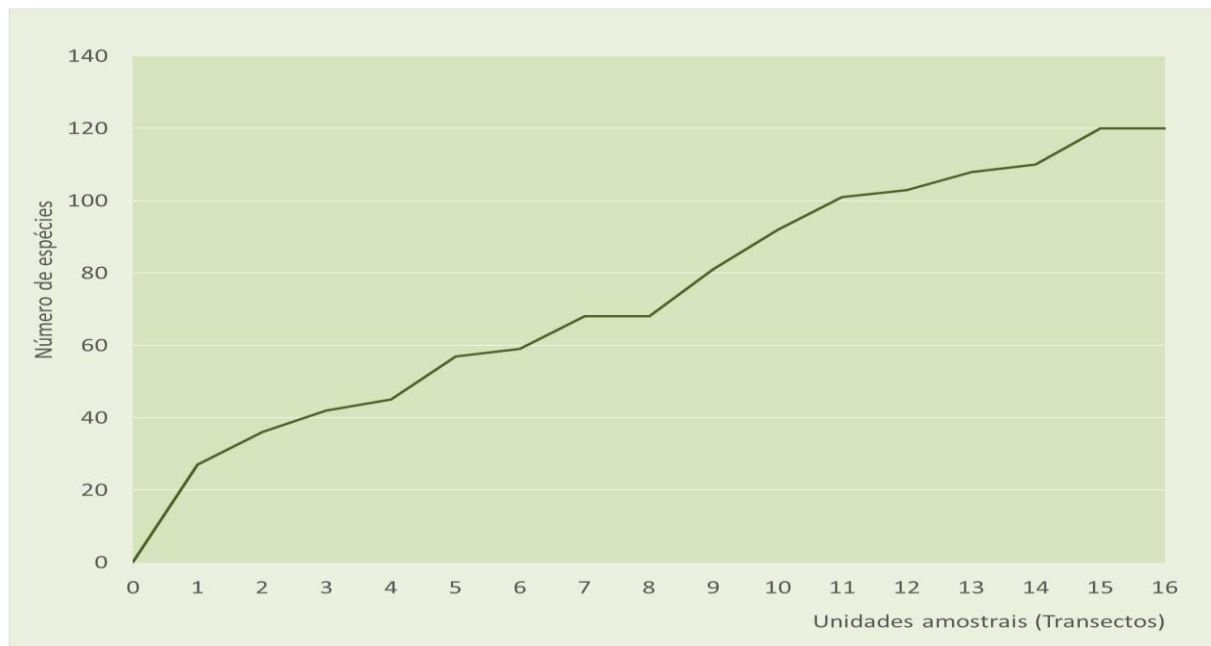


Figura 3.26: Curva de acumulação das espécies (curva do coletor).

b) Curva de Rarefação

A segunda campanha, em relação à primeira, apresentou 36 novos registros de espécies de aves, refletindo-se na curva de rarefação, que ainda demonstra uma elevada acentuação, indicando a grande diversidade de aves do local, com uma baixa tendência à estabilização (Figura 3.27). Segundo o estimador *Jackknife*, a riqueza de aves esperada para a região seria entre 132 e 187 espécies (média = $159,3 \pm 13,7$). Assim, o inventário atual de 119 aves corresponde entre 64% a 90% da riqueza estimada para a localidade; mas, indica que novos esforços de inventário trariam novos registros de espécies de aves para a região.

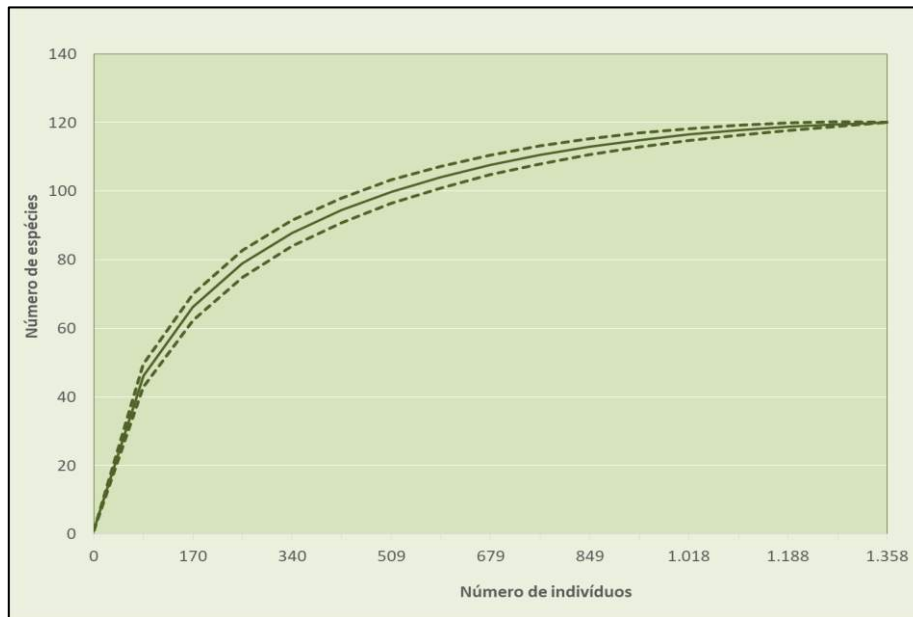


Figura 3.27: Curva de rarefação das espécies de aves.

Com o esforço a ser despendido com a execução das campanhas relativas ao programa de Monitoramento de Fauna, na fase de instalação do empreendimento, espera-se alcançar melhores índices no que se refere a estabilização das curvas de acumulação e rarefação.

3.4.3.6 Índices de diversidade e equitabilidade

Considerando o índice de Shannon, o padrão de diversidade entre sítios é bastante distinto, em que o maior valor foi obtido pelo sítio 4, seguido pelos sítios 2 e 1, sendo que novamente o sítio 3 apresentou a menor diversidade. O índice de Simpson (diversidade) não distinguiu os sítios, sendo que os valores foram muito semelhantes. Já o índice de Pielou (equitabilidade) foi maior nos sítios 4 e 2, indicando que a abundância de indivíduos entre espécies é bem distribuída nestes sítios (Tabela 3.21). Em contraposição, a equitabilidade de Pielou foi menor para os sítios 1 e 3, sugerindo maior dominância entre suas espécies de aves.

Tabela 3.21: Índices de diversidade e equitabilidade.

Sítios	Riqueza observada	Shannon	Simpson	Equitabilidade
Sítio 1	67	3,73	0,97	0,89
Sítio 2	59	3,78	0,97	0,93
Sítio 3	55	3,50	0,95	0,87
Sítio 4	60	3,84	0,97	0,94

3.4.3.7 Índices de Similaridade

O índice de similaridade de Jaccard formou dois grupos distintos, um com os sítios 1 e 2, mais semelhantes entre si e ou que agrupou o sítio 3 e o sítio 4, os quais compartilham ambientes florestais e tiveram uma maior compatibilidade de espécies registradas (Figura 3.28).

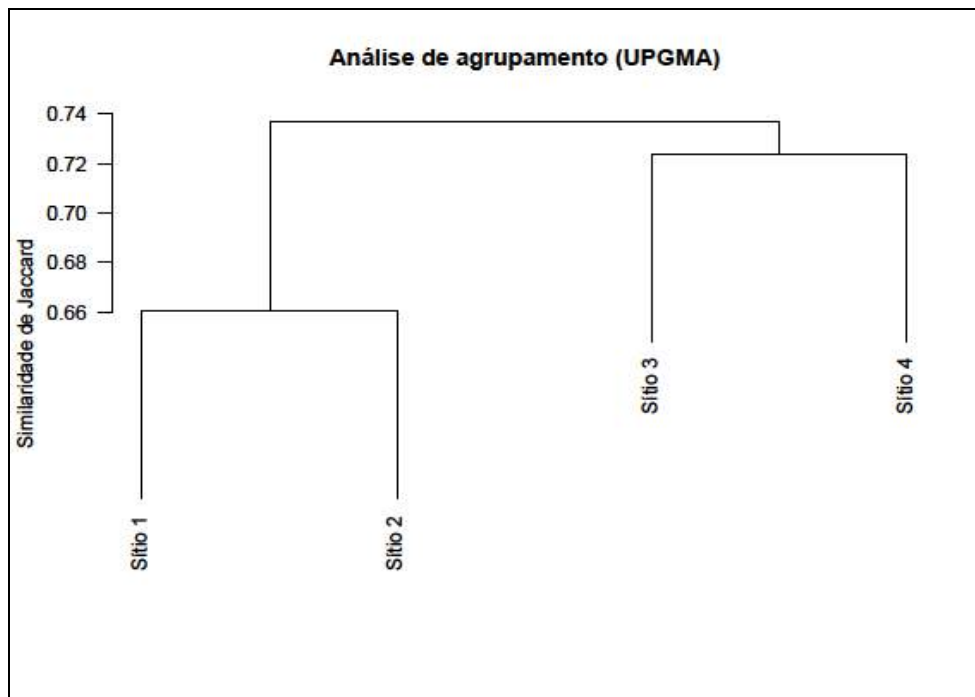


Figura 3.28: Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard, comparando a composição de espécies de aves entre os sítios amostrais.

3.4.3.8 Análise entre estações

Foi identificada uma maior riqueza de espécies de aves observadas durante a estação seca, em comparação com o período chuvoso. A época em que foi realizada a primeira campanha, em março de 2021, coincide com o final da estação chuvosa, quando a maioria das espécies de aves já encerrou o seu ciclo reprodutivo, e por isso, ficam menos expostas pelos comportamentos de defesa de territórios e cuidados parentais, o que justifica a menor riqueza de aves registradas. Já no período em que foi realizada a segunda campanha, no final de maio, já há algumas espécies, sobretudo de aves rapinantes, que iniciam seus comportamentos de cortejo, coorte e defesa de território, expondo-se mais aos registros durante o diagnóstico.

Entretanto, segundo análises de variância (ANOVAs) que compararam médias de riqueza e abundância entre campanhas e sítios amostrais, não há diferenças de riquezas entre sítios ($F = 1,508$; g.l. = 3; $p = 0,285$), e nem entre campanhas ($F = 0,115$; g.l. = 1; $p = 0,743$). Entretanto, no caso das análises, este resultado pode ser um artefato da metodologia, visto que, foram consideradas apenas duas campanhas amostrais. Ao se comparar a abundância de indivíduos, as análises de variância (ANOVAs) indicam tanto diferenças entre sítios ($F = 7,480$; g.l. = 3; $p = 0,010$); quanto entre campanhas ($F = 7,627$; g.l. = 1; $p = 0,024$), mas não no cruzamento dos fatores ($F = 2,678$; g.l. = 3; $p = 0,118$). O teste de comparação múltipla de Tukey indica que as maiores abundâncias foram obtidas no sítio 1 em relação aos sítios 2 e 4 em ambas as estações, mais principalmente, durante a estação seca (campanha 2).

3.4.3.9 Guildas

Considerando os dados primários coletados, verificou-se sete guildas alimentares diferentes para as aves. Os insetívoros e os frugívoros foram os mais representativos, cada um com 33 e 27 espécies, respectivamente. Em seguida aparecem as aves carnívoras, com 21 espécies; e os

onívoros, aves mais generalistas, com 20 espécies. A avifauna da região é representada pela alta proporção de espécies frugívoras (psitacídeos, pombas, surucuás, com 22% do total das espécies); e de espécies carnívoras (17,6%), que engloba as aves de rapinas (gaviões, falcões e corujas) dentre as quais são predadoras de topo da cadeia alimentar, e, portanto, cumprem a importante função ecológica de regulação dos níveis inferiores. Por fim destacam-se onze espécies de aves granívoras (pombas, coleirinhos, canários, entre outros); quatro espécies nectarívoras (beija-flores e cambacicas), conhecidas como importantes polinizadores; e três aves notoriamente piscívoras (Figura 3.29).

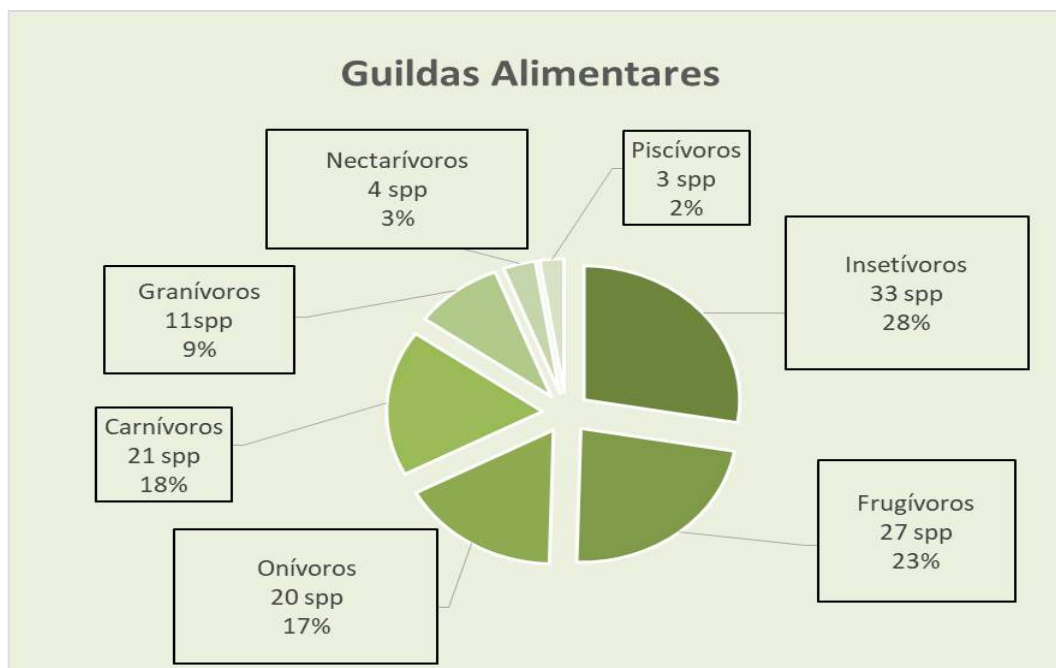


Figura 3.29: Distribuição de espécies de aves por guilda alimentar.

3.4.3.10 Espécies Ameaçadas de Extinção

Nenhuma das aves inventariadas desponta na Lista de Espécies da Fauna Nacional Ameaçada de Extinção (MMA, 2014). Dentre as aves citadas, apenas a ema (*Rhea americana*) foi registrada dentre os dados primários na área de influência da PCH Guariroba. A ocorrência de espécies ameaçadas de extinção é um grande indicador da qualidade de conservação dos ambientes presentes na área do empreendimento (MEFFE & CARROLL, 1994), bem como, das comunidades de aves na área de influência do empreendimento.

3.4.3.11 Espécies Endêmicas

O número de espécies endêmicas do Cerrado registradas representa apenas 13% das 30 espécies consideradas endêmicas para o bioma (SILVA & BATES 2002, SILVA 1996). Apenas três das espécies citadas como endêmicas foram registradas dentre os dados primários na área de influência da PCH Guariroba: o soldadinho *Antilophia galeata*, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* e o batuqueiro *Saltatricula atricollis*.

3.4.3.12 Espécies de valor cinegético e/ou visadas pelo comércio ilegal

Dentre as espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba, variadas espécies são consideradas cinegéticas, isto é, são alvos de caça: que incluem inhambús, perdizes e codornas da família Tinamidae, marrecas e patos da família Anatidae; pombas, rolinhas e juritis da família Columbidae; além do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e da jacupemba (*Penelope superciliaris*). Outras 20 espécies são aves alvos de criação em cativeiro e comércio ilegal, as quais podem ter sua reprodução comprometida pela retirada de ovos e filhotes dos ninhos. Entre as aves registradas estão a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), a maritaca (*Aratinga leucophthalma*), o periquito (*Brotogeris chiriri*), papagaios: verdadeiro (*Amazona aestiva*), tucanos (*Ramphastos* spp.), araçaris (*Pteroglossus castanotis*), e todas as espécies de sabiás (*Turdus* spp.), sanhaços e saíras (*Tangara* spp.), e coleiros (*Sporophila* spp.). Estas espécies podem sofrer o impacto da caça, onde esta atividade é constante. A atração de serviços e funcionários na instalação e operação do empreendimento pode contribuir para redução das populações destas espécies, caso não haja constante e recorrente fiscalização e conscientização dos trabalhadores.

3.4.3.13 Espécies Migratórias

A migração é uma característica importante da ecologia das aves. Na América do Sul, as aves que se deslocam do Hemisfério Norte em direção ao Hemisfério Sul são chamadas de migrantes setentrionais (Neárticas). As espécies migratórias chegam ao país durante o verão, entre setembro/outubro, e voltam a migrar em março. As espécies migrantes são importantes para às análises ambientais, já que fazem paradas e utilizam áreas específicas para descanso e alimentação durante suas jornadas, que podem durar dias, semanas ou meses entre as áreas de reprodução e os sítios de invernagem (SICK, 1997).

Além disso, destaca-se que a área de influência do empreendimento está localizada nas proximidades da rota migratória do Brasil Central (OLIVEIRA *et al.*, 2016) (Figura 3.30).

Durante a coleta de dados primários nas duas campanhas, foram registradas dentre as aves migratórias: a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), andorinha-do-campo (*Progne tapera*), polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*) e tuiuiú (*Jabiru mycteria*).



Figura 3.30: Principais rotas de aves migratórias no Brasil. (Retirado de OLIVEIRA *et al.* 2016).

3.4.3.14 Espécies com importância ecológica

Em relação às espécies de relevância ecológica, as quais cumprem importantes funções e serviços ecológicos, como polinização, dispersão de sementes ou controle biológico. A maioria das registradas possui importância por serem predadoras de invertebrados, como insetos, besouros e outros, fazendo assim o controle populacional de outros animais. São exemplos disso às espécies das famílias Tyrannidae, Falconidae e Cuculidae.

As espécies predominantemente frugívoras são importantes como dispersora de sementes, dentre elas, estão os representantes da família Thraupidae, que registrou o maior número de espécies nos registros primários (14 spp), da família Psittacidae, como a araras, maracanãs, periquitos e papagaios, da família Columbidae, que engloba as rolinhas, pombas e juritis, dentre outros registrados na área da PCH Guariroba.

As espécies nectarívoras registradas são importantes no papel de polinizadoras, como os representantes da família Trochilidae, beija-flor-de-bochecha-roxa (*Colibri serrirostris*); o beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*), beija-flor-de-rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) entre outras registradas na área de estudo. Os necrófagos registrados como o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) e o urubu-preto (*Coragyps atratus*), também realizam um importante papel ecológico, alimentando-se de matéria em decomposição. E as aves de rapina cumprem o papel de regulação de níveis inferiores da cadeia trófica, cuja presença de várias espécies indica um bom estado de conservação dos ambientes locais.

3.4.3.15 Registro Fotográfico das Espécies

A seguir é apresentada uma sequência de fotos (Foto 3.87 a Foto 3.99) de algumas espécies registradas nas áreas de influência da PCH Guariroba.



Foto 3.87: Arapaçu-do-cerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*) – (21/05/2021).



Foto 3.88: Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) – (26/03/2021).



Foto 3.89: Pica-pau-rajado (*Veniliornis passerinus*) – (21/05/2021).

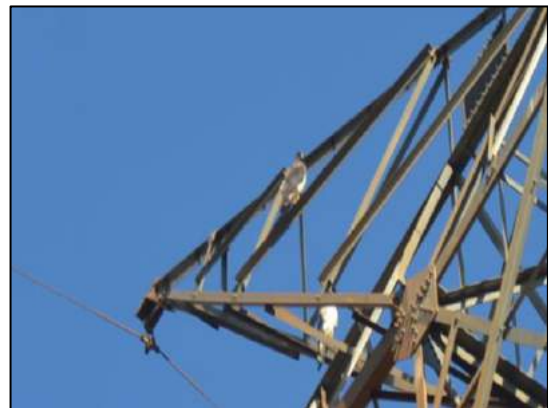


Foto 3.90: Gavião-do-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*) – (21/05/2021).



Foto 3.91: Periquito-rei (*Eupsittula aurea*) – (26/03/2021).



Foto 3.92: Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*) – (29/03/2021).



Foto 3.93: Urubu-da-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) – (26/03/2021).



Foto 3.94: Carcará (*Caracara plancus*) – (27/03/2021).



Foto 3.95: Bacurau ou curiango (*Nyctidromus albicollis*) – (25/05/2021).



Foto 3.96: Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) – (29/03/2021).

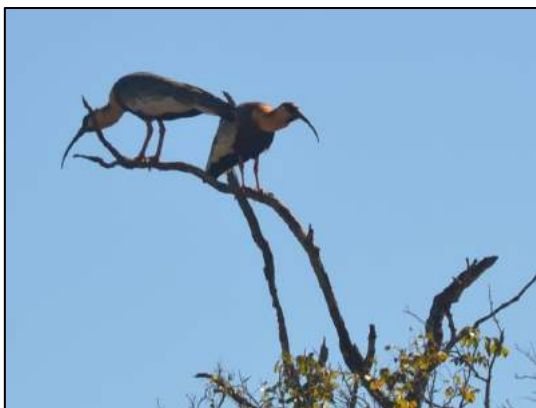


Foto 3.97: Curicacas (*Theristicus caudatus*) – (28/03/2021).



Foto 3.98: Gavião-caboclo ou gavião-casaca-de-couro (*Heterospizias meridionalis*) – (29/03/2021).



Foto 3.99: Tuiuiús (*Jabiru mycteria*) – (23/05/2021).

3.4.4 Considerações Finais e recomendações para a conservação da Ornitofauna

Considerando os dados primários e secundários da avifauna na área de influência da PCH, obteve-se uma lista com 182 espécies. Durante as duas campanhas realizadas para obtenção de dados primários, foram registradas 119 espécies de aves.

Os sítios amostrais, de modo geral, apresentaram baixa similaridade (menos de 42%), observando o dendrograma. Ao comparar a composição das espécies entre os sítios amostrais, observa-se uma variação significativa nos valores de riqueza, abundância, diversidade (índice de Shannon), e equitabilidade.

Os quatro sítios amostrais estão inseridos em uma paisagem altamente fragmentada do bioma Cerrado. Devido ao avanço das atividades agropecuárias, construção de rodovias e ampliação das zonas urbanas as espécies de fauna silvestre geralmente se refugiam nos remanescentes de vegetação nativa da região.

Durante a coleta de dados primários foram registradas espécies majoritariamente generalistas e pouco especialistas, com poucas exceções. Apesar da composição, as áreas de interferência direta e indireta do empreendimento abrigam, nos fragmentos de vegetação, uma composição avifaunística importante no quesito de conservação da biodiversidade.

A comunidade de aves já vem sofrendo por diferentes atividades antrópicas da região, levando inclusive a extinções locais. A perda de habitat, é a maior ameaça às espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. E esta atividade ainda é frequentemente realizada na região, sobretudo devido às atividades agrícolas, industriais e de infraestrutura.

Os impactos da PCH Guariroba recaem principalmente sobre as espécies ripárias, as aves associadas aos ambientes ribeirinhos, das margens de rios, de brejos e de veredas (BAGNO E MARINHO-FILHO, 2001, BRANDÃO E ARAÚJO, 2008). No bioma Cerrado, há um grande intercâmbio de espécies entre as fitofisionomias da região, em que as bordas de florestas são relevantes para variadas espécies campestres de aves, e opostamente, muitas espécies florestais também utilizam a interface com outras fitofisionomias savânicas (CAVALCANTI, 1992; SILVA, 1996). A perda e fragmentação de habitats decorrente da formação de um reservatório fluvial, apesar de atingir proporcionalmente mais florestas aluviais, que predominam nos vales das bacias hidrográficas da região, porém pode se propagar para além das margens do reservatório,

além das paisagens diretamente afetadas, com desdobramentos em escalas espaciais mais amplas (CHALCRAFT, 2013, WANG AND LOREAU, 2014, HASLEM *et al.*, 2015; ABREU 2020)

Assim, projetos desenvolvimentistas devem também considerar um plano de conservação com áreas protegidas adjacentes às áreas diretamente impactadas, que mantenham remanescentes naturais das populações, habitats e paisagens regionais. Pois, de forma geral, a resiliência das comunidades de aves em áreas submetidas a perturbações antropogênicas depende fundamentalmente da existência de outras populações e comunidades naturais em regiões não muito distantes da região fluvial atingida e em bom estado de conservação (BENNETT *et al.*, 2014a e 2014b, WANG AND LOREAU, 2014; ABREU 2020).

3.5 ENTOMOFAUNA

3.5.1 Introdução

Dentre os estudos para monitoramento da biodiversidade, as avaliações de espécies consideradas bioindicadores pode apresentar informações particulares ou estabelecidas na condição ambiental (FRANÇA *et al.*, 2014). Os artrópodes são categorizados como potenciais bioindicadores devido aos desempenhos funcionais ecossistêmicos, tais como atuarem na decomposição, ciclagem de nutrientes, polinizações, dispersões de sementes, como reguladores populacionais e outras produtividades secundárias (BROWN, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Realizações de análise da entomofauna permite mensurar a qualidade do ambiente impactado pelas ações antrópicas, pois muitas espécies de artrópodes possuem relações estreitas com os recursos naturais, que por sua vez, pode apresentar importâncias nos processos ecológicos e valores econômicos (BOTTEON, 2016).

Incluídos como importantes modelos de estudos ecológicos, a ordem Lepidoptera engloba as borboletas, se destacando pelo ciclo reprodutivo dinâmico e nas rápidas respostas diante das mudanças do clima e nas estruturas da vegetação (FRANÇA *et al.*, 2014; UEHARA-PRADO *et al.*, 2009). Considerando a história natural, as borboletas na fase adulta podem ser divididas em dois grupos. O primeiro é grupo que alimentam de néctar, grupos-chaves que atuam nos ecossistemas florais e agrícolas, influenciados pela dinâmica populacional das plantas (OLIVEIRA *et al.*, 2014). O segundo grupo está relacionado à linhagem dos Satyroidae, da família Nymphalidae, representados por espécies que se alimentam de frutas, exudatos de plantas, excrementos e animais em decomposição (UEHARA-PRADO *et al.*, 2004).

O padrão temporal fenológico das espécies de Nymphalidae no Cerrado estão associados tanto nas estações chuvosa e seca. As maiores representatividades de indivíduos ocorrem nos períodos do início (novembro) e final (abril) das chuvas, onde o clima é mais quente e úmido (FREIRE JR. *et al.*, 2014). As perturbações antrópicas, a exemplo do desmatamento em decorrência do fogo na estação seca, são fatores que contribuem no declínio e na uniformidade da fauna de borboletas em florestas tropicais, devido que algumas espécies neste período ainda persistir na fase larval, que conseqüentemente não possuem êxitos nos refúgios e resultando no impacto populacional (NASCIMENTO *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A ordem Hymenoptera, que inclui as abelhas, vespas e formigas, também compreende um grupo de grande interesse para os estudos de bioindicadores, principalmente por serem os mais abundantes no ambiente (AÑINO *et al.*, 2019; FRANÇA *et al.*, 2014). Baseado pela nidificação, reprodução e comportamento, espécies da superfamília Apoidea podem ser classificadas em três tipos de estratégias de vida. Estratégias de vida social (eussociais e parassociais), solitária e cleptoparasitária (REYES-NOVELO *et al.*, 2009). Por serem vetores na transferência de pólen, este grupo desempenha um importante e decisivo papel ecossistêmico nas polinizações, tanto em plantas silvestres e cultivadas (AÑINO *et al.*, 2019; REYES-NOVELO *et al.*, 2009). Entretanto, espécies de Apidae são sensíveis diante as alterações ambientais, principalmente relacionados nas modificações das vegetações nativas e o uso excessivo de inseticidas, que sua vez, pode ocasionar nas mudanças na comunidade desses insetos, causando baixa produção de frutos e sementes de muitas safras devido à escassez de polinizadores (OLIVEIRA *et al.*, 2014; REYES-NOVELO *et al.*, 2009).

Este relatório técnico apresenta os resultados obtidos após duas campanhas de campo (seca e chuva) realizada no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba, considerando o diagnóstico da Entomofauna Bioindicadora com foco nas ordens Lepidoptera (Nymphalidae) e Hymenoptera (Apidae). Os resultados permitem a inferência de potenciais impactos direcionadas a estes grupos mediante a intervenção do empreendimento, subsidiando ações de cunho conservacionista.

3.5.2 Metodologia Específica

3.5.2.1 Entomofauna Bioindicadora

Para o diagnóstico da entomofauna bioindicadora da área de influência da PCH Guariroba foram considerados dados primários obtidos em duas campanhas de campo que contemplaram a sazonalidade local. Para a abordagem dos dados primários foram consideradas amostragens em quatro sítios (Figura 3.31). A escolha dos sítios levou em consideração a independência amostral, a acessibilidade e a condição do fragmento florestal no contexto do empreendimento, conforme apresentado no Plano de Trabalho do empreendimento.

A Tabela 3.22 a seguir apresenta os pontos de amostragem de entomofauna. Entende-se por ponto de amostragem o ponto central do sítio de amostragem, aonde foram empregadas as metodologias sugeridas no presente plano, por sua vez o sítio de amostragem engloba as adjacências do ponto de amostragem.

Tabela 3.22: Sítios de levantamento da Entomofauna

Ponto	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	505490	7902621
02	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	503209	7909760
03	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	498833	7909248
04	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	502475	7906417

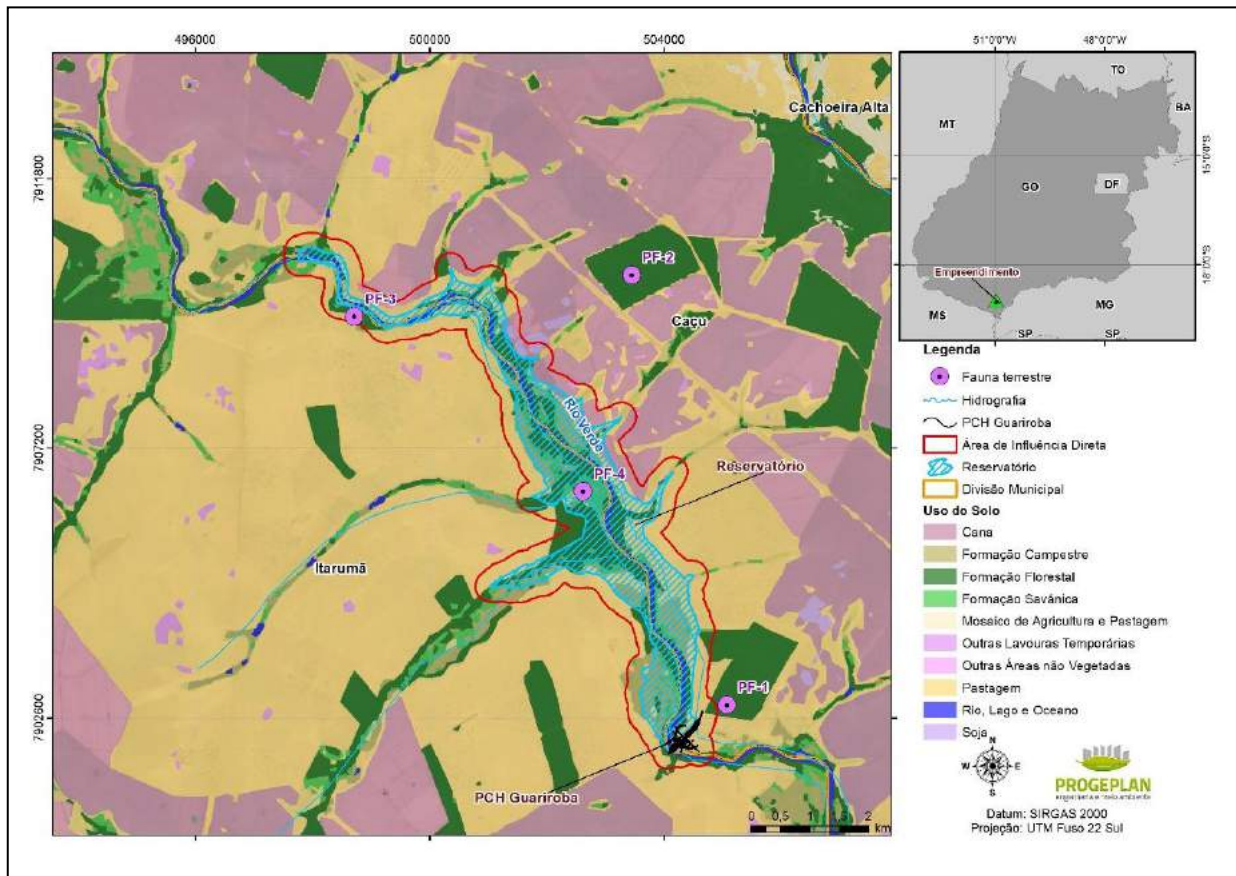


Figura 3.31: Pontos de amostragem da Entomofauna na PCH Guararioba.

- Metodologia de Amostragem

a) Armadilha do tipo Van Someren-Rydon

A metodologia utilizada para a amostragem de dados primários é específica para cada grupo temático abordado. Para o estudo da entomofauna bioindicadora com foco em Lepidoptera foram consideradas as espécies frugívoras da família Nymphalidae. Para a amostragem foram utilizadas armadilhas do tipo Van Someren-Rydon (Foto 3.100) modificadas. As armadilhas consistem em uma estrutura em cone confeccionada com tecido de voal com cerca de 70 cm de comprimento por 20 cm de diâmetro, fechado na parte superior e com um disco na extremidade inferior contendo a isca. As armadilhas foram instaladas a 1 m do chão, sendo distribuídas uma armadilha por sítio a cada campanha. A isca utilizada nas armadilhas consistiu de banana maduras amassadas, armazenadas por pelo menos três dias antes da coleta, fermentadas naturalmente, ou seja, sem adição de fermento biológico.

As armadilhas permaneceram em campo 8 dias por campanha e foram revisadas a cada 24 h. O esforço amostral considerando as duas campanhas foi de 384 armadilhas/horas (Tabela 3.24).



Foto 3.100: Armadilha do tipo Van Someren-Rydon.

b) Armadilha de interceptação e queda (*pit-fall*)

Para a captura de espécimes de Hymenoptera (Apidae) foram utilizadas armadilhas atrativas confeccionadas com garrafas pet de 2 L (Foto 3.101), contendo água com detergente para retenção dos espécimes atraídos. Foram distribuídas cinco armadilhas por sítio em um transecto de 100 m, com um espaçamento entre cada armadilha de 20m (SENA *et al.*, 2003; QUINT & TAVARES, 2005) permanecendo ativas por oito dias consecutivos a cada campanha, totalizando um esforço amostral total de 3.840 armadilhas*horas (Tabela 3.23).



Foto 3.101: Armadilha de interceptação e queda (*pit-fall*) com barreiras (*drift-fences*).

- Esforço amostral

Tabela 3.23: Estratégia de amostragem para Entomofauna bioindicadora (Hymenoptera) durante as duas campanhas (chuva e seca) da PCH Guariroba.

Estratégia amostral	Unidade de medidas	Campanha 1 (chuva)	Campanha 2 (seca)	Total
Armadilha pet	Armadilhas*horas	1.920	1.920	3.840

Tabela 3.24: Estratégia de amostragem para Entomofauna bioindicadora (Lepidoptera) durante as duas campanhas (chuvosa e seca) da PCH Guariroba.

Estratégia amostral	Unidade de medida	Campanha 1 (chuva)	Campanha 2 (seca)	Total
Van Someren-Rydon	armadilhas/horas	192 armadilhas/horas	192 armadilhas/horas	384 armadilhas/horas

- Análise e tratamento dos dados

Os dados obtidos nas estratégias padronizadas nos sítios inventariados foram considerados na obtenção dos parâmetros ecológicos preconizados pela Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007 para estudo deste âmbito. Os espécimes coletados foram acondicionados em envelopes ou em frascos identificados. Para a coleta, montagem, preservação e identificação dos insetos, foram consultadas referências tais como ALMEIDA *et al.* (1998) e realizadas visitas em coleções científicas regionais.

Considerando os parâmetros ecológicos avaliados, os índices de Simpson, índice de diversidade proposto por Shannon-Wiener (H') e de Equitabilidade pela relação H/H_{max} (KREBS, 1989) foram calculados para análise de diversidade e composição das populações locais. As relações de dominância foram determinadas pelo índice de Dominância Berger-Parker. Curvas de acúmulo de espécies foram geradas por grupo para o estudo, as quais foram confeccionadas pela curva de rarefação com base em 100 aleatorizações, e comparadas com estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem. Por fim, a partir dos dados de presença/ausência foi calculado o índice de similaridade de Jaccard para verificar a similaridade de espécies entre os diferentes sítios permanentes de amostragem. Após estabelecidas as similaridades, realizou-se uma análise de agrupamento utilizando a média do grupo não ponderada.

Para comparar os resultados de diferentes populações verificando a similaridade entre as suas médias foi realizado o teste t Student para avaliar a se houve diferença na riqueza entre as duas campanhas. Para as análises foram utilizados os softwares *EstimateS* 7.5.0 (COLWELL, 2005) e *Past* (HAMMER *et al.*, 2001).

O status de conservação das espécies monitoradas foi verificado por meio de consulta a três listagens oficiais de espécies ameaçadas de extinção: MMA – Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) e, Lista Vermelha (red list) da IUCN – International Union for Conservation of Nature (2021).

3.5.2.2 Entomofauna Vetora

Para o registro da entomofauna vetora utilizamos dados secundários gerados por estudos em outras centrais hidroelétricas na região do empreendimento da PCH – Guariroba. Ao todo utilizamos dados de cinco empreendimentos, a saber: Usina Hidroelétrica Salto CTG (NEOTROPICA 2010, 2011), complexo energético Taboca-Estrela (TRIUNFO, 2012), Pequena Central Hidroelétrica Foz do Corrente I (MINAS PCH S.A., 2016), Pequena Central Hidroelétrica Espora (VAZ-SILVA *et al.*, 2015a) e Pequena Central Hidroelétrica Queixada (VAZ-SILVA *et al.*, 2015b) (Figura 3.32).

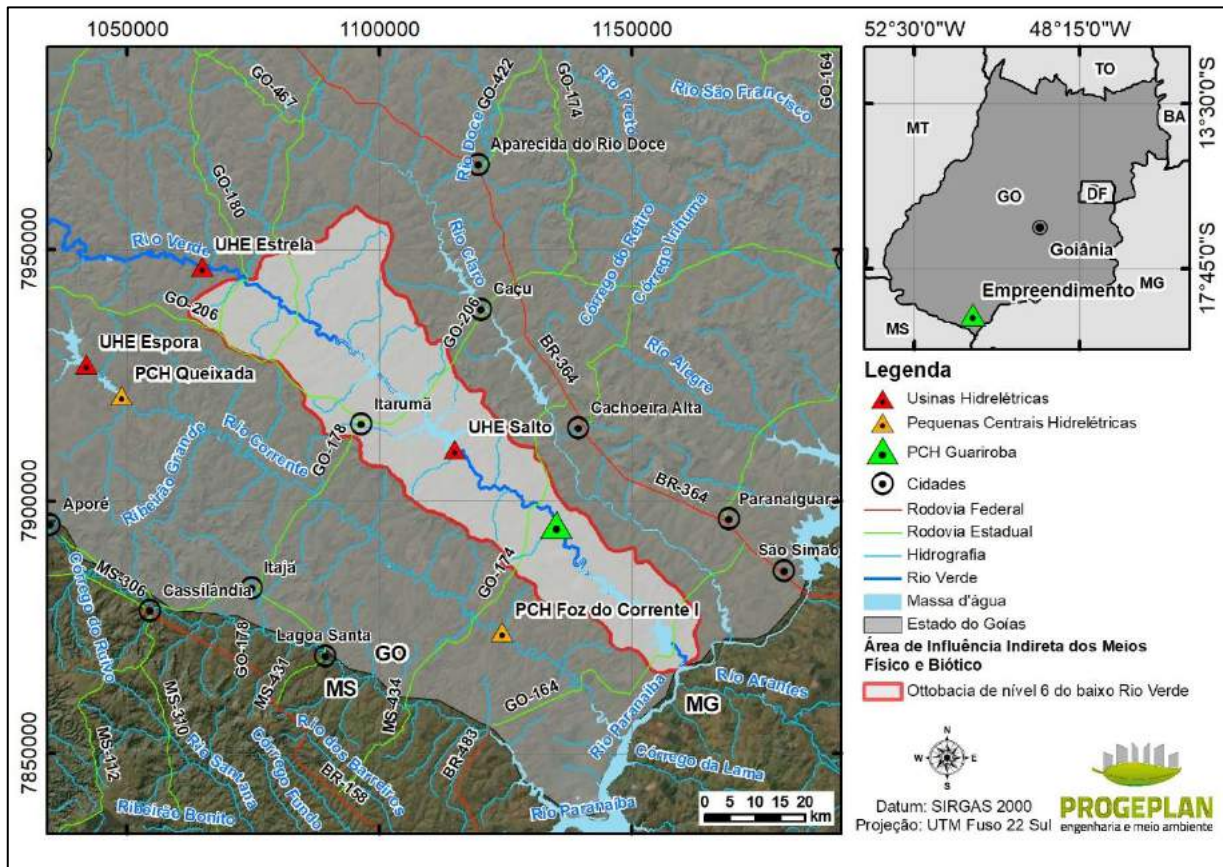


Figura 3.32: Localização dos empreendimentos.

A seguir descrevemos os empreendimentos utilizados para o levantamento de dados secundários relacionado a entomofauna vetora da PCH – Guariroba.

c) Usina Hidroelétrica Salto CTG

A Usina Hidrelétrica Salto está localizada nos municípios de Caçu e Itarumã, a 380 km de Goiânia, no estado de Goiás. Cem por cento de sua energia está negociado até 2026, por meio de Power Purchase Agreement – PPA. A Usina de Salto foi adquirida pela CTG, da Triunfo Energia, em 2015.

d) Complexo energético Taboca-Estrela

O Complexo Energético Taboca-Estrela consiste na instalação dos aproveitamentos hidroelétricos no rio Verde - Bacia do rio Paranaíba - no Estado de Goiás, estes aproveitamentos englobam o AHE Taboca e o AHE Estrela. O AHE Taboca está localizado no rio Verde, na divisa dos municípios de Itarumã e Caçu - Goiás, já o AHE Estrela localiza-se no rio Verde na divisa dos municípios de Itarumã e Serranópolis – Goiás.

e) Pequena Central Hidroelétrica Foz do Corrente I

A PCH Foz do Corrente I é um empreendimento hidrelétrico no rio Corrente e possui um reservatório de 10,92 km². A hidrelétrica possui uma casa de força, com geração ao pé da barragem, composta por duas turbinas do tipo Kaplan, vertedouro de soleira em perfil Creager, desvio do rio através de galerias e fechamento das ombreiras por barragem de terra. A potência instalada do aproveitamento é de 26 MW.

f) Usina Hidroelétrica Espora e a Pequena Central Hidroelétrica Queixada

UHE Espora com 32 MW de potência, situada nos municípios de Aporé e Serranópolis, no sudoeste do Estado de Goiás, mediante construção, instalação e distribuição e venda de energia produzida, com período de concessão de 35 anos, tendo início em 2001 e término em 2036. Já a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Queixada foi instalada nos municípios de Itarumã e Aporé, em Goiás, com 30 MW de potência instalada.

- Metodologias de campo

A seguir são descritas as metodologias de campo empregadas nos estudos consultados.

a) Armadilhas do tipo CDC

As armadilhas do tipo CDC são também conhecidas como armadilhas luminosas. Sua construção é feita normalmente com termoplástico, PVC, acrílico ou resina de alta resistência, em um formato cilíndrico. Na parte superior é posicionado uma tela protetora (em forma convexa), com furos que não permitam a entrada de outros invertebrados que não são desejados na amostragem, como por exemplo coleópteros ou lepidópteros.

O funcionamento da armadilha é simples, possuindo uma fonte de luz que irá atrair os insetos e essa foto está conectada a uma bateria que irá alimentar a armadilha durante a amostragem dos insetos. Além disso, há um sugador no interior que conduz os insetos a uma rede entomológica que mantém os animais vivos até a revisão pelo profissional.

b) Puçá entomológico

Para a captura da entomofauna vetora com o uso de coleta ativa e isca humana, utilizam duas ferramentas: puçá e capturador de sucção (Figura 3.33). Ambos os métodos são utilizados afim de minimizar os danos causados aos invertebrados caso haja algum movimento mais intenso e acabe prejudicando as características dos indivíduos coletados, com isso a identificação dos animais se torna mais precisa.



Figura 3.33: Foto ilustrativa da utilização do método de coleta com isca humana e do capturador de sucção.

3.5.3 Resultados

3.5.3.1 Entomofauna Bioindicadora

- Lepidoptera (Nymphalidae)

Insetos da ordem Lepidoptera têm sido frequentemente utilizados como indicadores da conservação de habitat, dentre outros grupos de insetos que são afetados pela fragmentação florestal (UEHARA-PRADO *et al.*, 2005; 2009). A facilidade de amostragem, a taxonomia bem definida, o tamanho relativamente grande e o padrão cromático evidente (DAILY & EHRlich, 1995) tornam as borboletas frugívoras boas indicadoras, além de demonstrar uma associação estreita com a abundância de plantas hospedeiras, microclima e padrões de disponibilidade de recursos e uma grande associação com estrutura e composição da vegetação (BARLOW *et al.*, 2007).

a) Dados Secundários

A maioria dos estudos conduzidos com borboletas frugívoras relacionados à aspectos temporais e usos do habitat tem sido conduzidos em outros biomas diferentes do Cerrado. Pela ausência de dados prévios provenientes da área de estudo, as espécies citadas como de potencial ocorrência são baseadas na lista apresentada no estudo de Freire Jr. e Diniz (2015) (Tabela 4.24), que apresenta espécies de ampla distribuição.

b) Dados Primários

Consideradas as duas campanhas realizadas para compor o EIA da PCH Guariroba, foram identificados 69 espécimes classificados em 20 espécies da família Nymphalidae alocadas em 12 gêneros. Cinco espécimes foram determinados apenas a nível de subfamília (Satyrinae) (Tabela 3.25).

Tabela 3.25: Espécies de Lepidoptera de ocorrência confirmada (dados primários) para a área de influência da PCH Guariroba, municípios de Itarumã e Caçu, Estado de Goiás.

Taxon	Nome popular	Dados secundários	Sítios de amostragem								Guilda trófica	Fitofisionomia
			Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04			
			C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2		
Ordem Lepidoptera												
Família Nymphalidae												
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Hübner, 1775)	Borboleta	X										FLO
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	Borboleta	X			1						Frugívora	FLO
<i>Callicore sorana</i> (Godart, 1824)	Borboleta	X	1		2				1	3	Frugívora	FLO/SAV
<i>Catagramma pygas</i> (Godart, 1824)	Borboleta	X			1						Frugívora	FLO
<i>Catonephele accountius</i>	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Cissia terrestres</i> (A. Butler, 1867)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Diaethria chymena</i> (Felder, 1862)	Borboleta	X									Frugívora	FLO
<i>Eunica curvierii</i> (Godart, 1819)	Borboleta	X									Frugívora	SAV
<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	Borboleta		1	1	3	1			1	3	Frugívora	FLO/SAV
<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	Borboleta		1		1						Frugívora	FLO
<i>Hamadryas chloe</i> (Stoll, 1787)	Borboleta				1						Frugívora	FLO
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	Borboleta	X			2						Frugívora	FLO
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	Borboleta	X			1						Frugívora	FLO
<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	Borboleta		2	1						1	Frugívora	FLO/SAV
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	Borboleta	X	3	2	1			1		1	Frugívora	FLO/CAM/SAV
<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	Borboleta	X									Frugívora	FLO
<i>Morpho helenor</i> (Felder & Felder, 1867)	Borboleta	X									Frugívora	SAV

Taxon	Nome popular	Dados secundários	Sítios de amostragem								Guilda trófica	Fitofisionomia
			Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04			
			C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2		
<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, 1824)	Borboleta									1	Frugívora	SAV
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, 1808)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Opsiphanes</i> sp.	Borboleta								1		Frugívora	SAV
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	Borboleta	X	5		9	3				1	Frugívora	FLO/SAV
Satyrinae sp1.	Borboleta				1	1				1	Frugívora	FLO/SAV
Satyrinae sp2.	Borboleta							1			Frugívora	CAM
Satyrinae sp3.	Borboleta							1			Frugívora	CAM
<i>Siderone marthesia</i> (Illiger, 1802)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1792	Borboleta	X	2		1						Frugívora	FLO
<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	Borboleta								1		Frugívora	SAV
<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	Borboleta	X	2								Frugívora	FLO
<i>Ypthimoides mimula</i> (Hayward, 1954)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Ypthimoides pacta</i> (Weymer, 1911)	Borboleta	X									Frugívora	SAV
<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Ypthimoides straminea</i> (A. Butler, 1867)	Borboleta	X									Frugívora	SAV/FLO
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	Borboleta			1							Frugívora	FLO

Legendas: C1=Campanha 01 (estação chuvosa); C2=Campanha 02 (estação seca); FLO = ambiente florestal; CAM = ambiente campestre; SAV = ambiente savânico

A riqueza estimada de Lepidoptera para a área de influência da PCH Guariroba considerando o esforço amostral despendido em duas campanhas de campo foi de $31,3 \pm 4,2$ espécies pelo estimador de riqueza utilizado.

c) Curvas de acumulação de espécies e rarefação

A curva de rarefação gerada evidencia uma ascendência, demonstrando que novos registros de espécies podem ser acrescentados com a continuidade de amostragens visando o monitoramento ambiental da área (Figura 3.34). A riqueza observada nas duas campanhas correspondeu a 53,6% da estimada, o que mostra que a amostragem foi considerada satisfatória para avaliar mais da metade a diversidade de espécies presente na área.

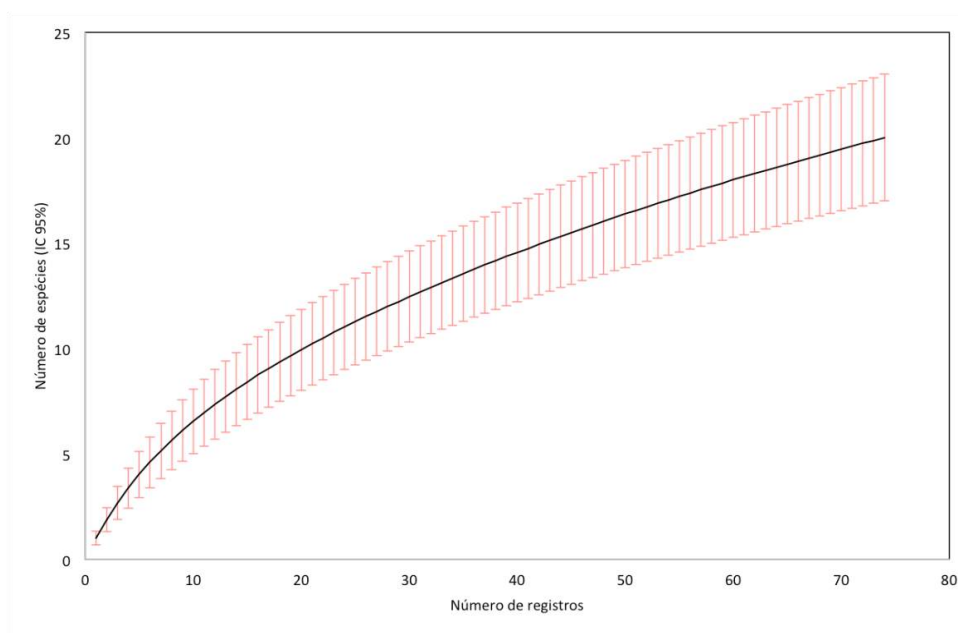
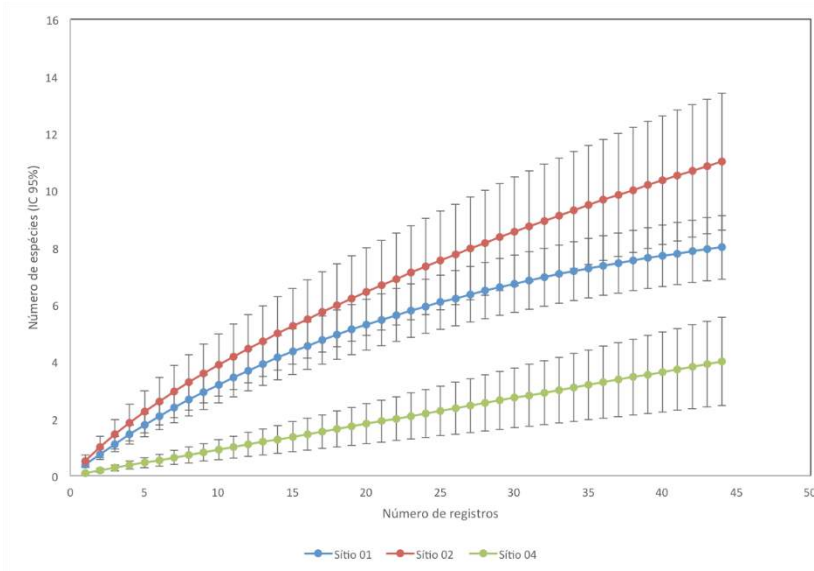
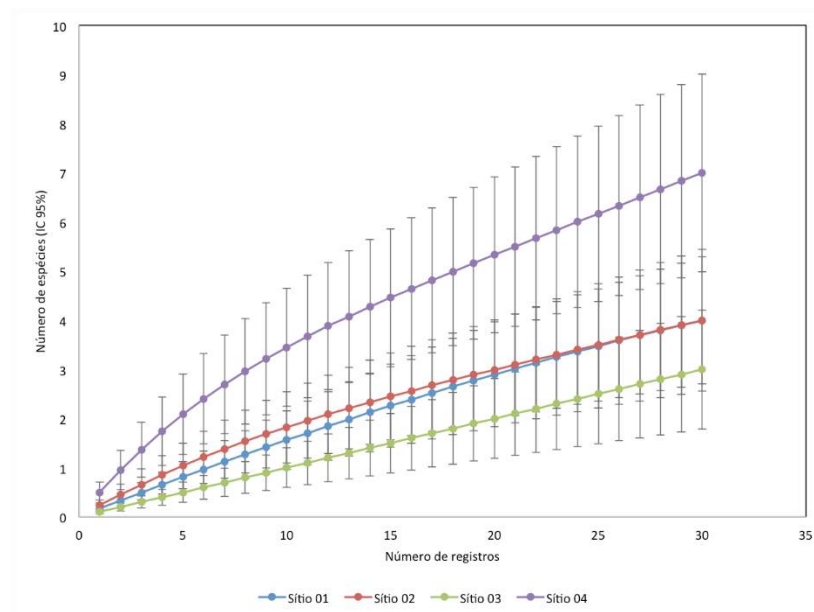


Figura 3.34: Curva de rarefação de espécies de Lepidoptera (Nymphalidae) considerando as duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.

Os padrões observados em relação a rarefação de espécies considerando os sítios amostrados são similares (Figura 3.35). Entretanto, a diferença também não foi estatisticamente significativa quando se considera a avaliação por sítio em cada estação. As flutuações populacionais podem estar ligadas a diversos fatores de ordem biótica e abiótica, como as próprias características dos sítios e fatores intrínsecos às amostragens.



A



B

Figura 3.35: Curvas de rarefação de espécies de Lepidoptera (Nymphalidae) considerando os sítios inventariados e as duas campanhas (chuvosa – A; seca – B) na área de influência da PCH Guariroba.

d) Abundância Geral e Relativa

A espécie com maior número de registros considerando as duas campanhas foi *Pareuptychia ocirrhæ* com 18 registros (26,1%).

e) Índices de diversidade e equitabilidade

A diversidade calculada para as áreas com base na riqueza e abundância das duas campanhas de levantamento amostral resultou em valores relativamente próximos, com maiores valores para

os Sítios 01 e 02 para todas as áreas. A alta equitabilidade evidencia a ausência de espécie dominantes (Tabela 3.26).

Tabela 3.26: Riqueza, abundância e índices de diversidade avaliados para Lepidoptera por sítio amostrados nas duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.

Índices	Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Riqueza observada	8	4	11	4	0	3	4	7
Abundância	17	5	23	7	0	3	4	15
Índice de dominância Simpson*	0,830	0,720	0,801	0,612	-	0,666	0,250	0,755
Índice de dominância**	0,294	0,400	0,235	0,571	-	0,333	0,250	0,333
Índice de diversidade***	1,921	1,332	2,012	1,154	-	1,099	1,386	1,635
Equidade****	0,924	0,961	0,839	0,832	-	1,000	1,000	0,840

Legenda: C1 = campanha 1 (estação chuvosa); C2 = campanha 2 (estação seca); * Índice de dominância de Simpson; ** Índice de Dominância de Berger-Parker; *** Índice de diversidade de Shannon-Winner; **** Índice de Equidade de Pielou.

Desse modo, os resultados das análises revelam que as atividades dos Lepidoptera na área avaliada não apresentaram predominância de espécies. Observou-se que os valores médios dos resultados obtidos nas campanhas realizadas no período chuvoso e seco não diferiram um do outro, e não existem variações significativas nos índices de diversidades, tendo uma fauna similar. Esse resultado pode ser justificado pela homogeneidade ambiental. Entretanto, é provável que variáveis relacionadas aos dias de amostragem como a temperatura, presença de chuva, intensidade de ventos e baixa umidade possam estar mais intimamente relacionada aos resultados que a influência sazonal, pois estas são as principais variáveis conhecidas que atuam diretamente sobre o comportamento das espécies.

f) Índices de Similaridade

Em relação à análise de similaridade entre os sítios inventariados considerando as duas campanhas (seca e chuva), nota-se que os Sítios 01 e 02, que contemplam ambientes com formações florestais, foram os mais similares (40%) (Figura 3.36).

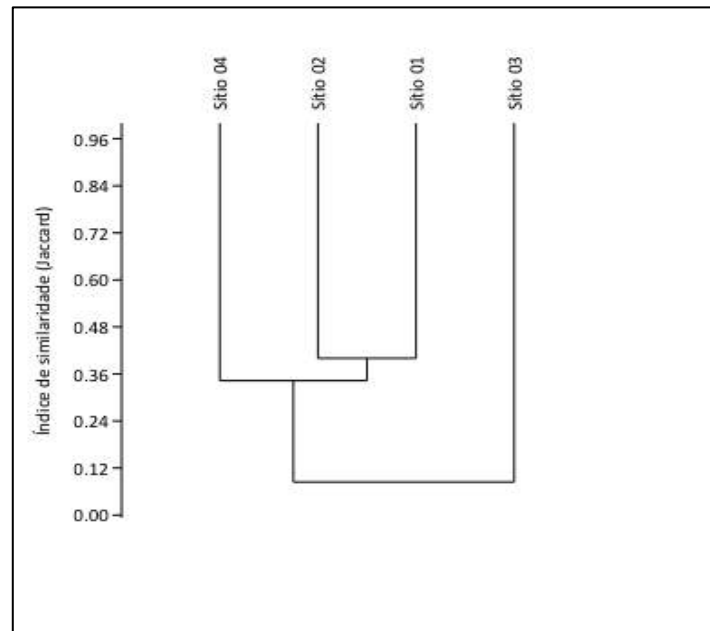


Figura 3.36: Índice de similaridade (Jaccard) das assembleias de lepidópteros entre os sítios inventariados na área de influência da PCH Guariroba.

g) Análise entre estações

Ao compararmos as duas campanhas (chuvosa e seca), notamos que mesmo com o aumento do número de espécies na campanha chuvosa, essa diferença não foi estatisticamente significativa para diferir a riqueza e abundância das estações ($t=1,2$; $p=0,23$) (Figura 3.37).

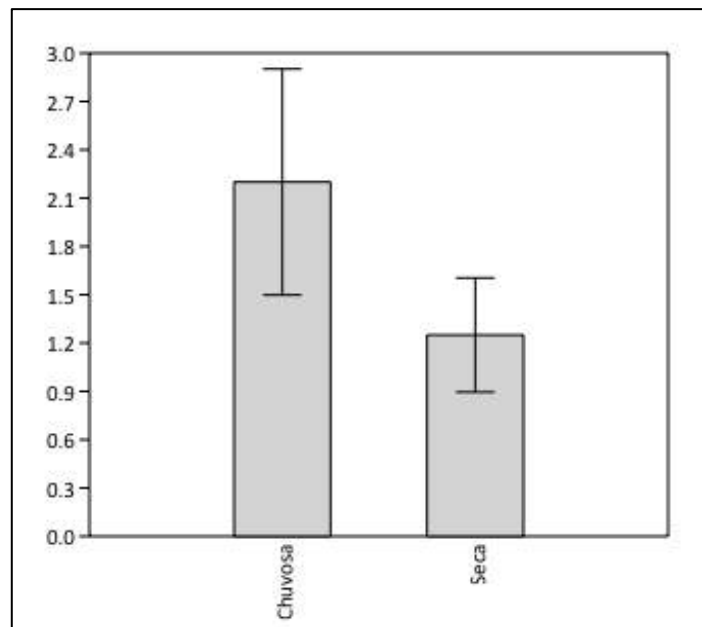


Figura 3.37: Comparação da riqueza e abundância das assembleias de Lepidoptera entre as duas estações (seca e chuvosa).

h) Espécies migratórias, *status* de conservação e importância ecológica

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Não foram constatados microendemismos. As espécies possuem ampla distribuição no bioma. Não foram registradas espécies que realizam grandes migrações. Diante da característica trófica do grupo avaliado e da sua dependência ambiental, todas as espécies devem ser consideradas de importância como bioindicadoras.

- Hymenoptera (Apidae)

Insetos da ordem Hymenoptera são reconhecidos pelo seu potencial bioindicador sua presença constante em ecossistemas terrestres, variedade morfofuncional, ampla distribuição geográfica, especialização dos táxons, dominância ecológica, elevada riqueza e com amostragens relativamente baratas potencializam o uso como bioindicadores (ANDERSEN & MAJER, 2004; BHARTI *et al.*, 2016).

a) Dados Secundários

Estudos publicados constando listas de espécies de Apidae para a região sudoeste do estado de Goiás são incipientes. As espécies citadas como de potencial ocorrência (dados secundários) foram baseadas em YAMAMOTO & MATOS (2020).

b) Dados Primários

Consideradas as duas campanhas realizadas para compor o EIA da PCH Guariroba foram identificados 23 espécimes classificados em 5 espécies da família Apidae alocadas em 5 gêneros (Tabela 3.27).

Tabela 3.27: Espécies de Hymenoptera (Apidae) de ocorrência confirmada (dados primários) para a área de influência da PCH Guariroba, municípios de Itarumã e Caçu, Estado de Goiás.

Taxon	Nome popular	Dados secundários	Sítios de amostragem								Guilda trófica	Fitofisionomia
			Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04			
			C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2		
Ordem Hymenoptera												
Família Apidae												
<i>Augochlora</i> sp.	Abelha-solitária-verde				1						Nectarívora	FLO
<i>Euglossa</i> sp.	Abelha-de-orquídeas		1								Nectarívora	FLO
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	Abelha-de-orquídeas		1		1						Nectarívora	FLO
<i>Exaerete</i> sp.	Abelha-de-orquídeas		5		3		3		1		Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Exomalopsis analis</i> SPINOLA, 1853	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Melipona quinquefasciata</i> Lepeletier, 1836	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier, 1836	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Solanum melissarum</i>	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Paratrigona lineata</i> (Lepeletier, 1836)	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Tetragoniscas angustula</i> (Latreille, 1811)	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	Abelha	X									Nectarívora	FLO/CAM/SAV
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	Arapuá			2		1	1	1		2	Nectarívora	FLO/CAM/SAV

Legendas: C1=Campanha 01; C2=Campanha 02; FLO = ambiente florestal; CAM = ambiente campestre; SAV = ambiente savânico.

c) Curvas de acumulação de espécies e rarefação

A riqueza estimada de Hymenoptera (Apidae) para a área de influência da PCH Guariroba foi de $7,0 \pm 1,3$ espécies pelo estimador de riqueza utilizado. A curva de rarefação gerada também evidencia uma ascendência (Figura 3.38), assim como observado para o grupo de Lepidoptera. Mesmo a riqueza observada nas duas campanhas correspondendo a 60% da estimada, é esperada uma riqueza maior para a área considerando a diversidade do grupo. A espécie com maior número de registros considerando as duas campanhas foi *Exaerete* sp. com 12 registros (52,1%).

O padrão observado em relação a rarefação de espécies considerando os sítios amostrados foram similares na Campanha 1, sendo que para o Sítio 01 houve uma maior tendência à estabilização (Figura 3.39). A diferença entre os sítios também não foi estatisticamente significativa. Na Campanha 2, não foi possível gerar a curva de rarefação pelo fato de ter sido registrada apenas uma espécie.

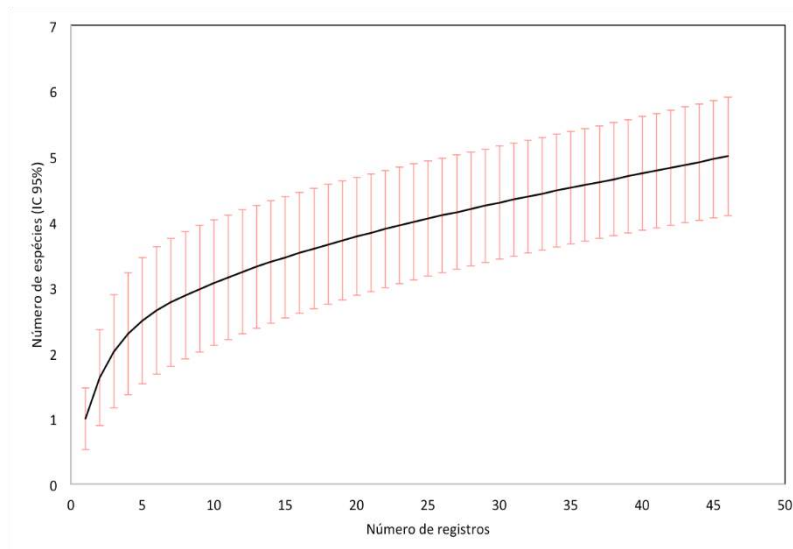


Figura 3.38: Curva de rarefação de espécies de Hymenoptera (Apidae) considerando as duas campanhas na área de influência da PCH Guariroba.

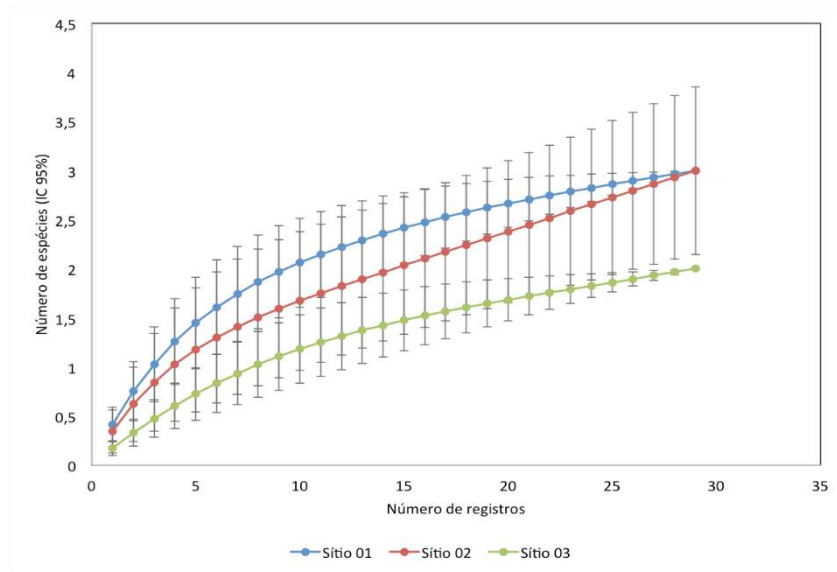


Figura 3.39: Curva de rarefação de espécies de Hymenoptera (Apidae) considerando os sítios inventariados na Campanha 1 conduzida na área de influência da PCH Guariroba.

d) Análise entre estações

Segundo os resultados obtidos, a diferença entre riqueza e abundância nas duas campanhas realizadas não foi estatisticamente significativa ($t=0,79$; $p=0,45$) (Figura 3.40). A diferença entre os sítios também não foi estatisticamente significativa.

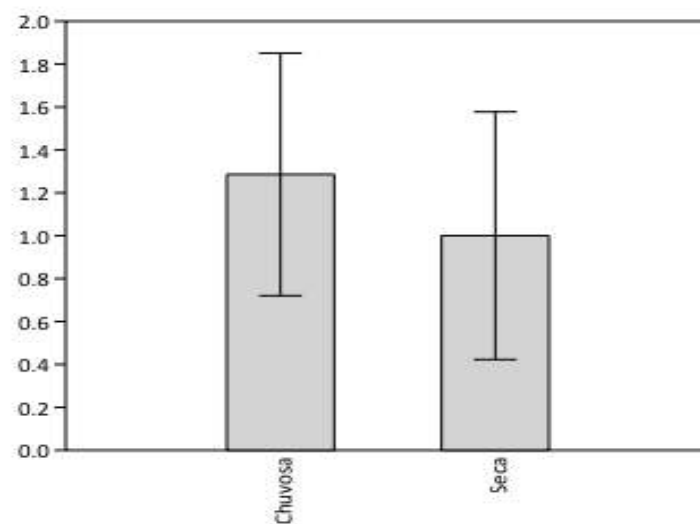


Figura 3.40: Comparação da riqueza e abundância das assembleias de Hymenoptera (Apidae) entre as duas estações (seca e chuvosa).

e) Índices de diversidade e equitabilidade

A diversidade calculada para as áreas com base na riqueza e abundância resultou em valores similares para todas as áreas, demonstrando uma alta equitabilidade nos Sítios 01 e 03 (Tabela

3.28) da Campanha 1. Para a Campanha 2, os dados obtidos não atenderam aos pressupostos para a obtenção dos índices ecológicos.

Tabela 3.28: Riqueza observada, abundância e índices de diversidade avaliados para Hymenoptera (Apidae) por sítio inventariado na área de influência da PCH Guariroba.

índices	Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Riqueza observada	3	1	3	1	2	1	1	1
Abundância	12	2	10	1	5	1	2	2
Índice de dominância Simpson*	0,486	-	0,340	-	0,320	-	0,000	-
Índice de dominância**	0,666	-	0,800	-	0,800	-	1,000	-
Índice de diversidade***	0,824	-	0,639	-	0,500	-	0,000	-
Equidade****	0,750	-	0,581	-	0,721	-	0,000	-

Legenda: * Índice de dominância de Simpson, *** Índice de Dominância de Berger-Parker; **** Índice de diversidade de Shannon-Winner, ***** Índice de Equidade de Pielou.

f) Índices de Similaridade

Em relação à análise de similaridade entre os sítios inventariados, considerando as duas campanhas (chuvosa e seca), os Sítios 01 e 04, que contemplam ambientes com formações florestais e savânicos, respectivamente, foram 100% similares (Figura 3.41).

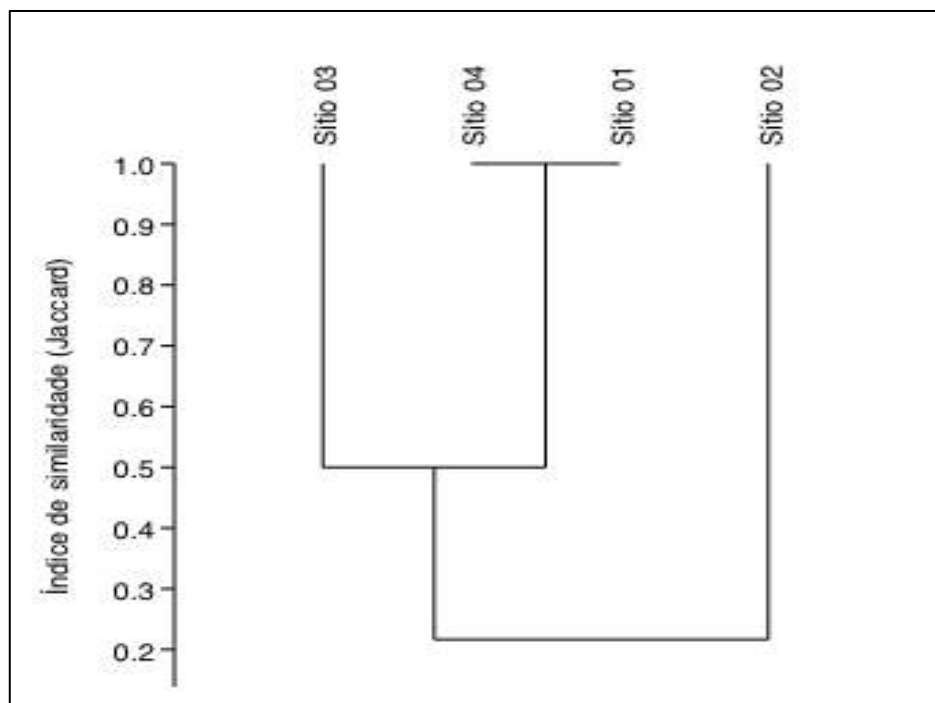


Figura 3.41: Índice de similaridade (Jaccard) das assembleias de Hymenoptera (Apidae) entre os sítios inventariados na área de influência da PCH Guariroba.

g) Espécies migratórias, *status* de conservação e importância ecológica

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção, nem endemismos restritos. Também não foram constatadas espécies de grandes migrações. As abelhas possuem papel fundamental na manutenção dos ecossistemas naturais atuando na polinização. Assim, todo o grupo deve ser considerado alvo de planos de monitoramento pelas suas características como bioindicadores da qualidade ambiental.

- Registro Fotográfico das Espécies

A seguir é apresentada uma sequência de fotos de algumas espécies registradas nas áreas de influência da PCH Guariroba (Foto 3.102 a Foto 3.106).



Foto 3.102: Espécimes do gênero *Hamadryas* coletados na Campanha 1.



Foto 3.103: Espécime de *Nica flavilla* coletado na Campanha 1.



Foto 3.104: Espécimes de *Hexaereta* sp. coletado na Campanha 1.



Foto 3.105: Espécime de *Euglossa* sp.2 coletado na Campanha 1.



Foto 3.106: Espécimes de *Eulaema* sp. coletados na Campanha 1.

3.5.3.2 Entomofauna Vetora

No total dos cinco empreendimentos utilizados como fonte de dados secundários, foram registradas 89 espécies de insetos da entomofauna vetora, distribuídas em 4 famílias (Culicidae, Psychodidae, Ceratopogonidae e Simuliidae) pertencetes a apenas uma única ordem (Diptera) (Tabela 29).

Das quatro famílias, a que possui uma maior diversidade de espécies é a Culicidae com 77 espécies identificadas pelo menos até nível de gênero, seguido pela família Psychodidae com 10 espécies e por fim as duas ultimas famílias com apenas uma espécie cada (Tabela 29). Das 89 espécies, pelo menos nove foram registradas em quatro das cinco fontes de dados, a saber, *Aedes (Och.) scapularis*, *Aedes (Ste.) albopictus*, *Haemagogus (Con) leucocelaenus*, *Psorophora (Jan.) ferox*, *Aedes (Och.) serratus*, *Anopheles (Nys.) darlingi*, *Anopheles (Nys.) oswaldoi*, *Anopheles (Nys.) triannulatus* e *Coquillettidia* sp. (Tabela 29).

Tabela 29: Espécies de provável ocorrência na região do empreendimento da PCH - Guariroba.

Família	Espécie	Fonte
Culicidae	<i>Aedeomyia squamipennis</i>	1
	<i>Aedes (Och.) scapularis</i>	1, 2, 3, 4, 5
	<i>Aedes (Och.) serratus</i>	1, 2, 4, 5
	<i>Aedes (Ste.) albopictus</i>	1, 2, 3, 4, 5
	<i>Aedes (Och.) fulvus</i>	1, 2
	<i>Aedes fluviatilis</i>	4, 5
	<i>Aedes fulvithorax</i>	4, 5
	<i>Aedes jacobinae</i>	5
	<i>Aedes</i> sp.	3
	<i>Anopheles (Ano.) eiseni</i>	1
	<i>Anopheles (Ano.) kompi</i>	1, 2
	<i>Anopheles (Ano.) maculipes</i>	1
	<i>Anopheles matogrossensis</i>	5

Família	Espécie	Fonte
	<i>Anopheles mediopunctatus</i>	5
	<i>Anopheles nigritarsis</i>	4, 5
	<i>Anopheles nimbus</i>	5
	<i>Anopheles parvus</i>	4, 5
	<i>Anopheles pseudotibiamaculatus</i>	5
	<i>Anopheles (Ano.) nuneztovari</i>	1, 2
	<i>Anopheles (Ano.) parapunctipennis</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) argyritarsis</i>	1, 2
	<i>Anopheles (Nys.) benarrochi</i>	1
	<i>Anopheles (Abo.) bellator</i>	1, 2
	<i>Anopheles (Nys.) braziliensis</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) darlingi</i>	1, 2, 4, 5
	<i>Anopheles (Nys.) ininii</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) lutzi</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) oswaldoi</i>	1, 3, 4, 5
	<i>Anopheles (Nys.) rangeli</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) strodei</i>	1
	<i>Anopheles (Nys.) triannulatus</i>	1, 2, 4, 5
	<i>Coquillettidia (Rhy.) arribalzagae</i>	1, 2
	<i>Coquillettidia (Rhy.) juxtamansonia</i>	1, 2
	<i>Coquillettidia (Rhy.) lynchi</i>	1
	<i>Coquillettidia (Rhy.) nigricans</i>	1, 2
	<i>Coquillettidia (Rhy.) venezuelensis</i>	1, 2
	<i>Coquillettidia amazonenses</i>	1
	<i>Coquillettidia hermanoi</i>	1
	<i>Coquillettidia Lynch</i>	1
	<i>Coquillettidia shannoni</i>	1
	<i>Coquillettidia sp</i>	1, 3, 4, 5
	<i>Culex (Cux.) coronator</i>	1, 2
	<i>Culex (Cux.) declarator</i>	1, 2
	<i>Culex (Cux.) quinquefasciatus</i>	1, 2
	<i>Culex (Mel.) pedroi</i>	1
	<i>Culex (Mel.) spissipes</i>	1, 2
	<i>Culex sp.</i>	4, 5
	<i>Haemagogus (Con) leucocelaenus</i>	1, 2, 3, 4, 5
	<i>Haemagogus (Hag.) janthinomys</i>	1, 2, 5
	<i>Haemagogus leucophoebus</i>	4, 5
	<i>Haemagogus spegazzinni</i>	4, 5
	<i>Haemagogus tropicalis</i>	4, 5
	<i>Limatus (Lim.) durhamii</i>	1, 2
	<i>Limatus (Lim.) flavisetosus</i>	1

Família	Espécie	Fonte
	<i>Limatus pseudomethysticus</i>	1
	<i>Limatus</i> sp.	4, 5
	<i>Mansonia (Man.) pseudotitillans</i>	1
	<i>Mansonia wilsoni</i>	1
	<i>Mansonia</i> spp	4, 5
	<i>Psorophora (Gra.) cingulat/infinis</i>	1
	<i>Psorophora (Jan.) albipes</i>	1, 2
	<i>Psorophora (Janthinosoma) albigena</i>	3, 4, 5
	<i>Psorophora (Psorophora) ciliata</i>	3, 4, 5
	<i>Psorophora cingulata</i>	4, 5
	<i>Psorophora (jan.) circumflava</i>	4, 5
	<i>Psorophora (Jan.) ferox</i>	1, 2, 3, 4, 5
	<i>Psorophora lanei</i>	4, 5
	<i>Psorophora (Jan.) lutzii</i>	1
	<i>Sabethes (Sab.) albiprivus</i>	1, 2
	<i>Sabethes (Sab.) chloropterus</i>	1, 2
	<i>Sabethes (Sab.) cyaneus</i>	1, 2
	<i>Sabethes (Sba.) glaucodaemon</i>	2
	<i>Sabethes (Sbo.) tridentatus</i>	2
	<i>Sabethes (Sbo.) whitmani</i>	2
	<i>Sabethes</i> sp.	3, 4, 5
	<i>Uranotaenia (Ura.) colosomata</i>	1, 2
	<i>Wyeomyia (Den.) aporonama</i>	1, 2
Psychodidae	<i>Lutzomyia (Eva.) brachyphalla</i>	1
	<i>Lutzomyia (Eva.) carmelinoi</i>	1
	<i>Lutzomyia (Eva.) lenti</i>	1, 2
	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	1, 2
	<i>Lutzomyia (Eva.) termitophila</i>	1, 2
	<i>Lutzomyia (Osw.) appendiculata</i>	1
	<i>Lutzomyia evandroi</i>	1
	<i>Lutzomyia intermédia</i>	1, 2
	<i>Lutzomyia sallesi</i>	1, 2
	<i>Lutzomyia (Eva.) whitmani</i>	1, 2
Ceratopogonidae	<i>Culicoides furens</i>	2

Família	Espécie	Fonte
Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.	2, 4, 5

Legenda: Fonte: 1) UHE Salto; 2) Complexo hidroelétrico Taboca-Estrela; 3) PCH Foz do Corrente I; 4) UHE Espora; 5) PCH Queixada.

a) Considerações sobre risco epidemiológico

Considerando as espécies dotadas de capacidade de veicular patógenos causadores de doenças de grande importância para a saúde pública, entre as mais preocupantes delas, destacam-se a Dengue, a Zika e a Chikungunya transmitidas pela espécie *A. aegypti* (CONSOLI, 1998). Devicari (2010) esclarece que *A. scapularis* também detém importância médica por estar presente tanto em ambientes pouco modificados, como em áreas urbanas.

No gênero *Anopheles* estão inseridas as principais espécies transmissoras de malária do Brasil, portanto, este gênero detém grande importância para a saúde pública. No presente estudo, este gênero foi anotado com baixa frequência e abundância, mesmo assim essa afirmativa não descarta a possibilidade de que surjam surtos da doença ao decorrer do tempo.

O gênero *Culex* apresenta atividade hematofágica principalmente no período crepuscular-noturno, podendo ser encontrado em maior quantidade em áreas de intensa atividade humana. Seus criadouros preferenciais são os depósitos artificiais ricos em matéria orgânica e detritos. *Culex quinquefasciatus* é a espécie de maior importância para saúde pública por ser o principal vetor da filariose bancroftiana no Brasil, conhecida também como elefantíase, transmitida ao homem através da picada do *Culex* (quando este está infectado). Destaca-se que não são todas as espécies do gênero *Culex* que transmitem a doença.

O gênero *Psorophora* cria-se em pequenas depressões no solo. As fêmeas são vorazes oportunistas, zoofílicas e de hábitos preferencialmente diurnos, portanto, há evidências de atividades hematofágicas em menor escala nos períodos crepuscular e noturno. As espécies desse gênero não apresentam grande importância epidemiológica quando comparados à transmissão de patógenos, mesmo existindo algumas espécies relacionadas a veiculação destes agentes como *Psorophora ferox*, que é encontrado naturalmente infectado com arbovírus, causadores de encefalites (CONSOLI, 1998) e está intimamente ligado a ambientes florestais. Como seus ovos permanecem nestes locais por um longo período, bastam às primeiras chuvas, para que os mesmos entrem em processo de desenvolvimento e eclosão.

O gênero *Sabethes* é um dos principais gêneros transmissores da febre amarela em seu estado silvestre. Estes mosquitos possuem hábitos estritamente silvestres e apresentam as melhores condições para transmitir o vírus amarílico, pois se mostram extremamente susceptíveis ao mesmo. Efetuam repasto sanguíneo diurnamente, sendo os primatas não humanos (macacos) os principais hospedeiros amplificadores. Por ser uma zoonose de caráter silvestre, torna-se impossível sua total erradicação.

3.5.4 Considerações finais e recomendações para a conservação da Entomofauna

A Entomofauna Bioindicadora agrupa espécies de invertebrados bioindicadores, onde várias ordens de insetos têm sido utilizadas como bons indicadores ambientais (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Um indicador ecológico ou bioindicador é uma espécie sensível às condições ambientais desfavoráveis (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA, 2009). Bioindicadores devem compreender grupos ou espécies que apresentam respostas rápidas às modificações ambientais (PIRATELLI *et al.*, 2008), sendo que os indicadores de diferentes níveis organizacionais biológicos fornecem informações necessárias para analisar riscos ecológicos para o ambiente (ARIAS *et al.*, 2007).

De modo geral, o estudo apontou elementos como bons indicadores biológicos para serem avaliados em uma escala de tempo maior, pois possuem ciclos reprodutivos dinâmicos, respondendo assim, rapidamente às mudanças na vegetação e no clima, além do fato de serem conspícuas e por isso fáceis de serem observadas e amostradas em qualquer época do ano, além de boa parte terem taxonomia bem conhecida.

A riqueza amostrada pode não refletir de fato ao número real de espécies presentes na área de influência da PCH Guariroba, o que já era esperado considerando todas as variáveis que estão envolvidas no levantamento das espécies. As espécies encontradas revelam que o ambiente apresenta uma fauna com a maior presença de espécies generalistas, resilientes a pressões no ambiente, como as já estabelecidas em âmbito local. Não foram registradas espécies categorizadas como ameaçadas de extinção.

Considerando os resultados obtidos, o monitoramento desta Entomofauna Bioindicadora deve ser previsto na continuidade do processo de licenciamento. Recomenda-se a realização de um Programa de Monitoramento da Entomofauna Bioindicadora durante as fases de implantação e operação do empreendimento proposto.

3.6 ICTIOFAUNA

3.6.1 Introdução

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar sérios riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Devido à essa diversidade, aliada ao potencial impacto do empreendimento, um levantamento para conhecimento da Ictiofauna nas áreas da PCH Guariroba é de extrema importância para a fauna de peixes devido a manutenção do papel desse grupo em todos os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas onde esses se encontram.

A geração de energia elétrica através de usinas de geração hidroelétrica tem o papel de suprir a demanda social no desenvolvimento da sociedade. Ainda assim, esses empreendimentos apresentam um papel dualista devido à construção de reservatórios artificiais (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando em mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Os ambientes de água corrente, conhecidos cientificamente como ambientes lóticos são alterados para ambientes de água parada, conhecidos como lênticos, podendo influenciar de maneira relevante a diversidade da ictiofauna. Essas influências podem ainda promover a proliferação de algumas populações de peixes em detrimento da redução ou eliminação de outras que habitavam esses habitats (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2008; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente a ictiofauna vem sendo reconhecida pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER *et al.*, 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

Alterações na comunidade de peixes requerem um estudo minucioso e detalhista destes, principalmente em ambientes que sofreram algum impacto ambiental. Estes estudos fornecem informações e subsídios para compreender eventuais impactos e alterações na dinâmica populacional de outros organismos e de processos químicos e físicos dos ambientes (GUTREUTER *et al.*, 1995).

O Levantamento da Ictiofauna é definido como um estudo detalhado, priorizando a coleta de dados, levantamento, identificação de pontos chave para o grupo e conservação sistemática da composição da diversidade e da densidade de peixes na bacia do Alto Paraná.

3.6.2 Metodologia específica

A primeira campanha de Levantamento da Ictiofauna na PCH Guariroba foi realizada entre os dias 11 e 13 de abril de 2021 (período de cheia), e a segunda campanha entre os dias 21 e 23 de maio de 2021 (período de seca) nos pontos demonstrados na Tabela 3.30.

Tabela 3.30: Pontos de levantamento da Ictiofauna

Ponto	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	496593,32	7909668,31
02	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	500479,32	7909819,31
03	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	503429,32	7905289,31
04	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	505911,32	7902059,31

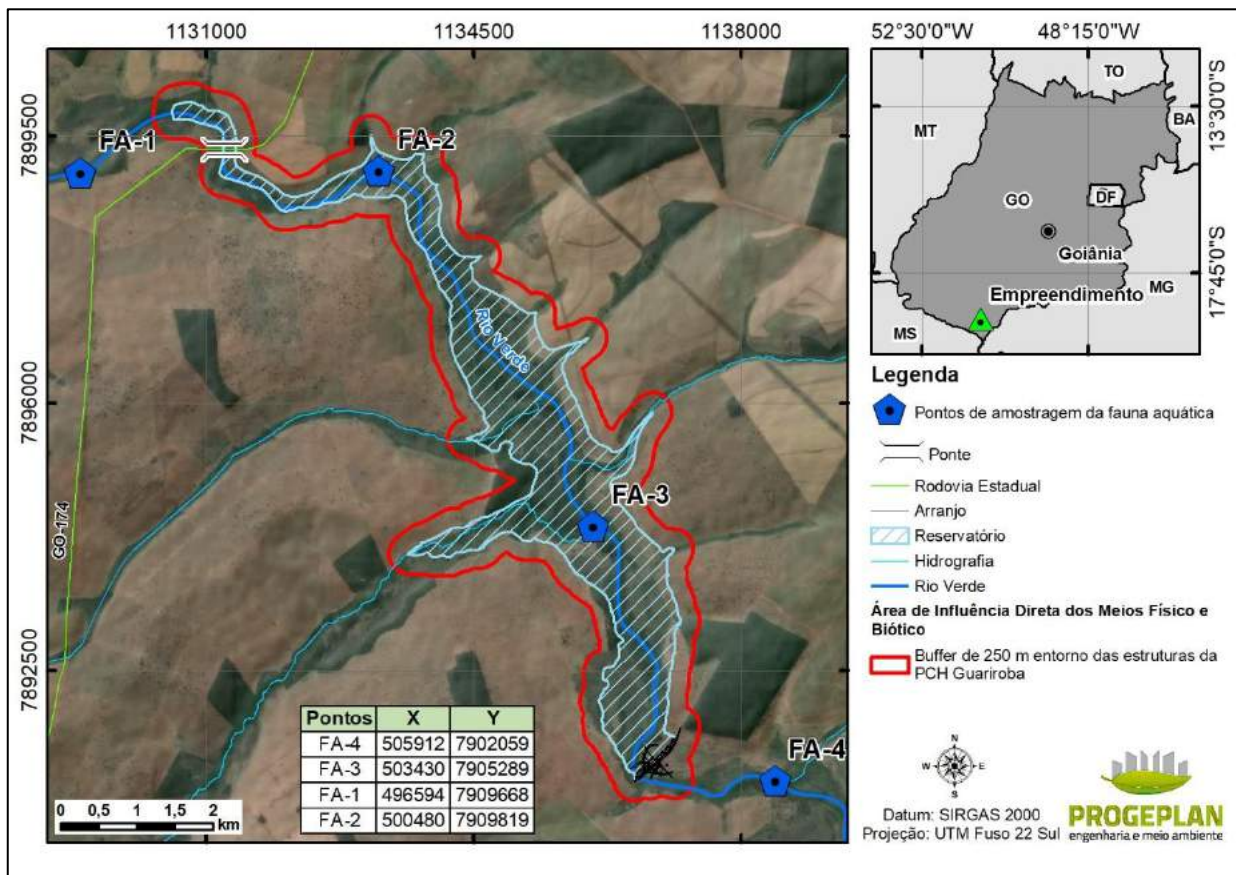


Figura 3.42: Pontos de amostragem da ictiofauna na PCH Guaruroba.



Foto 3.107: Ponto amostral 1.



Foto 3.108: Imagem aérea do Ponto amostral 1.



Foto 3.109: Ponto amostral 2.



Foto 3.110: Imagem aérea do Ponto amostral 2.



Foto 3.111: Ponto amostral 3.



Foto 3.112: Imagem aérea do Ponto amostral 3.



Foto 3.113: Ponto amostral 4.



Foto 3.114: Imagem aérea do Ponto amostral 4.

3.6.2.1 Metodologia de Amostragem

a) Rede de Emalhar / Espera

As redes de espera ficaram abertas durante 24 horas em cada sítio por campanha e seu esforço por sítio é calculado multiplicando-se o número de redes (03 malhas diferentes) pelo número de sítios e pelo número de horas. As redes foram montadas e retiradas no período matutino (Foto 3.115 e Foto 3.116).



Foto 3.115: Instalação de rede de espera.



Foto 3.116: Retirada de espécimes coletados

b) Rede de Arrasto

Redes de arrasto se apresentam em forma de saco e devem ser arrastadas fazendo com que os indivíduos, sejam retidos dentro da rede. A rede é formada por uma parte posterior, onde a malha costuma ser menor que as demais partes, duas alças e uma parte que une a porção posterior às alças. As redes devem ser puxadas por profissionais capacitados, em locais de baixa profundidade (VIEIRA *et al*, 2006), sendo aplicada uma vez em cada sítio. A partir de cada ponto as redes de arrasto foram arrastadas por um trecho de cerca de 150 m em direção a montante, a depender das características físicas do rio, a serem avaliadas pela equipe de campo (Foto 3.117 e Foto 3.118).



Foto 3.117: Coletas com rede de arrasto.



Foto 3.118: Coletas com rede de arrasto.

c) Peneira

O uso das peneiras consiste na varredura de locais de difícil acesso das redes, alcançando locais onde outros métodos não seriam eficientes, tais como fundo de rio cobertos de folhiços, onde se escondem muitas vezes espécies de peixes que não seriam coletadas de outra forma (BRINKMAN & DUFFY, 1996). Esta metodologia foi realizada preferencialmente no período matutino (Foto 3.119 e Foto 3.120).



Foto 3.119: Coletas com peneira.



Foto 3.120: Coletas com peneira.

3.6.2.2 Esforço amostral

Tabela 3.31. Esforço amostral da ictiofauna.

Métodos	Esforço por sítio	Nº de sítios	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
Rede de espera (malha 2cm)	1 rede de 15m ² por 24 hs	4	15m ² x 24 horas x 4 sítios	2.880 m ² / h
Rede de espera	1 rede de 15m ² por	4	15m ² x 24 horas x	2.880 m ² / h

Métodos	Esforço por sítio	Nº de sítios	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
(malha 3cm)	24 hs		4 sítios	
Rede de espera (malha 6cm)	1 rede de 15m ² por 24 hs	4	15m ² x 24 horas x 4 sítios	2.880 m ² / h
Rede de arrasto	1 rede de 7,5m ²	4	7,5m ² x 4 sítios	60 m ²
Peneira	30 minutos	4	30 minutos x 4 sítios	240 minutos/sítio

3.6.2.3 Metodologia de Manejo

Para cada indivíduo coletado, foram retiradas as medidas de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e peso. Aqueles que já estavam perecidos durante a revisão passaram por processo de identificação do sexo, estágio reprodutivo, peso da gônada e peso do estômago. Os demais indivíduos vivos foram devolvidos ao ambiente natural.

Para os espécimes em que houve dificuldade para identificação em campo, foram coletados no máximo 3 indivíduos de cada morfoespécie. Ressalta-se que as coletas (eutanásia) foram evitadas ao máximo, sendo realizadas apenas em último caso.

Para este procedimento, foram utilizadas as recomendações constantes no manual AVMA Guidelines on Euthanasia (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION 2013). Dessa forma, os peixes a serem eutanasiados foram inseridos em uma solução contendo eugenol e álcool etílico (proporção de 1 ml de eugenol e 10 ml de álcool etílico dissolvidos em 5 litros de água; LUCENA *et al.* 2013). De acordo com VALISEK *et al.* (2005), o eugenol é letal aos espécimes ícticos, devido a junção de duas variáveis: tempo de exposição ao elemento; e taxa de concentração no meio aquático. Assim, todos os peixes a serem eutanasiados ficaram na solução de eugenol e álcool etílico dissolvidos em 5 litros de água, por 15 minutos. Após esse período, os peixes foram inseridos em água, livre da solução mencionada acima. A morte do animal é confirmada, após um prazo de 5 minutos, quando é constatada a inexistência de movimentos branquiais (VIDAL *et al.* 2007).

Posterior ao processo de eutanásia, os indivíduos foram imersos em solução de formalina a 10%, e acondicionados em sacos plásticos herméticos. Cada amostra foi devidamente identificada, com informações acerca do aparelho utilizado para captura, local de coleta, data, hora e ponto de amostragem. Em laboratório, os peixes foram lavados com água corrente durante 1 hora e em seguida, emersos em uma solução etílica a concentração de 70%, para conservação. Em seguida ao processo de fixação e conservação, os peixes foram identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando para isso chaves dicotômicas e artigos de revisão taxonômica.



Foto 3.121: Triagem de espécime coletado.



Foto 3.122: Pesagem de espécime coletado.

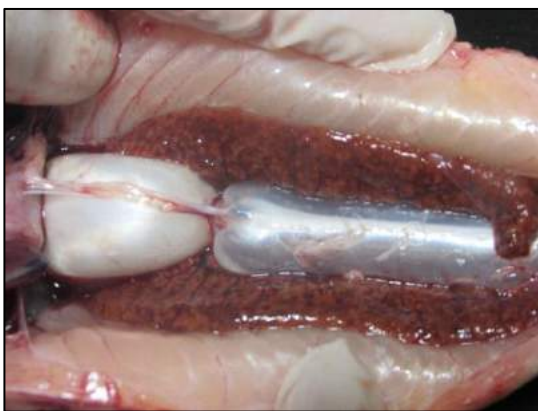


Foto 3.123: Identificação de sexo e estágio reprodutivo.



Foto 3.124: Pesagem de estômago.

3.6.2.4 Análise e tratamento dos dados

O diagnóstico abordou os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, e de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias. Visando o entendimento de tais padrões foram utilizados os índices descritos no item 3.1.3 (Análise e Tratamento dos dados).

3.6.3 Resultados

3.6.3.1 Dados Secundários

Considerando as informações de dados secundários para a ictiofauna, na região do empreendimento são listadas 29 espécies distribuídas em nove famílias e quatro ordens (Tabela 3.32). Em comparação a estes dados e desconsiderando as inconsistências taxonômicas, no decorrer das duas campanhas de levantamento foram registradas três espécies comuns (*Eigenmannia trilineata*, *Leporinus friderici* e *Salminus hilarii*) e foram realizados 19 novos registros para a área.

Desta relação de dados secundários, a matrinhã (*Brycon cf. amazonicus*) pode ser considerada como espécie de hábito migrador. Trata-se de uma espécie considerada exótica para a bacia do rio da Prata e Alto Paraná. Recebe classificação de interesse econômico para a pesca da região e

também status de menor preocupação (LC) de acordo com a lista de espécies ameaçadas da IUCN.

Outras espécies são consideradas de interesse econômico para a pesca, sendo estas a traíra (*Hoplias cf. malabaricus*), o trairão (*Hoplias lacerdae*), o piau-três-pintas (*Leporinus friderici*), a piapara (*Leporinus cf. obtusidens*), tabarana (*Salminus hilarii*) e o dourado (*Salminus brasiliensis*). Nenhuma delas é classificada como espécie ameaçada de extinção.

Tabela 3.32: Lista de espécies de potencial ocorrência para a área em estudo.

Espécie	Nome comum	Exótica	Migratória	Guildas tróficas	Interesse Econômico	Ameaçada
Characiformes						
Parodontidae						
<i>Apareiodon sp.</i>	canivete	Não	Não	Detritívoro	Não	Não
Characidae						
<i>Astyanax altiparanae</i> (Garutti & Britski, 2000)	lambari	Não	Não	Insetívoro	Não	Não
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari	Não	Não	Insetívoro	PPC	Não
<i>Astyanax sp.</i>	lambari	Não	Não	Insetívoro	PC; PR	Não
<i>Brycon cf. amazonicus</i>	matrinchã	Sim	Sim	Onívoro	Não	LC
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	dourado	Não	Não	Carnívoro	PD; PC; PR	Não
<i>Salminus hilarii</i> (Valenciennes, 1849)	tabarana	Não	Não	Carnívoro	PC	Não
<i>Bryconamericus sp.</i>	piaba	Não	Não	Insetívoro	Não	Não
Erythrinidae						
<i>Hoplias lacerdae</i> (Ribeiro, 1908)	traíirão	Não	Não	Inset./piscívoro	PC; PR	Não
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1974)	traíra	Não	Não	Inset./piscívoro	PC	Não
Anostomidae						
<i>Leporinus cf. obtusidens</i> (Valenciennes, 1847)	piapara	Não	Sim	Onívoro	PC; PR; PD	Não
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	piauí	Não	Não	Onívoro	PPC; PR	Não

Espécie	Nome comum	Exótica	Migratória	Guildas tróficas	Interesse Econômico	Ameaçada
<i>Leporellus vittatus</i>	ferreirinha	Não	Não	Herbívoro	AQ	Não
Parodontidae						
<i>Parodon nasus</i> (Kner, x859)	canivete	Não	Não	Detritívoro	Não	Não
Gymnotiformes						
Gymnotidae						
<i>Eigenmannia trilineata</i> (López & Castello, 1966)	tuvira	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Gymnotus cf. sylvius</i> Albert & FernandesMatioli, 1999	tuvira	Não	Não	Insetívoro	Não	Não
Perciformes						
Cichlidae						
<i>Cichlasoma cf. paranaense</i>	cará	Não	Não	Carnívoro	Não	Não
Siluriformes						
Loricariidae						
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp1.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp2.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp3.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp4.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp5.</i>	casculo	Não	Não	Onívoro	Não	Não

Espécie	Nome comum	Exótica	Migratória	Guildas tróficas	Interesse Econômico	Ameaçada
<i>Hypostomus sp6.</i>	casudo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp7.</i>	casudo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Hypostomus sp8.</i>	casudo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
<i>Neoplecostomus paranensis</i> (Langeani, 1990)	casudo	Não	Não	Onívoro	Não	Não
Heptapteridae						
<i>Imparfinis sp.</i>	mandizinho	Não	Não	Insetívoro	Não	Não

Legenda: Status de Conservação LC: pouco preocupante IUCN; Espécie Migradora: Realiza migração reprodutiva. Espécie Exótica: Não é de origem natural da América do Sul. Espécie de Interesse Econômico: PS – Pesca de Subsistência; PD – Pesca Desportiva; PC – Pesca Comercial; PPC – Pesca Pouco Comercial; AQ – Aquariofilia; PR – Produção em Aquicultura.

3.6.3.2 Dados Primários

No decorrer das duas campanhas de levantamento, foram coletados 161 indivíduos distribuídos em seis ordens, 15 famílias e 32 espécies, considerando as inconsistências taxonômicas.

Os maiores valores de abundância e riqueza foram observados nas ordens Characiformes e Siluriformes (Figura 3.43). A dominância dessas ordens sobre as demais é bem reportada para rios, lagos, reservatórios e planícies de inundação na América do Sul (COSTA & FREITAS, 2011). Na fauna de peixes de água doce da região Neotropical, a ordem Siluriformes é o grupo que comporta maior riqueza, representando cerca de 38% do total de espécies válidas (DUFECH & FIALHO, 2003). A ordem Characiformes representa cerca de 20% das famílias de peixes teleósteos encontrados na América do Sul. Suas espécies apresentam características morfológicas e ecológicas possivelmente incomparáveis a qualquer outra ordem animal, lhe concedendo atributos que favorecem sua instalação nos ambientes de água doce, sejam eles lóticos ou lênticos (WINEMILLER, 1989; HUBERT & RENO, 2006).

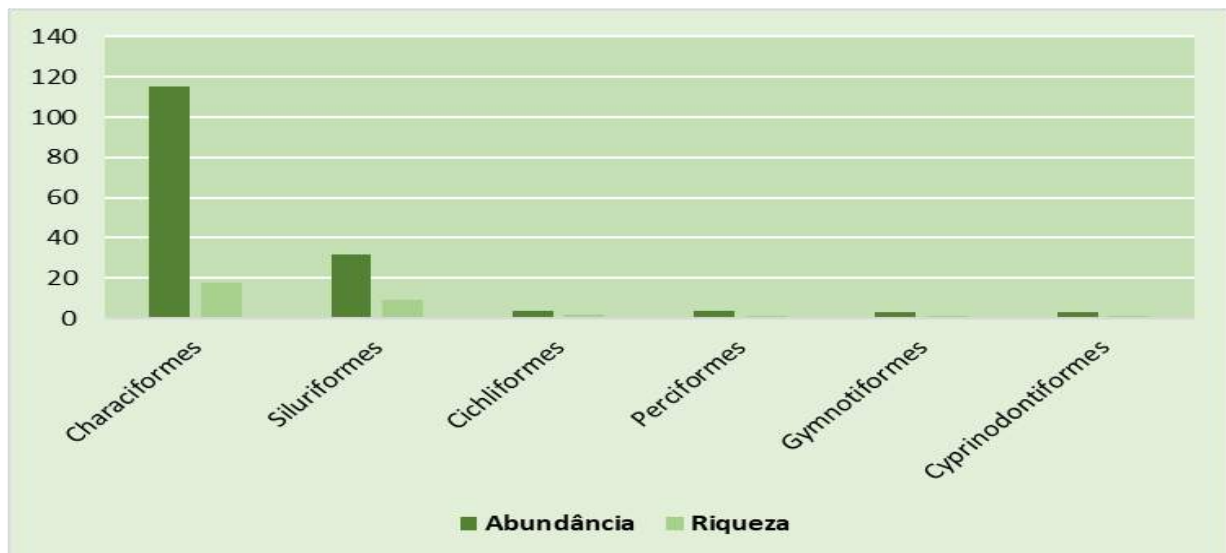


Figura 3.43: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com as ordens no levantamento da PCH Guariroba.

Tabela 3.33: Lista de espécies da ictiofauna registrada no levantamento das áreas de influência do empreendimento.

Espécies	Nome popular	Pontos amostrais				Deslocamento	IUCN	CITES	MMA	Situação Especial	Constância
		P1	P2	P3	P4						
Characiformes											
Anostomidae											
<i>Leporellus vittatus</i>	piáu-listrado			1						Z	
<i>Leporinus friderici</i>	piáu três pintas	1	1	1		Migrador de média distância				Y	
<i>Leporinus octofasciatus</i>	ferreirinha			1						Z	
<i>Leporinus striatus</i>	riscadinho			1						Z	
<i>Leporinus tigrinus</i>	piáu flamengo	1	1	7	3	Sedentário			Comercial	X	
<i>Schizodon nasutus</i>	taguara	2	4	1		Migratório				Y	
Bryconidae											
<i>Salminus hilarii</i>	tubarana			3	1	Migrador de média distância				Y	
Characidae											
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari			1					Comercial	Z	
<i>Bryconamericus exodon</i>	piaba	5	6	11	8					Y	
<i>Galeocharax gulo</i>	cacunda			2		Sedentário			Subsistência	Z	
<i>Knodus moenkhausii</i>	piaba	1		11	5				Ornamental	Y	
<i>Serrapinnus heterodon</i>	piquirá	1	3	2	1				Ornamental	Y	
Curimatidae											
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	branquinha			1						Z	
Erythrinidae											
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	traíra	1		2		Sedentário	LC		Comercial	Y	
Parodontidae											
<i>Apareiodon affinis</i>	canivete	4	2	12						Y	
Serrasalminidae											
<i>Myleus sp.1</i>	pacu branco		1	1					Comercial	Y	

Espécies	Nome popular	Pontos amostrais				Deslocamento	IUCN	CITES	MMA	Situação Especial	Constância
		P1	P2	P3	P4						
<i>Serrasalmus maculatus</i>	piranha amarela			1		Sedentário					Z
Triporthidae											
<i>Triporthus nematurus</i>	sardinha	1	3						Comercial		Y
Cichliformes											
Cichlidae											
<i>Geophagus cf. proximus</i>	cará		1			Sedentário			Subsistência		Y
<i>Geophagus proximus</i>	cará		1	1	1	Sedentário			Subsistência		Z
Cyprinodontiformes											
Rivulidae											
<i>Melanorivulus sp.1</i>	peixe anual			3					Ornamental		Z
Gymnotiformes											
Sternopygidae											
<i>Eigenmannia trilineata</i>	tuvira		3			Sedentário					Y
Perciformes											
Sciaenidae											
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	curvina		1	1	2	Sedentário	LC				Y
Siluriformes											
Heptapteridae											
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	mandizinho		1								Z
Loricariidae											
<i>Hypostomus sp.1</i>	casquito			3					Subsistência/Ornamental		Z
<i>Hypostomus sp.2</i>	casquito	3	7	5					Subsistência/Ornamental		Y

Espécies	Nome popular	Pontos amostrais				Deslocamento	IUCN	CITES	MMA	Situação Especial	Constância
		P1	P2	P3	P4						
<i>Hypostomus sp.3</i>	casudo			1					Subsistência/Ornamental	Z	
<i>Hypostomus sp.4</i>	casudo		2	1					Subsistência/Ornamental	Y	
<i>Loricaria sp.1</i>	casudo		1						Ornamental	Z	
Pimelodidae											
<i>Pimelodus blochii</i>	mandi cabeça de ferro	1		1		Migrador de média distância				Y	
<i>Pimelodus maculatus</i>	mandi amarelo			2	2	Migratório				Y	
<i>Pimelodus sp.1</i>	mandi			1	1				Comercial	Z	

3.6.3.3 Abundância Geral e Relativa

Em relação à dominância de espécies, *Bryconamericus exodon* se destacou representando 18,63% do total de indivíduos coletados, seguida por *Apareiodon affinis*, *Knodus moenkhausii*, *Hypostomus sp.2* e *Leporinus tigrinus* (Figura 3.44). As demais espécies apresentaram um valor menor que 5% de representatividade.

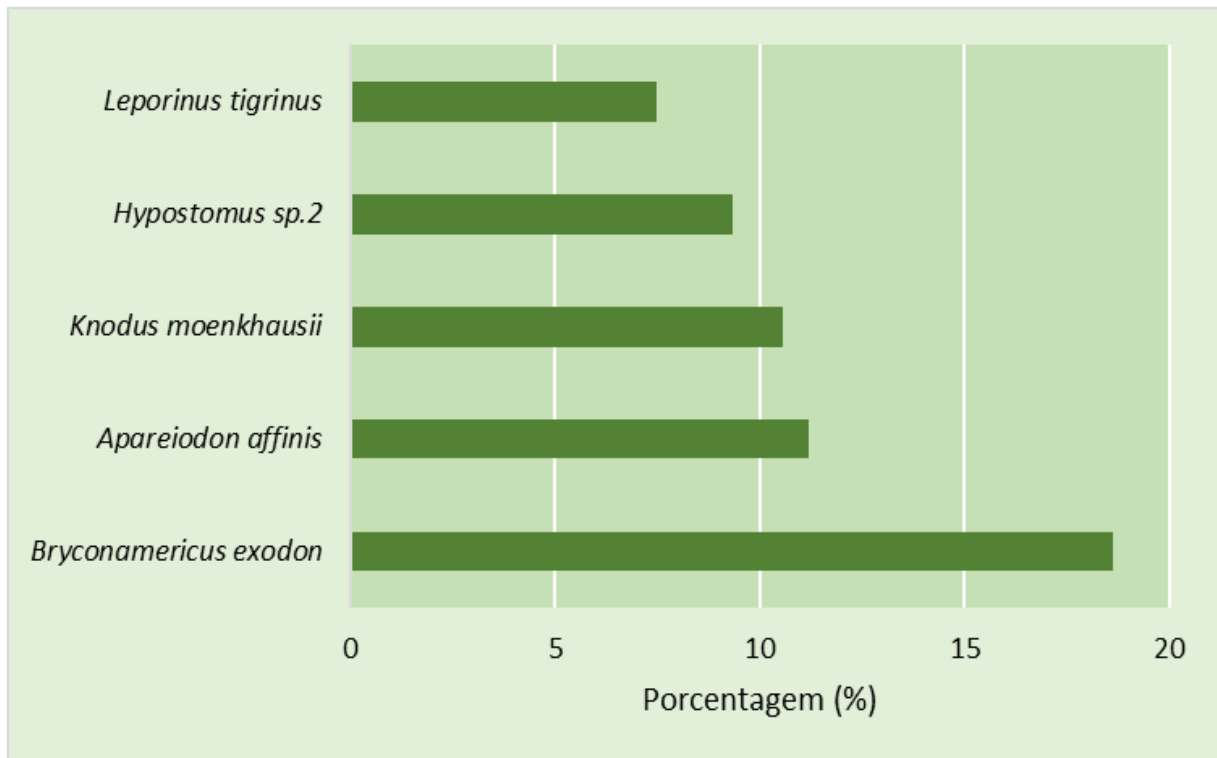


Figura 3.44: Espécies dominantes durante o levantamento da ictiofauna nas áreas da PCH Guariroba.

3.6.3.4 Riqueza local (S)

Considerando os pontos de amostragem, o ponto P3 que está localizado na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento apresentou maior número de indivíduos e espécies (Figura 3.45); no entanto, essa diferença não é considerada significativa em relação aos demais pontos ($p= 0,7595$; $F= 0,3916$).

A alteração na dinâmica da água criada pelo represamento pode impor restrições a muitas espécies da fauna regional que requerem ambientes lóticos para a reprodução, em razão da natureza e tamanho dos ovócitos (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Sendo assim, espera-se que os ambientes mais conservados, ou seja, aqueles localizados nas áreas de influência indireta sejam mais procurados pelas espécies para estabelecimento e manutenção de seus ovos, larvas e indivíduos jovens após a criação do reservatório.

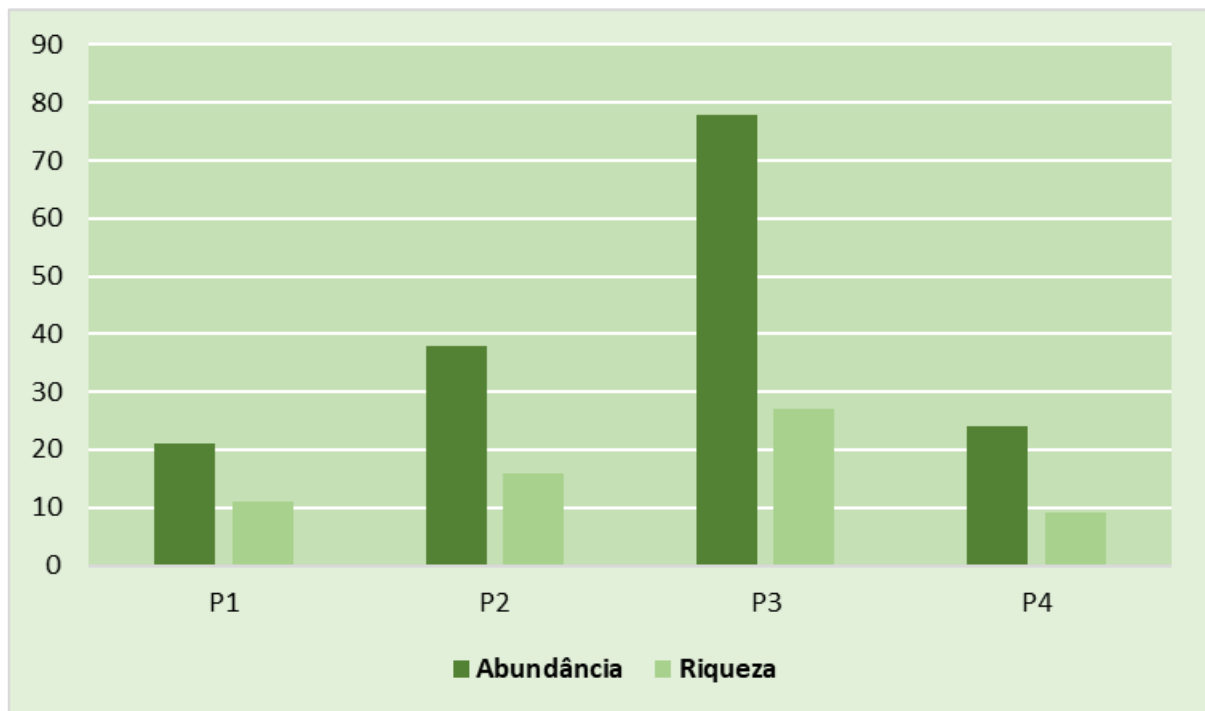


Figura 3.45: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna por pontos amostrais no levantamento da PCH Guariroba.

3.6.3.5 Curvas de acumulação de espécies

Os valores acumulados (Sobs) e estimados (Sboot e Sjack) para o número de espécies, considerando os pontos amostrais nos dias de amostragem (esforço espaço x tempo), demonstraram padrão ascendente (Figura 3.46). A estabilização das curvas de acumulação depende de estudos longos por vários anos e mesmo assim podem não estabilizar, devido principalmente a ocorrência de espécies raras.

Com o esforço a ser despendido com a execução das campanhas relativas ao programa de Monitoramento de Fauna, na fase de instalação do empreendimento, espera-se alcançar melhores índices no que se refere a estabilização da curva de rarefação.

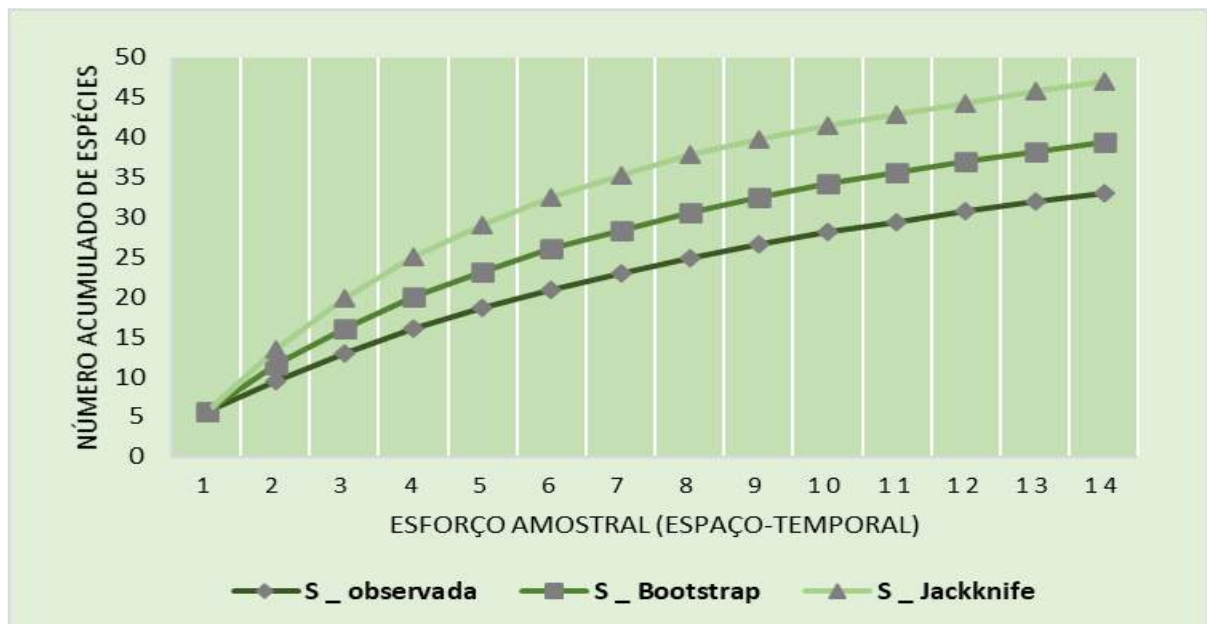


Figura 3.46: Curvas de acumulação (Sobs) e de riqueza estimada (Sboot, Sjack) para espécies de peixes na área de influência do empreendimento.

3.6.3.6 Índices de diversidade e equitabilidade

Com a análise em conjunto dos dados de abundância das espécies e a riqueza registrada de espécies em cada ponto de coleta, são gerados os índices de diversidade, equitabilidade, riqueza e similaridade, para cada estação amostral.

Em relação ao índice de Shannon, considerando as duas campanhas de levantamento, o maior valor foi observado no ponto P3. Este ponto está localizado na área de influência direta (AID) do empreendimento e aparentemente apresenta condições favoráveis para manutenção de vida da ictiofauna local, possibilitando assim observar um maior valor de diversidade. Quanto à equitabilidade, os valores variaram de 0,86 a 0,91 indicando que os indivíduos se encontram bem distribuídos entre as diferentes espécies, e não há espécies dominantes (Tabela 3.34).

Tabela 3.34: Índices de diversidade e equitabilidade da ictiofauna nos pontos amostrais do empreendimento.

Índices	P1	P2	P3	P4
Índice de Diversidade de Shannon (H')	2,17	2,52	2,82	1,90
Índice de Equitabilidade de Pielou (J')	0,91	0,91	0,86	0,86

3.6.3.7 Índices de Similaridade

O índice de Jaccard demonstra a similaridade das comunidades de peixes entre os diferentes pontos amostrados. Dois clados foram formados pelo dendograma, onde os pontos P1 (AII) e P2 (AID) apresentam maior similaridade entre si e o pontos P3 (AID) e P4 (AII) apresentam maior similaridade entre si. Portanto, no geral a similaridade entre todos os pontos é alta, cerca de 60%, e este resultado é esperado pois são pontos ainda sem interferência.

No entanto, após a criação do barramento, espera-se que a similaridade na estrutura da ictiofauna entre os ambientes apresente uma redução nas zonas próximas à barragem. Nos trechos mais afetados pelo alagamento, os ambientes epi e batipelágico tornam-se muito distintos, resultado direto de sua ampla extensão. Por consequência, apresentam características ambientais particulares, impondo forte seleção de espécies no processo de colonização (AGOSTINHO *et al.*, 2009).

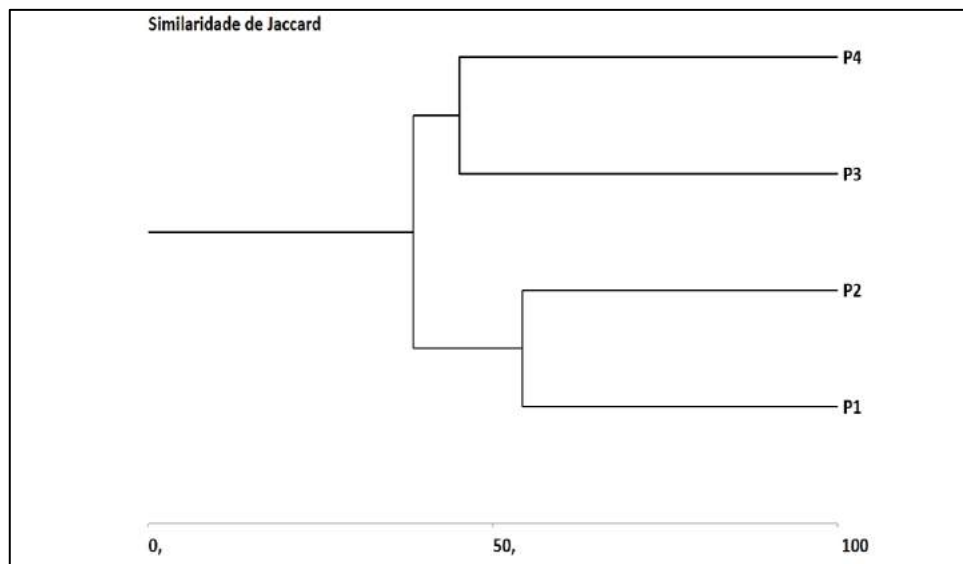


Figura 3.47: Dendrograma de similaridade da composição de espécies de peixes entre os pontos amostrados.

3.6.3.8 Análise de Captura por Unidade de Esforço

Ao analisar os dados pela Captura por Unidade de Esforço (CPUE), percebemos que, tanto para indivíduos quanto para biomassa, em geral os maiores valores nos pontos amostrais são registrados no período de seca (Figura 3.48 e Figura 3.49).

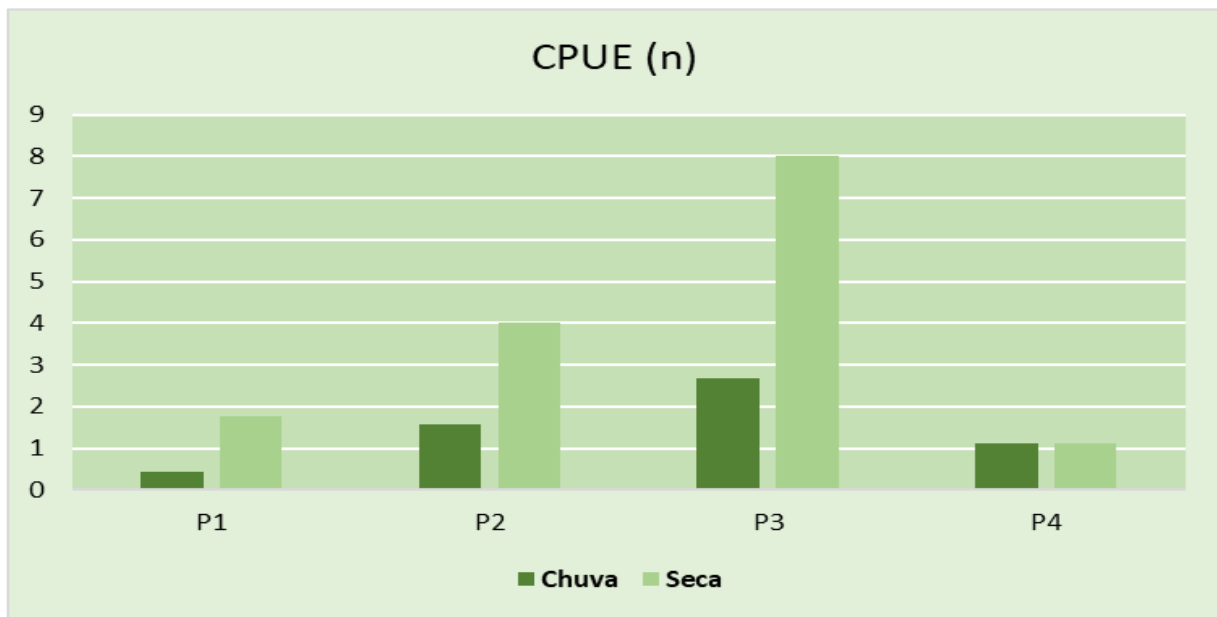


Figura 3.48: Esforço de captura por número de indivíduos de acordo com a sazonalidade nos pontos amostrais do empreendimento.

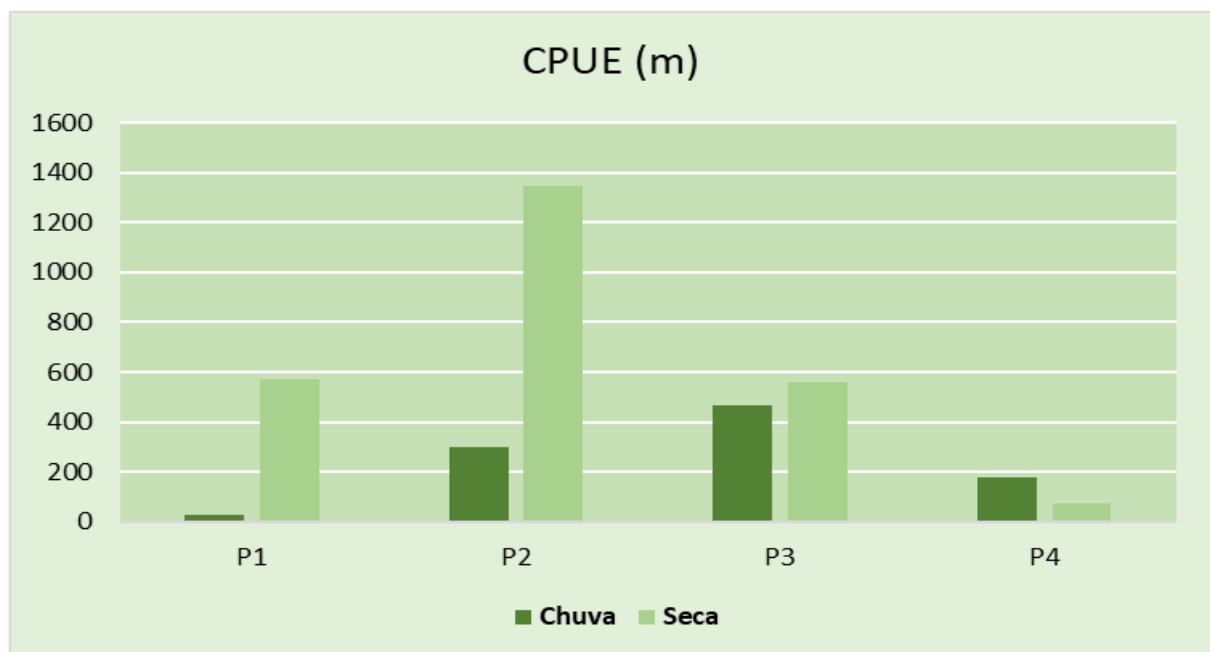


Figura 3.49: Esforço de captura por biomassa de acordo com a sazonalidade nos pontos amostrais do empreendimento.

3.6.3.9 Análise entre estações

Em relação à sazonalidade, o período de seca apresentou maior número de indivíduos e espécies (Figura 3.50). A variação sazonal é um aspecto muito importante que deve ser considerado em estudos da ictiofauna, pois as alterações que ocorrem na qualidade e quantidade do hábitat influenciam a dinâmica populacional e interações entre as espécies. Além das modificações sobre as margens e alterações na sucessão plânctônica e bentônica, que afetam os aspectos

alimentares; ocorrem também variações nos atributos físico-químicos que afetam diretamente o comportamento reprodutivo dos peixes (WINEMILLER & JEPSEN, 1998; ANDRADE & BRAGA, 2005).

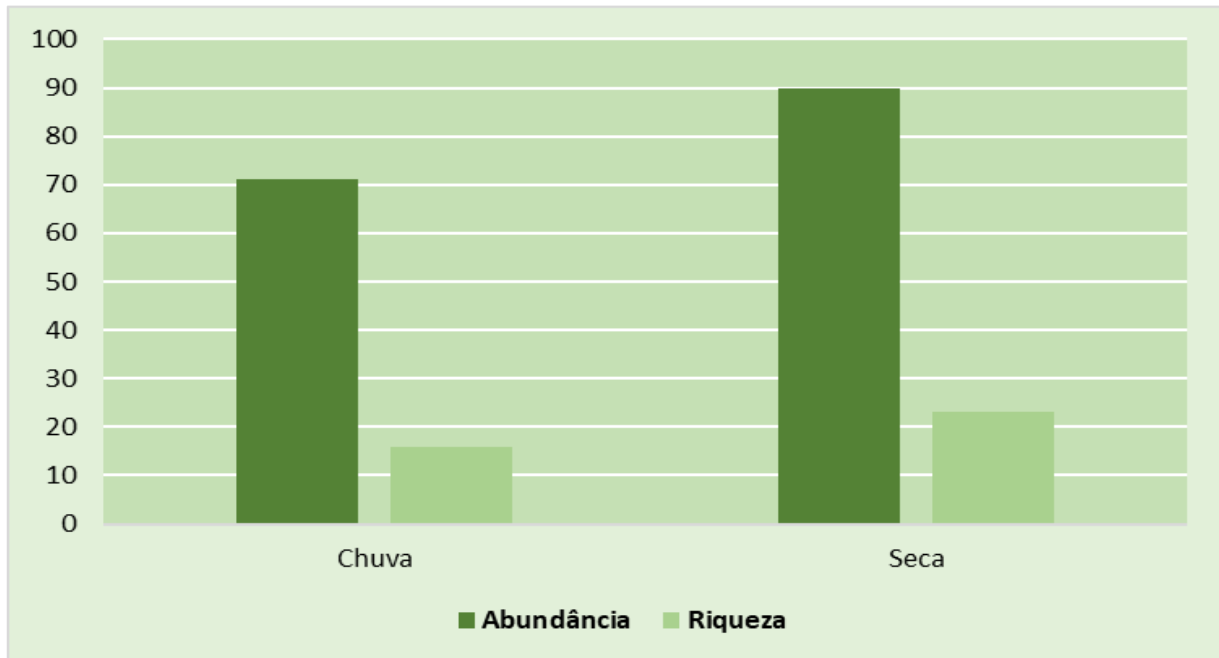


Figura 3.50: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com a sazonalidade no levantamento da PCH Guariroba

Considerando as espécies em que foi possível realizar a determinação de sexo e estágio reprodutivo, no período de seca a maior parte delas é classificada pela literatura como espécies sedentárias. Por sua vez, no período chuvoso, duas são classificadas como migradoras de média distância, uma com comportamento migratório e duas sedentárias (Tabela 3.35). Estudos conduzidos na planície de inundação do alto rio Paraná, abaixo da UHE Porto Primavera, demonstram que a abundância de indivíduos de espécies sedentárias em reprodução foi maior em anos secos, enquanto a de migradoras foi nos anos de maiores cheias. Migradores de curta distância mostraram tendências intermediárias. Contudo, para qualquer dessas estratégias, a abundância de juvenis foi baixa em anos sem cheias (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Ao total, dez indivíduos distribuídos em cinco espécies encontravam-se em estágio de reprodução e foram registrados em todos os pontos amostrais. A maior parte foi classificada como fêmea e também como espécies migradoras de média distância (Tabela 3.36).

Tabela 3.35: Classificação de sexo e estágio reprodutivo das espécies coletadas nas áreas do empreendimento.

Espécies	Deslocamento	Fêmea					Macho		
		Esgotado	Maturação	Repouso	Reprodução	Semi -	Esgotado	Repouso	Reprodução
Chuva									

Espécies	Deslocamento	Fêmea					Macho		
		Esgotado	Maturação	Reposu	Reprodução	Semi -	Esgotado	Reposu	Reprodução
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	Sedentário		1					1	
<i>Pimelodus blochii</i>	Migrador de média distância			1					
<i>Pimelodus maculatus</i>	Migratório		1					1	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Sedentário			1	1				1
<i>Salminus hilarii</i>	Migrador de média distância				2		1		1
<i>Steindachnerina brevipinna</i>					1				
<i>Triportheus nematurus</i>					3				
Seca									
<i>Astyanax lacustris</i>				1					
<i>Geophagus proximus</i>	Sedentário			2					
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	Sedentário							1	
<i>Hypostomus sp.2</i>								1	
<i>Leporellus vittatus</i>		1							
<i>Leporinus friderici</i>	Migrador de média distância				1	1		1	
<i>Leporinus octofasciatus</i>				1					
<i>Leporinus striatus</i>								1	
<i>Leporinus tigrinus</i>	Sedentário			6		1		3	
<i>Myleus sp.1</i>			2						
<i>Pimelodella avanhandavae</i>		1							
<i>Pimelodus maculatus</i>	Migratório	1		1					
<i>Pimelodus sp.1</i>				1					
<i>Schizodon nasutus</i>	Migratório			1					
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Sedentário			1					

Tabela 3.36: Espécies em estágio de reprodução coletadas nos pontos amostrais de levantamento da ictiofauna na PCH Guariroba.

Espécies	Deslocamento	Fêmea				Macho	
		P1	P2	P3	P4	P3	P4
<i>Leporinus friderici</i>	Migrador de média distância		1				
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Sedentário		1				1
<i>Salminus hilarii</i>	Migrador de média distância			1	1	1	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>				1			
<i>Triportheus nematurus</i>		1	2				

3.6.3.10 Espécies migratórias, exóticas, status de conservação e valor econômico

Considerando a constância de ocorrência, somente a espécie *Leporinus tigrinus* foi classificada como constante neste estudo. Dezessete espécies foram classificadas como acessórias e 14 espécies como acidentais. De acordo com a literatura, oito espécies são classificadas como sedentárias, duas espécies apresentam comportamento migratório e três espécies são migradoras de média distância. Quanto ao estado de conservação, duas espécies recebem classificação de “menor preocupação” de acordo com a lista de espécies ameaçadas da IUCN: *Hoplias gr. malabaricus* e *Plagioscion squamosissimus*. Nenhuma espécie exótica foi registrada e 17 espécies recebem classificação de acordo com seu valor econômico (Tabela 3.33).

d) Identificar as Rotas Migratórias de Ictiofauna

Durante o processo de ocupação de reservatórios, espera-se que as espécies com alta plasticidade quanto ao local de reprodução obtenham maior sucesso. No entanto, a maioria das espécies que colonizam os reservatórios buscam os tributários laterais, trechos fluviais ou áreas lóxicas remanescentes para a reprodução (AGOSTINHO *et al.*, 2007^a; MELO *et al.*, 2009); e por esse motivo, a literatura recomenda a conservação de trechos lóxicos a montante de reservatórios, além de seus tributários laterais, que preservem suas características fluviais e mantenham a condição necessária ao estabelecimento da fauna original (PELICICE *et al.*, 2009).

Considerando este aspecto de “cascata de reservatórios” na região do empreendimento, uma vez que o mesmo será construído entre a UHE Salto do rio Verdinho (que se encontra no trecho do rio a jusante) e a UHE Salto (que se encontra no trecho do rio a montante), destaca-se alguns tributários em potencial (Figura 3.51), com ênfase para o Córrego da Mococa que se encontrará imediatamente a jusante do barramento e o Córrego Guariroba que se encontrará imediatamente a montante do barramento, podendo ser utilizados como rotas migratórias alternativas pelas espécies migradoras da ictiofauna local.

Diante disso e considerando o aspecto de que estas informações são obtidas por meio de estudos de maior escala temporal, a amostragem nestes tributários deve ser considerada nas etapas construtivas do empreendimento, visando o acompanhamento dos possíveis locais de reprodução e desova através da coleta de indivíduos adultos e também do ictioplâncton, além da marcação de espécimes, atendendo ao esforço amostral apresentado na Tabela 3.37.

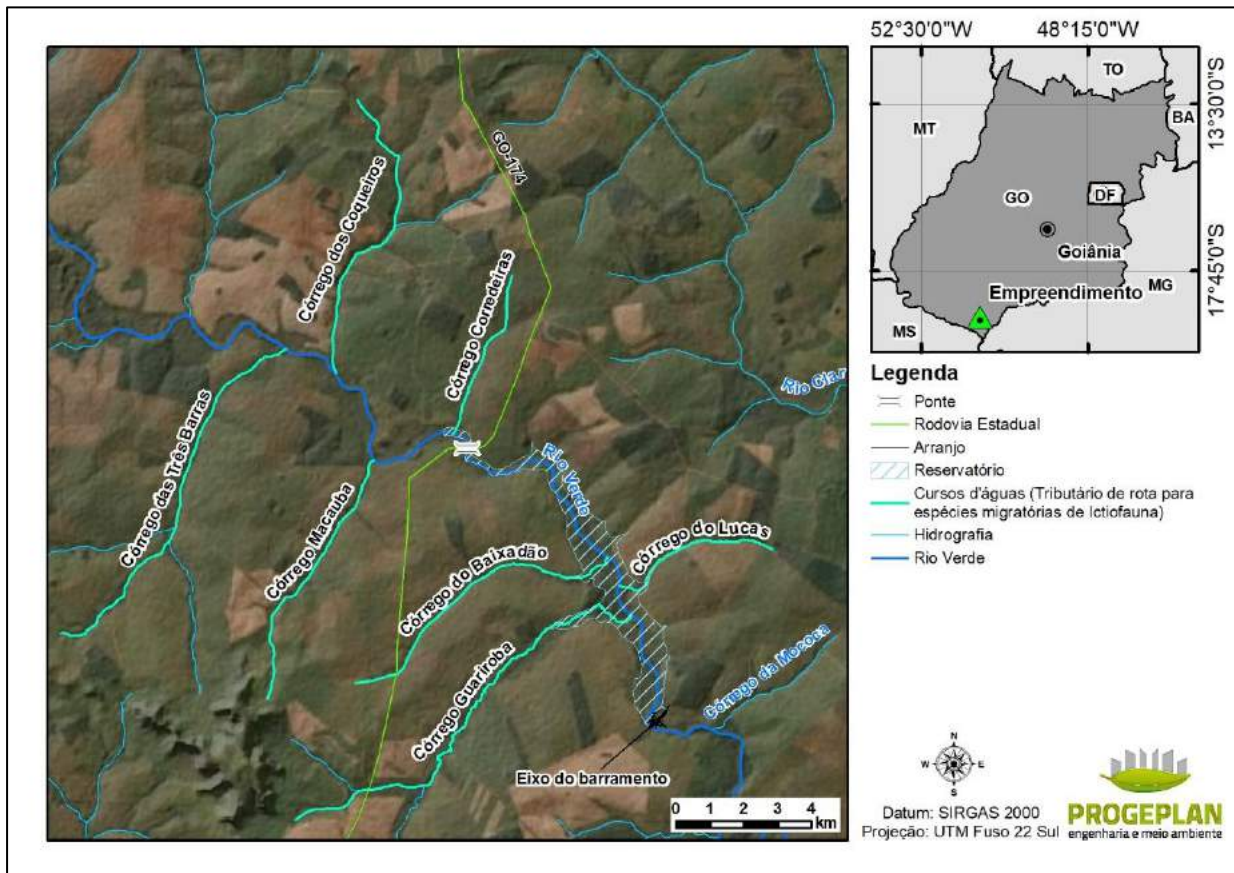


Figura 3.51: Tributários em potencial para utilização como rotas migratórias da ictiofauna na região da PCH Guariroba.

Tabela 3.37: Esforço amostral para captura, marcação de espécies com comportamento migratório e levantamento do ictioplâncton na região da PCH Guariroba.

Grupo	Subgrupo	Tipo de marcador	Esforço amostral
Ictiofauna	Rotas migratórias	Dart Tag	Rede de espera: 1 rede de 10 m de largura x 1,5 m de altura para cada malha de 10, 12, 14, 16, 18 e 22 mm entre nós, com revisões a cada 8 horas. Serão instaladas essa mesma quantidade de redes na margem e no fundo, quando o curso d'água tiver condições para instalação nesses dois biótopos.
			Espinhel: 10 anzóis (06/00) e corda de 3 mm com 20 metros de comprimento; corda de 3 mm e 1,5 m na pendura vertical por ponto amostral.
			Pindas: três pindas por ponto amostral (anzol 06/00 e cordas de 3

			mm), feitas com corda de de 3 mm de espessura e 1,5 m de comprimento.
Ictioplâncton*	Identificação de áreas de desova e criadouros naturais	-	Rede de plâncton de 500 µm: coletas no sentido horizontal nas margens direita e esquerda e calha do rio, contemplando superfície e fundo durante os períodos diurnos e noturnos.

* Sugere-se considerar a metodologia proposta na publicação do “Protocolo mínimo de amostragem do ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos” nas diferentes fases (BIALETZKI *et al.*, 2015).

3.6.3.11 Registro Fotográfico das Espécies da Ictiofauna

Da Foto 3.125 a Foto 3.132 estão os registros fotográficos de algumas espécies coletadas durante o levantamento.



Foto 3.125: *Astyanax fasciatus*.



Foto 3.126: *Bryconamericus exodon*.



Foto 3.127: *Pimelodus maculatus*



Foto 3.128: *Salminus hilarii*.



Foto 3.129: *Serrapinnus heterodon*.



Foto 3.130: *Triportheus nematurus*.



Foto 3.131: *Geophagus cf. proximus*.



Foto 3.132: *Knodus moenkhausii*.



Foto 3.133: Indivíduo do gênero *Melanorivulus* coletado na área do empreendimento.



Foto 3.134: Indivíduo do gênero *Melanorivulus* coletado na área do empreendimento.

3.6.4 Considerações Finais e recomendações para a conservação da Ictiofauna

Diversos trabalhos têm mostrado que a maior interferência de reservatórios sobre a comunidade de peixes é a criação do barramento que impede o deslocamento de espécies migradoras. Com base nisto e considerando que no presente estudo foram registradas cinco espécies com comportamento migratório na região (*Leporinus friderici*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodus maculatus*, *Salminus hilarii* e *Schizodon nasutus*), recomenda-se o monitoramento da ictiofauna

em ambientes lóticos e lênticos após a criação do empreendimento. Ressalta-se, no entanto, que o empreendimento em tela já se encontra em ambiente “confinado” devido a presença de dois outros aproveitamentos hidroelétricos, sendo um a montante (UHE Salto) e outro a jusante (UHE Salto do rio Verdinho), o que por si só limita os processos de migração de peixes no rio Verde.

Considerando o status de conservação, duas espécies coletadas na região (*Hoplias gr. malabaricus* e *Plagioscion squamosissimus*) são classificadas com status de “menor preocupação” pela lista de espécies ameaçadas da IUCN (2021). Portanto, torna-se importante destacar também o particular acompanhamento destas espécies após a criação do reservatório.

Além disso, um dos pontos importantes a se discutir com a criação do barramento é a interferência sobre a economia e sobrevivência da população local com as modificações que são causadas sobre o pescador. Como neste estudo foram coletadas seis espécies com valor comercial, quatro espécies com valor ornamental, três espécies com valor de subsistência e quatro espécies com valor de subsistência e/ou ornamental, ressalta-se a necessidade de acompanhamento das alterações que podem acontecer ao longo dos anos de reservatório instalado, através de campanhas de monitoramento da ictiofauna local. No entanto, como pode-se observar no Diagnóstico do Meio Socioeconômico (Volume II - Tomo 3), não foram identificadas Associações de pescadores ou demais grupos organizados ou até mesmo atividades turísticas voltadas a pesca na região do empreendimento.

Por fim, durante a segunda campanha foram registrados três indivíduos do gênero *Melanorivulus* no ponto amostral P3 (Foto 3.133 e Foto 3.134). Estes indivíduos foram encaminhados para identificação da espécie por um especialista do grupo, e em função da presença de rivulídeos, sugere-se que o Programa de monitoramento da Ictiofauna, apresente metodologias específicas as ações para proteção e acompanhamento de espécies do grupo.

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3.7.1 Mastofauna

AGUIAR, L., BERNARD, E., MACHADO, R. B. Habitat use and movements of *Glossophaga soricina* and *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Neotropical savannah. *Zoologia* (Curitiba), 31(3), 223-229, 2014.

ASQUITH, N. M., TERBORGH, J., ARNOLD, A. E., RIVEROS, C. M. The fruits the agouti ate: *Hymenaea courbaril* seed fate when its disperser is absent. *Journal of Tropical Ecology*, 229-235, 1999.

BOGONI, J. A., PERES, C. A., FERRAZ, K. M. Effects of mammal defaunation on natural ecosystem services and human well being throughout the entire Neotropical realm. *Ecosystem Services*, 45, 101173, 2020.

BOGONI, J. A., PIRES, J. S. R., GRAIPEL, M. E., PERONI, N., PERES, C. A. Wish you were here: How defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium-to large-bodied mammal fauna? *PloS one*, 13(9), e0204515, 2018.

CAIN, S. A. The species-area curve. *The American Midland Naturalist*, v. 19, p. 573–581, 1938.

CARTER, G. G., RATCLIFFE, J. M., GALEF, B. G. Flower bats (*Glossophaga soricina*) and fruit bats (*Carollia perspicillata*) rely on spatial cues over shapes and scents when relocating food. *PloS one*, 5(5), e10808, 2010.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17(3):729-740, 2000.

DESBIEZ, A. L. J., KLUYBER, D. The role of giant armadillos (*Prionomys maximus*) as physical ecosystem engineers. *Biotropica*, 45(5), 537-540, 2013.

DESBIEZ, A. L. J., KLUYBER, D., MASSOCATO, G. F., OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R., ATTIAS, N. Spatial ecology of the giant armadillo *Prionomys maximus* in Midwestern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 101(1), 151-163, 2020.

DIRZO, R., YOUNG, H. S., GALETTI, M., CEBALLOS, G., ISAAC, N. J., COLLEN, B. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401-406, 2014.

FERREIRA, G. B.; OLIVEIRA, M. J. Descobrimos os mamíferos—um guia para as espécies do norte de Minas Gerais / *Discovering mammals – a guide to the species of northern Minas Gerais*, 2014.

GALETTI, M., KEUROGHLIAN, A., HANADA, L., MORATO, M. I. Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. *Biotropica*, 33(4), 723-726, 2001.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, FHG; JUAREZ, K.M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a Neotropical savanna*, p. 266-284, 2002.

MOTTA-JUNIOR, J. C., & MARTINS, K. The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* in Brazil: ecology and conservation. *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*, 291-303, 2002.

PAGLIA, Adriano P. *et al.* Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*, v. 6, p. 1-82, 2012.

WILSON, Don E.; REEDER, DeeAnn M. (Ed.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. JHU Press, 2005.

3.7.2 Herpetofauna

AZEVEDO, J. A. R.; VALDUJO, P. H.; NOGUEIRA, C. de C. Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. *Journal of Biogeography*, v. 12, n. 43, p. 2454-2464, jun. 2016.

BÉRNILS, R. S.; COSTA, H. C. *Répteis brasileiros: lista de espécies*. Versão 2019.2. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acessado em 2021.

BOONE, M.; BRIDGES, C. Effects of pesticides on amphibian populations. In: SEMLITSCH, R. (Ed.). *Amphibian Conservation*. Estados unidos: Smithsonian Books, p. 152–167. 2003.

HEYER, W.R., DONELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. *Measuring and monitoring biological diversity: standart methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

VITT, L. J. CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M., SMITH, D.C. Amphibians as harbingers of decay. *BioScience*, v. 40, p. 418, 1990.

CRUMP, M.; SEMLITSCH, R. Conservation of amphibians in the New World tropics. In: SEMLITSCH, R. (Ed.). *Amphibian Conservation*. Estados unidos: Smithsonian Books, p. 53–69. 2003.

SILVANO, D.; SEGALLA, M. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 2005.

CAIN, S. A. The species-area curve. *The American Midland Naturalist*, v. 19, p. 573–581, 1938.

CECHIN, S.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2000.

COLLI, G.; BASTOS, R. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.; MARQUIS, R. (Eds.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, NY, USA: Columbia University Press, p. 223–241. 2002.

FROST, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 2021. Electronic Database. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Acesso em 2021.

GBIF.ORG. Global *Biodiversity Information Facility*: GBIF. 2019. Disponível em: <https://www.gbif.org/pt/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

MARCIANA, Claudio & Da SILVA, Marciana & OLIVEIRA, Rosa & HONORIO Morais, Drausio & KAWASHITA-RIBEIRO, Ricardo & BRITO, Elizangela & Robson, & Ávila, Robson. Amphibians and

reptiles of a Cerrado area in Primavera do Leste Municipality, Mato Grosso State, Central Brazil. *Salamandra*. 51, 2015.

NOGUEIRA, C., COLLI, G. R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology* 34: 83-96, 2009.

NOGUEIRA, C., RIBEIRO, S., COSTA, G. C., e COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, v. 38, n. 10, 1907-1922, 2011.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T. HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. A. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 2, p. 37-48, 2019.

UETZ, P.; HOSEK, J. 2021. *The Reptile Database*. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acessado em 2021.

VALDUJO, P.H., SILVANO, D.L., COLLI, G. & MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, v. 7, p. 63-78, 2012.

VANZOLINI, P.; RAMOS-COSTA, A.; VITT, L. *Répteis das Caatingas*. Rio de Janeiro, RJ: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 3rd. ed. Burlington: Elsevier, 2008.

3.7.3 Ornitofauna

ABREU, T.L.S.; BERG, S. B.; DE FARIA, I. P.; GOMES, L. P.; MARINHO-FILHO, J. S. ; COLLI, G. R. River dams and the stability of bird communities: A hierarchical Bayesian analysis in a tropical hydroelectric power plant. *Journal of Applied Ecology* p. 1-13, 2020.

BAGNO, M. & MARINHO-FILHO, J. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados*, 495-528, 2001.

BENNETT, A. F., NIMMO, D. G. & RADFORD, J. Q. Riparian vegetation has disproportionate benefits for landscape-scale conservation of woodland birds in highly modified environments. *Journal of applied ecology*, 51, 514-523, 2014a.

BENNETT, J. M., NIMMO, D. G., CLARKE, R. H., THOMSON, J. R., CHEERS, G., HORROCKS, G. F., HALL, M., RADFORD, J. Q., BENNETT, A. F. & MAC NALLY, R. Resistance and resilience: can the abrupt end of extreme drought reverse avifaunal collapse? *Diversity and Distributions*, 20, 1321-1332, 2014b.

BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. Changes in anuran species richness and abundance resulting from hydroelectric dam flooding in Central Brazil. *Biotropica*, 40, 263-266, 2008.

CAVALCANTI, R. The importance of forest edges in the ecology of Abertas country cerrado birds. *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*, 513-518, 1992.

- CAVALCANTI, R.B. Bird species richness and conservation in the cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology* 19: 244-249, 1999.
- CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Listas das aves do Brasil*, 2015. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 2021.
- CHALCRAFT, D. R. Changes in ecological stability across realistic biodiversity gradients depend on spatial scale. *Global Ecology and Biogeography*, 22, 19-28, 2013.
- COLLAR, N.J. Family Psittacidae (Parrots), p. 280-479. In: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & J. SARGATAL (Eds). *Handbook of the birds of the World*. Barcelona, Lynx Edicions, 679p., 1997.
- DORNAS T., BARBOSA M.O., LEITE G., PINHEIRO R.T., PRADO A.D., CROZARIOL MA. & CARRANO E. Ocorrências da Arara-azulgrande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no estado do Tocantins: distribuição, implicações biogeográficas e conservação. *Ornithologia* 6: 22–3, 2013.
- DUNKIN, S. W.; GUTHERY, F. S.; DEMASO, S. J.; PEOPLES, A. D. & PARRY, E. S. Influence of anthropogenic structures on northern bobwhite space use in western Oklahoma. *Journal of Wildlife Management* 73(2):253-259, 2009.
- EKEN, Güven *et al.* Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience*, v. 54, n. 12, p. 1110-1118, 2004.
- GOMES, A. P. N., FORNITANO, L., COSTA, R. T., ANGELI, T., MORAIS, K. D. R., OLIFIERS, N., BIANCHI, R. C. The importance of protected areas for conservation of bare-faced curassow (*Crax fasciolata* spix, 1825) (Galliformes: Cracidae) in the São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*. 18(3): e20180524, , 2018.
- HASLEM, A., NIMMO, D. G., RADFORD, J. Q. & BENNETT, A. F. Landscape properties mediate the homogenization of bird assemblages during climatic extremes. *Ecology*, 96, 3165-3174, 2015.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2021. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 16 de janeiro de 2021.
- KAJIKI, L.N., TOGURA, C.M. & MICHALSKI, F. Primeiro registro do *Tigrisoma fasciatum* (Such, 1825) (Aves: Ardeidae) no estado do Amapá, Brasil e distribuição atualizada da espécie na América Central e do Sul. *Biota Neotrop.* 13(4): 241-304, 2013.
- KATTAN, GUSTAVO H.; ALVAREZ-LÓPEZ, HUMBERTO; GIRALDO, MANUEL. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*, v. 8, n. 1, p. 138-146, 1994.
- LOPES, L.E. The range of the curl-crested jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. *Diversity and Distributions* 14(4): 561-568, 2008.
- MAGURRAN, A. E. *Medindo a diversidade biológica*. Curitiba: UFPR, 2011.
- MARINI, M. A. & GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, 1: 95-102, 2005.
- MEFFE, G.F.; CARROLL, C.R. *Principles of conservation biology*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachutes, 1994.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) / INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). *4Lista de espécies quase ameaçadas e com dados insuficientes*, 2014.

Disponível em: <www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies-dados-insuficientes>. Acesso em: 16 de janeiro de 2021.

MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. E. R. Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis. *Revista Saúde e Ambiente – Health and Environment Journal* – 6 (1): 34-40, 2005.

MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA, J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858, 2000.

OLIVEIRA, A.C. *et al. Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil*, 2014. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio.

RAGUSA-NETTO, J. Flowers, fruits, and the abundance of the yellow-chevroned parakeet (*Brotogeris chiriri*) at a gallery forest in the South Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 4, p. 867-877, 2004.

REMSEN, J. V. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *The Auk*, 111(1), 225-227, 1994.

SANTOS, M.P.D. As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. *Ararajuba*, 12: 113-123, 2004.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation* 6: 435-450, 1997.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação* (A. SCARIOT, J.C. SOUSA FILHO & J.M. FELFILI, org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 224-233, 2005.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92, 1995.

SILVA, J.M.C. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical* 7(1): 1-18, 1996.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-233, 2002.

TUBELIS, DÁRIUS P.; CAVALCANTI, ROBERTO B. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, n. 4, p. 331-350, 2000.

VALADÃO, R.M. As aves da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotrop.* 12(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v.> , 2012.

WANG, S. & LOREAU, M. Ecosystem stability in space: α , β and γ variability. *Ecology letters*, 17, 891-901, 2014.

3.7.4 Entomofauna

ALMEIDA, L.M., RIBEIRO-COSTA, C.S. & MARINONI, L. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Holos (ed.), Ribeirão Preto, SP, 78 p., 1998.

ANDERSEN, A.N.; MAJER, J.D. Ants show the way Down Under: invertebrates as bioindicators in land management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Silver Spring, v. 2, p. 291-298, 2004.

AÑINO, Y., PARRA, A. & GÁLVEZ, D. ARE ORCHID BEES (APIDAE: EUGLOSSINI) Good Indicators of the State of Conservation of Neotropical Forests? *Sociobiology* 66, 194–197. 2019. <https://doi.org/10.1111/conl.12263>

ARIAS, A. R. L. *et al.* Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. *Ciência & Saúde coletiva*, v. 12 n. 1 p. 61-72. 2007.

BARLOW, J., GARDNER, T. A., ARAUJO, I. S., AVILA-PIRES, T. C., BONALDO, A. B., COSTA, J. E., ... PERES, C. A. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(47), 18555–18560. doi: 10.1073/pnas.0703333104. 2007.

BASTOS, Thiago Souza Azeredo. Estudos Introdutórios Sobre Flebotomíneos. Seminário apresentado junto à disciplina Seminários Aplicados, do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 2012.

BHARTI, H.; BHARTI, M.; PFEIFER, M. Ants as bioindicators of ecosystem health in Shivalik Mountains of Himalayas: assessment of species diversity and invasive species. *Asian Myrmecology*, Tóquio, v. 8, p. 65-79, dez. 2016.

BOTTEON, V.W. Perspectivas de Uso de Insetos Bioindicadores Ambientais em Trabalhos Periciais. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics* 5, 383–401. 2016. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17063/bjfs5\(4\)y2016383](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17063/bjfs5(4)y2016383)

BROWN, K.S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: Insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1, 25–42. 1997. <https://doi.org/10.1023/A:1018422807610>

COLWELL, R.K. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>. 2005.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998.

DAILY, G. C., & EHRLICH, P. R. Preservation of biodiversity in small rainforest patches: rapid evaluations using butterfly trapping. *Biodiversity and Conservation*, 4(1), 35–55. doi:10.1007/bf00115313. 1995.

DEVICARI, M. Caracterização populacional de *Aedes scapularis* (Diptera; Culicidae): aspectos moleculares, morfofuncionais e morfológicos. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas,

Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro. 2010.

FRANÇA, J.M. DA S., MIRANDA, L.M., LEITE, M.V. & MOREIRA, E.A. Entomofauna Bioindicadora Da Qualidade Ambiental E Suas Respostas a Sazonalidade E Atratividade. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 03–16, 2014. <https://doi.org/10.5892/ruvrd.v12i1.0316>

FREIRE JR., G., NASCIMENTO, A.R., MALINOV, I.K. & DINIZ, I.R. Temporal Occurrence of Two Morpho Butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae): Influence of Weather and Food Resources. *Environmental Entomology* 43, 274–282, 2014. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1603/EN12352>

FREIRE JR., G.B., DINIZ, I.R. Temporal dynamics of fruit-feeding butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) in two habitats in a seasonal Brazilian environment. *Florida Entomologist* 98(4): 1207-1216, 2015.

FREITAS, C. E. C., SIQUEIRA-SOUZA, F. K. O uso de peixes como bioindicador ambiental em áreas de várzea da bacia Amazônica. *Revista Agrogeoambiental*, 2009.

HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYA N. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. *Paleontologia Eletronica* 4(1): 1-9. 2001.

MARCONDES, Carlos Brisola. Entomologia Médica e Veterinária, 2. ed. São Paulo, 2011.

MINAS PCH S.A, 2016. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Pequena Central Hidroelétrica Foz do Corrente I, nos municípios de Itarumã e Itajá, Goiás. Relatório Técnico.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) / INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1. ed.* Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

NASCIMENTO, A.R., MALINOV, I.K., GERALDO JR., F., FREITAS, V.A.L. & DINIZ, I.R. The Temporal Dynamics of Two Morpho Fabricius, 1807 Species (Lepidoptera: Nymphalidae) are Affected Differently by Fire in the Brazilian Savanna. *Environmental Entomology* 49, 1–6. 2020. <https://doi.org/10.1093/ee/nvaa128>

NEOTROPICA TECNOLOGIA AMBIENTTAL, 2009 (dados já analisados pela secretaria estadual de meio ambiente e recursos hídricos - semarh/go, ao longo da implantação do empreendimento). Relatório técnico de monitoramento de macrófitas aquáticas na área de influência do ahe salto, municípios de Caçu e Itarumã, Goiás.

NEOTROPICA TECNOLOGIA AMBIENTTAL, 2010 (dados já analisados pela secretaria estadual de meio ambiente e recursos hídricos - semarh/go, ao longo da implantação do empreendimento). Relatório técnico de monitoramento da qualidade das águas na área de influência do ahe salto, municípios de Caçu e Itarumã, Goiás.

OLIVEIRA, M. A. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. *Rev. Ceres*, vol.61, suppl., 2014.

OLIVEIRA, M.A. DE, GOMES, C.F.F., PIRES, E.M., MARINHO, C.G.S. & LUCIA, T.M.C. DELLA. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. *Rev. Ceres*, Viçosa 61, 800–807. 2014. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000005>

PIRATELLI, A. *et al.* Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, v. 68 n. 2, p. 259-268. 2008.

QUINET, Y. P.; TAVARES, A. A. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da área Reserva Serra das Almas, Ceará. *Análise das variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga*, p. 329-349, 2005.

REYES-NOVELO, E., RAMÍREZ, V.M., GONZÁLEZ, H.D. & AYALA, R. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) como bioindicadores en el Neotrópico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10, 1–13, 2009.

SENA, J. M.; VASCONCELLOS, A.; GUSMÃO, M. A. B. & BANDEIRA, A. G. 2003. Assemblage of termites in a fragment of cerrado on the coast of Paraíba State, Northeast Brazil (Isoptera). *Sociobiology* 42(3):753-760.

TRIUNFO 2012. Volume III – Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico Eia/Rima- Complexo Energético Taboca-Estrela, nos municípios de Itarumã, Jataí e Serranópolis, Goiás. Relatório Técnico.

UEHARA-PRADO, M. & FREITAS, A.V.L. The effect of rainforest fragmentation on species diversity and mimicry ring composition of ithomiine butterflies. *Insect Conserv. Div.* 2:23-28. 2009.

UEHARA-PRADO, M., FREITAS, A.V.L., FRANCINI, R.B. & BROWN JR., K.S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica* 4, 1–25. 2004.

UEHARA-PRADO, M., OLIVEIRA, J. DE, MOURA, A. DE, MACHADO, G., SANTOS, A.J., VAZ-DE-MELLO, F.Z., VICTOR, A. & FREITAS, L. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A first approach in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142, 1220–1228. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.008>

VAZ-SILVA, W. *et al.* Usina Hidrelétrica Espora – Monitoramento Ambiental – Período Pós-enchimento. Relatório de Progresso 13. Goiânia: CTE – Centro Tecnológico de Engenharia, setembro/2015a. 217p. Relatório Técnico.

VAZ-SILVA, W. *et al.* Usina Hidrelétrica Queixada – Monitoramento Ambiental – Período Pós-enchimento. Relatório de Monitoramento Ambiental 12. Goiânia: CTE – Centro Tecnológico de Engenharia, outubro de 2015b. 271p. Relatório Técnico.

YAMAMOTO, M., MATOS, P.M. *Checklist* de abelhas (Hymenoptera, Apidae) do Estado de Goiás. Pp. 34-50. In: Oliveira Jr., J. M. B. & Calvão, L. B. 2020. *A interface do conhecimento sobre abelhas* 2. Atena Editora, 2020.

3.7.5 Ictiofauna

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELECICE F.M. *Ecologia e Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá. EDUEM, 501p., 2007.

AGOSTINHO, C. S.; PELICICE, F. M. & MARQUES, E. E (Org.). *Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna*. São Carlos, RiMa Editora, 179p., 2009.

AGOSTINHO A.A.; GOMES L.C.; FERNANDEZ D.R.; SUZUKI H.I. *Efficiency of fish ladders for Neotropical ichthyofauna*. *River Res Applic.* 2002; 18:299-306.

AGOSTINHO, Angelo Antônio *et al.* *Fish ladder of Lajeado Dam: migrations on one-way routes?. Neotropical Ichthyology*, v. 5, p. 121-130, 2007b.

AGOSTINHO A.A.; PELICICE F.M.; GOMES L.C. *Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries*. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4, Suppl.): 1119-1132, 2008.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. *As escadas de peixes no contexto da conservação de Recursos Naturais*. 2018.

ANDRADE, P. M.; BRAGA, F. M. S. Diet and feeding of fish from Grande river located below the Volta Grande reservoir, MG-SP. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 65, n. 3, p. 377-385, 2005.

BIALETZKI A.; REYNALTE-TATAJE D.A.; OLIVEIRA E.C.; ZANIBONI-FILHO E.; BAUMGARTNER G.; MAKRAKIS M.C.; SANCHES P.V.; Leite R.G., SEVERI S. *Protocolo mínimo de amostragem do ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos*. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia* 113:32-34, 2015.

BRINKMAN, M. A. & W. G. DUFFY. Evaluation of four wetland aquatic invertebrate samplers and four sample sorting methods. *J. Freshwat. Ecol.* 11: 193–200, 1996.

BOTINI, A. F. *et al.* *Diversidade de Peixes no Rio Mutum e Baía Marginal no Pantanal-Matogrossense através da Coleta Ativa*. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.11 n.21; p.2197, 2015.

CLAY C.H. *Desing fishways and other fish facilities*. 2nd Edition. Boca Raton: Lewis Publishers; 1995.

DA COSTA, I. D.; FREITAS, C. E. DE C. Estrutura de assembléias de peixes em uma área de exploração petrolífera na Amazônia (bacia do rio Urucu, Amazonas, Brasil). *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, v. 24, n. 2, p. 9–18, 2011.

DUFECH, A.P.S.; FIALHO, C.B. *Estudo da taxocenose de peixes da praia das pombas, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil*. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

CAROLSFELD, J; HARVEY, B; ROSS, C; BAER, A (Eds.) *Migratory fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. World fisheries Trust, the Word Bank and the International Development Research Centre, Victoria, 384 p., 2003.

CARVALHO, R.F. *A ictiofauna da bacia do ribeirão Serra Azul e sua importância como um bioindicador no aporte de sedimentos do reservatório da COPASA*. Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES). *Appendices I, II and III*, 2017. Disponível em: <<https://www.cites.org>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

CONNELL, J.H. Diversity of tropical rainforests and coral reefs. *Science*, 199, 1304-1310, 1978.

DORIA C. R. C., DUPONCHELLE FABRICE, LIMA M. A. L., GARCIA A., CARVAJAL-VALLEJOS F. M., MENDEZ C. C., CATARINO M. F., FREITAS C. E. D., VEGA B., MIRANDA-CHUMACERO G., VAN DAMME P. A. Review of fisheries resource use and status in the Madeira River Basin (Brazil, Bolivia, and Peru) before hydroelectric dam completion. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*, 26 (4), 494-514. ISSN 2330-8249, 2018

FERNANDEZ, D. R. *et al.* Environmental factors related to entry into and ascent of fish in the experimental ladder located close to Itaipu Dam. *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 153-160, 2007.

GUTREUTER, S., R. BURKHARDT, e K. LUBINSKI. *Long Term Resource Monitoring Program Procedures: Fish Monitoring*. National Biological Service, Environmental Management Technical Center, Onalaska, Wisconsin, 1995.

GUREVITCH, J.; S. SCHEINER & G. FOX. *Ecology of plants*. Sinauer Associates Incorporation, Massachusetts, 2006.

HUBERT, Nicolas; RENNO, Jean-François. Historical biogeography of South American freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, v. 33, n. 8, p. 1414-1436, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IBAMA). 2014. *Portaria no 445*, de 17 de dezembro de 2014.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *The IUCN Red List of Threatened Species*: 2021. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 de junho de 2021.

LIRA, N. A. *et al.* *Fish passages in South America: an overview of studied facilities and research effort*. *Neotropical Ichthyology*, v. 15, 2017.

LOURES R.C & POMPEU P.S. *Long-term study of reservoir cascade in south-eastern Brazil reveals spatio-temporal gradient in fish assemblages*. *Marine and Freshwater Research*, 2018

MAKRAKIS, S., M. C. MAKRAKIS, R. L. WAGNER, J. H. P. DIAS & L. C. GOMES. Utilisation of the fish ladder at the Engenheiro Sergio Motta Dam, Brazil, by long distance migrating potamodromous species. *Neotropical Ichthyology*, 5: 197-204, 2007.

MELO, T. L. de. *et al.* *Ocorrência de Siluriformes em Duas Estações Sazonais na Planície de Inundação do Baixo Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil*. *Revista Eletrônica da Univar* n.º8 p. 7 – 12, 2012

OLDANI N.O.; BAIGÚN C.R.M.; NESTLER J.M.; GOODWIN R.A. *Is fish passage technology saving fish resources in the lower La Plata River basin?* *Neotrop Ichthyol.*; 5(2):89-102, 2007.

ROOKER, J. R. & DENNIS, G. D. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science* 49:684-698, 1991.

SCHULZ, U.H. & MARTINS-JUNIOR, H. *Astyanax fasciatus* as bioindicator of water pollution of rio dos Sinos, RS, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 61(4): 615-622, 2001.

SMITH, C. J. *et al.* Understanding rapid adjustments to diverse forcing agents. *Geophysical Research Letters*, Washington, v. 45, n. 21, p. 12023-12031, 2018.

UIEDA, V.S. & T.L.F. PINTO. Feeding selectivity of ichthyofauna in a tropical stream: space-time variations in trophic plasticity. *Community Ecology* 12: 31-39, 2011.

VIEIRA, D.B. & SHIBATTA, O.A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, Município de Londrina, Paraná, Brasil. *Biota Neotrop.* 7(1): <<http://www.biotaneotropica>, 2007.

WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia* 81, 225–241, 1989.

WINEMILLER, KO. & JEPSEN, D.B. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. *Journal of fish Biology*, vol. 53, p. 267- 296, 1998.

ZANIBONI-Filho, E., A. P. O. NUNER, D. A. REYNALTE-TATAJE, S. HERMESSILVA & S. MEURER. Alterações espaciais e temporais da estrutura da comunidade de peixes em decorrência da implantação do reservatório de Itá (alto rio Uruguai). Pp. 21-48. In: Zaniboni-Filho, E. & A. P. O. Nuñez (Eds.). *Reservatório de Itá. Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna*. Florianópolis, Editora da UFSC, 198p, 2008.



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

Volume II – Tomo 3

Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico

– REV 02

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
					
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: OBTENÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA - LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VOLUME II – TOMO 3 – DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 07701-340RT-001				REVISÃO: 01	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: SET / 2021	PÁGINA: 0	DE: 112

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PCH GUARIROBA	11
1.1	APRESENTAÇÃO	11
1.2	INTRODUÇÃO	11
1.3	OBJETIVO.....	11
1.4	METODOLOGIA.....	11
1.4.1	Etapas Metodológicas.....	12
1.5	RESULTADOS – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	14
1.5.1	Localização da AII	14
1.5.2	Histórico de ocupação populacional	15
1.5.3	Caracterização e Dinâmica Populacional.	15
1.5.4	Dinâmica Econômica	35
1.5.5	Dinâmica Sociocultural	42
1.6	RESULTADOS – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	44
1.6.1	Localização da AID	44
1.6.2	Contexto histórico	45
1.6.3	Dinâmica Populacional.....	46
1.6.4	Dinâmica Econômica	65
1.6.5	Dinâmica sociocultural.....	71
1.7	RESULTADOS – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	72
1.7.1	Localização da ADA.....	72
1.7.2	Infraestruturas na ADA	73
1.7.3	Acesso	76
1.7.4	Interferências em Infraestruturas Públicas	76
1.7.5	Estrutura Fundiária	79
1.7.6	Estrutura Produtiva e Uso do Solo	82
1.7.7	Propriedades	84
1.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO DE SOCIOECONOMIA	108
1.9	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	110

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1: Aspectos demográficos iniciais.	16
Tabela 1.2: População total, urbana e rural, feminina e masculina para Cachoeira Alta nos anos de 2000 e 2010.	16
Tabela 1.3: Fecundidade, Esperança de Vida ao Nascer e Mortalidade Infantil para Cachoeira Alta nos anos de 2000 e 2010.....	17
Tabela 1.4. Organização sanitária na zona urbana de Cachoeira Alta em série histórica.	18
Tabela 1.5. Características da organização sanitária ano de 2017.....	19
Tabela 1.6. Atendimento de domicílios com energia elétrica em Cachoeira Alta, série histórica entre 2000 a 2010.	20
Tabela 1.7. Indicadores de saúde, por sexo e cor, em série histórica entre 2016 e 2017.....	23
Tabela 1.8. Dados do SARSCOV 19 em 22 de junho de 2021.	25
Tabela 1.9. Número de estabelecimento escolares em Cachoeira Alta no ano de 2018.	26
Tabela 1.10. Dados do ensino básico em Cachoeira Alta no ano de 2018.	26
Tabela 1.11. Taxa de analfabetismo em série histórica em diferentes faixas etárias no município de Cachoeira Alta.....	27
Tabela 1.12: Comunicação e acessos aos serviços públicos de emergência	32
Tabela 1.13: IDHM de Cachoeira Alta no ano de 2010.....	35
Tabela 1.14. Produto Interno Bruto no ano de 2018.	36
Tabela 1.15. Produção Pecuária no ano de 2019 em Cachoeira Alta.....	38
Tabela 1.16. Produção Agrícola no ano de 2017 em Cachoeira Alta.....	38
Tabela 1.17. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura no ano de 2018.	39
Tabela 1.18. Maquinários cadastrados no ano de 2017.....	39
Tabela 1.19. Cadastro Central de Empresas no ano de 2018.	40
Tabela 1.20. Lista de ONGs e outros formatos de Associações Sociais.	42
Tabela 1.21. Aspectos demográficos iniciais.	46
Tabela 1.22: População total, urbana e rural, feminina e masculina na AID em 2010.....	47
Tabela 1.23: Fecundidade, Esperança de Vida ao Nascer e Mortalidade Infantil para a AID nos anos de 2000 e 2010.	47
Tabela 1.24. Organização sanitária na zona urbana e rural na AID no ano de 2010.....	49
Tabela 1.25. Características da coleta de lixo na AID no ano de 2010.	49
Tabela 1.26. Características da organização sanitária ano de 2017 na AID.....	49
Tabela 1.27. Informações sobre o aeroporto/pista de pouso de Caçu.....	54

Tabela 1.28. Informações sobre infraestrutura de saúde nos municípios da AID.	55
Tabela 1.29. Indicadores de saúde, por sexo e cor, em série histórica entre 2016 e 2017.	55
Tabela 1.30. Dados do SARSCOV 19 nos municípios que compõe a AID.	57
Tabela 1.31. Número de estabelecimento escolares na AID no ano de 2018.	59
Tabela 1.32. Dados do ensino básico na AID no ano de 2018.	59
Tabela 1.33. Taxa de analfabetismo na AID no ano de 2010.	60
Tabela 1.34: IDHM dos municípios da AID no ano de 2010.	64
Tabela 1.35. Produto Interno Bruto (PIB) 2018 - Caçu.	65
Tabela 1.36. Produto Interno Bruto (PIB) 2018 - Itarumã.	66
Tabela 1.37. Maquinários cadastrados no ano de 2017.	66
Tabela 1.38 Produção Pecuária no ano de 2017 em Caçu.	67
Tabela 1.39 Produção Pecuária no ano de 2017 em Itarumã.	67
Tabela 1.40. Produção Agrícola no ano de 2017 em Caçu.	68
Tabela 1.41. Produção Agrícola no ano de 2017 em Itarumã.	69
Tabela 1.42. Silvicultura no ano de 2019.	70
Tabela 1.43. Extração Vegetal ano de 2019.	70
Tabela 1.44. Cadastro Central de Empresas no ano de 2019.	70
Tabela 1.45: Fundações privadas e associações sem fins lucrativos.	71
Tabela 1.46: Entidades sem fins lucrativos.	71
Tabela 1.47: Resumo das Propriedades diretamente atingidas pela implantação da PCH Guariroba.	79
Tabela 1.48: Síntese dos Usos do Solo nas propriedades inseridas na ADA.	82
Tabela 1.49: Síntese do detalhamento dos Proprietários que responderam entrevista.	85
Tabela 1.50: Síntese da expectativa dos Proprietários em relação ao empreendimento.	85
Tabela 1.51: Síntese do detalhamento para Propriedade 1.	86
Tabela 1.52: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.	87
Tabela 1.53: Síntese do detalhamento para Propriedade.	88
Tabela 1.54: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.	89
Tabela 1.55: Síntese do detalhamento para Propriedade.	90
Tabela 1.56: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.	91
Tabela 1.57: Síntese do detalhamento para Propriedade.	92
Tabela 1.58: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.	93
Tabela 1.59: Síntese do detalhamento para Propriedade.	95

Tabela 1.60: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	96
Tabela 1.61: Síntese do detalhamento para Propriedade.....	97
Tabela 1.62: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	98
Tabela 1.63: Síntese do detalhamento para Propriedade.....	99
Tabela 1.64: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	100
Tabela 1.65: Síntese do detalhamento para Propriedade.....	102
Tabela 1.66: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	103
Tabela 1.67: Síntese do detalhamento para Propriedade.....	104
Tabela 1.68: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	105
Tabela 1.69: Síntese do detalhamento para Propriedade.....	106
Tabela 1.70: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Estrutura Etária da população de Cachoeira Alta (GO) em 2010. IBGE – Censo 2010.	17
Figura 1.2: Faixas de Desenvolvimento Humano.	34
Figura 1.3: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico da PCH Guariroba.	44
Figura 1.4: Estrutura Etária da população de Caçu (GO) em 2010. Fonte: estimativas preliminares elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE - 2020.	47
Figura 1.5: Estrutura Etária da população de Itarumã (GO) em 2010. Fonte: estimativas preliminares elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE - 2020.	47
Figura 1.6: Faixas de Desenvolvimento Humano.	64
Figura 1.7: "Bacia Hidrográfica do Rio Verde" com a inserção do empreendimento em destaque	73
Figura 1.8: Estruturas da PCH: arranjo do barramento e canteiro de obras	76
Figura 1.9: Relação do Empreendimento e Interferências na GO 174	77
Figura 1.10 – Localização das propriedades que compõem a ADA do empreendimento.	80
Figura 1.11: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 01 – PMI 1 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	87
Figura 1.12: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 01 – PMI 1 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	88
Figura 1.13: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 02 – PMI 2 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	89
Figura 1.14: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 02 – PMI 2 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	90
Figura 1.15: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 03 – PMI 3 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	91
Figura 1.16: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 03 – PMI 3 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	92
Figura 1.17: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 04 – PMI 4 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	93
Figura 1.18: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 04 – PMI 4 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	94
Figura 1.19: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 01 – PMC 1 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	95
Figura 1.20: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 01 – PMC 1 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	97
Figura 1.21: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 02 – PMC 2 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	98
Figura 1.22: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 02 – PMC 2 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	99

Figura 1.23: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 03 – PMC 3 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	100
Figura 1.24: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 03 – PMC 3 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	101
Figura 1.25: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 04 – PMC 4 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	102
Figura 1.26: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 04 – PMC 4 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	103
Figura 1.27: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 05 – PMI 5 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	104
Figura 1.28: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 05 – PMC 5 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	106
Figura 1.29: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 06 – PMC 6 da Área Diretamente Afetada (ADA).....	107

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 1.1: Imagem aérea da sede urbana do município de Cachoeira Alta (GO) e vias de acesso principais.....	15
Foto 1.2: Sede da Saneago	19
Foto 1.3: Elevatória de Abastecimento de Água	19
Foto 1.4: Avenida Juscelino Kubitschek, em continuação à GO 174.	21
Foto 1.5: Via de acesso ao município.....	21
Foto 1.6: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas do município.....	21
Foto 1.7: Exemplo das condições do asfalto nas vias internas da sede municipal.....	21
Foto 1.8: Exemplo de sinalização de trânsito em frente a um colégio.....	21
Foto 1.9: Exemplo de consolidação de via interna em área central de comércio.	21
Foto 1.10: Infraestrutura da rodoviária municipal.....	22
Foto 1.11: Área interna da rodoviária.....	22
Foto 1.12: Estacionamento de veículos municipais, ônibus e outros.	22
Foto 1.13: Posto de atendimento especializado no COVID 19.	25
Foto 1.14: Registro da infraestrutura do Unidade Básica “C”.	25
Foto 1.15: Identificação da Unidade Básica.....	26
Foto 1.16: Registro das instalações do Hospital Municipal Nossa Senhora Aparecida.	26
Foto 1.17: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual.....	27
Foto 1.18: Registro de infraestrutura de Colégio Municipal.	27
Foto 1.19: Registro das instalações da Delegacia de Polícia.....	28
Foto 1.20: Registro das instalações do CRAS.....	28
Foto 1.21: Registro das instalações do Conselho Tutelar.....	29
Foto 1.22: Registro de instalações públicas de lazer da primeira infância na entrada da cidade.....	29
Foto 1.23: Registro da academia pública de saúde.....	29
Foto 1.24: Praça público com espaço para hasteamento da bandeira nacional	30
Foto 1.25: Quadra poliesportiva com estrutura lateral de academia pública da saúde e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).....	30
Foto 1.26: Praça pública.....	30
Foto 1.27: Registro das condições da fonte/chafariz em meio a praça pública.	30
Foto 1.28: Praça pública arborizada com estrutura de academia pública de saúde e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).....	30
Foto 1.29: Praça pública.....	30

Foto 1.30: Registro de academia e área de saúde pública e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).....	31
Foto 1.31: Registro da ciclovia ao lado do PEC.	31
Foto 1.32: Instalações da SE de Cachoeira Alta.	32
Foto 1.33: Registro de torre de comunicação.	32
Foto 1.34: Registro do salão municipal de velório.	33
Foto 1.35: Registro do serviço funerário privado no município.....	33
Foto 1.36: Instalações da Prefeitura Municipal.	33
Foto 1.37: Instalações do Fórum Municipal.	33
Foto 1.38: Instalações da Câmara de Vereadores.....	34
Foto 1.39: Instalações do Consultório Veterinário Municipal.	34
Foto 1.40: Instalações da lotérica no município.	34
Foto 1.41: Instalações dos Correios.	34
Foto 1.42: Serviços de Mecânica	37
Foto 1.43: Comercio Local.....	37
Foto 1.44: Comercio Local.....	37
Foto 1.45: Comercio Local.....	37
Foto 1.46: Igreja na área central da cidade	42
Foto 1-47: Município de Caçu.....	45
Foto 1-48: Município de Itarumã.....	46
Foto 1.49: Instalações da Saneago em Caçu.....	50
Foto 1.50: Instalações da Saneago em Itarumã.....	50
Foto 1.51: Via de acesso ao município (GO 206) de Caçu.	52
Foto 1.52: Ponte sobre o Rio Claro na GO 206, via de acesso à Caçu.	52
Foto 1.53: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Caçu.....	52
Foto 1.54: Exemplo de sinalização de trânsito em frente a uma escola em Caçu	52
Foto 1.55: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.	53
Foto 1.56: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.	53
Foto 1.57: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.	53
Foto 1.58: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.	53
Foto 1.59: Infraestrutura da rodoviária municipal de Caçu.....	54
Foto 1.60: Infraestrutura da rodoviária municipal de Itarumã.....	54
Foto 1.61: Registro da UBS Carlos de Oliveira em Caçu.....	58

Foto 1.62: Infraestrutura do Hospital Municipal Pedro Martins de Souza em Caçu.....	58
Foto 1.63: Registro da UBS Ivani Candido em Itarumã.	58
Foto 1.64: Registro das instalações do Laboratório Municipal em Itarumã.....	58
Foto 1.65 : Infaestrutura do Centro de Referência do COVID em Itarumã.	58
Foto 1.66: Registro da UBS Dona Coca em Itarumã.....	58
Foto 1.67: Registro de infraestrutura de Escola Municipal em Caçu.	60
Foto 1.68: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual em Itarumã.....	60
Foto 1.69: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual em Itarumã.....	60
Foto 1.70: Registro de infraestrutura de creche municipal em Itarumã.	60
Foto 1.71: Registro das instalações da Polícia Militar em Caçu.....	61
Foto 1.72: Instalações da Prefeitura Municipal de Itarumã e Junta do Serviço Militar.....	61
Foto 1.73: Instalações da Polícia Militar em Itarumã.....	62
Foto 1.74 : Instalações do Ministério Público e Promotoria de Justiça de Caçu.....	62
Foto 1.75 : Registro das instalações do Conselho tutelar em Caçu.	62
Foto 1.76 : Registro das instalações do Abrigo de idosos em Caçu.	62
Foto 1.77 : Instalações do Serviço de Convivência e Fortalecimento de vínculos em Caçu.	63
Foto 1.78 : Registro das instalações do Conselho tutelar em Itarumã.....	63
Foto 1.79: Registro das instalações CRAS em Itarumã.....	63
Foto 1-80: Serviços de Mecânica Caçu.....	66
Foto 1-81: Comercio Local em Itarumã.....	66
Foto 1.82: Edificações lindas ao empreendimento.....	74
Foto 1.83: Edificações lindas ao empreendimento.....	74
Foto 1.84: Edificações lindas ao empreendimento.....	74
Foto 1.85: Edificações lindas ao empreendimento.....	74
Foto 1.86: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.....	78
Foto 1.87: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.....	78
Foto 1.88: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.....	78
Foto 1.89: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174.....	78
Foto 1.90: Vista do rio Verde em registro sobre a ponte na Rodovia GO 174.....	78
Foto 1.91: Vista do rio Verde, antiga ponte de ferro sobre a ponte na Rodovia GO 174.....	78
Foto 1.92: Vista aérea do local onde será o reservatório da PCH Guariroba.	81
Foto 1.93: Vista aérea do local onde será o reservatório da PCH Guariroba.	81

Foto 1.94: Vista geral de Área de Agricultura limdeira ao empreendimento.....	81
Foto 1.95: Vista geral de pastagem e animais na área limdeira ao empreendimento.....	81
Foto 1.96: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol.....	82
Foto 1.97: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol.....	82
Foto 1.98: Área de pasto destinada a Pecuária	83
Foto 1.99: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol.....	83
Foto 1.100 Área de pasto destinada a Pecuária	83
Foto 1.101: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol	83
Foto 1.102: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol	83
Foto 1.103: Área de pasto destinada a Pecuária	83
Foto 1.104: Área de pasto destinada a Pecuária e cultivo de eucaliptos	84
Foto 1.105: Área de pasto destinada a Pecuária e cultivo de eucaliptos	84
Foto 1.106: Área de pasto destinada a Pecuária	84
Foto 1.107: Área de pasto destinada a Pecuária	84

1 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PCH GUARIROBA

1.1 APRESENTAÇÃO

O estudo socioeconômico é responsável por descrever a relação construída pela ocupação humana e suas interações, em um determinado território. É possível por meio desse estudo, dar subsídio ao órgão ambiental, responsável pelo licenciamento, para avaliar as condições tecnicamente ideais, para que o empreendimento possa se instalar.

Desse modo, desenvolvendo uma análise ambiental sistêmica, ou seja, ao definimos as áreas de influência de um empreendimento e a partir delas coletamos dados primários e dados secundários que combinados estruturam uma visão ampla, regional e local da instalação.

A seguir apresentamos o diagnóstico das áreas de influência, consolidando os dados que irão sustentar o prognóstico ambiental para instalação da Pequena Central Hidroelétrica Guararioba, neste estudo indicada por PCH Guararioba.

1.2 INTRODUÇÃO

Tendo em vista a importância estratégica da energia elétrica para as atividades humanas, o bem-estar das comunidades e o crescimento econômico, no caso brasileiro pelo destaque e preponderância da fonte hidráulica, o empreendimento proposto deve ser analisado quanto à sua relevância e viabilidade de forma complexa, sem simplificações adstritas apenas aos aspectos técnico-econômicos e energéticos. Tal partido se justifica na razão direta da importância da geração de energia de origem hidrelétrica, o que requer que as consequências ambientais envolvidas tenham o mesmo peso que as variáveis tradicionais de análise, notadamente quando as interferências ocorram em áreas de relevante interesse do ponto de vista da conservação da biodiversidade e dos ecossistemas que a suportam. Tal diretriz, aliás, consta dos manuais que normatizam os estudos necessários às várias etapas de projeto de empreendimentos do setor elétrico nacional, ainda que tal orientação nem sempre se materialize de maneira adequada ou desejável nos resultados dados a público.

1.3 OBJETIVO

Este estudo socioeconômico tem como objetivo diagnosticar a realidade da comunidade local, no âmbito das condições sociais e econômicas, bem como avaliar os recursos disponíveis na área de influência direta, indireta e diretamente afetada, os quais poderão sofrer impactos, positivos e negativos, com a implantação da PCH Guararioba.

1.4 METODOLOGIA

A caracterização do meio socioeconômico tem como objetivo levantar dados referentes à distribuição, composição, ocupação e perfil socioeconômico da população residente nas áreas de influência da futura Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guararioba, bem como, avaliar a capacidade de suporte da estrutura urbana local, visando a identificação de possíveis impactos socioambientais e suas medidas mitigadoras.

Considerando as particularidades das localidades identificadas, optou-se por realizar uma caracterização específica dos municípios envolvidos sob o enfoque das características da dinâmica socioeconômica e territorial local e regional, das ocupações humanas, dos modos de vida, da infraestrutura de serviços oferecidos e da estrutura produtiva.

Ainda assim, a dinâmica microrregional foi considerada, uma vez que o empreendimento estará integrado a outros projetos que incluem investimentos e expansão do setor elétrico nacional, incrementos na infraestrutura local e o crescimento das cidades.

O estudo foi elaborado a partir do levantamento e da análise dos principais aspectos socioeconômicos, considerados como passíveis de sofrerem transformações com a implantação do empreendimento. A metodologia adotada buscou caracterizar o ambiente, sob a perspectiva antrópica, a fim de definir a área de abrangência e atender aos requisitos da Licença Ambiental Prévia (LP).

Foram levantados dados referentes ao histórico de ocupação, à dinâmica populacional, ao uso e ocupação do solo e à infraestrutura, tanto da Área de Influência Indireta, quanto da Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta envolvendo uma investigação integrada entre diferentes esferas da vida social, que inclui as relações econômicas, sociais, culturais e ambientais da área de estudo.

A análise do meio socioeconômico fundamentou-se em levantamentos de campo e bibliográficos. Estes últimos, com base na caracterização socioeconômica dos Estudos do Inventário Hidrelétrico do Rio Verde (2008), no Relatório Ambiental Simplificado da PCH Guariroba (CONSILIU MEIO AMBIENTE E PROJETOS. 2008), bem como estudos publicados pela Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação de Goiás, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, EIBH do Sudoeste Goiano, Secretarias Estaduais e demais órgãos oficiais do Governo Federal.

As diretrizes básicas idealizadas para a composição do estudo socioeconômico centraram-se em documentos oficiais do Brasil, cujas políticas urbanas e de conservação ambiental estão representadas pela Lei do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), pelo Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12 e suas alterações), e pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981).

Por fim, as informações dispostas nos itens subseqüentes do presente diagnóstico, apresentam as principais características da população bem como a dinâmica demográfica, social, econômica e de ocupação territorial, cujos atributos serão necessários para a avaliação dos impactos ambientais.

1.4.1 Etapas Metodológicas

O local para implantação da PCH Guariroba encontra-se na divisa dos municípios de Caçu e Itarumã. A área que será ocupada pelo reservatório e barramento tem uma extensão média de 13 quilômetros que se encontra em meio ao curso do rio Verde.

Nesse caso, as propriedades que estão dentro da área do futuro reservatório, somadas a Área de Proteção Permanente - APP compreendem nosso objetivo de estudo apresentado nesse diagnóstico socioeconômico, ou seja, a Área Diretamente Afetada – ADA para PCH Guariroba.

As propriedades que serão listadas no estudo, serão analisadas globalmente. Essa análise dará o subsídio para o prognóstico ambiental e futuramente ao Plano Básico Ambiental – PBA. É importante ressaltar que os estudos de sócio economia que são realizados durante as etapas do licenciamento constituem uma ferramenta técnica de apoio na integração do empreendimento junto aos proprietários, que terão durante as etapas de consolidação do empreendimento a relação direta com os impactos.

O diagnóstico da ADA foi realizado por meio de visita de campo na área do empreendimento, visita das propriedades, reconhecimento das áreas lindeiras, verificação cartorial, voo de drone na área do empreendimento, registro fotográfico, e entrevistas com os proprietários que se prontificaram.

A visita de campo foi realizada durante o mês de junho do ano de 2021, o reconhecimento da ADA foi realizado pelo acesso via GO 174 percorrendo os acessos na área do território de Itarumã e então no sentido ao território de Caçu. Desse modo foram listadas as propriedades e documentado as informações básicas.

Foi realizada verificação cartorial por consulta via telefone e e-mail, juntamente aos responsáveis no Cartório de Registro de Imóveis em Itarumã e Caçu. E então verificadas as matrículas, as poligonais e os proprietários de cada área, com isso foi ampliada a fonte de informações acerca das áreas impactadas. Após verificação cartorial, foi estabelecido contato prévio com todos os proprietários.

Devido a pandemia do Covid-1 e o fato dos proprietários não residirem nas áreas não foi possível contato presencial. Portanto, optou-se em usar contato telefônico seguido de convite para preenchimento dos dados por meio de “Formulário Digital” disponível neste estudo (Apêndice II - Dados de Levantamento de Campo), de forma a atender a metodologia de aplicação de questionários de caracterização socioeconômica.

Por fim, ao tratar sobre as propriedades da ADA faremos a distinção pelo uso da abreviação do nome “Propriedade Município”, e então PM, incluiremos o uso da letra “i” ou “C” em escrita maiúscula sendo “I” para Itarumã e “C” para Caçu.

1.4.1.1 Pesquisa Documental e Levantamento de Dados

Para o melhor conhecimento da área do estudo foi necessário realizar uma pesquisa e levantamento de todo o material disponível sobre a região de inserção do empreendimento. Utilizaram-se dados secundários, com vistas ao levantamento dos aspectos relacionados à população, à economia, ao nível de escolaridade, ao comércio e serviços entre outras informações pertinentes ao estudo.

A pesquisa de dados secundários foi realizada por meio de um levantamento com coleta de informações fundamentalmente em banco de dados oficiais dos órgãos responsáveis pela consolidação dos dados estatísticos municipais/governamentais e federais, sendo os principais: Prefeituras e Câmaras Municipais da área de estudo; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios (PNUD Brasil); Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); Instituto Nacional de Colonização e Reforma

Agrária (INCRA); Fundação Nacional do Índio (FUNAI); Fundação Cultural Palmares (FCP); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), além do instituto de pesquisa de âmbito estadual que apresenta dados regionais e municipais relativos à unidade federativa da Goiás.

1.4.1.2 Reconhecimento Local para Delimitação das Áreas de Influência

Para definição do recorte espacial a ser trabalhado, foi realizado um levantamento prévio dos pontos que deveriam ser observados em campo por meio da análise das imagens de satélite, priorizando determinados elementos, tais como características do uso e ocupação do solo, equipamentos de uso coletivo e aglomerados populacionais.

O trabalho de campo contemplou visitação e reconhecimento da ADA por meio de acesso as vias de tráfego, ponte na GO 174, propriedades dentro da poligonal do empreendimento. Foram realizadas entrevistas não estruturadas com moradores locais, visita a sede principal de todos os municípios, com foco em registrar as áreas de serviços privados, secretarias, hospitais, escola, fórum e áreas de lazer.

Por fim, procedeu-se a análise dos dados de forma convencional abrangendo análises estatísticas tanto dos dados secundários como primários, assim como a técnica da análise de conteúdo, a partir da leitura, análise, sistematizações e recortes focados no tema do diagnóstico.

1.5 RESULTADOS – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII do empreendimento compreende toda a faixa territorial do município de Cachoeira Alta localizado ao sul do estado de Goiás, Mesorregião Sul Goiano e Microrregião de Quirinópolis. Segundo Classificação do IBGE (2018) é um município com baixa influência regional, hierarquia de serviços e demais infraestruturas de suporte em desenvolvimento (Centro Local – 5), assim como a maioria dos municípios do país e os demais estudados na AID deste documento.

A região de suporte ou Centro Sub-regional A, segundo dados do IBGE 2020, para Cachoeira Alta, ou seja, de onde a população então residente busca o consumo, aquisição de bens de consumo de maior qualidade e serviços em geral, é Rio Verde, sendo este município localizado a 126 km ao sul do estado e cerca de a 1 hora e 50 minutos de automóvel via BR – 364 e GO - 174.

Com relação ao empreendimento, este município poderá servir de apoio aos trabalhadores durante as fases de instalação e operação em razão da localização estratégica em termos de proximidade e disponibilidade de serviços e comércio.

1.5.1 Localização da AII

O presente diagnóstico apresenta para Área de Influência Indireta o município de Cachoeira Alta no estado de Goiás. A partir de uma visão mais global sobre a influência da implementação da PCH Guariroba, Cachoeira Alta devido a sua proximidade da ADA receberá a dinâmica de atividades associadas ao projeto da PCH. Por fim, a saber a AID compreenderá os municípios de Itarumã e Caçu, o que permitirá a triangulação de dados entre as três cidades envolvidas com empreendimento. A seguir imagem aérea do município de Cachoeira Alta.



Foto 1.1: Imagem aérea da sede urbana do município de Cachoeira Alta (GO) e vias de acesso principais.

1.5.2 Histórico de ocupação populacional

Segundo informações constantes na Prefeitura Municipal de Cachoeira Alta, no ano de “1876 Manoel Batista Barroso vendedor ambulante de drogas medicinais e Gabriel Paula do Amaral foram os pioneiros a se fixarem na margem direita do ribeirão Cachoeira Alta, a 5 Km acima da Barra do Rio Claro.

Com a chegada de várias famílias, procedentes de Minas Gerais, no ano seguinte, ampliava-se o núcleo populacional no local. Em meados de 1920, com a constante imigração, a localidade escolhida por Manoel Batista Barroso firmava-se como povoado, denominado “Cachoeira Alta”, nome do ribeirão que corria nas proximidades”.

Já, conforme apresentação do IBGE 2020, sua formação administrativa se deu “pelo Decreto Municipal n.º 23, de 24-02-1931, subordinando Cachoeira Alta ao município de Rio Verde. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Cachoeira Alta figura no município de Rio Verde.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o distrito de Cachoeira Alta figura no município de Rio Verde. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1950. Elevado à categoria de município com a denominação de Cachoeira Alta, pela Lei Estadual n.º 954, de 13-11-1953, complementada pela Lei Estadual n.º 1.274, de 14-12-1953, desmembrado de Rio Verde. Sede no antigo distrito de Cachoeira Alta.

Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1954. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2018”.

1.5.3 Caracterização e Dinâmica Populacional.

Cachoeira Alta pode ser considerado um município de pequeno porte em termos comparativos aos demais de sua mesorregião e microrregião no que tange aos aspectos populacionais, aproximando –se apenas de Caçu, município vizinho. Segundo informações do IBGE sua população total estimada no ano de 2020 foi de 12.666 pessoas residentes; apresentado um crescimento geométrico variável médio e estável no comparativo entre os anos de 2000 a 2020, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 1.1: Aspectos demográficos iniciais.

Unidade territorial	Área total (km ²)	Densidade geral (hab/km ²)	População 2000 (pessoas)	População 2010 (pessoas)	População estimada em 2020 (pessoas)
Cachoeira Alta	1.654,554	6,38	8.646	10.553	12.666

Fonte: IBGE – Censo 2000, 2010 e 2020.

Conforme apresentado na tabela acima, no tange à caracterização desta população, somado aos dados indicados na tabela abaixo, pode –se inferir que o município tem ocupação residencial majoritariamente urbana, com baixa densidade demográfica, em torno de 6,38 habitantes por quilômetro quadrado, e grande faixa territorial destinada à zona rural com características também de baixa ocupação populacional.

Tabela 1.2: População total, urbana e rural, feminina e masculina para Cachoeira Alta nos anos de 2000 e 2010.

Município/Ano	Total		Urbana		Rural		Feminino		Masculino	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Cachoeira Alta / 2000	8.646	100	6.081	70,33	2.565	29,66	-	-	-	-
Cachoeira Alta / 2010	10.553	100	8.382	79,42	2.171	20,57	4.804	45,5	5.749	54,5

Fonte: IBGE – Censo 2010 e Atlas de Desenvolvimento Humano 2000 e 2010.

Já as informações de composição de gênero, cujo dados constam apenas para o ano de 2010, predominava a população masculina, a saber: 54,5% para 45,5% de mulheres. Este indicador, contudo, pode variar conforme recorte de faixa etária, sendo predominante, ainda, em faixas, por exemplo, de 25 a 29 anos e/ou que compreende outro indicador, aqui econômico, de População Economicamente Ativa (PEA). Todavia, apenas para constar, este indicador torna-se bastante variável nas faixas superiores da 60 anos de idade, onde nota-se maior contingente populacional feminino, conforme ilustração a seguir.

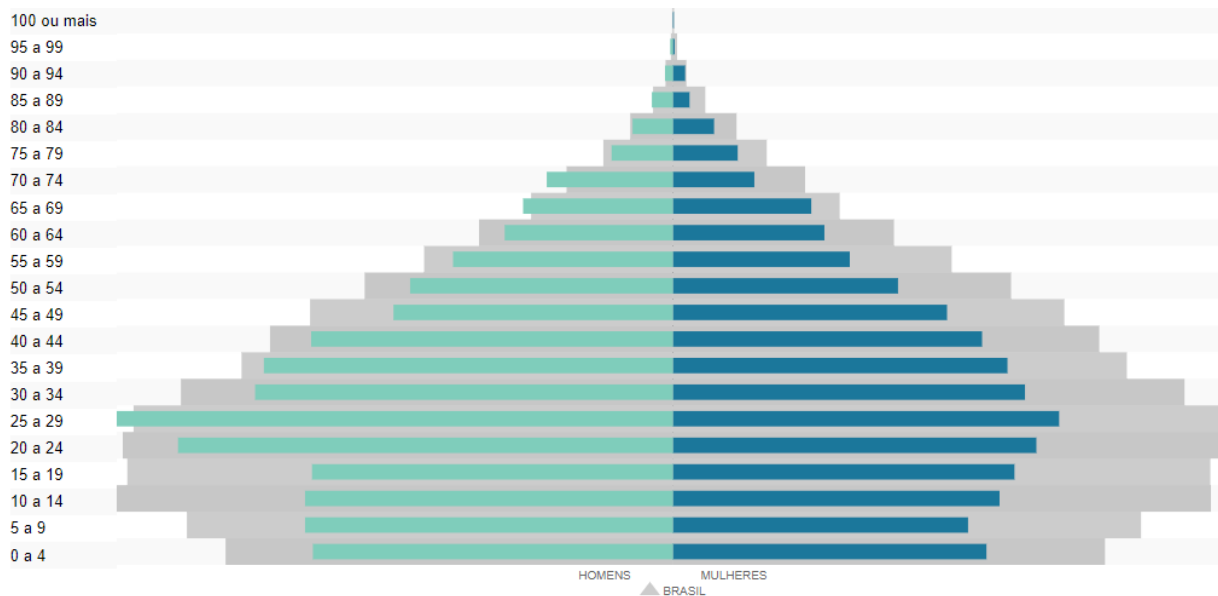


Figura 1.1: Estrutura Etária da população de Cachoeira Alta (GO) em 2010. IBGE – Censo 2010.

Continuando na perspectiva das faixas etárias, segundo Censo 2010, já com a informação de que a faixa que acomoda mais residentes, a saber, está entre 20 a 35 anos, nota-se que há grande número de pessoas casadas em comparação com os demais estados civis: solteiros (as), viúvos (as) e divorciados (as).

Fluindo da análise então de formatos sociais e potenciais indicadores que impactam na projeção populacional, constata-se que as taxas de fecundidade e esperança de vida ao nascer apresentam crescimento no período indicado na tabela a seguir entre os anos 2000 a 2010, fator que pode ser associado à melhora das condições de acesso à saúde, nutrição, informação, saneamento básico, condições de moradia e econômica em geral.

Tabela 1.3: Fecundidade, Esperança de Vida ao Nascer e Mortalidade Infantil para Cachoeira Alta nos anos de 2000 e 2010.

Município/Ano	Taxa de Fecundidade		Esperança de Vida ao Nascer		Mortalidade Infantil	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Cachoeira Alta	2,26%	2,24%	70,02%	75,39%	26,90%	12,60%

Fonte: I Atlas de Desenvolvimento Humano 2000 e 2010.

A tabela também aponta dados referentes à diminuição significativa de mortalidade infantil no período entre os anos de 2000 a 2010, indicador este que reforça o cenário mencionado no parágrafo anterior.

Por fim, a taxa de envelhecimento da população residente no município apresenta aumento desde o ano de 2000, acrescentando, por consequência o número de idosos no mesmo período, de 7,08% em 2000 para 8,29% em 2010.

1.5.3.1 Infraestrutura Básica e de Serviços

a) Organização sanitária

O serviço de Abastecimento Urbano e Rural de Água no município de Cachoeira Alta, assim como em mais de 200 municípios do Estado, é realizado pela Companhia de Saneamento do Goiás S.A - SANEAGO. Esta mesma companhia é igualmente responsável pela coleta e tratamento de esgoto sanitário.

No ano de 2010, conforme demonstrado na tabela a seguir, quase 96% da população urbana tinha acesso ao serviço de abastecimento de água em seu domicílio. Já na zona rural este indicador é ínfimo no patamar de 6% do serviço sendo oferecido por rede geral. A forma de captação de água mais comum nesta região ocorre por meio de poço artesiano ou nascente, chegando a índices de 78%. Não foram registradas captações de água por meio de cisternas, segundo dados do IBGE.

Já em relação ao esgotamento sanitário, segundo dados do IBGE no ano de 2010, na zona urbana, a rede geral de esgoto e/ou drenagem pluvial atendia a 87% da população residente. Outras formas de coleta do esgotamento sanitário, em 2010, ainda eram usadas, a saber: fossa rudimentar (11%) e fossa séptica (2%). Na zona rural, por sua vez, o índice de atendimento domiciliar por meio da rede geral de esgoto ou pluvial é menor, sendo este de apenas 5%. O uso mais comum para encaminhamento do esgoto acontecia via fossa rudimentar (54%), seguido de fossa séptica (28%), rio ou lago (7%), vala (3%) e/ou sem escoadouro (3%).

Os dados da tabela a seguir contemplam a realidade da zona urbana do município, acrescentando índices de domicílios com banheiro e água encanada, então os dois serviços já mencionados, mais a coleta de lixo.

Tabela 1.4. Organização sanitária na zona urbana de Cachoeira Alta em série histórica.

Unidade	% da população em domicílios com água encanada		% da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada		% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Cachoeira Alta	87,02	95,74	85,01	98,63	99,15	98,35

Fonte: Atlas do Brasil nos anos 2000 e 2010 e <https://infosanbas.org.br/municipio/cachoeira-alta-go/#>.

Seguindo na temática do item, organização sanitária, tem-se os dados de coleta de lixo e/ou destinação de lixo. Segundo dados do IBGE, tal como exposto na tabela, 98% da população residente na zona urbana contava, e ainda conta, com o serviço semanal. A realidade, por sua vez, da zona rural é distinta, sendo que apenas 9% dos domicílios contam com este serviço. As demais formas de destinação de lixo ocorrem por meio da queima na propriedade (76%), enterrado (3%), coletado em caçamba de serviço de limpeza (1%) e outros destinos (8%).

O município ainda não tem um aterro sanitário, segundo consta no site da Secretaria de Planejamento e Gestão Integrada do Estado do Goiás (2009), apenas lixão a céu aberto.

Como informação adicional aos dados já expostos, apresentam-se as características do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para fins de conhecimento e futuro planejamento.

Tabela 1.5. Características da organização sanitária ano de 2017.

Sistema de Abastecimento de Água					
Número de residências abastecidas	Extensão total da rede de distribuição de água	Volume de água tratada distribuída por dia	Volume de água consumido por dia	Índice de perdas calculado	Prestadora do Serviço
4.161 unidades	50 Km	1.936	1.396	27,9	Estadual
Esgotamento Sanitário por Rede Coletora					
3.137 unidades	45 km	-	-	-	Municipal

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2017.

Mediante dados apresentados conclui-se que o município em zona urbana proporciona ótimas condições e organização de saneamento no todo para a população residente, dados que impactam sobremaneira na prevenção e controle de doenças, promoção de hábitos higiênicos e saudáveis, melhorias da limpeza pública básica e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população – segundo análise do documento Cenário Socioeconômico Ambiental do estado.

Já este mesmo cenário promissor da zona urbana não é visto na zona rural, sendo as condições e organização do serviço insuficientes. Tal situação pode provocar a propagação de doenças (bacterianas, vírus e outras parasitoses relacionadas a diarreia, verminoses e doenças tropicais) de forma endêmica, tendo as crianças e idosos grupos que apresentam maior sensibilidade à questão.

Abaixo segue registro fotográfico das instalações do Sistema de Coleta e Abastecimento de Água da SANEAGO no município.



Foto 1.2: Sede da Saneago



Foto 1.3: Elevatória de Abastecimento de Água

b) Sistema de Distribuição de Energia

O serviço de distribuição de energia elétrica no município de Cachoeira Alta, assim como nos demais municípios do Estado, é realizado pela Enel Distribuição Goiás.

No ano de 2010, conforme demonstrado na tabela a seguir, quase 100 % da população urbana tinha acesso ao serviço em seu domicílio. Pela ausência de dados rurais para este serviço, não é possível seguir adiante na análise comparativa entre as zonas municipais.

Tabela 1.6. Atendimento de domicílios com energia elétrica em Cachoeira Alta, série histórica entre 2000 a 2010.

Unidade	% de pessoas em domicílios com energia elétrica	
	2000	2010
Cachoeira Alta	98,11	99,68

Fonte: Atlas do Brasil nos anos 2000 e 2010 e <https://infosanbas.org.br/municipio/cachoeira-alta-go/#>.

O município, a saber, comporta uma Subestação de Energia (SE) de mesmo nome, cuja instalações foram reformadas no ano de 2020 para comportar um novo transformador com 2,5 MVA a mais de potência em substituição ao antigo transformador de 3,75 MVA. A subestação possui hoje, portanto, um transformador de 6,25 MVA, o que proporcionou uma maior qualidade na distribuição energética e oferta para o município e região.

Mediante dados apresentados conclui-se que o município apresenta bom atendimento no serviço em questão, promovendo, em zona urbana e rural, segurança energética para o desenvolvimento de atividades econômicas.

c) Sistema de Transporte

Cachoeira Alta se consolidou como município no entroncamento de duas importantes rodovias, a saber: BR 364 (Rodovia Juscelino Kubitschek) e GO 174.

A BR 364 é uma rodovia diagonal com início do estado de São Paulo, Cordeirópolis, passando por Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Rondônia até ao extremo oeste do Acre; de fundamental importância para o escoamento da produção das regiões Norte e Centro Oeste do país. No trecho em questão tem asfalto e mão dupla em boas condições de rolamento e sinalização e, intensa movimentação de automóveis e de transporte de cargas pesadas.

A GO 174 por sua vez, rodovia estadual, é longitudinal na região sudoeste do Estado. Esta GO tem início justamente no entroncamento com a BR 364 nesta localidade e segue até a GO 422 em trechos com e sem asfalto. No trecho em questão constata-se o asfalto e mão dupla em boas condições de rolamento e sinalização. A GO conecta o município à Rio Verde e outros municípios, sendo igualmente importante via de conexão com a BR em foco. Importante citar que a GO não tem início dentro da zona urbana e/ou sede urbana municipal.

Já as vias de rolamento dentro da malha viária urbana alternam-se entre bloquetes intertravados e asfalto em condições de uso mas, em muitos trechos, com buracos e sinais de desgaste. Há locais em que a sinalização de trânsito não tem visibilidade ou simplesmente inexistente, contudo, em áreas de grande movimentação de pessoas e alunos de escolas primárias e fundamentais, por exemplo, próximo aos centros de saúde ou hospital, há faixa de pedestres e controle de

velocidade com sinalização adequada, não sendo esta uma regra em todos os estabelecimentos de alguma semelhança, registro fotográfico a seguir.



Foto 1.4: Avenida Juscelino Kubitschek, em continuação à GO 174.



Foto 1.5: Via de acesso ao município.



Foto 1.6: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas do município.



Foto 1.7: Exemplo das condições do asfalto nas vias internas da sede municipal.



Foto 1.8: Exemplo de sinalização de trânsito em frente a um colégio.



Foto 1.9: Exemplo de consolidação de via interna em área central de comércio.

Nas vias locais não há sinalização clara para estacionamento de veículos, construção e ou pintura de meio fio e outros indicadores de organização do trânsito e ocupação do território urbano. Fatos que refletem na dinâmica econômica local e deslocamento urbano.

No município há estrutura de médio porte destinado à rodoviária municipal e intermunicipal, conforme registro fotográfico a seguir, tendo esta locais de embarque e desembarque e espaço aberto para alimentação e espera de passageiros



Foto 1.10: Infraestrutura da rodoviária municipal.



Foto 1.11: Área interna da rodoviária.



Foto 1.12: Estacionamento de veículos municipais, ônibus e outros.

Mediante os dados apresentados conclui-se que o município apresenta bom suporte de rodovias de conexão, no que tange a localização e possibilidade de uso em boas condições de rolamento e sinalização, sendo então estrategicamente interessante para o desenvolvimento de atividades e para o escoamento de produtos diversos.

No que tange ao deslocamento dentro da malha urbana, identifica-se pontos de fluxo contínuo em boas condições de rolamento, outros pendentes de melhoria como um todo para promover melhor tráfego de veículos e outros de assistência ao munícipe, mas também segurança tanto dos condutores de veículos quanto de pedestres, motocicletas e bicicletas.

d) Saúde

Entende-se como serviço público de saúde os seguintes estabelecimentos: hospitais regionais, unidades de vigilância sanitária e/ou UBS (Unidade Básica de Saúde)

A infraestrutura de saúde de Cachoeira Alta comporta a saber:

- Centro de Saúde de Cachoeira Alta PSF I II;
- Centro de Saúde PSF Cruzeiro do Sul de Cachoeira Alta;
- UBS Reni Boaventura;
- Hospital Municipal – Nossa Senhora Aparecida.

Estas oferecem serviços de atendimento básico a população, prevenção doenças de menor complexidade e vacinação. Segundo consta na Prefeitura Municipal e DataSus estes estabelecimentos contém leitos simples de internação e estrutura para atendimentos médicos de diversas categorias.

A cidade também tem como infraestrutura local 1 (um) Hospital Municipal – Nossa Senhora Aparecida, oferecendo então atendimentos de maior complexidade médica em relação às Unidades Básicas. Mesmo tendo alguns leitos de UTI disponíveis no Hospital, em casos de cirurgias e enfermidades complexas, o paciente é encaminhando ao município de Rio Verde.

Como indicadores de mortalidade por tipo de enfermidade, tem-se a tabela seguir, apresentando então os dados também por sexo e cor. Coloca-se que os indicadores por raça ou sexo, por exemplo, permitem a gestão da pasta a organização e execução de campanhas específicas e direcionadas para cada grupo de munícipes, oferecendo então um atendimento de maior efetividade para a população.

Tabela 1.7. Indicadores de saúde, por sexo e cor, em série histórica entre 2016 e 2017.

Enfermidade	Total (%)	Total (%)	Negros (%)	Branco (%)	Mulheres (%)	Homens (%)
	2016	2017	2017	2017	2017	2017
Taxa bruta de mortalidade	5,07	4,75	2,67	2,08	2,08	2,67
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	329,28	291,62	158,31	133,31	133,31	158,31
Taxa de mortalidade infantil	0	0	-	-	-	-
Taxa de incidência de AIDS	0,00	8,33	8,33	0,00	8,33	8,33
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	25,33	16,66	16,66	-	-	16,66

Enfermidade	Total (%)	Total (%)	Negros (%)	Branços (%)	Mulheres (%)	Homens (%)
	2016	2017	2017	2017	2017	2017
Taxa de mortalidade por suicídio	8,44	8,33	-	8,33	-	8,33
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	3,59	7,18	6,77	10,99	6,95	7,49

Fonte: Atlas do Brasil - <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/520410#sec-demografia>

A partir dos dados apresentados, tem-se que a maior taxa de mortalidade expressa-se, sendo esta também a de principal causa de morte no país, por doenças não transmissíveis, geralmente associadas à doenças do aparelho circulatório, neoplasias malignas, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas. O percentual apontado no ano de 2016 em relação ao ano seguinte 2017, apresentou queda e, segundo ainda a tabela, atingiu mais homens e negros do que mulheres e brancas. Ainda assim este indicador é muito superior aos demais.

Em segundo lugar no ranking está a taxa de mortalidade por acidente de trânsito, seguido de AIDS e doenças relacionadas ao saneamento ambiental – sendo este o de menor impacto dentre as demais mortalidades em razão da alta taxa de atendimento do serviço de esgotamento sanitário na zona urbana (em torno de 98%), como mostrado em item anterior. Em termos de gênero, registra-se que homens e mulheres são igualmente atingidos pela AIDS, já nas doenças relacionadas a falta de saneamento, destaca-se o grupo de homens e brancos.

Assim como outros municípios do estado, no ano de 2020 o município de Cachoeira Alta também foi impactado pelo SARSCOV 19 associado a uma crise mundial sanitária.

Os dados relacionados à pandemia SARSCOV 19 são apresentados abaixo, segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, e é importante destacar que estes mudam dia após dia devido à alta taxa de transmissão do vírus que impacta a população de todas as faixas etárias e em especial pessoas de faixa etária mais elevada e/ou com alguma comorbidade, a saber: diabetes, problemas respiratórios, problemas cardíacos, obesidade e outros.

Desde o começo da pandemia no país, em março de 2020, o município tem feito grandes esforços para controlar o avanço da doença, tais como fechamento parcial do comércio, toque de recolher e outras medidas que evitam e /ou impedem a ocupação máxima de leitos disponíveis na cidade e sobrecarga do quadro médico e outros no sistema de saúde. Apesar de todas as ações mencionadas, o município perdeu o número de 21 pessoas /vidas desde março de 2020 a Junho de 2021 – conforme exposto abaixo.

Tabela 1.8. Dados do SARSCOV 19 em 22 de junho de 2021.

Unidade territorial	Casos confirmados desde o início da pandemia	Recuperados	Testaram positivo (tratamento domiciliar)	Suspeitos	Internação enfermarias	Óbitos
Cachoeira Alta	1.469	1.411	32	15	1	21

Fonte: Prefeitura Municipal - <https://cachoeiraalta.go.gov.br/coronavirus/>.

Tal como evidenciado no item, o município não possui estrutura para tratamentos mais complexos em seus estabelecimentos de saúde. Por esse motivo, pacientes com COVID-19 em estágio avançado da doença e/ou com necessidade de internação prolongada e/ou uso de equipamentos de UTI são encaminhados a cidades vizinhas, a saber: Jataí, Rio Verde e Santa Helena.

Apesar da pouca estrutura de saúde o município forneceu 2 (dois) meios de comunicação com a população para informes e outros, a saber: Central Covid via 64.3654-1573 e Central de Fiscalização via whatsapp 64.98403-0934, medidas estas de acompanhamento do avanço da doença em seu território, mas também monitoramento dos doentes.

A seguir, registro fotográfico das infraestruturas de saúde municipais.



Foto 1.13: Posto de atendimento especializado no COVID 19.



Foto 1.14: Registro da infraestrutura do Unidade Básica "C".



Foto 1.15: Identificação da Unidade Básica.



Foto 1.16: Registro das instalações do Hospital Municipal Nossa Senhora Aparecida.

e) Educação

O município possui toda a infraestrutura básica para atendimento da comunidade escolar, oferecendo ensino infantil, fundamental e médio, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 1.9. Número de estabelecimento escolares em Cachoeira Alta no ano de 2018.

Unidade territorial	Ensino infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio
	Creche	Pré-escolar	Anos iniciais	Anos Finais	
Cachoeira Alta	2	2	4	3	1

Fonte: IBGE – Censo Escolar, 2018.

Já com relação ao número de matriculados, em cada nicho, segue tabela abaixo para conferência.

Tabela 1.10. Dados do ensino básico em Cachoeira Alta no ano de 2018.

Unidade territorial	Alunos matriculados			Docentes		
	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Cachoeira Alta	524	1.440	368	21	64	15

Fonte: IBGE – Censo Escolar, 2018.

Em média, segundo dados do Consórcio Central Brasil 2017, o número de alunos por turma na pré escola, pública, é 28,30. Este número é bastante semelhante para os demais anos das séries escolares anos à frente.

Com relação ao IDEB do ensino fundamental 1, tem o valor de 5,5 e para o ensino fundamental 2, tem-se o valor de 5,2. O valor ideal de IDEB, como meta do país, é 6,0, estando assim as escolas municipais de Cachoeira Alta entre a situação de atenção e melhora para atingir a meta e manter a qualidade já conquistada.

A taxa de abandono escolar no ensino fundamental é de 5,2% no ano de 2016. Já no ensino médio é de 9% no mesmo ano.

Abaixo registro fotográfico das estruturas escolares.



Foto 1.17: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual.



Foto 1.18: Registro de infraestrutura de Colégio Municipal.

Por fim, apresenta-se dados relacionados a taxa de analfabetismo nas faixas etária da população em anos iniciais até a adolescência – 14 anos.

Tabela 1.11. Taxa de analfabetismo em série histórica em diferentes faixas etárias no município de Cachoeira Alta.

Unidade territorial	Taxa de analfabetismo - 11 a 14 anos de idade		% de 5 a 6 anos de idade na escola		% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou com ensino fundamental completo	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Cachoeira Alta	1,57	0,63	61,02	89,21	69,76	87,26

Fonte: Atlas do Brasil nos anos 2000 e 2010.

f) Segurança Pública e Assistência Social

Cachoeira Alta abriga a instalação de uma Unidade Prisional Regional (Pública) com o nome da cidade, pertencente à 6ª Regional Sudoeste da Diretoria-Geral de Administração Penitenciária (DGAP). Sua localização está na área central do município. Esta UP desenvolve diversos programas sociais, inclusive o de plantio de hortaliças que eventualmente são doadas para abrigos e creches públicas locais. Também se cita a construção de casas populares.

Segundo informações do Ministério Público do Estado de Goiás, a UP abriga menos de 30 presos, sendo a capacidade total de 25; em recolhimento nos regimes fechados e semiabertos, incluindo prisões provisórias e definitivas de réus dos sexos masculino e feminino.

O município de Cachoeira Alta não conta com instalação local de Corpo de Bombeiros, mas é atendido pela Unidade Operacional do 4º Batalhão Bombeiro Militar de Rio Verde, localizado a 126 Km de distância por rodovia, segundo informações da Secretaria de Segurança Pública e Penitenciária do Governo de Goiás.

No campo do policiamento civil, o município conta com uma Delegacia de Polícia Civil (DP) de 3ª Classe ligada à Delegacia Regional de Rio Verde e um Núcleo e/ou Centro Especializado no Atendimento à Mulher (NEAM/CEAM)¹. A promotoria de Justiça mais próxima também fica instalada no município de Rio Verde.



Foto 1.19: Registro das instalações da Delegacia de Polícia.

Dados divulgados pelo Governo do Estado de Goiás indicam que Cachoeira Alta não apresentou em 2020 nenhum registro de crimes violentos e / ou homicídio, taxa que já era baixa em anos anteriores a saber: 2009 (1), 2010 (2), 2012 (5), 2013, 2014 e 2015 (1) – consórcio Brasil Central.

Ainda neste item, cabe colocar as secretarias e pastas municipais de apoio e encaminhamento do cidadão, sendo que estas dialogam diretamente com a segurança e o bem estar da população, a saber: conselho dos direitos da criança e do adolescente, conselho tutelar e CRAS – conforme demonstrado no registro fotográfico a seguir.



Foto 1.20: Registro das instalações do CRAS.

¹ Estruturas criadas para orientar as mulheres vítimas de violência e em situações de risco e também quanto aos recursos e procedimentos legais a serem tomados para sua defesa e proteção. Os CEAMs são centros de atendimento psicossocial e jurídico à mulher vítima de violência doméstica. Fonte: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social – Governo do Estado de Goiás.

Foto 1.21: Registro das instalações do Conselho Tutelar.

g) Lazer, saúde e cultura

No setor privado o município possui tímida infraestrutura de lazer e turismo instalada. No que tange a acomodação, registra-se apenas 4 (quatro) estabelecimentos: Pousada Splendor, Rota Hotéis, Hotel Borges e Hotel Trianorte. Com relação a locais de lazer na sede municipal, lista-se 2 (dois) clubes privados de pequeno porte com área de piscinas e quadras poliesportivas.

Também se notou alguns bares e restaurantes de comida brasileira com música ao vivo, sendo que há época da visita de campo estavam fechados ou em vias de encerrar permanentemente às atividades em razão da diminuição de frequentadores devido às medidas sanitárias e demais ações que envolvem o controle e disseminação do SARSCOV 19.

Já no campo público de infraestruturas de lazer, listam-se praças, quadras poliesportivas, espaços de saúde, ciclovia e uma academia comunitária vide apresentação dos registros a seguir, oferecendo suporte à população residente, de todos os nichos sociais, para trocas sociais, cultura, lazer, cuidado com a saúde e recreação.



Foto 1.22: Registro de instalações públicas de lazer da primeira infância na entrada da cidade.



Foto 1.23: Registro da academia pública de saúde.



Foto 1.24: Praça público com espaço para hasteamento da bandeira nacional



Foto 1.25: Quadra poliesportiva com estrutura lateral de academia pública da saúde e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).



Foto 1.26: Praça pública.



Foto 1.27: Registro das condições da fonte/chafariz em meio a praça pública.



Foto 1.28: Praça pública arborizada com estrutura de academia pública de saúde e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).



Foto 1.29:: Praça pública.



Foto 1.30: Registro de academia e área de saúde pública e/ou ponto de encontro comunitário (PEC).



Foto 1.31: Registro da ciclovia ao lado do PEC.

Nas zonas adjacentes à cidade e/ou zona urbana, tem-se como potencial turístico áreas no entorno do rio Claro e o rio Verde, ambos de grande volume de água, extensas áreas de banho, pesca e beleza cênica, sendo este um ponto a ser destacado e explorado, sustentavelmente e mediante controle municipal, pela população local.

h) Comunicação

Em relação ao acesso aos meios de comunicação listam-se as seguintes possibilidades: acesso à internet e outros serviços *online*, assinatura de TV e algum tipo de publicação como jornais ou revistas.

No que respeita à comunicação, a All do empreendimento possui boa infraestrutura, especialmente no que diz respeito à telefonia. De acordo com o Plano Geral de Outorgas, aprovado após o processo reestruturação das telecomunicações brasileiras pelo decreto N.º junto à Região II, sendo parte integrada ao Setor 24. Neste setor, atuam, com serviço telefônico fixo, a operadora: Telecomunicações de Goiás S.A – TELEGOIÁS, com modalidade local, longa distância nacional inter-regional.

Com relação ao serviço móvel de celular, segundo a ANATEL, a Bacia em análise integra a Região 2 e a Área de Concessão 7, que corresponde ao estado de Goiás, sendo os serviços prestados pelas operadoras Vivo, TIM e Oi, sendo que estas também oferecem serviços de internet para celular. Adicionalmente a Claro e Vivo fornecem o serviço de banda larga, sendo a operacionalização realizada por estabelecimentos privados.

Outros meios de comunicação local são as rádios municipais, a saber: Rádio do Sol – FM 104,9 e Rádio Gospel – transmissão *online*.

Abaixo registro fotográfico das Torres de Comunicação.



Foto 1.32: Instalações da SE de Cachoeira Alta.



Foto 1.33: Registro de torre de comunicação.

Por fim, tem-se a comunicação e acesso aos serviços públicos municipais, sendo estes gratuitos à população.

Tabela 1.12: Comunicação e acessos aos serviços públicos de emergência

Acessos aos serviços públicos de emergência
142 - Centro de Intermediação Surdo-Ouvinte
100 - Secretaria Direitos Humanos
180 - Delegacia da Mulher
181 - Disque Denúncia
190 - Polícia Militar
191 - Polícia Rodoviária Federal
192 - Serviço de Ambulância
193 - Corpo de Bombeiros
194 - Polícia Federal
197 - Polícia Civil
198 - Polícia Rodoviária Estadual
199 - Defesa Civil

i) Serviços funerários

A continuidade da qualidade de vida está também na garantia aos mais necessitados quanto aos Serviços Funerários na ocasião de algum munícipes venham a falecer. O município de Cachoeira Ata conta com um cemitério público e salão de velório à disposição da população.

No município também foram encontrados estabelecimentos privados ligados ao serviço.



Foto 1.34: Registro do salão municipal de velório.



Foto 1.35: Registro do serviço funerário privado no município.

j) Estruturas públicas de apoio e desenvolvimento do município

Além das estruturas mencionadas, citadas e ilustradas, cabe colocar as demais de apoio ao funcionamento executivo, legislativo e judiciário do município – sendo estas a Prefeitura Municipal, Câmara Municipal e Fórum respectivamente.

Cita-se também a estrutura municipal relacionada ao Consultório Veterinário (público), sendo este destinado aos cuidados básicos e da saúde integral dos animais de estimação dos munícipes de baixa renda. Em geral o atendimento é direcionado à pequenos animais, cachorros e gatos.

Finalmente tem-se as instalações da Caixa Econômica Federal, Lotérica, Banco do Brasil, Correios, mercados e outros que dão qualidade, dinâmica e ritmo de vida à população residente.

A seguir o registro fotográficos dos estabelecimentos citados.



Foto 1.36: Instalações da Prefeitura Municipal.



Foto 1.37: Instalações do Fórum Municipal.



Foto 1.38: Instalações da Câmara de Vereadores.



Foto 1.39: Instalações do Consultório Veterinário Municipal.



Foto 1.40: Instalações da lotérica no município.



Foto 1.41: Instalações dos Correios.

k) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Como último indicador de análise deste município, traz-se os Índices de Desenvolvimento Humano (IDHM), a saber: IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação – como forma de arrematar, de maneira ampla, o entendimento do contexto socioeconômico geral, pois estes consolidam em medidas palpáveis, parâmetros econômicos, de bem estar da população e possibilidades de desenvolvimento humano por meio da educação básica à profissionalizante.

De acordo com a metodologia do IDHM, trabalhado pelo PUND, os valores são classificados e analisados se muito baixo ou muito altos conforme demonstrado na Figura 1.2 abaixo.

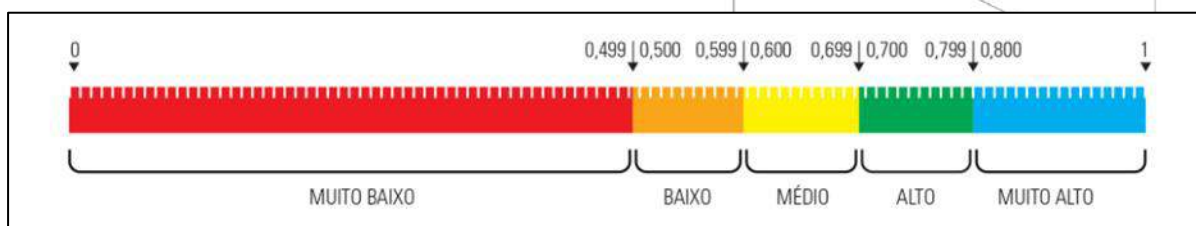


Figura 1.2: Faixas de Desenvolvimento Humano.

A partir da figura apresentada, então, poder-se aferir que Cachoeira Alta, conforme apresentado na tabela a seguir, integra a faixa verde de Desenvolvimento Humano, sendo que este, em medidas e proporções internas, abarca os demais IDMH Renda, Longevidade e Educação.

O índice de melhor performance é o da Longevidade em contraponto ao da Educação. Na média pode-se inferir que a população residente desfruta de uma boa qualidade de vida, mesmo não sendo representativa em termos de Hierarquia Regional em relação às demais da Microrregião, como já mencionado anteriormente.

Tabela 1.13: IDHM de Cachoeira Alta no ano de 2010.

Município	Ranking Nacional IDHM 2010	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Cachoeira Alta	1595º	0,710	0,750	0,840	0,611

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano 2010.

Como indicador relevante relacionado ao item cita-se o nível de pobreza em termos proporcionais de 2,3% da população em situação extrema pobreza, com intensidade maior na área urbana (2,2% da população na extrema pobreza na área rural contra 2,3% na área urbana).

Vale destacar que, em razão da Pandemia SARSCOV 19, iniciada em meados de março do ano de 2020 no Brasil, tais índices sofreram alterações substanciais, passíveis de queda no ranking nacional e alteração dos dados apresentados e analisados neste estudo.

Esta indicação não possui validação oficial de instituições de estudos socioeconômicos em razão da proximidade e andamento da crise sanitária e econômica ainda na atualidade (1 ano e 4 meses aproximadamente, considerando a data deste estudo) e então à ausência de dados publicitados. Apesar disso, a informação é válida conforme apresentado em itens anteriores e/ou subsequentes, e deverá ser verificada anos à frente, mediante todo contexto socioeconômico nacional e mundial.

1.5.4 Dinâmica Econômica

A dinâmica econômica do município de Cachoeira Alta segue a tendência da sua macrorregião e cidades vizinhas. Na zona urbana predomina a atividade ligada a Administração Pública, seguida do setor básico de serviços, que atende de modo modesto a população residente, lembrando, como já mencionado, que esta cidade não ocupa um lugar de destaque em termos de hierarquia de serviços e outros no espaço regional e/ou intermunicipal.

Já na zona rural, mediante dados aferidos neste estudo e apresentados a seguir, as categorias produtivas com destaque são: pecuária (Agropecuária), cultivo da lavoura temporária de cana de açúcar e extração de vegetal do Eucalipto. A zona rural não apresenta adensamento populacional e/ou zona de expansão de grande relevância tal como povoados e/ou distritos, igualmente, não tem-se indicadores que apontam, dessa forma, a existência significativa de lavouras temporárias e/ou permanentes de subsistência; pelo contrário, destacam-se grandes áreas destinadas à pecuária e ao plantio de cana de açúcar para fornecimento à indústrias de beneficiamento do plantio e possivelmente atendimento da Indústria Beneficiadora de Açúcar e Álcool Atvos (antiga Odebrecht Agroindústria) no município vizinho Caçú – Unidade Rio Claro.

Como informação adicional ao cultivo da cana de açúcar e sua respectiva fatia na composição econômica municipal, destaca-se que Cachoeira Alta integra, segundo dados da Portaria 241/2010 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, uma área de expansão estadual para o cultivo de cana de açúcar devido às condições perfeitas para a atividade, a saber: fornecimento hídrico, estabilidade térmica entre 30º C e 34 º C, composição do solo, nível de tecnologia e relevo – entre outros municípios em cenários semelhantes no estado do Goiás.

A primeira apresentação de informações econômicas em estatísticas de Cachoeira Alta é relacionada ao PIB e suas subcategorias, pois, a partir desta, tem-se um panorama geral da dinâmica mencionada acima e de base para a análise dos dados subsequentes.

Tabela 1.14. Produto Interno Bruto no ano de 2018.

PIB	Série Revisada (x1000) R\$	Atividade econômica			
		Agropecuária (x1000) R\$	Indústria (x1000) R\$	Serviços (x1000) R\$	Administração (x1000) R\$
PIB a preços correntes	236.330,93	-	-	-	-
PIB Per Capita	19.218,58	-	-	-	-
Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes	219.555,91	62.169,08	14.038,11	87.488,45	55.860,26
Impostos, líquido de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	16.775,03	-	-	-	-

Fonte: IBGE, em parceria com os órgãos Estaduais de Estatísticas, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

A maior composição do PIB municipal está relacionada ao setor de serviços (registro fotográfico a seguir) representando o fluxo de produção e escoamento, seguido do setor agropecuário e, por último, pelo setor de indústria. Caso a cadeia produtiva da cana de açúcar aumente no município, ou tenha tido investimento dentre os anos de 2018 à 2020, os números serão percebidos na constituição do valor adicionado da Indústria. Já no que tange a produção, por exemplo, sucroenergética (derivada da cana de açúcar), este será notado no desempenho da agroindústria.



Foto 1.42: Serviços de Mecânica



Foto 1.43: Comercio Local



Foto 1.44: Comercio Local



Foto 1.45: Comercio Local

Pela tendência produtiva do estado e investimentos previstos no âmbito federal, estadual e privado, pode-se dizer que o município de Cachoeira Alta deverá continuar em uma crescente, à números visíveis ao longo dos próximos anos, especialmente no setor agropecuário e agroindustrial.

Este então setor de grande importância local, segundo na composição do PIB, relacionado as atividades agropecuárias, embora atualmente com pouca variedade produtiva, vide tabelas apresentadas a seguir, dispõe de relativo número de maquinário com visível progresso tecnológico, aumento de valor agregado da produção, disponibilidade de áreas de expansão, capacidade hídrica e clima indicado ao cultivo de sucesso de várias espécies.

A produção de bovinos no município, vide tabela abaixo, é a maior dentre os demais, destacando o encaminhamento para o corte e para a produção de leite e derivados. Em seguida registra-se o número de cabeças de galináceo e suínos.

Tabela 1.15. Produção Pecuária no ano de 2019 em Cachoeira Alta.

Pecuária	Efetivo Rebanho		Leite de vaca	
	Total (cabeças)	Vaca ordenhada	Quantidade Produzida (x1000) L	Valor da produção (x1000) R\$
Bovino	160.289	5.770	10.521	11.784,00
Bubalino	20	-	-	-
Caprino	118	-	-	-
Equino	1.800	-	-	-
Galináceo	22.220	6.313 (galinhas)	-	-
Ovino	320	-	-	-
Suíno	4.590	1.833 (matriz)	-	-

Fonte: IBGE, Produção da pecuária Municipal 2019.

A produção agrícola por sua vez, conforme apresentado abaixo, tem destaque na lavoura temporária do cultivo de cana de açúcar e milho no ano de 2017, confirmando então as informações já disponibilizadas.

Tabela 1.16. Produção Agrícola no ano de 2017 em Cachoeira Alta.

Produção Agrícola	Número de estabelecimentos	Área Colhida (ha)	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio da Produção (Kg/ha)	Valor da Produção (x1000)R\$
Cereais, leguminosas e oleaginosas						
Arroz	-	-	-	-	-	-
Milho	-	-	-	-	-	-
Lavoura permanente						
Banana	3	-	-	5	-	13,850
Látex Coagulado (Borracha)	2	-	-	-	-	-
Palmito	2	-	-	-	-	-
Lavoura temporária						
Abóbora, moranga, jermum	2	-	-	-	-	-
Cana de açúcar	5	9.688	-	575.343	-	57.621,848
Cana de açúcar forrageira	4	7	-	298	-	24,923
Mandioca	16	7	-	24	-	63,656

Produção Agrícola	Número de estabelecimentos	Área Colhida (ha)	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio da Produção (Kg/ha)	Valor da Produção (x1000)R\$
Macaxeira						
Milho (grão)	3	673	-	4.171	-	1.377,900
Soja (grão)	3	-	-	-	-	-
Soja (forrageiro)	1	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017 – Resultados parciais.

Já os números relacionados a produção e extração vegetal, está, no ano de 2018, em torno de 400 há destinados ao cultivo de eucalipto (tabela abaixo).

Tabela 1.17. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura no ano de 2018.

Unidade territorial	Área	Cultura
Cachoeira Alta	400 Ha	Eucalipto

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2019.

Por fim, como mencionado em parágrafo anterior, verificar-se a seguir, o número de maquinários cadastrados no ano de 2017.

Tabela 1.18. Maquinários cadastrados no ano de 2017.

Maquinário	Unidades
Tratores	379
Semeadeiras	37
Colheitadeiras	9
Adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário	40

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017 – Resultados parciais.

O IBGE e outras instituições oficiais, não apresentam dados sobre as características dos estabelecimentos agropecuários tais como condição legal do produtor, utilização das áreas e outras informações de áreas irrigadas por exemplo, limitando a conclusão deste relatório neste quesito.

O que tange, no entanto, à população ocupada nos estabelecimentos agropecuários, tem-se que, predominam pessoas do sexo masculino como mão obra, sendo a maioria permanentes e poucos temporários ou parceiros. Neste último ponto, destaca-se, no ano de 2017, que a população ocupada sem laço com o produtor /ou dono da terra, ou seja, não são donos das terras, mas sim empregados com alguma formalidade.

Como limitação para melhores condições de desenvolvimento e crescimento dos setores agropecuário e industrial no município, lista-se, assim como para todos os demais vizinhos, a questão da logística, em especial do transporte terrestre, investimento em armazenagem, irregularidade no fornecimento de energia elétrica em especial na zona rural, falta de

comunicação entre produtores e compradores e integração de mercados locais, regionais e estaduais.

Adiante na temática, tem-se a apresentação do cadastro de empresas no município no ano de 2018, a saber: 267 unidades locais empregando em torno de 1.932 trabalhadores de todos os gêneros e em todas as categorias, formais e informais, com média salarial de 2 salários mínimos e meio, conforme pode-se verificar a seguir.

Tabela 1.19. Cadastro Central de Empresas no ano de 2018.

Unidade territorial	Unidades Locais	Número de empresas e outras organizações atuantes	Pessoal ocupado	Pessoal ocupado assalariado	Salário médio mensal (salários mínimos)	Salários e outras remunerações (x1000)R\$
Cachoeira Alta	267	259	1.932	1.716	2,2	54.217

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 2018.

Como apresentação adicional ao tema em foco, lista-se o seguinte empreendimento e/ou empresa de grande porte e/ou arrecadação municipal instalado no município, a saber:

- Usina Hidrelétrica de Energia - UHE em Operação.
 - Nome: Barra dos Coqueiros
 - Potência Outorgada de 90.000 KW
 - Destino da energia: PIE
 - Proprietário: 100% para Gerdau Aços Longos S/A
 - Município: Cachoeira Alta
 - rio: Claro.

Por fim, encerrando então a temática no âmbito municipal, indica-se, segundo dados da Prefeitura Municipal no ano de 2018, “a receita orçamentária do município passou de R\$ 8,5 milhões em 2005 para R\$ 13,4 milhões em 2009, o que retrata uma alta de 58,5% no período ou 12,20% ao ano.

A proporção das receitas próprias, ou seja, geradas a partir das atividades econômicas do município, em relação à receita orçamentária total, passou de 7,33% em 2005 para 21,83% em 2009, e quando se analisa todos os municípios juntos do estado, a proporção aumentou de 23,28% para 23,34%.

A dependência em relação ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) diminuiu no município, passando de 32,26% da receita orçamentária em 2005 para 32,07% em 2009. Essa dependência foi superior àquela registrada para todos os municípios do Estado, que ficou em 22,58% em 2009.

As despesas com educação, saúde, administração, urbanismo e legislativa foram responsáveis por 77,81% das despesas municipais. Em assistência social, as despesas alcançaram 5,50% do orçamento total, valor esse superior à média de todos os municípios do estado, de 4,99%².

² Fonte: Plano Plurianual de Assistência Social de Cachoeira Alta, 2018 a 2021.

1.5.4.1 Considerações finais do cenário atual da dinâmica econômica de Cachoeira Alta

Os dados apresentados neste estudo, em especial no item em foco, não consideram os impactos negativos gerados pela pandemia sanitária associada ao SARS-COV 19, iniciada, no Brasil, aproximadamente em março do ano de 2020. Devido à crise instalada e em andamento, não há dados oficiais publicitados pelas Instituição de Análise Socioeconômica.

Por este motivo, fez-se, nos sítios virtuais, um levantamento secundário de dados econômicos que projetam, em alguma medida, a mudança de cenário passível de apresentação pela importância e impacto negativo não apenas na localidade em estudo mas como em toda a região.

Segundo informações fornecidas pelo Portal G1, em abril de 2021 um único frigorífico em Cachoeira Alta, Frigol S.A, demitiu mais de 400 funcionários e impactou com esta medida não apenas as famílias destes trabalhadores diretos, mas também algumas dezenas de famílias produtoras de animais de corte em toda a região. A Frigol garantiu que parte da produção destas famílias continuaria sendo comprada e enviada para outros abatedouros no estado de São Paulo. Vale lembrar que a pecuária de corte tem relevância máxima na composição da economia municipal.

Segundo ainda este Portal de Notícias “A crise no setor acontece desde o ano passado, principalmente por causa da pandemia. Entre 2019 e 2020, o número de abates em todo o país caiu cerca de 9%. No estado de Goiás, o declínio ficou na casa dos 7%, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)”.

Ainda é necessário destacar que trabalhadores de todos os setores econômicos perderam seus postos de trabalho devido fechamento de dezenas de estabelecimentos a partir da crise sanitária, seja pelas medidas de distanciamento social mais prolongadas e *lockdown* onde apenas serviços essenciais podem permanecer abertos ou pela diminuição das vendas, aumento dos preços de aluguéis, insumos, matérias primas e outros; e pelo empobrecimento generalizado da população – uma complexa e cíclica rede de interdependência econômica e social.

Para conter um pouco a crise instalada, o município de Cachoeira Alta adicionou às medidas Federais relacionadas ao auxílio emergencial uma versão municipal deste benefício para que o mesmo fosse gasto exclusivamente no comércio de alimentos locais, promovendo a movimentação da economia. Abaixo apresenta-se o detalhamento de funcionamento da medida, segundo Portal de notícias G1:

“Na região sudoeste do estado, o município de Cachoeira Alta vai oferecer aos moradores de baixa renda um valor mensal de R\$ 220, durante seis meses. O beneficiário poderá usar o valor para comprar itens da cesta básica e proteína animal. As inscrições para participar do auxílio estão previstas para começar no dia 3 de maio de 2021, por meio do site da prefeitura. Regras do programa: 1) É necessário residir na cidade há pelo menos um ano; 2) Ter renda família per capita de R\$ 89 a R\$ 179”.

Além dos pontos já apresentados, adiciona-se o decréscimo de investimento do setor privado nas mais diferentes frentes econômicas, gerando menos emprego gradativo, menor tráfego de produtos, arrecadação de impostos e outros.

Por fim, coloca-se o aumento de impostos em geral, aumento de taxas de serviços públicos como Luz e Água; entre outros impactos ainda não dimensionados no município.

1.5.5 Dinâmica Sociocultural

1.5.5.1 Organização Social

Como Instituições da Sociedade de Organização Civil de Interesse Público (OSCIP), Organização Não Governamental (ONG) e/ou Associações que atuam diretamente no município, apresenta-se a tabela a seguir.

Tabela 1.20. Lista de ONGs e outros formatos de Associações Sociais.

Unidade territorial	Área de atuação
Lions Clube de Cachoeira Alta	Lazer
Agrovale Cooperativa Mista Prod Rural Vale Paranaíba LTDA	Agronegócio
ASPROVIDA Associação Voluntário Pro Vida de Cachoeira Alta	Médica
Sindicato Rural de Cachoeira Alta	Agronegócio
Associação Comercial e Industrial de Cachoeira Alta	Comércio e Indústria

Em geral essas instituições representam cidadãos, pessoas, produtores, donos de negócios e/ou Indústrias, organizadas ou não em grupos comuns, frente a reivindicações, mediações e/ou solução de situações, problemas e/ou negociações com quaisquer que sejam a esferas a favor da comunidade; igualmente provendo eventos, ações, atividades que incentivam o crescimento socioeconômico/ambiental local.

Também como associações e/ou organizações sociais e também pontos e/ou locais de lazer e expressão da cultura e religião, vide registro fotográfico a seguir, listam-se igrejas como pontos de troca e interação social, sendo estes um futuro *stakeholder* para o desenvolvimento de programas ambientais.



Foto 1.46: Igreja na área central da cidade

Vale colocar que o município também abriga templos e locais religiosos de outros crédulos cristãos.

1.5.5.2 Comunidades Quilombolas

Este município, segundo dados da Fundação Palmares 2020 e INCRA 2018, até o presente momento da realização deste estudo 22 de junho de 2021, não abriga nenhuma demarcação de Comunidade Quilombola Certificada.

1.5.5.3 Terras Indígenas

Este município, segundo dados da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, até o presente momento da realização deste estudo 22 de junho de 2021, não abriga nenhuma demarcação de Terras Indígenas declaradas, em estudo, regularizada ou homologada.

1.5.5.4 Patrimônio Arqueológico: histórico e cultural (federal, estadual e municipal)

Este município, segundo dados do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional - IPHAN, até o presente momento da realização deste estudo 22 de junho de 2021, não é reconhecido como uma cidade histórica e/ou abriga sítios arqueológicos cadastrados, tão pouco apresenta registros de patrimônios imateriais.

1.6 RESULTADOS – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) para o meio socioeconômico foi delimitada tendo como base a premissa de interação entre as ações geradoras de impacto na dinâmica antrópica e nas áreas inseridas nos territórios municipais, as quais apresentam correlação direta com as propriedades interceptadas pelo empreendimento.

1.6.1 Localização da AID

A Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico considerou a integralidade do território dos municípios interceptados pelo empreendimento, tais como parte do reservatório, barramento e estradas de acesso. Desta forma, foram destacados os municípios de Itarumã e Caçu, conforme pode ser observado na Figura 1.3.

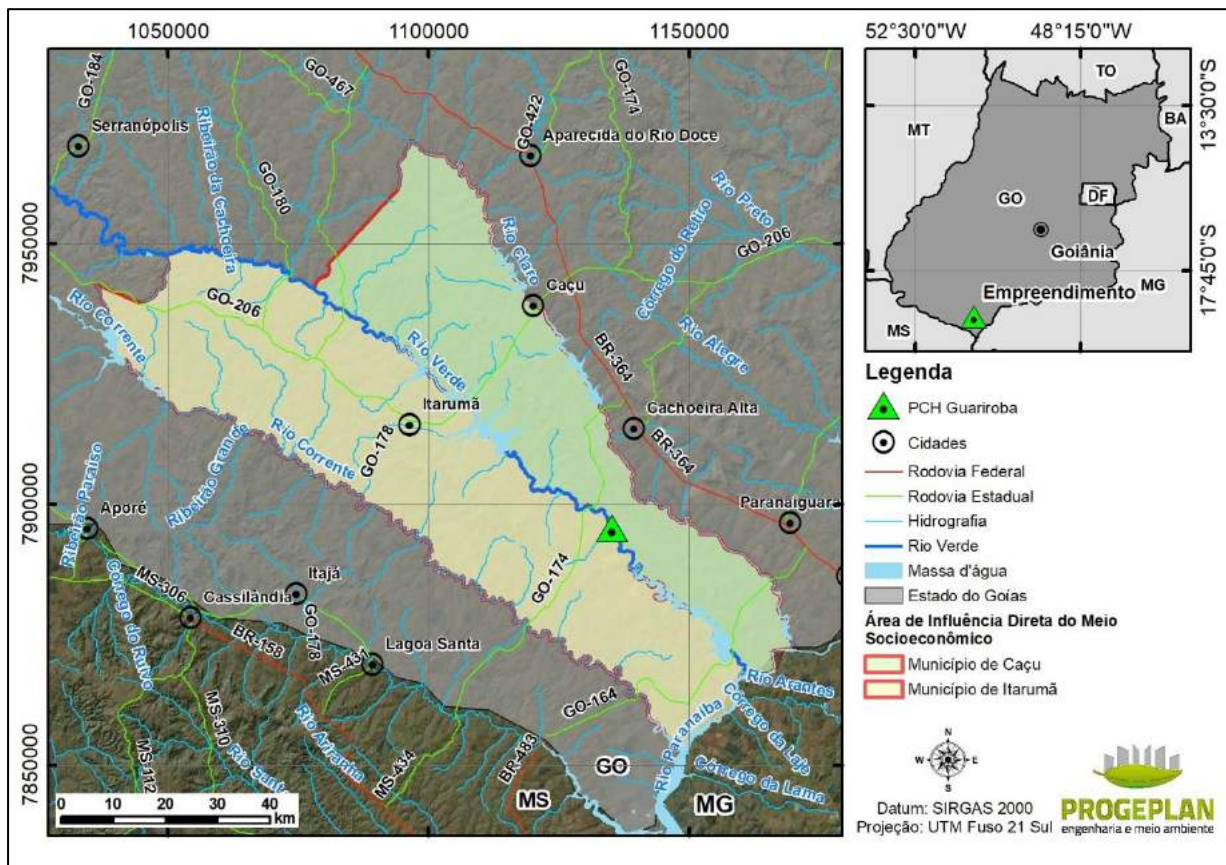


Figura 1.3: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico da PCH Guararioba.

1.6.2 Contexto histórico

O contexto histórico apresenta o momento e as circunstâncias sob as quais os municípios impactados tiveram seus territórios formados. Cabe destacar, que o cenário histórico do Goiás é marcado pelas expedições de aventureiros (bandeirantes) provenientes da Capitania de São Paulo.

1.6.2.1 Caçu

Denominada Comunidade do Sagrado Coração de Jesus do Rio Claro, a instalação da primeira pessoa no território é datada do ano de 1858, a partir da exploração das terras situadas à margem direita do Rio Claro. No entanto, foi no ano de 1894 que a família de Manoel José de Castro e Neca Borges se instalaram nos sertões de Caçu.

Visando a criação do Patrimônio da Igreja Católica para a constituição de Caçu, o Padre Brom providenciou a construção de uma capela na região no ano de 1920, por meio da formação do Patrimônio do Sagrado Coração de Jesus do Rio Claro, quando surgiram as primeiras habitações e formação do povoado, conhecido na época como Água Fria.

Por fim, somente em 1953, o então distrito de Caçu, foi elevado à categoria de município por meio da Lei Nº 772, de 16/09/1983, juntamente com a Lei n.º 1.274, de 14/12/1953, quando foi desmembrado de Jataí, onde prevalece o município constituído do distrito sede.



Foto 1-47: Município de Caçu.

1.6.2.2 Itarumã

A formação do território teve início no ano de 1874 em terras que pertenciam à dona Rita Soares, que fez a doação do terreno à São Sebastião após uma graça alcançada. Com sua morte, no mesmo ano, Heitor Severino fez a troca por outra terra, onde construiu a primeira casa do então povoado de São Sebastião da Pimenta.

Mais adiante (1883), foi erguida a Igreja de São Sebastião, e de acordo com Cartório do Registro Civil, o distrito foi criado em 1901, figurando como tal tão somente em 1911, sob subordinação do município de Jataí.

Já em 1920, o distrito constava como Pimenta em um recenseamento nacional e, em 1943, o distrito de Pimenta passou a denominar-se Itarumã. Dez anos mais tarde, o distrito foi elevado à condição de município por meio da Lei Estadual Nº 754, de 21/07/1953, desmembrado de Jataí, cuja divisão territorial atual é composta por 2 distritos: Itarumã e Olaria do Angico.



Foto 1-48: Município de Itarumã.

1.6.3 Dinâmica Populacional

Os municípios de Caçu e Itarumã, localizados na Mesorregião Sul Goiano e Microrregião de Quirinópolis, são considerados pequeno porte (menos de 20 mil habitantes). Segundo informações do IBGE, as respectivas projeções populacionais para 2020 foram respectivamente de 16.270 e 7.259 habitantes; apresentado variação populacional no período de 2013 a 2017 em torno de 6,43 % em Caçu e 4,45% em Itarumã (sendo a média estadual em torno de 5,36%) conforme demonstrado na Tabela 1.21.

Tabela 1.21. Aspectos demográficos iniciais.

Unidade territorial	Área total (km ²)	Densidade geral (hab./km ²)	População 2010 (pessoas)	População estimada em 2020 (pessoas)
Caçu	2.251,607	5,90	13.283	16.270
Itarumã	3.436,628	1,83	6.300	7.259

Fonte: IBGE – Censo 2010 e 2020.

Conforme apresentado na tabela acima, no tange à caracterização desta população, somado aos dados indicados na Tabela 1.22, pode-se inferir que ambos os municípios têm ocupação residencial majoritariamente urbana, com baixa densidade demográfica (5,90 hab./km² em Caçu e 1,83 hab./km² em Itarumã) e grande faixa territorial destinada à zona rural, também com baixa ocupação populacional.

Destaca-se que Itarumã apresenta maior quantitativo populacional residente na zona rural do que em Caçu, sendo a ocupação urbana em torno de 64,70% enquanto na zona rural este número é 35,22%.

Tabela 1.22: População total, urbana e rural, feminina e masculina na AID em 2010.

Município/Ano	Total		Urbana		Rural		Feminino		Masculino	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Caçu	13.283	100	10.735	80,8	2.548	19,18	6.252	47,06	7.031	52,9
Itarumã	6.300	100	4.078	64,7	2.222	35,22	2.982	47,33	3.318	52,66

Fonte: IBGE – Censo 2010 e Atlas de Desenvolvimento Humano 2000 e 2010.

Já as informações de composição de gênero, cujos dados constam apenas a projeção para o ano de 2020, predomina a população masculina em ambos os municípios. A faixa etária que acomoda mais residentes está entre 30 e 39 anos (Figura 1.4 e Figura 1.5).



Figura 1.4: Estrutura Etária da população de Caçu (GO) em 2010. Fonte: estimativas preliminares elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE - 2020.

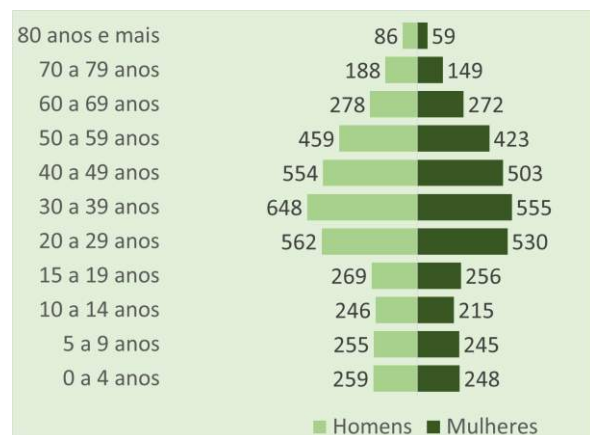


Figura 1.5: Estrutura Etária da população de Itarumã (GO) em 2010. Fonte: estimativas preliminares elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE - 2020.

Fluindo da análise então de formatos sociais e potenciais indicadores que impactam na projeção populacional, constata-se que as taxas de fecundidade e esperança de vida ao nascer apresentam crescimento no período indicado na tabela a seguir entre os anos 2000 e 2010, fator que pode ser associado à melhora das condições de acesso à saúde, nutrição, informação, saneamento básico, condições de moradia e econômica em geral.

Tabela 1.23: Fecundidade, Esperança de Vida ao Nascer e Mortalidade Infantil para a AID nos anos de 2000 e 2010.

Município/Ano	Esperança de Vida ao Nascer		Mortalidade Infantil	
	2000	2010	2000	2010
Caçu	72,24	75,40	22,20	12,6
Itarumã	70,43	76,63	26,00	12,40

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano 2000 e 2010.

As taxas relacionadas a mortalidade infantil em ambos os municípios, embora muito próximas, ainda não cumprem com a meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Nações Unidas, segundo a qual, conforme consta no Atlas Brasil 2021, a mortalidade infantil deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos até 2030.

Apesar disso, destaca-se a diminuição significativa de mortalidade infantil no período entre os anos de 2000 e 2010 nos dois municípios, indicador este que reforça o cenário mencionado no parágrafo anterior relacionado ao acesso à informações e melhoria das condições de vida como um todo.

A taxa de envelhecimento da população residente em Caçu apresenta aumento desde o ano de 2000, acrescentando, por consequência o número de idosos no mesmo período; esta está em torno de 9,12% (2,41 p.p) enquanto Itarumã também teve crescimento em torno de 7,37% (2,52 p.p) proporcionalmente aos habitantes residentes – lembrando que a taxa em questão é relacionada à população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

Por fim, tem-se a Razão de Dependência sendo então a população com menos de 15 anos ou com mais de 65 anos de idade (população economicamente dependente) em relação à população de 15 a 64 anos de idade (população potencialmente ativa), a saber: Caçu com 49,75 e Itarumã com 53,02. O indicador sinaliza que quase 50% dos municípios ou mais ou são dependentes e vivem de aposentadoria pública ou privada.

1.6.3.1 Infraestrutura Básica e de Serviços

Com relação ao acesso à infraestrutura básica buscou-se analisar o sistema educacional, saúde, segurança pública, transporte, a existência de energia elétrica, saneamento básico, tal como coleta de lixo (resíduos sólidos gerados) e, por fim, a proveniência da água para o consumo humano.

a) Organização sanitária

O serviço de Abastecimento Urbano e Rural de Água nos municípios de Caçu e Itarumã é realizado pela Companhia de Saneamento do Goiás S.A – SANEAGO, igualmente responsável pela coleta e tratamento de esgoto sanitário.

No ano de 2010, conforme demonstrado na tabela a seguir, mais de 80% da população urbana tinha acesso ao serviço de abastecimento de água em seu domicílio por meio da rede geral. Já na zona rural este indicador, também pela rede geral, ficava entre 17 % e 24% em Caçu e Itarumã, respectivamente.

A forma de coleta de água mais comum na zona rural ocorre por meio de poço artesiano ou nascente, chegando a índices de 73% em Caçu no ano de 2010. Não foram registradas coletas de água por meio de cisternas, segundo dados do IBGE.

Já em relação ao esgotamento sanitário, segundo dados do IBGE no ano de 2010, na zona urbana, a rede geral de esgoto e/ou pluvial atendia a 78% da população residente em Caçu e 85% em Itarumã. Outra forma de coleta do esgotamento sanitário, em 2010, ocorria através de fossa rudimentar, em torno de 21% em Caçu e 12% em Itarumã.

Na zona rural, por sua vez, o índice de atendimento domiciliar por meio da rede geral de esgoto ou pluvial é menor, sendo este de apenas 5% em Caçu e 21% em Itarumã. O uso mais comum para encaminhamento do esgoto acontecia via fossa rudimentar: 81% em Caçu e 41% em Itarumã. Os dados da Tabela 1.24 contemplam a realidade das zonas urbanas dos municípios da AID.

Tabela 1.24. Organização sanitária na zona urbana e rural na AID no ano de 2010.

Zona Urbana					
Unidade	Abastecimento de água			Esgotamento sanitário	
	Rede geral	Poço artesiano ou nascente	Outros	Rede geral	Fossa rudimentar
Caçu	97%	3%	-	78%	21%
Itarumã	89%	8%	3%	85%	12%
Zona Rural					
Unidade	Abastecimento de água			Esgotamento sanitário	
	Rede geral	Poço artesiano ou nascente	Rede geral	Rede geral	Fossa rudimentar
Caçu	17%	73%	10%	5%	81%
Itarumã	24%	62%	14%	21%	41%

Fonte: Atlas do Brasil, 2010.

Seguindo na temática do item, organização sanitária, tem-se os dados de coleta de lixo e/ou destinação de lixo. Segundo dados do IBGE, tal como exposto na Tabela 1.25, mais de 95% da população residente na zona urbana contava, e ainda conta, com o serviço semanal.

A realidade, por sua vez, da zona rural é distinta, sendo que entre 20 e 30% dos domicílios contam com este serviço via coleta por serviço de limpeza. As demais formas de destinação de lixo ocorrem por meio da queima na propriedade, enterrado, coletado em caçamba de serviço de limpeza e outros destinos.

Tabela 1.25. Características da coleta de lixo na AID no ano de 2010.

Coleta	Urbano		Rural				
	Serviço de Limpeza	Caçamba	Serviço de Limpeza	Queimado	Caçamba	Enterrado	Outros
Caçu	99%	1%	23%	55%	1%	6%	14%
Itarumã	100%	-	27%	46%	16%	3%	7%

Fonte: Atlas do Brasil, 2010.

O município de Caçu ainda não tem um aterro sanitário, dispendo seus resíduos em lixão a céu aberto. Já Itarumã, segundo consta no site da Secretaria de Planejamento e Gestão Integrada do Estado do Goiás (2009), faz o controle da disposição dos resíduos através de aterro.

Como informação adicional aos dados já expostos, apresentam-se as características do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para fins de conhecimento e futuro planejamento (Tabela 1.26).

Tabela 1.26. Características da organização sanitária ano de 2017 na AID.

Sistema de Abastecimento de Água						
município	Nº de residências abastecidas	Extensão da rede de distribuição	Volume de água tratada distribuída/dia	Volume de água consumido/dia	Índice de perdas	Prestadora do Serviço
Caçu	5.162 unidades	58 Km	2.170 M3	1.584 M3	27,0%	Saneago
Itarumã	2.050 unidades	34 km	938 m3	593 m3	36,8%	Saneago

Esgotamento Sanitário por Rede Coletora						
Caçu	4.809	59 Km	1.555 m3	-	-	Saneago
Itarumã	-	-	-	-	-	Saneago

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2017.

Mediante dados apresentados conclui-se que os municípios em zona urbana proporcionam ótimas condições e organização de saneamento no todo para a população residente, dados que impactam sobremaneira na prevenção e controle de doenças, promoção de hábitos higiênicos e saudáveis, melhorias da limpeza pública básica e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população – segundo análise do documento Cenário Socioeconômico Ambiental do estado.

Já este mesmo cenário promissor da zona urbana não é visto na zona rural, sendo as condições e organização do serviço insuficiente. Tal situação pode provocar a propagação de doenças (bacterianas, vírus e outras parasitoses relacionadas a diarreia, verminoses e doenças tropicais) de forma endêmica, tendo as crianças e idosos grupos que apresentam maior sensibilidade à questão.

Abaixo segue registro fotográfico das instalações do Sistema de Coleta e Abastecimento de Água da SANEAGO nos municípios.



Foto 1.49: Instalações da Saneago em Caçu.



Foto 1.50: Instalações da Saneago em Itarumã.

b) Energia Elétrica

O serviço de distribuição de energia elétrica nos municípios de Caçu e Itarumã é realizado pela Enel Distribuição Goiás. No ano de 2010, vide informações do Atlas Brasil, quase 100% da população urbana tinha acesso ao serviço em seu domicílio.

Pela ausência de dados rurais para este serviço, não é possível seguir adiante na análise comparativa entre as zonas municipais. A partir do levantamento das informações sobre o registro das seguintes produtoras de energia, privadas ou destinadas ao Sistema Integrado Nacional (SIN) no município de Caçu:

- UHE (Usina Hidrelétrica) Caçu em operação desde o ano de 2017, sob comando da GERDAU. A capacidade instalada da UHE é 65.0 MW. A localização é no Rio Claro.

- UHE Barra dos Coqueiros em operação desde 2010, sob comando da GERDAU. A capacidade instalada da UHE é 90.0MW. A localização é no Rio Claro.
- UTE (Usina Termelétrica) Caçu I, constituída de três unidades geradoras, sendo duas unidades de 50.000 kW e uma de 30.000 kW, totalizando 130.000 kW de capacidade instalada integradas em ciclo térmico convencional de cogeração (ciclo Rankine) e 35.500 kW médios de garantia física de energia, utilizando bagaço de cana-de-açúcar como combustível. A energia elétrica produzida pela autorizada destina-se à comercialização na modalidade de Produção Independente de Energia Elétrica da Rio Claro Agroindustrial S.A.

Além dos empreendimentos acima, tem-se outros de mesma finalidade, localizados em ambos os municípios da AID, a saber: UHE Salto no Rio Verde e UHE Salto do Rio Verdinho. Mediante os dados apresentados.

c) Sistema de transporte

Os municípios da AID consolidaram-se como no entorno de importantes rodovias estaduais. Caçu entorno da GO-306 e GO-206 e Itarumã no entroncamento entre a GO-206 e GO-178. Estas rodovias.

Destaca-se que a população passou a conviver com interfaces entre a cidade e a rodovia, que fazem com que os habitantes das regiões lindeiras tenham que cruzá-la para desempenhar suas funções cotidianas, correndo todos os riscos associados ao tráfego, conforme documento Rodovias em Áreas Urbanizadas e seus Impactos na percepção dos pedestres.

A GO-306, GO-206 e GO-178 são rodovias diagonal, transversal e longitudinal, respectivamente, de fundamental importância para o escoamento da produção do estado e tráfego da população. Nos trechos em questão as rodovias têm asfalto e mão dupla em boas condições de rolamento e sinalização e intensa movimentação de automóveis e de transporte de cargas pesadas.

Já as vias de rolamento dentro da malha viária urbana alternam-se entre bloquetes intertravados e asfalto em condições de uso mas, em muitos trechos, com buracos e sinais de desgaste. Há locais em que a sinalização de trânsito não tem visibilidade ou simplesmente inexistente, contudo, em áreas de grande movimentação de pessoas e alunos de escolas primárias e fundamentais, por exemplo, próximo aos centros de saúde ou hospital, há faixa de pedestres e controle de velocidade com sinalização adequada (Foto 1.51 a Foto 1.56).

O município de Itarumã apresenta condições bastante inferiores com relação à sinalização das vias e condições de tráfego, compreendendo grande número de ruas, vias de rolamento, ainda sem asfalto e/ou de bloquete intertravado.



Foto 1.51: Via de acesso ao município (GO 206) de Caçu.



Foto 1.52: Ponte sobre o Rio Claro na GO 206, via de acesso à Caçu.



Foto 1.53: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Caçu.



Foto 1.54: Exemplo de sinalização de trânsito em frente a uma escola em Caçu



Foto 1.55: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.



Foto 1.56: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.



Foto 1.57: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.



Foto 1.58: Exemplo de tipo de rolagem nas vias internas no município de Itarumã.

Nas vias locais não há sinalização clara para estacionamento de veículos, construção e ou pintura de meio fio e outros indicadores de organização do trânsito e ocupação do território urbano. Fatos que refletem, mas também impactam na dinâmica econômica local e no deslocamento urbano.

Nos municípios há estrutura de médio porte destinado à rodoviária municipal e intermunicipal, conforme registro fotográfico a seguir, tendo estas locais de embarque e desembarque e espaço aberto para alimentação e espera de passageiros



Foto 1.59: Infraestrutura da rodoviária municipal de Caçu



Foto 1.60: Infraestrutura da rodoviária municipal de Itarumã.

Mediante dados apresentados conclui-se que o município apresenta bom suporte de rodovias de conexão, no que tange a localização e possibilidade de uso em boas condições de rolamento e sinalização, sendo então estrategicamente interessante para o desenvolvimento de atividades e para o escoamento de produtos diversos.

No que tange ao deslocamento dentro da malha urbana, identifica-se pontos de fluxo contínuo em boas condições de rolamento, outros pendentes de melhoria como um todo para promover melhor tráfego de veículos e outros de assistência ao munícipe, mas também segurança tanto dos condutores de veículos quanto de pedestres, motocicletas e bicicletas.

No que tange ao transporte aéreo, Caçu tem registro de um aeródromo e/ou pista de pouso de aviões de pequeno porte na Fazenda Varjão Grande. A respectiva coordenada é 18° 29' 32" S 51° 17' 58" W (Tabela 1.27).

Tabela 1.27. Informações sobre o aeroporto/pista de pouso de Caçu.

Unidade territorial	Cabeceiras	Dimensões	Superfície	Resistência/PNC
Caçu	03/21	1000x20m	Asfalto	5600Kg/0.50MPa

Fonte: <https://www.flightmarket.com.br/pt/anuncio/aeroporto/SWCG>.

Apesar das informações apresentadas acima, nenhum registro do aeródromo e/ou pista de pouso foi encontrado na Infraero - Empresa Brasileira responsável pela Infraestrutura Aeroportuária do país.

Já o mesmo estabelecimento consta em documentação do IBGE no Relatório de Estação Geodésica de 09/11 de 2007, trazendo a localização exata do mesmo, a saber: Aeródromo Municipal de Caçu - GO, aproximadamente 1 km em linha reta à Oeste da Cidade de Caçu e 30 m ao Sul do eixo da pista de pouso. Neste documento consta que a administração é realizada pela Prefeitura Municipal dentro da pasta de Transportes Municipais.

d) Saúde

Entende-se como serviço público de saúde os seguintes estabelecimentos: hospitais municipais e/ou regionais, unidades de vigilância sanitária e/ou UBS (Unidade Básica de Saúde). Os

municípios em estudo possuem infraestrutura adequada, conforme lista-se a seguir, para atendimento da população residente com maior foco em serviços disponíveis nas Unidades de Saúde e, cada cidade, com um hospital municipal público (Tabela 1.28).

Tabela 1.28. Informações sobre infraestrutura de saúde nos municípios da AID.

Caçu	Itarumã
<ul style="list-style-type: none"> • UBS Sebastião Vieira Neto; • UBS Divino Carlos De Oliveira; • UBS DR. Domingos Oscar B. Palazzo • UBS Rafael Cardoso De Freitas; <ul style="list-style-type: none"> • UBS Vale Do Sol; • Hospital Municipal Pedro Martins de Souza. 	<ul style="list-style-type: none"> • UBS Ivaní Candido; • UBS Dona Côca; • PSFS Franciny Da Silva Publio Sousa • Centro de Referência COVID-19; • Hospital Municipal Mara Neiva Do Carmo Machado Carvalho

Fonte: <https://www.cacu.go.gov.br/pagina/220-coronavirus> e <https://itaruma.go.gov.br/coronavirus/>.

As UBSs oferecem serviços de atendimento básico a população, prevenção doenças de menor complexidade e vacinação. Segundo consta nas Prefeituras Municipais e DATASUS estes estabelecimentos contém leitos simples de internação e estrutura para atendimentos médicos de diversas categorias.

Ambos os municípios contam com infraestrutura local de 1 (um) Hospital Municipal – Pedro Martins de Sousa em Caçu e Mara Neiva do Carmo Machado Carvalho em Itarumã, oferecendo então atendimentos de maior complexidade médica em relação às Unidades Básicas.

Mesmo tendo alguns leitos de UTI disponíveis nos Hospitais, em casos de cirurgias e enfermidades complexas, o paciente é encaminhado ao município de Rio Verde. Como infraestrutura de saúde adicional, destaca-se em Itarumã o Laboratório municipal.

Como indicadores de mortalidade por tipo de enfermidade, tem-se a tabela seguir, apresentando então os dados também por sexo e cor. Coloca-se que os indicadores por raça ou sexo, por exemplo, permitem a gestão da pasta a organização e execução de campanhas específicas e direcionadas para cada grupo de munícipes, oferecendo então um atendimento de maior efetividade para a população (Tabela 1.29).

Tabela 1.29. Indicadores de saúde, por sexo e cor, em série histórica entre 2016 e 2017.

Município de Caçu						
Enfermidade	Total (%)	Total (%)	Negros (%)	Brancos (%)	Mulheres (%)	Homens (%)
	2016	2017	2017	2017	2017	2017
Taxa bruta de mortalidade	5,97	6,41	3,07	3,34	2,29	4,12
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	358,45	327,08	170,08	157,00	130,83	196,25
Taxa de mortalidade infantil	-	-	-	-	-	-
Taxa de incidência de AIDS	6,64	6,54	6,54	0,00	0,00	0,00
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	26,55	26,17	19,62	6,54	6,54	19,62
Taxa de mortalidade por suicídio	19,91	6,54	6,544	-	-	6,54

Município de Caçu						
Enfermidade	Total (%)	Total (%)	Negros (%)	Branços (%)	Mulheres (%)	Homens (%)
	2016	2017	2017	2017	2017	2017
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	6,34	2,37	3,53	1,45	-	-
Município de Itarumã						
Enfermidade	Total (%)	Total (%)	Negros (%)	Branços (%)	Mulheres (%)	Homens (%)
	2016	2017	2017	2017	2017	2017
Taxa bruta de mortalidade	4,48	5,14	3,00	2,14	1,86	3,29
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	303,16	342,96	200,06	142,90	142,90	200,6
Taxa de mortalidade infantil	-	-	-	-	-	-
Taxa de incidência de AIDS	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	14,44	14,29	14,29	-	-	14,29
Taxa de mortalidade por suicídio	14,29	5,39	2,11	8,11	4,78	6,72
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	4,37	3,16	2,38	-	-	-

Fonte: Atlas do Brasil - <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio>.

A partir dos dados apresentados, tem-se que as doenças não transmissíveis correspondem a maior taxa de mortalidade em ambos os municípios, sendo esta também principal causa de morte no país, geralmente associadas a doenças do aparelho circulatório, neoplasias malignas, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas.

O percentual apontado no ano de 2016 em relação ao ano seguinte 2017, apresentou queda e, segundo ainda a tabela, atingiu mais homens e negros do que mulheres e brancas. Ainda assim este indicador é muito superior aos demais.

Em segundo lugar no ranking, no município de Caçu, está a taxa de mortalidade por acidente de trânsito, seguido da taxa de mortalidade por suicídio. Já em Itarumã a segunda maior taxa de mortalidade é associada a taxa de mortalidade por acidente de trânsito e taxa de mortalidade por suicídio em mesmo patamar nos anos de 2016 e 2017. Assim como outros municípios do estado, no ano de 2020 os municípios de Caçu e Itarumã também foram impactados pelo SARSCOV 19 associado a uma crise mundial sanitária.

Os dados relacionados à pandemia SARSCOV 19 são apresentados abaixo, segundo informações disponibilizadas pelas respectivas Prefeituras Municipais, e é importante destacar que estes mudam dia após dia devido à alta taxa de transmissão do vírus que impacta a população de todas as faixas etárias e em especial pessoas de faixa etária mais elevada e/ou com alguma comorbidade, a saber: diabetes, problemas respiratórios, problemas cardíacos, obesidade e outros.

Desde o começo da pandemia no país, em março de 2020, os municípios têm feito grandes esforços para controlar o avanço da doença, tais como fechamento parcial do comércio, toque de recolher e outras medidas que evitam e /ou impedem a ocupação máxima de leitos disponíveis na cidade e sobrecarga do quadro médico e outros no sistema de saúde. Apesar de todas as ações mencionadas, os municípios perderam os números de 28 pessoas /vidas em Caçu e 17 em Itarumã desde março de 2020 a junho de 2021, conforme apresentado na Tabela 1.30.

Tabela 1.30. Dados do SARSCOV 19 nos municípios que compõe a AID.

Unidade territorial	Casos confirmados desde o início da pandemia	Recuperados	Testaram positivo (tratamento domiciliar)	Suspeitos	Internação enfermaria	Óbitos
Caçu*	-	1.270	25	52	-	28
Itarumã**	548	513	16	-	-	17

Fonte: Prefeitura Municipal - <https://www.cacu.go.gov.br/res/midias/img/57f8d0bdb3f9d1101b9911cbb45364fa.jpg> e <https://itaruma.go.gov.br/coronavirus/>. *Atualizado em 28/04/2021. ** Atualizado em 28/06/2021.

Tal como evidenciado no item, o município não possui estrutura para tratamentos mais complexos em seus estabelecimentos de saúde. Por esse motivo, pacientes com COVID-19 em estágio avançado da doença e/ou com necessidade de internação prolongada e/ou uso de equipamentos de UTI são encaminhados para as cidades vizinhas, a saber: Jataí, Rio Verde e Santa Helena.

Apesar da pouca estrutura de saúde, o município de Itarumã forneceu à população um Centro de Referência COVID-19, sendo este de acompanhamento do avanço da doença em seu território, mas também monitoramento dos doentes. A seguir, registro fotográfico das infraestruturas de saúde municipais (Foto 1.61 a Foto 1.66).



Foto 1.61: Registro da UBS Carlos de Oliveira em Caçu.



Foto 1.62: Infraestrutura do Hospital Municipal Pedro Martins de Souza em Caçu.



Foto 1.63: Registro da UBS Ivani Candido em Itarumã.



Foto 1.64: Registro das instalações do Laboratório Municipal em Itarumã.



Foto 1.65: Infraestrutura do Centro de Referência do COVID em Itarumã.



Foto 1.66: Registro da UBS Dona Coca em Itarumã.

e) Educação

Os municípios possuem toda a infraestrutura básica para atendimento da comunidade escolar, oferecendo ensino infantil, fundamental e médio, conforme demonstrado na Tabela 1.31. Já com relação ao número de matriculados, em cada nicho, segue a Tabela 1.32 para conferência.

Tabela 1.31. Número de estabelecimento escolares na AID no ano de 2018.

Unidade territorial	Ensino infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio
	Creche	Pré-escolar	Anos iniciais	Anos Finais	
Caçu	3	4	8	3	2
Itarumã	1	1	3	2	1

Fonte: IBGE – Censo Escolar, 2018.

Tabela 1.32. Dados do ensino básico na AID no ano de 2018.

Unidade territorial	Alunos matriculados			Docentes		
	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Caçu	548	1.584	406	53	82	29
Itarumã	241	741	190	19	34	12

Fonte: IBGE – Censo Escolar, 2018.

Em média, segundo dados do Consórcio Central Brasil 2017, em Caçu o número de alunos por turma na pré-escola, pública, é 13,00. Já nos demais anos das séries escolares anos à frente este número sobre para 22,00.

Como taxa de aprovação escolar, tem-se os números de 93,50% para o ensino fundamental e 85,70% no ensino médio. Em Itarumã, esses números sofrem pouca alteração, a saber: número de alunos por turma na pré-escola é 12, no ensino fundamental este número é 17, no ensino médio o número de alunos por turma sobre para 32.

Com relação as taxas de aprovação têm-se 95% para ensino fundamental e médio 81,50%. Para o IDEB do ensino fundamental 1 em Caçu, tem o valor de 6,2 e para o ensino fundamental 2, tem-se o valor de 5,5. Já o IDEB em Itarumã no ensino fundamental 1, tem o valor de 6,6 e para o ensino fundamental 2, tem-se o valor de 5,5.

O valor ideal de IDEB, como meta do país, é 6,0, estando assim as escolas municipais da AID em situação de melhorar e manter a qualidade já conquistada no ensino fundamental 1 e de atenção e melhorar para alcançar a meta no ensino fundamental 2.

A taxa de abandono escolar no ensino fundamental é de 0,2% no ano de 2016. Já no ensino médio é de 7% no mesmo ano, ambos no município de Caçu. Esses números para Itarumã são: também 020% de abandono escolar no ensino fundamental; não apresentando dados para o ensino médio.

Segundo dados do Atlas Brasil as taxas de evasão e/ou abandono escolar vem diminuindo ano a ano desde 2013 no ensino fundamental em Caçu. Na contramão, por sua vez, em Itarumã estes números aumentaram (050 p. p) desde 2013. Segue abaixo registro fotográfico das estruturas escolares da AID (Foto 1.67 e Foto 1.70).



Foto 1.67: Registro de infraestrutura de Escola Municipal em Caçu.



Foto 1.68: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual em Itarumã.



Foto 1.69: Registro de infraestrutura de Colégio Estadual em Itarumã.



Foto 1.70: Registro de infraestrutura de creche municipal em Itarumã.

Por fim, a Tabela 1.33 apresenta-se dados relacionados a taxa de analfabetismo na AID para a população adulta, com 25 anos ou mais. Ambos os municípios tiveram aumentos da Taxa de Analfabetismo em relação ao ano 2000, refletindo defasagens das gerações mais antigas de menor escolaridade, segundo o Atlas do Brasil. Esta mesma inclinação foi notada no estado como um todo, a título de comparação e conhecimento.

Tabela 1.33. Taxa de analfabetismo na AID no ano de 2010.

Unidade territorial	Taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais
Caçu	44,92%
Itarumã	35,95%

Fonte: Atlas do Brasil no ano 2010.

f) Segurança pública e assistência social

Segundo informações do IBGE 2019, apenas o município de Caçu conta com a instalação de uma Delegacia de Polícia Civil, sem, contudo, atendimento à demais especialidades como: proteção

da mulher, de homicídios, proteção à pessoa idosa, proteção ao meio ambiente, polícia rodoviária federal e outras.

Apesar do IBGE indicar DP, no registro fotográfico a seguir, nota-se instalações da Polícia Militar. O mesmo acontece para o município de Itarumã, que, apesar do IBGE indicar ausência de instalações de segurança, tem-se o registro de um destacamento da Polícia Militar.

Vale destacar que “A Polícia Militar é uma instituição permanente e regular, destinada à manutenção da ordem pública do Estado, sendo considerada força auxiliar reserva do Exército”.

Os municípios da AID não contam com instalação local de Corpo de Bombeiros, mas são atendidos pela Unidade Operacional do 4º Batalhão Bombeiro Militar de Rio Verde, segundo informações da Secretaria de Segurança Pública e Penitenciária do Governo de Goiás. A promotoria de Justiça mais próxima também fica instalada no município de Caçu, como indicado no registro fotográfico a seguir.



Foto 1.71: Registro das instalações da Polícia Militar em Caçu.



Foto 1.72: Instalações da Prefeitura Municipal de Itarumã e Junta do Serviço Militar.



Foto 1.73: Instalações da Polícia Militar em Itarumã.



Foto 1.74: Instalações do Ministério Público e Promotoria de Justiça de Caçu.

Dados divulgados pelo Governo do Estado de Goiás indicam Itarumã apresentou 1 e Caçu 2 registros de crimes violentos e / ou homicídio no ano de 2020, taxa que se manteve nos dois municípios e relação ao ano de 2019 de acordo com os dados do Ministério da Justiça (painel com as estatísticas por município).

Ainda neste item, cabe colocar as secretarias e pastas municipais de apoio e encaminhamento do cidadão, sendo que estas dialogam diretamente com a segurança e o bem-estar da população, a saber: conselho dos direitos da criança e do adolescente, conselho tutelar e CRAS – conforme demonstrado no registro fotográfico a seguir.



Foto 1.75: Registro das instalações do Conselho tutelar em Caçu.



Foto 1.76: Registro das instalações do Abrigo de idosos em Caçu.



Foto 1.77: Instalações do Serviço de Convivência e Fortalecimento de vínculos em Caçu.



Foto 1.78: Registro das instalações do Conselho tutelar em Itarumã.



Foto 1.79: Registro das instalações CRAS em Itarumã.

1.6.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Como último indicador de análise deste município, traz-se os Índices de Desenvolvimento Humano (IDHM), a saber: IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação – como forma de arrematar, de maneira ampla, o entendimento do contexto socioeconômico geral, pois estes consolidam em medidas palpáveis, parâmetros econômicos, de bem-estar da população e possibilidades de desenvolvimento humano por meio da educação básica à profissionalizante.

De acordo com a metodologia do IDHM, trabalhado pelo PUND, os valores são classificados e analisados se muito baixo ou muito altos conforme demonstrado na Figura 1.2 abaixo.

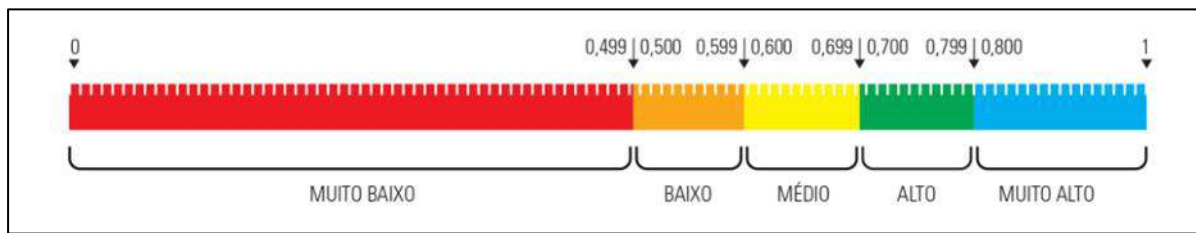


Figura 1.6: Faixas de Desenvolvimento Humano.

A partir da figura apresentada, então, poder-se aferir que os municípios da AID, conforme apresentado na tabela a seguir, integra a faixa verde de Desenvolvimento Humano, sendo que este, em medidas e proporções internas, abarca os demais IDMH Renda, Longevidade e Educação.

O índice de melhor performance é o da Renda em contraponto ao da Educação. Na média pode-se inferir que a população residente desfruta de uma boa qualidade de vida, mesmo não sendo representativa em termos de Hierarquia Regional em relação às demais da Microrregião, como já mencionado anteriormente (Tabela 1.34: IDHM dos municípios da AID no ano de 2010..

Tabela 1.34: IDHM dos municípios da AID no ano de 2010.

Município	Ranking Nacional IDHM 2010	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Caçu	95º	0,730	0,840	0,774	0,599
Itarumã	132º	0,693	0,861	0,769	0,503

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano 2010.

Como indicador relevante relacionado ao item cita-se o nível de pobreza em termos proporcionais da população em situação extrema pobreza, com 0,21% em Caçu e 2,5% no município de Itarumã.

Vale destacar que, em razão da Pandemia SARSCOV 19, iniciada em meados de março do ano de 2020 no Brasil, tais índices sofreram alterações substanciais, passíveis de queda no ranking nacional e alteração dos dados apresentados e analisados neste estudo.

Esta indicação não possui validação oficial de instituições de estudos socioeconômicos em razão da proximidade e andamento da crise sanitária e econômica ainda na atualidade (1 ano e 4 meses aproximadamente, considerando a data deste estudo) e então à ausência de dados publicitados.

1.6.4 Dinâmica Econômica

A dinâmica econômica dos municípios da AID segue a tendência da sua macrorregião e cidades vizinhas. Na zona urbana predomina as atividades ligadas a Administração Pública e do setor básico de serviços, que atende de modo modesto a população residente.

Na zona rural as categorias produtivas com destaque são: cultivo da lavoura temporária de cana de açúcar, pecuária e extração de vegetal do Eucalipto. A zona rural não apresenta adensamento populacional e/ou zona de expansão de grande relevância tal como povoados e/ou distritos,

Não foram identificados indicadores que apontam a existência significativa de lavouras temporárias e/ou permanentes de subsistência; pelo contrário, destacam-se grandes áreas destinadas à pecuária e ao plantio de cana de açúcar para fornecimento a indústrias de beneficiamento do plantio, como é o caso da Atvos (antiga Odebrecht Agroindústria), localizada no município de Caçu (Unidade Rio Claro).

A primeira apresentação de informações econômicas em estatísticas é relacionada ao PIB e suas subcategorias, pois, a partir desta, tem-se um panorama geral da dinâmica mencionada acima e de base para a análise dos dados subsequentes (Tabela 1.35).

Tabela 1.35. Produto Interno Bruto (PIB) 2018 - Caçu.

PIB	Série Revisada (x1000) R\$	Atividade econômica			
		Agropecuária (x1000) R\$	Indústria (x1000) R\$	Serviços (x1000) R\$	Administração (x1000) R\$
PIB a preços correntes	236.330,93	-	-	-	-
PIB Per Capita (R\$)	57.726,80	-	-	-	-
Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes	855.994,84	116.601,22	481.800,95	179.584,31	78.008,36
Impostos, líquido de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	52.798,19	-	-	-	-

Fonte: IBGE, em parceria com os órgãos Estaduais de Estatísticas, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

A maior composição do PIB municipal em Caçu está relacionada ao setor industrial, representando o fluxo de produção e escoamento, seguido do setor de serviços e pela agropecuária (Tabela 1.35). Em Itarumã o Setor Agropecuário apresentou o maior valor, seguido da indústria (Tabela 1.36).

Tabela 1.36. Produto Interno Bruto (PIB) 2018 - Itarumã.

PIB	Série Revisada (x1000) R\$	Atividade econômica			
		Agropecuária (x1000) R\$	Indústria (x1000) R\$	Serviços (x1000) R\$	Administração (x1000) R\$
PIB a preços correntes	245.224,48	-	-	-	-
PIB Per Capita (R\$)	34.553,26	-	-	-	-
Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes	236.041,50	105.402,06	51.015,00	44.330,95	35.293,50
Impostos, líquido de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	9.182,98	-	-	-	-

Fonte: IBGE, em parceria com os órgãos Estaduais de Estatísticas, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.



Foto 1-80: Serviços de Mecânica Caçu



Foto 1-81: Comercio Local em Itarumã.

Pela tendência produtiva do estado e investimentos previstos no âmbito federal, estadual e privado, pode-se dizer que o município de Caçu deverá continuar em uma crescente, à números visíveis ao longo dos próximos anos, especialmente no setor agroindustrial e agropecuário.

Este então setor de grande importância local, segundo na composição do PIB, relacionado as atividades de indústria e agropecuárias, embora atualmente com pouca variedade produtiva, dispõe de relativo número de maquinário (Tabela 1.37) com visível progresso tecnológico, aumento de valor agregado da produção, disponibilidade de áreas de expansão, capacidade hídrica e clima indicado ao cultivo de sucesso de várias espécies.

Tabela 1.37. Maquinários cadastrados no ano de 2017.

Maquinário	Caçu	Itarumã
Tratores	437 un.	547 un.
Semeadeiras/Plantadeiras	100 un.	158 un.

Maquinário	Caçu	Itarumã
Colheitadeiras	26 un.	32 un.
Aduadeiras e/ou distribuidoras de calcário	144 un.	144 un.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017 – Resultados definitivos.

A produção de bovinos nos municípios, vide Tabela 1.38 e Tabela 1.39, é a maior dentre os demais, destacando o encaminhamento para o corte e para a produção de leite e derivados. Em seguida registra-se o número de suínos.

Tabela 1.38 Produção Pecuária no ano de 2017 em Caçu.

Pecuária	Efetivo Rebanho		Leite de vaca	
	Total (cabeças)	Vaca ordenhada	Quantidade Produzida (x1000) L	Valor da produção (x1000) R\$
Bovino	159.199	12.049	49.391	50.880,340
Bubalino	2	-	-	-
Caprino	310	-	-	-
Equino	2.560	-	-	-
Galináceo	23	-	-	-
Ovino	520	-	-	-
Suíno	3.081	-	-	-

Fonte: IBGE, Produção da pecuária Municipal 2019.

Tabela 1.39 Produção Pecuária no ano de 2017 em Itarumã.

Pecuária	Efetivo Rebanho		Leite de vaca	
	Total (cabeças)	Vaca ordenhada	Quantidade Produzida (x1000) L	Valor da produção (x1000) R\$
Bovino	248.994	7.969	25.135	25.399,497
Bubalino	1	-	-	-
Caprino	230	-	-	-
Equino	3.413	-	-	-
Galináceo	22	-	-	-
Ovino	2.383	-	-	-
Suíno	3.525	-	-	-

Fonte: IBGE, Produção da pecuária Municipal 2019.

A produção agrícola por sua vez, conforme apresentado abaixo, tem destaque na lavoura temporária do cultivo de cana de açúcar no ano de 2017, confirmando então as informações já disponibilizadas (Tabela 1.40 e Tabela 1.41).

Tabela 1.40. Produção Agrícola no ano de 2017 em Caçu.

Produção Agrícola	Número de estabelecimentos	Área Colhida (ha)	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio da Produção (Kg/ha)	Valor da Produção (x1000)R\$
Cereais, leguminosas e oleaginosas						
Arroz	1	-	-	-	-	-
Milho	1	-	-	-	-	-
Lavoura permanente						
Banana	2	-	-	-	-	-
Làtex Coagulado (Borracha)	-	-	-	-	-	-
Uva	1	-	-	-	-	-
Lavoura temporária						
Abacaxi	1	-	-	-	-	-
Abóbora, moranga, jermum	1	-	-	-	-	-
Cana de açúcar	2	-	-	-	-	-
Cana de açúcar forrageira	81	301	-	13.515	-	1.245,716
Feijão (fradinho)	1	-	-	-	-	-
Mandioca (Aipim, Macaxeira)	6	1	-	4	-	9,613
Milho (grão)	1	-	-	-	-	-
Milho (forrageiro)	12	221	-	5.096	-	353,957
Soja (grão)	1	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017 – Resultados definitivos.

Tabela 1.41. Produção Agrícola no ano de 2017 em Itarumã.

Produção Agrícola	Nº de estabelecimentos	Área Colhida (ha)	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio da Produção (Kg/ha)	Valor da Produção (x1000)R \$
Cereais, leguminosas e oleaginosas						
Arroz	1	-	-	-	-	-
Milho (grão)	11	1.846	-	10.889	-	3.783,215
Milho (forrageiro)	10	138	-	2.444	-	168,244
Lavoura permanente						
Banana	10	3	-	19	-	23,415
Látex Coagulado (Borracha)	2	-	-	-	-	-
Café (grão verde)	1	-	-	-	-	-
Limão	1	-	-	-	-	-
Manga	1	-	-	-	-	-
Mamão	1	-	-	-	-	-
Palmito	2	-	-	-	-	-
Uva (mesa)	1	-	-	-	-	-
Lavoura temporária						
Abacaxi	1	-	-	-	-	-
Abóbora, moranga, jermum	4	-	-	-	-	0,536
Cana de açúcar	1	-	-	-	-	-
Cana de açúcar forrageira	31	169	-	6.887	-	518,330
Mandioca (Aipim, Macaxeira)	21	8	-	60	-	117,509
Melancia	3	-	-	-	-	-
Soja (grão)	2	-	-	-	-	-
Sorgo (grão)	1	-	-	-	-	-
Sorgo (forrageiro)	1	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017 – Resultados definitivos.

Já os números relacionados a produção e extração vegetal no ano de 2019 giram em torno de 475 ha em Caçu e 2.000 ha em Itarumã destinados ao cultivo de eucalipto (Tabela 1.42 e Tabela 1.43).

Tabela 1.42. Silvicultura no ano de 2019.

Unidade territorial	Área (ha)	Cultura
Caçu	475	Eucalipto e outras espécies
Itarumã	2.000	Eucalipto

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2019.

Tabela 1.43. Extração Vegetal ano de 2019.

Unidade territorial	Quantidade produzida (t)	Valor da Produção (x 1000) R\$
Caçu	400	360,00
Itarumã	510	459,00

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2019.

O IBGE e outras instituições oficiais, não apresentam dados sobre as características dos estabelecimentos agropecuários tais como condição legal do produtor, utilização das áreas e outras informações de áreas irrigadas por exemplo, limitando a conclusão deste relatório neste quesito.

Como limitação para melhores condições de desenvolvimento e crescimento dos setores agropecuário e industrial nos municípios, lista-se a questão da logística, em especial do transporte terrestre, investimento em armazenagem, irregularidade no fornecimento de energia elétrica em especial na zona rural, falta de comunicação entre produtores e compradores e integração de mercados locais, regionais e estaduais.

Adiante na temática, tem-se a apresentação do cadastro de empresas nos municípios no ano de 2018, a saber: 624 unidades locais empregando em torno de 518 trabalhadores formais e informais, com média salarial de um pouco mais do que 2 salários mínimos, de acordo com a Tabela 1.44.

Tabela 1.44. Cadastro Central de Empresas no ano de 2019.

Unidade territorial	Unidades Locais	Número de empresas e outras organizações atuantes	Pessoal ocupado	Pessoal ocupado assalariado	Salário médio mensal (salários mínimos)	Salários e outras remunerações (x1000)R\$
Caçu	474	471	3.482	3.079	2,5	106.898
Itarumã	150	147	796	687	2,0	17.870

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 2019.

1.6.5 Dinâmica sociocultural

1.6.5.1 Organização social

A análise das forças políticas e institucionais é importante para o correto entendimento dos diversos mecanismos de participação por meio dos quais são debatidos os interesses dos diferentes atores da sociedade civil organizada. Desta forma, é pertinente evidenciar o universo das organizações sociais atuantes, a fim de compreender a rede de relações presentes na AID.

Considerando que a população da AID é caracterizada por localidades muitas vezes carentes de equipamentos urbanos, alguns moradores se organizam criando grupos e instituições que possibilitem a articulação política e a mobilização social necessárias para reivindicação de suas pautas, como o acesso aos benefícios provenientes de políticas de governo e a garantia dos direitos da população que representam, conforme apresentado na Tabela 1.45 e Tabela 1.46.

Tabela 1.45: Fundações privadas e associações sem fins lucrativos.

Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	Caçu	Itarumã
Cultura e recreação	3	2
Assistência social	3	-
Religião	6	1
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	9	1
Desenvolvimento e defesa de direitos	3	1
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	2	-
Total	26	5

Fonte: fundações privadas e associações sem fins lucrativos - IBGE, 2016.

Tabela 1.46: Entidades sem fins lucrativos.

Entidades sem fins lucrativos	Caçu	Itarumã
Cultura e recreação	3	2
Educação e pesquisa	-	1
Assistência social	3	-
Religião	6	1
Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais	12	2
Desenvolvimento e defesa de direitos	3	1
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	4	-
Total	31	7

Fonte: fundações privadas e associações sem fins lucrativos - IBGE, 2016.

Em geral essas instituições representam cidadãos, pessoas, produtores, donos de negócios e/ou Indústrias, organizadas ou não em grupos comuns, frente a reivindicações, mediações e/ou solução de situações, problemas e/ou negociações com quaisquer que sejam as esferas a favor da comunidade; igualmente provendo eventos, ações, atividades que incentivam o crescimento socioeconômico/ambiental local.

1.6.5.2 Comunidades Quilombolas

Os municípios da AID, segundo dados da Fundação Palmares 2020 e INCRA 2018, até o presente momento da realização deste estudo 22 de junho de 2021, não abrigam nenhuma demarcação de Comunidade Quilombola Certificada.

1.6.5.3 Terras Indígenas

Os municípios da AID, segundo dados da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, até o presente momento da realização deste estudo 22 de junho de 2021, não abrigam nenhuma demarcação de Terras Indígenas declaradas, em estudo, regularizada ou homologada.

1.6.5.4 Patrimônio arqueológico: histórico e cultural

Com relação à ocorrência de sítios arqueológicos na AID, tendo em vista que o presente empreendimento já foi objeto de licenciamento ambiental, conforme informado no Ofício nº 100/11 Coord.Téc./IPHAN-GO do processo nº 01516.000957/2009-55 (ANEXO I), que atesta a anuência do IPHAN para a Licença de Instalação (LI), decorrente da aprovação do Relatório Final do projeto Estudos Arqueológicos: levantamento, prospecção e escavação arqueológica na PCH Guariroba.

1.7 RESULTADOS – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

O diagnóstico da ADA foi realizado por meio de visita de campo na área do empreendimento, visita as propriedades, reconhecimento das áreas lindeiras, verificação cartorial, voo de drone na área do empreendimento, registro fotográfico, e entrevista com os proprietários que se prontificaram a responder a pesquisa socioeconômica.

A visita de campo foi realizada durante o mês de junho do ano de 2021, o reconhecimento da ADA foi realizado pelo acesso via rodovia GO 174 percorrendo os acessos na área do território de Itarumã e então sentido ao território de Caçu. Desse modo foram listadas as propriedades e documentado as informações fundamentais para elaboração do estudo apresentado abaixo.

No que diz respeito à área de Intervenção do empreendimento, o reservatório a ser formado no sítio denominado de PCH Guariroba deverá formar um lago com 9,6 km² de área.

1.7.1 Localização da ADA

O local para implantação da PCH Guariroba está localizado na divisa dos municípios de Caçu e Itarumã. A área que será ocupada pelo reservatório e barramento tem uma extensão média de 13 quilômetros que se encontra em meio ao curso do rio Verde.

As terras a serem inundadas pertencem aos municípios de Itarumã (pela margem direita com 5 propriedades rurais atingidas) e Caçu (pela margem esquerda com 6 propriedades rurais atingidas). Em razão da topografia local o reservatório a ser formado apresentar-se-á, com largura média em torno de 740 m e comprimento de cerca 10,8 km de acordo com projeto básico do empreendimento.

A seguir podemos ver a localização do empreendimento numa visão ampla em relação as bacias hidrográficas, as cidades e os diversos acessos rodoviários.

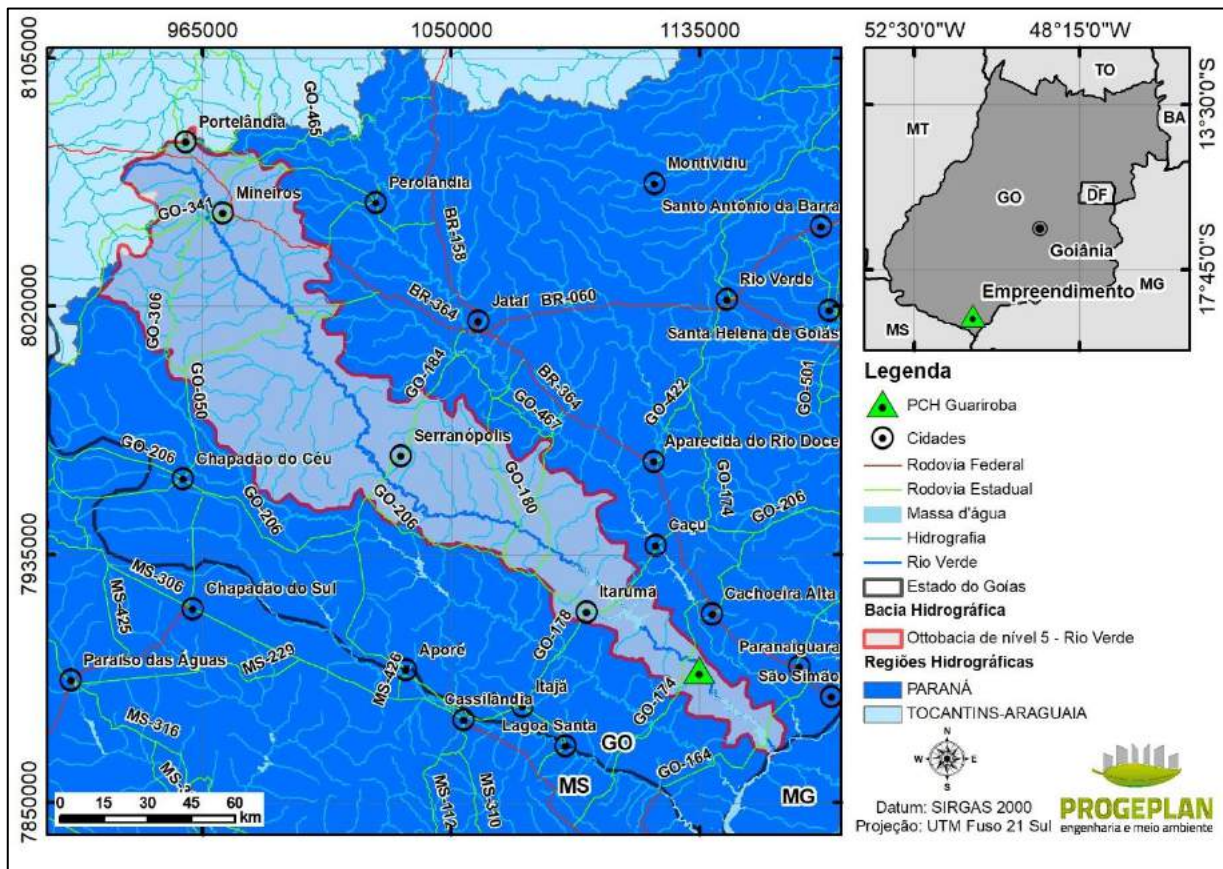


Figura 1.7: "Bacia Hidrográfica do Rio Verde" com a inserção do empreendimento em destaque

1.7.2 Infraestruturas na ADA

A característica de ocupação na região onde se insere a ADA, possui atividade predominantemente rural com ênfase em pecuária e plantio de cana para produção de etanol.

As propriedades possuem atividades comerciais com diversificação baixa, como dito, predomina a pecuária e o cultivo de cana, em escala grande, além de piscicultura e agricultura local de uso familiar.

Nos itens a seguir serão descritas as intervenções já existentes da área, além das que irão compor a infraestruturas do empreendimento dentro da ADA.

1.7.2.1 Infraestrutura presente na ADA do Empreendimento

A infraestrutura presente da ADA do empreendimento é composta por diversas estruturas em todas as propriedades, diversificadas atividades de uso, como dito temos 5 propriedades no território de Itarumã e outras 6 no município de Caçu.

Para esse item, registra-se a necessidade da realização do "Cadastro Socioeconômico" segundo a exigência do Decreto Presidencial Nº 7342 de 26 de outubro de 2010. Trata-se de um cadastro que não é de responsabilidade do Licenciamento Ambiental e sim do empreendedor e desse

modo deve compor os estudos que precedem a Licença de Instalação para dar subsídio ao processo de regularização fundiária das áreas impactadas pelo reservatório e APP na PCH Guariroba.

Apresentaremos o detalhamento das ocupações, estruturas e uso do solo de cada propriedade da ADA nos próximos itens.

A seguir apresentamos fotos atuais e registradas por voo de drone equipado com câmera fotográfica que nos permite reconhecer amplamente a dimensão das ocupações principais que estão próximos, lindeiros e/ou dentro da ADA do empreendimento.



Foto 1.82: Edificações lindeiras ao empreendimento



Foto 1.83: Edificações lindeiras ao empreendimento



Foto 1.84: Edificações lindeiras ao empreendimento



Foto 1.85: Edificações lindeiras ao empreendimento

1.7.2.2 *Intervenções do Empreendimento na ADA*

De acordo do Projeto Básico, o arranjo geral adotado para a PCH Guariroba é composto por barragem de terra para o fechamento das ombreiras e leito do rio, e as estruturas do circuito

hidráulico de geração e vertedouro alinhados na margem esquerda do rio Verde. O arranjo geral contempla as seguintes estruturas:

- Barragem de terra;
- Barragem de gravidade em concreto e muro de ligação;
- Circuito de geração;
- Muro ala e de contenção;
- Sistema extravasor;
- Subestação.

As estruturas de concreto da tomada d'água, casa de força e vertedouro, serão implantadas na margem esquerda do rio Verde. As escavações na região dessas estruturas atingirão profundidades de até 20,0 m.

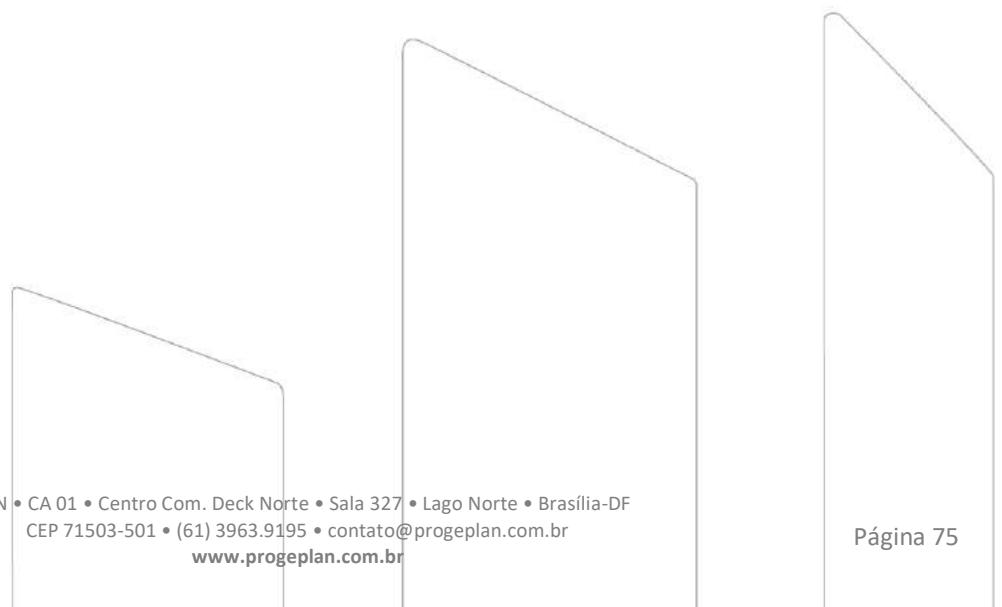
As estruturas de concreto foram projetadas na margem esquerda e a barragem de terra apoiando-se nestas estruturas.

Ainda em consulta ao Projeto Básico a subestação elevadora, tem dimensões estimadas de 30,50 m de comprimento por 13,50 m de largura. Sua localização está prevista na margem esquerda à jusante da barragem da margem direita e adjacente ao canal de fuga.

Já o canteiro de obras, prevê-se o uso de uma área total de 1 ha, como ilustrado no detalhamento e figura a seguir:

- Escritório da gerência geral do empreendimento;
- Escritório principal do empreiteiro de obras civis;
- Escritório principal do empreiteiro de obras de montagem eletromecânica;
- Refeitório;
- Sanitários;
- Oficina;
- Ambulatório.

A seguir a Figura 1.8 ilustra o arranjo e estruturas do barramento, canteiro de obras e por fim reservatório inseridos na poligonal da PCH.



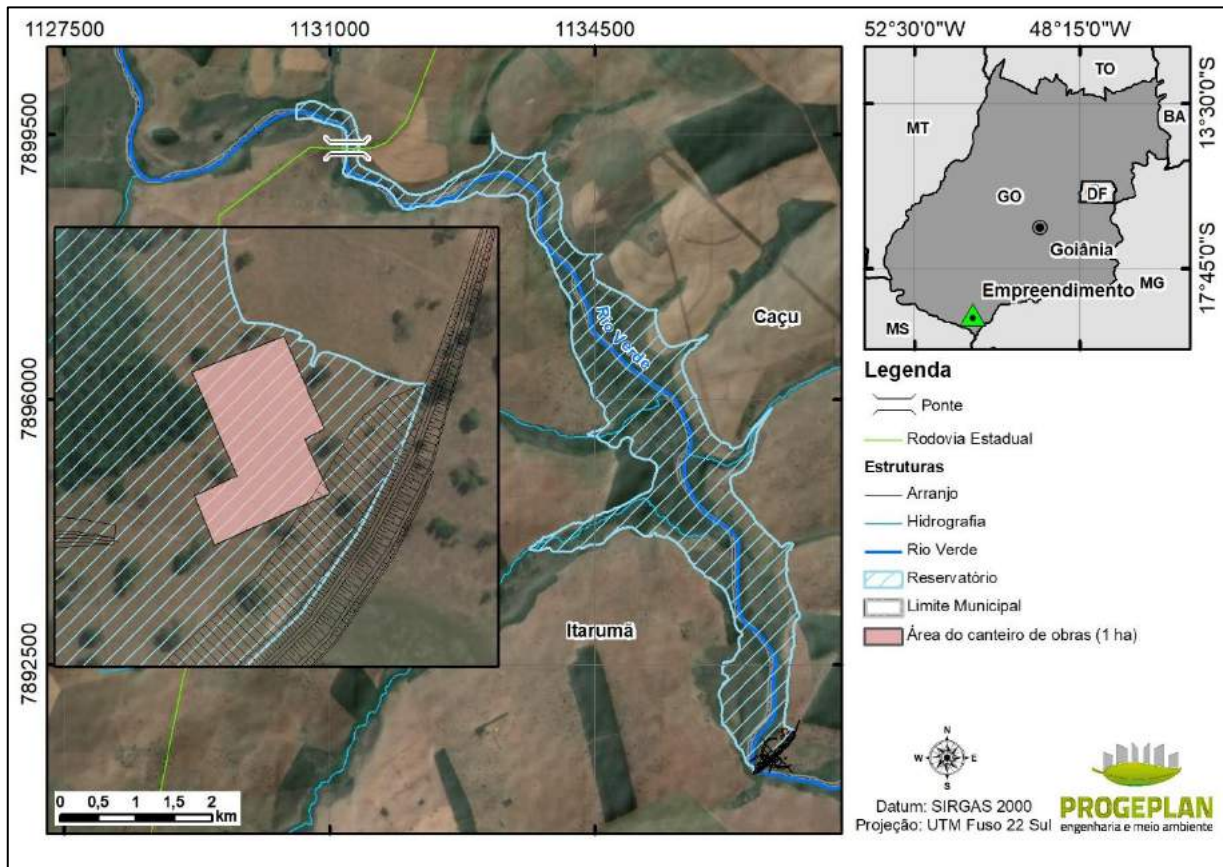


Figura 1.8: Estruturas da PCH: arranjo do barramento e canteiro de obras

1.7.3 Acesso

O acesso pode ser realizado por meio da GO 174 conhecida como Rodovia Júlio Simões, que encontra-se sem pavimentação, porém em boas condições de tráfego, o acesso a estrada se dá partindo de cidade de Cachoeira Alta pela GO 364 conhecida como Rodovia Juscelino Kubitschek.

É possível visualizar a área de remanso do reservatório a montante do barramento proposto, por meio da ponte na GO 174 que cruza o rio Verde.

A estrada que leva ao futuro canteiro de obras e área de intervenção do barramento e demais estruturas da PCH Guararioba encontra-se na área das Fazendas na margem esquerda, ou seja, no território de Caçu.

1.7.4 Interferências em Infraestruturas Públicas

De acordo com o Projeto Básico, modelos demonstram que o reservatório da PCH Guararioba causará impactos em um estirão de aproximadamente 13 km, desde eixo do barramento até a região logo a jusante da localidade de Três Barras.

Podendo considerar que nesse espaço de intervenção citado acima a única infraestrutura pública constante é a ponte que atravessa a GO 174.

1.7.4.1 Ponte na GO 174

A ponte sobre a GO 174 permite o acesso a área rural dos municípios de Itarumã e Caçu, a rodovia é amplamente utilizada pelos caminhões, automóveis ligados ao setor de produção de Etanol.

Encontra em ótimas condições e é uma ótima referência para compreensão da amplitude do reservatório da PCH, uma vez que o início da área de alagamento encontra-se exatamente onde a ponte está localizada. A Figura 1.9 a seguir ilustra a posição da ponte em relação ao empreendimento.

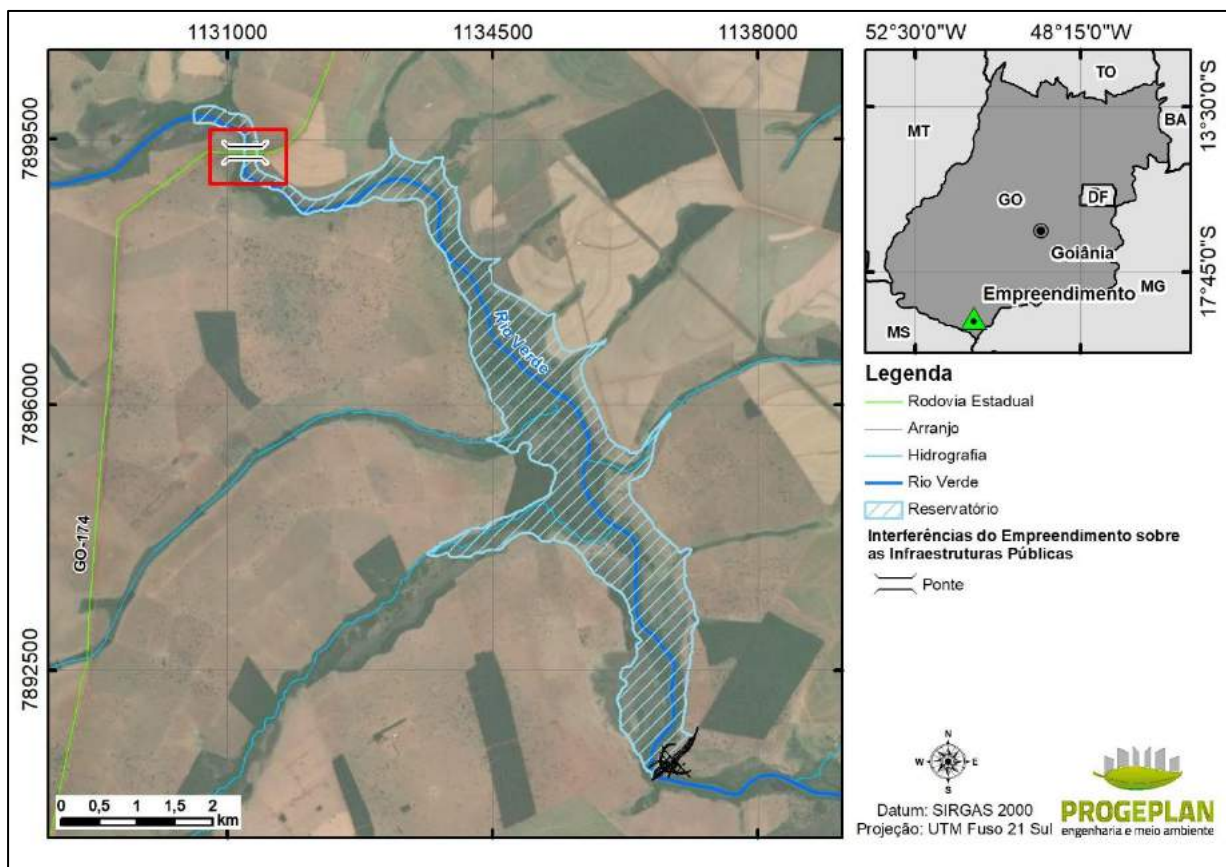


Figura 1.9: Relação do Empreendimento e Interferências na GO 174

A seguir da Foto 1.86 a Foto 1.91 apresentamos registro fotográfico da ponte e entorno.



Foto 1.86: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.



Foto 1.87: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.



Foto 1.88: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174. Vista área registrada por Drone.



Foto 1.89: Ponte sobre a Rodovia Júlio Simões GO 174.



Foto 1.90: Vista do rio Verde em registro sobre a ponte na Rodovia GO 174.



Foto 1.91: Vista do rio Verde, antiga ponte de ferro sobre a ponte na Rodovia GO 174.

1.7.5 Estrutura Fundiária

A síntese sobre a estrutura fundiária será apresentada nesse item. Será detalhado a ocupação atual da área e suas características.

Entenderemos nesse caso, que a ADA compreende a área do reservatório, somada aos 100 metros de Área de Proteção Permanente – APP que estejam inseridas dentro da propriedade, compreende ainda nosso objetivo de estudo nesse item do diagnóstico de socioeconomia, descrever a ocupação local e reconhecer áreas que venham a ser objeto de indenização e/ou negociação. Logo, ao tratar sobre as propriedades da ADA faremos a distinção pelo uso da abreviação do nome “Propriedade Município”, e então PM, incluiremos o uso da letra “I” ou “C” em escrita maiúscula sendo “I” para Itarumã e “C” para Caçu. Desse modo detalhamos na tabela a seguir.

Tabela 1.47: Resumo das Propriedades diretamente atingidas pela implantação da PCH Guariroba

Código da Propriedade	Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
PMI 1	Itarumã	Fazenda Fabiano	1944	3070,29	Luiz Dirceu Fabiano
PMI 2	Itarumã	Fazenda Volta Grande	4033	1284,6	José Mauricio Cavichioli
PMI3	Itarumã	S/N	3458	1 hectare	RIO VERDINHO ENERGIA S/A
PMI 4	Itarumã	S/N	3459	343 hectares	GUARIROBA ENERGIA S/A
PMI 5	Itarumã	Fazenda Rio Verde	3446	431,54	Tomas Edson
PMC 1	Caçu	N/I	N/I	3388,5	N/I
PMC 2	Caçu	Fazenda Paraíso	8299	663,85 hectares	Rogério Trevizoli e outros
PMC 3	Caçu	Fazenda Paraíso	8300	734 hectares	Daniel Trevizoli
PMC 4	Caçu	Fazenda Estância Rio Verde	9106	396 hectares	Elci Pereira de Resende (Espólio)
PMC 5	Caçu	Fazenda São Jerônimo	9340	760 hectares	Alexandre Pimenta Ageluni
PMC 6	Caçu	Fazenda Mococa	N/I	2270,71	Rafael

A implantação da PCH Guariroba afetará o total das 11 propriedades listadas anteriormente e como ilustrado na Figura 1.10 que descreve a ADA, conforme polígono definido como área de estudo, delimitado pelas áreas reservadas ao canteiro de obras e barramento, ao reservatório e área a ser destinada como de preservação permanente – APP.

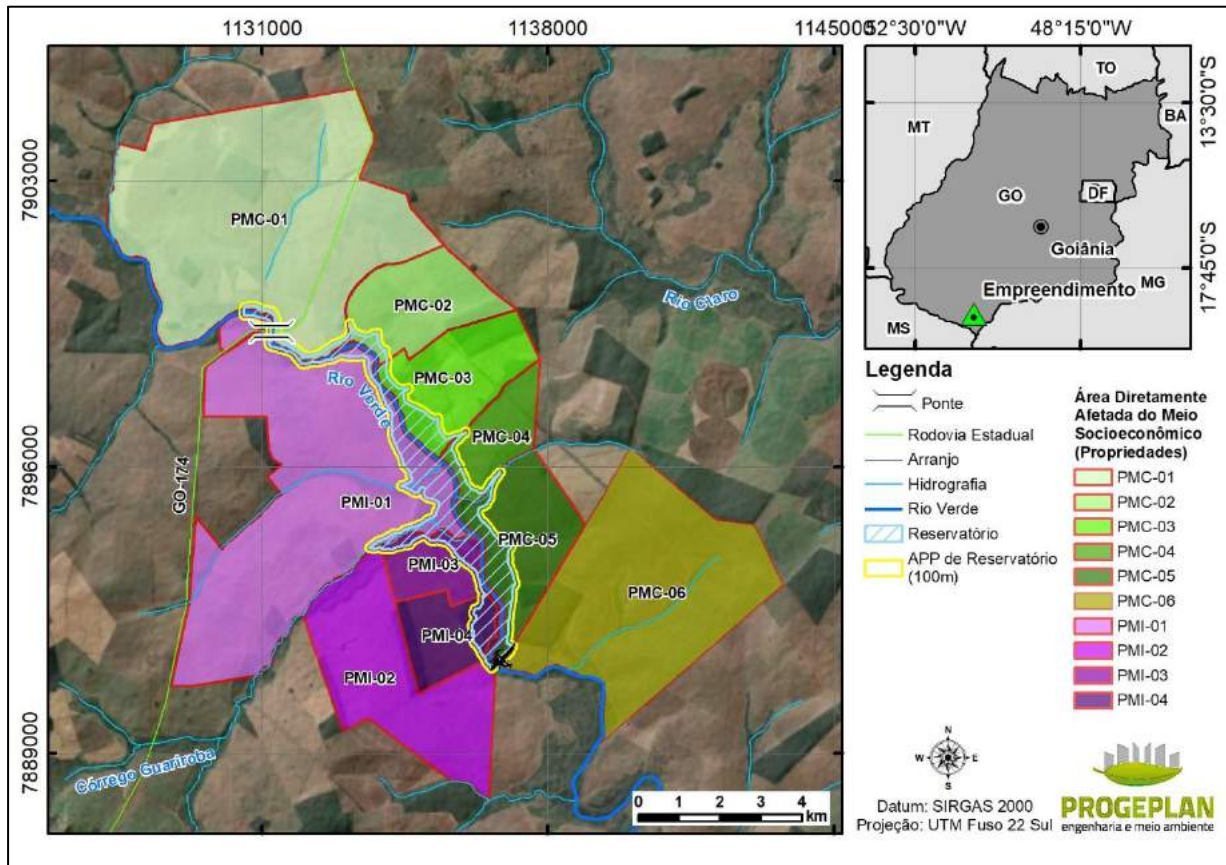


Figura 1.10 – Localização das propriedades que compõem a ADA do empreendimento.

Das 11 propriedades identificadas, duas já foram adquiridas pelo empreendedor são elas PMI – 3 e PMI – 4.

Das demais nove, quatro proprietários foram localizados e responderam o formulário de caracterização socioeconômica são elas PMI -1, PMI – 5, PMC – 2 e PMC – 3.

Registra-se também que nas cinco propriedades restantes, os responsáveis não quiseram participar da caracterização são elas: PMI – 2, PMC – 1, PMC – 1, PMC – 5 e PMC – 6, por fim, a PMI -4 encontra-se em espólio devido a morte do Sr. Elci Pereira de Resende e que segundo cartório de registro de imóveis de Caçu ainda não tem processo de inventário.



Foto 1.92: Vista aérea do local onde será o reservatório da PCH Guariroba.



Foto 1.93: Vista aérea do local onde será o reservatório da PCH Guariroba.

O uso do solo nessas propriedades é predominantemente o plantio de cana para produção de etanol e pecuária, ambas atividades em todo entorno da área de intervenção do empreendimento.

Em geral são propriedades com baixa ocupação, direcionadas a moradia dos caseiros das fazendas e empregam poucas pessoas. Em geral a vida dessas pessoas é muito simples e recorrem aos núcleos urbanos apenas para satisfazerem suas necessidades de abastecimento e tratamento de saúde. As crianças em idade escolar se deslocam até as escolas rurais, enquanto que outras são transportadas em ônibus até a cidade mais próxima.

A seguir a Foto 1.94 e Foto 1.95 sintetizam bem a atual configuração de ocupação da região. Nota-se extensas áreas de pastagens somadas a grandes áreas de plantio de cana de açúcar, ou ainda áreas sendo preparadas para o plantio.



Foto 1.94: Vista geral de Área de Agricultura linceira ao empreendimento



Foto 1.95: Vista geral de pastagem e animais na área linceira ao empreendimento

1.7.6 Estrutura Produtiva e Uso do Solo

A predominância do uso do solo das propriedades afetadas é voltada a pecuária, além do uso residencial para caseiros, funcionários e suas famílias.

Todos os quatro proprietários que responderam o formulário de pesquisa têm a pecuária, arrendamento e plantio de cana, como principal atividade econômica produtiva, conforme apresentado na Tabela 1.48.

Tabela 1.48: Síntese dos Usos do Solo nas propriedades inseridas na ADA.

ID	Nome	Atividade Produtiva?
PMI - 1	Luiz Dirceu Fabiano	Pecuária e Arrendamento
PMI - 4	Thomaz Edson de Sordi	Pecuária
PMC - 2	Rogério Trevizoli	Pecuária Leiteira, Laticínio (Produção de Queijos), Plantio de Cana e Piscicultura
PMC - 3	Daniel Trevizoli	Pecuária e Plantio de Cana

Importa salientar que dos 04 proprietários, três não residem nos municípios da ADA, e somente um reside na propriedade.

Constatou-se através do levantamento de campo e dos dados obtidos durante o estudo socioeconômico, que o vínculo direto na propriedade rural é por meio de moradores e caseiros.

A seguir detalhamos melhor por meio do registro fotográfico a ocupação e o uso do solo no entorno da ADA. Posteriormente nesse diagnóstico iremos apresentar maiores detalhes sobre as edificações e os usos do solo em cada propriedades da ADA.



Foto 1.96: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol



Foto 1.97: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol



Foto 1.98: Área de pasto destinada a Pecuária



Foto 1.99: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol



Foto 1.100 Área de pasto destinada a Pecuária



Foto 1.101: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol



Foto 1.102: Área de agricultura destinada ao plantio de Cana para etanol



Foto 1.103: Área de pasto destinada a Pecuária



Foto 1.104: Área de pasto destinada a Pecuária e cultivo de eucaliptos



Foto 1.105: Área de pasto destinada a Pecuária e cultivo de eucaliptos



Foto 1.106: Área de pasto destinada a Pecuária



Foto 1.107: Área de pasto destinada a Pecuária

1.7.7 Propriedades

Para descrever esse item faremos uso da distinção entre margem direita e margem esquerda do reservatório. Desse modo, as propriedades que estão na margem direita, estão no município de Itarumã, as da margem esquerda estão no município de Caçu.

No que se refere às edificações existentes nas propriedades e que irão sofrer interferências, foram identificados o uso residencial, galpões, currais, paiol, galinheiro, hortas e outros. Em relação as casas, todas as construções são em alvenaria.

O que tange a infraestrutura disponível, tem-se 100% de energia elétrica proveniente de rede pública, e o meio de comunicação mais utilizado é o telefone celular, porém com cobertura reduzida. Não há serviços postais como Correios.

Em relação ao transporte público, é disponibilizado o serviço de transporte escolar na região diariamente, contudo muitos moradores optam pelo uso do automóvel particular para realizar os deslocamentos.

Não há núcleos comunitários na região, tais como vilas, povoados ou afins, sendo que os moradores buscam os centros urbanos para buscar serviços de educação, saúde, abastecimento e formas diversas de lazer.

O tratamento de esgoto é realizado por meio de fossas sépticas, o lixo é comumente queimado e os resíduos orgânicos tanto de alimentação humana quanto os resíduos dos animais são usados como adubo. A água para consumo humano disponível aos moradores é retirada por poços e cisternas.

1.7.7.1 Características dos Proprietários

Segundo as entrevistas realizadas para esse diagnóstico por meio de preenchimento de formulário digital, temos os dados de quatro proprietários, são eles:

Tabela 1.49: Síntese do detalhamento dos Proprietários que responderam entrevista

ID	Nome	Idade	Residência	Estado civil	Profissão	Escolaridade
PMI - 1	Luiz Dirceu Fabiano	63	Faz Fabiano Itarumã	Casado	Agropecuária	Ensino Básico, Ensino Médio
PMI - 4	Thomaz Edson de Sordi	64	Ribeirão Preto	Casado	Agropecuária	Ensino Médio
PMC - 2	Rogério Trevizoli	51	Caçu-GO	Casado	Médico Veterinário	Graduação
PMC - 3	Daniel Trevizoli	68	Jaboticabal-SP	Casado	Engenheiro Agrônomo	Mestrado

Todos os proprietários possuem filhos, são casados, e utilizam a propriedade como forma de investimento, monetização e lazer. E informam interesse em serem esclarecidos mediante contato do empreendedor.

1.7.7.2 Expectativa em relação ao empreendimento

Dos quatro entrevistados nesse estudo, todos informam não ter conhecimento dos detalhes do projeto da PCH Guariroba. A seguir na Tabela 1.50 apresentamos a visão dos proprietários sobre empreendimento:

Tabela 1.50: Síntese da expectativa dos Proprietários em relação ao empreendimento

ID	Nome	Qual sua visão do empreendimento? Como você vê esse projeto de instalação do reservatório da PCH em sua propriedade? Numa escala de 1 a 5: 1 (Não gosto dessa ideia) e 5 (Estou otimista)
PMI - 1	Luiz Dirceu Fabiano	1
PMI - 4	Thomaz Edson de Sordi	3

PMC - 2	Rogério Trevizoli	3
PMC - 3	Daniel Trevizoli	1

Os proprietários explicitaram a necessidade de receberem esclarecimentos sobre o cronograma do empreendimento para se organizarem diante as alterações.

1.7.7.3 Propriedades no Município de Itarumã – PMI

A seguir apresentamos uma síntese que irá descrever informações básicas, seguida de uma análise fundamentada ao estudo, que trata do quantitativo de reservatório e APP que será utilizado pelo empreendedor para compor o cenário de implementação da PCH Guarairoba.

Com isso, buscamos por meio do detalhamento, nortear os órgãos licenciadores acerca das perdas passíveis de negociação que irão sofrer cada imóvel inserido dentro da ADA.

a) Fazenda Fabiano de Itarumã

A seguir apresentamos na Tabela 1.51 a síntese para PMI – 01.

Tabela 1.51: Síntese do detalhamento para Propriedade 1

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Itarumã	Fazenda Fabiano	1944	3070,29	Luiz Dirceu Fabiano

Fonte: Cartório municipal de Itarumã

Para entender a ocupação da ADA dentro de cada propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

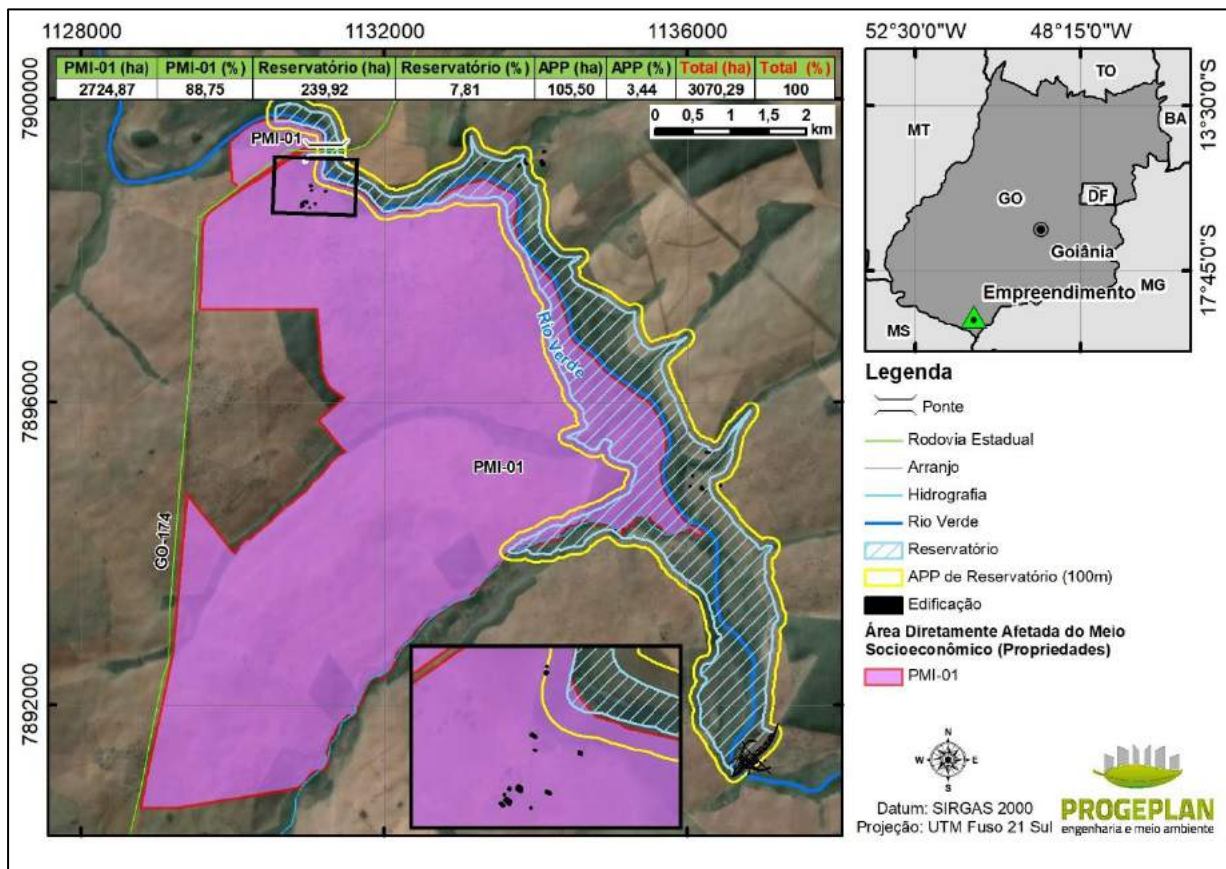


Figura 1.11: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 01 – PMI 1 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, no entanto, não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente 12 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.52: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMI-01	Áreas Úmidas	APP	0,28	0,01
		Reservatório da PCH Guariroba	2,64	0,09
	Formação Campestre	APP	11,26	0,37
		Reservatório da PCH Guariroba	53,19	1,73
	Formação Florestal	APP	35,97	1,17
		Reservatório da PCH Guariroba	140,24	4,57
Formação Savânica	APP	2,09	0,07	
	Reservatório da PCH Guariroba	18,21	0,59	
	Pastagem	APP	55,87	1,82

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
		Reservatório da PCH Guariroba	24,44	0,80
	Rio, Lago e Oceano	APP	0,03	0,00
		Reservatório da PCH Guariroba	1,21	0,04
	s/n	Propriedade	2724,87	88,75
TOTAL			3070,29	100,00

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

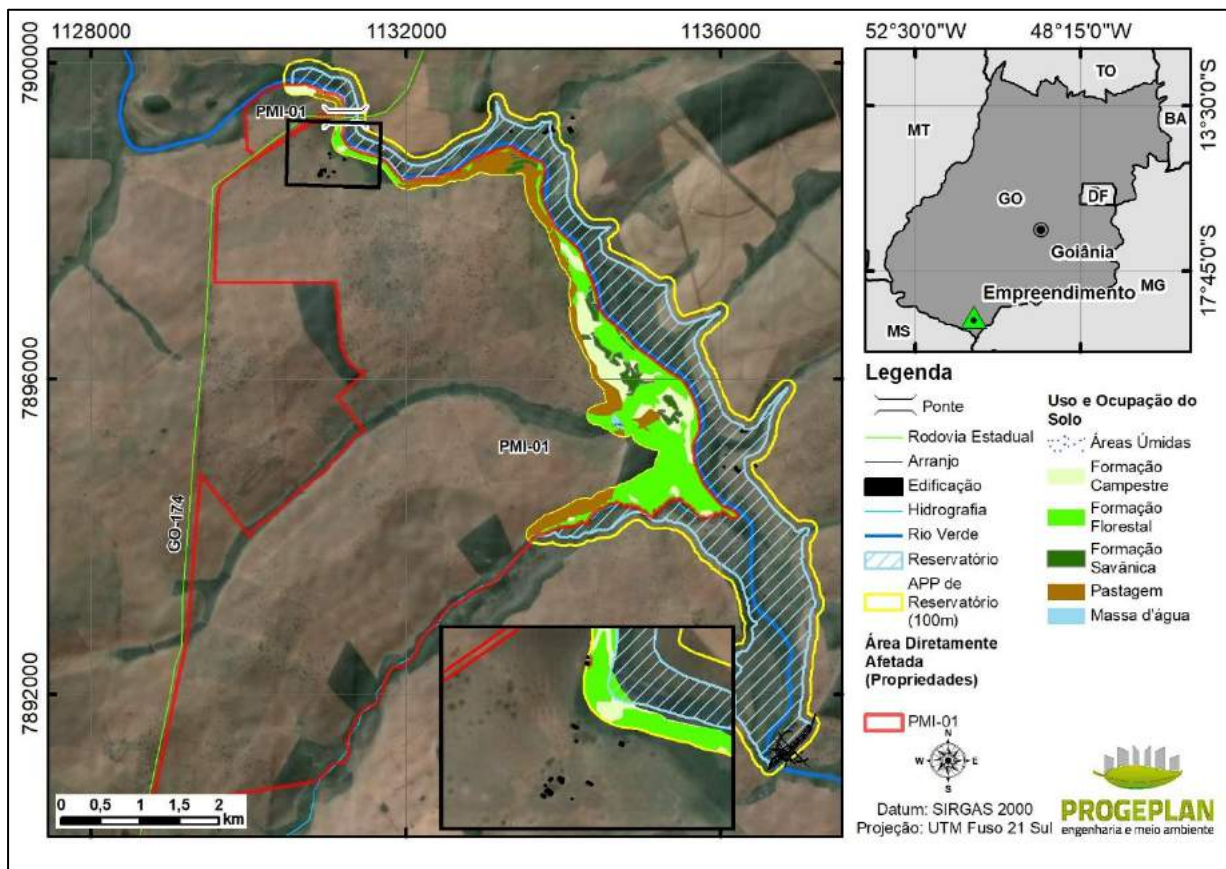


Figura 1.12: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 01 – PMI 1 da Área Diretamente Afetada (ADA)

b) Fazenda Volta Grande

A seguir apresentamos na Tabela 1.53 a síntese para PMI – 02.

Tabela 1.53: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Itarumã	Fazenda Volta Grande	4033	1284,6	José Mauricio Cavichioli

Fonte: Cartório municipal de Itarumã

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

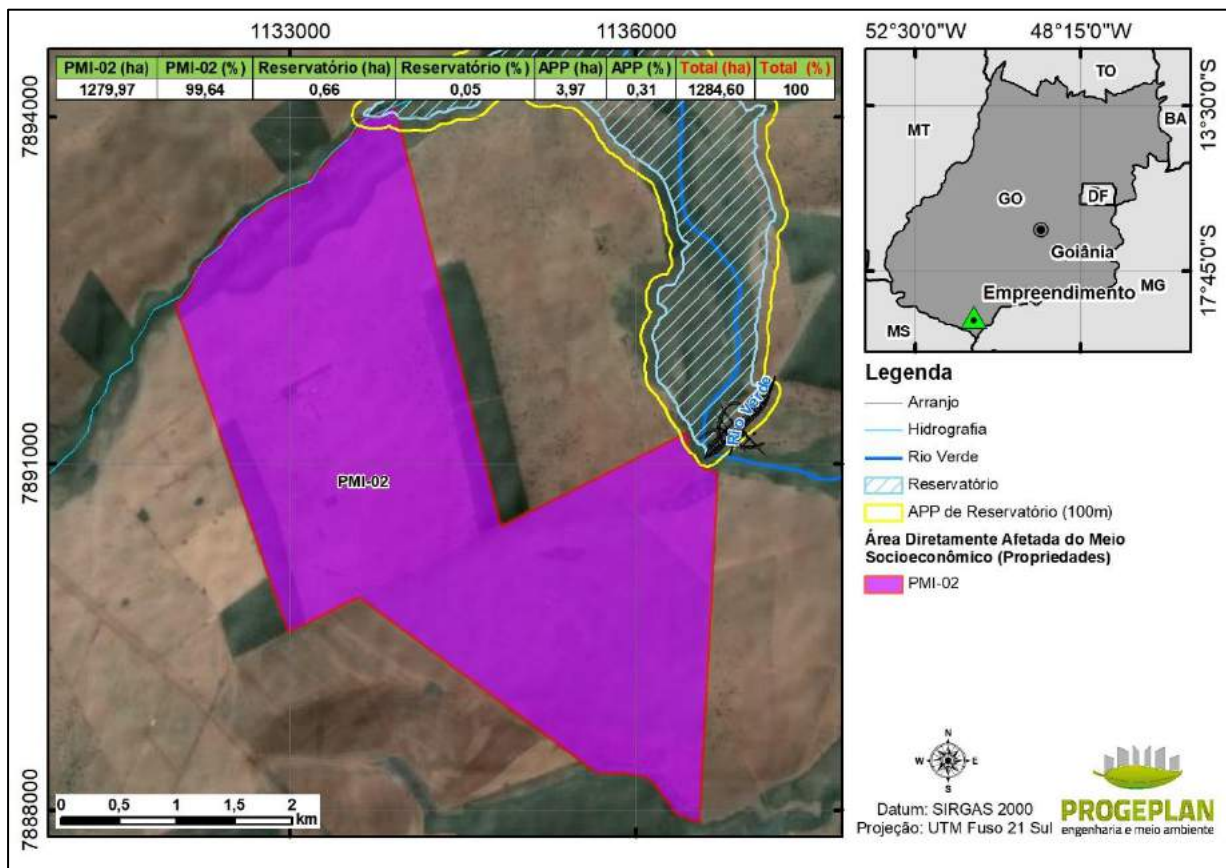


Figura 1.13: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 02 – PMI 2 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, no entanto, não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas.

Nesta propriedade, teremos a perda de menos de 1 hectare para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.54: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMI-02	Formação Campestre	APP	3,10	0,24
		Reservatório da PCH Guariroba	0,11	0,01
	Formação Florestal	APP	0,38	0,03
		Reservatório da PCH Guariroba	0,32	0,02
	Formação Savânica	Reservatório da PCH Guariroba	0,23	0,02
	Pastagem	APP	0,48	0,04

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
	s/n	Propriedade	1279,97	99,64
TOTAL			1284,60	100,000

A seguir na ilustramos os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

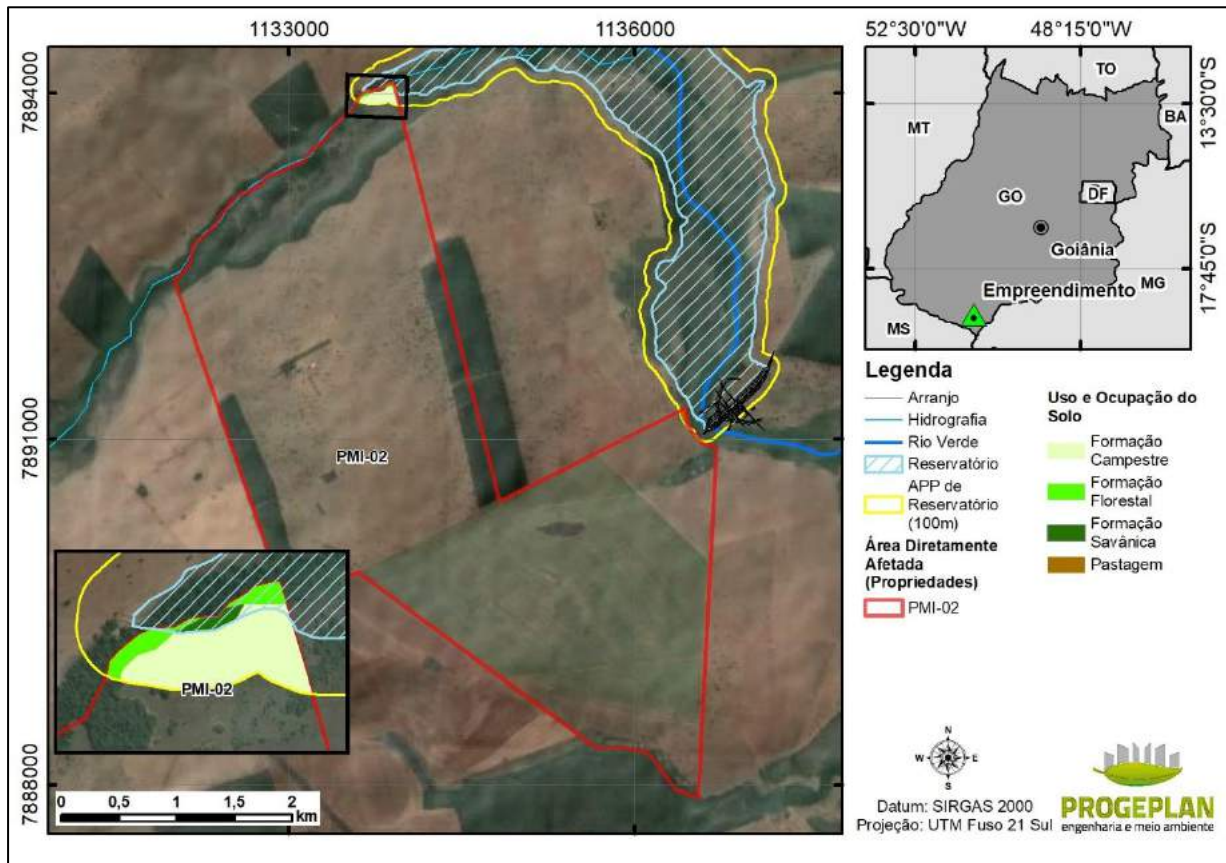


Figura 1.14: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 02 – PMI 2 da Área Diretamente Afetada (ADA)

c) Fazenda Rio Verdinho Energia S/A E Guariroba Energia S/A

Tabela 1.55: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Itarumã	S/N	3458	1 hectare	RIO VERDINHO ENERGIA S/A
Itarumã	S/N	3459	343 hectares	GUARIROBA ENERGIA S/A

Fonte: Cartório municipal de Itarumã

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área

que será ocupada pela ADA. Ressalta-se ainda que a área em foco já de propriedade da interessada (GUARIROBA ENERGIA S/A), não havendo, portanto, a necessidade de tratativas relacionadas a indenizações. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

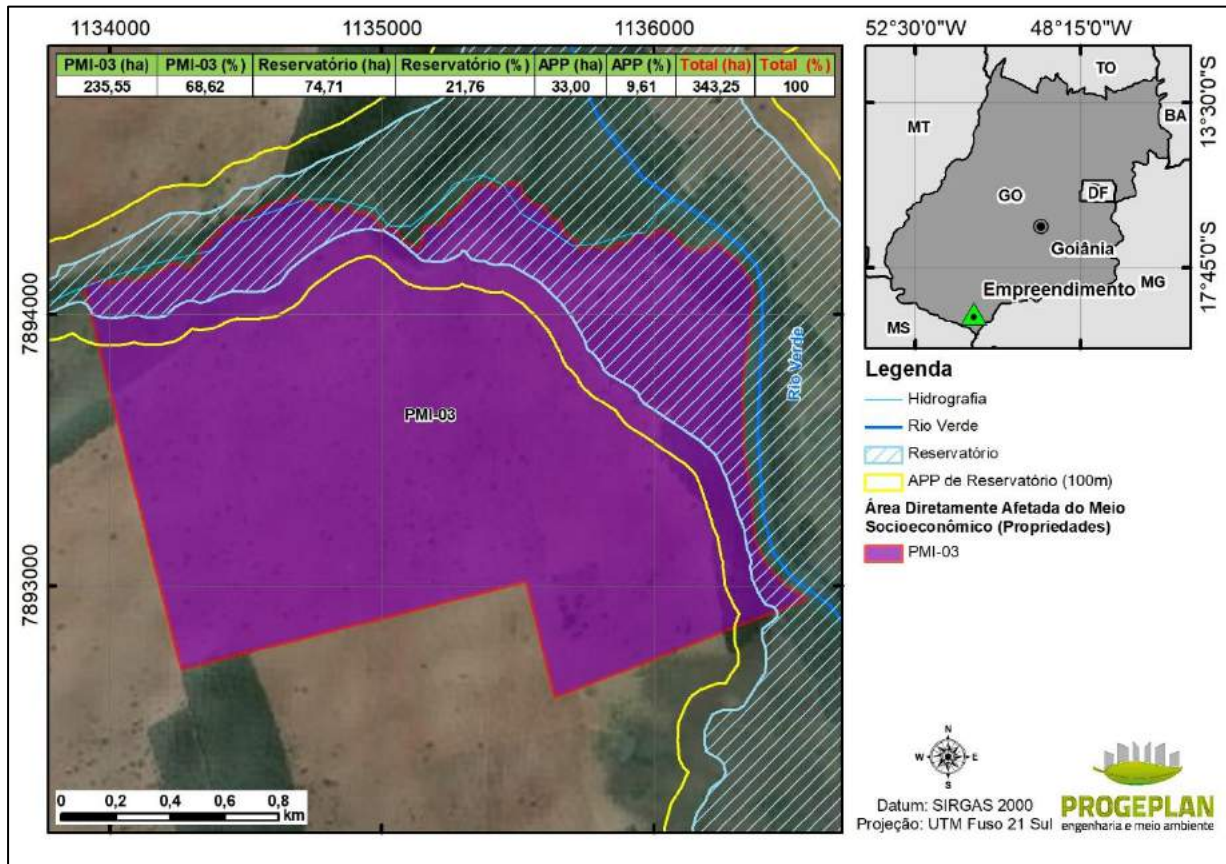


Figura 1.15: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 03 – PMI 3 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de barramento e reservatório, no entanto, não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas.

Nesta propriedade, teremos a perda de menos de 32 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.56: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMI-03	Áreas Úmidas	Reservatório da PCH Guariroba	12,91	3,76
	Formação Campestre	APP	8,13	2,37
		Reservatório da PCH Guariroba	15,30	4,46
	Formação Florestal	APP	9,36	2,73
		Reservatório da PCH Guariroba	23,32	6,79
	Formação Savânica	Reservatório da PCH Guariroba	4,96	1,45
Pastagem	APP	15,50	4,52	

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
		Reservatório da PCH Guariroba	18,16	5,29
	Rio, Lago e Oceano	Reservatório da PCH Guariroba	0,05	0,02
	s/n	Propriedade	235,55	68,62
TOTAL			343,25	100,00

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

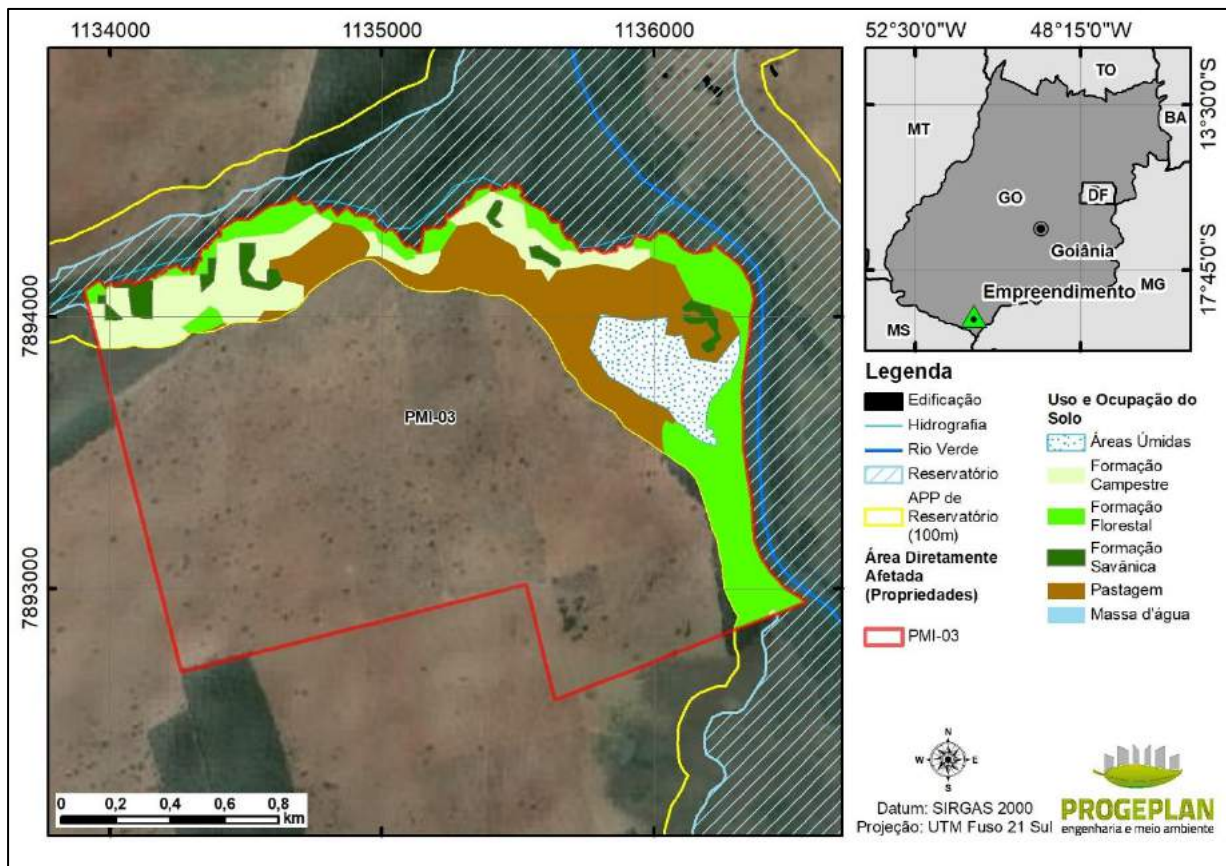


Figura 1.16: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 03 – PMI 3 da Área Diretamente Afetada (ADA)

d) Fazenda Rio Verde

A seguir apresentamos na Tabela 1.57 a síntese para PMI – 04.

Tabela 1.57: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Itarumã	Fazenda Rio Verde	3446	431,54	Tomas Edson

Fonte: Cartório municipal de Itarumã

Para entender a ocupação da ADA da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

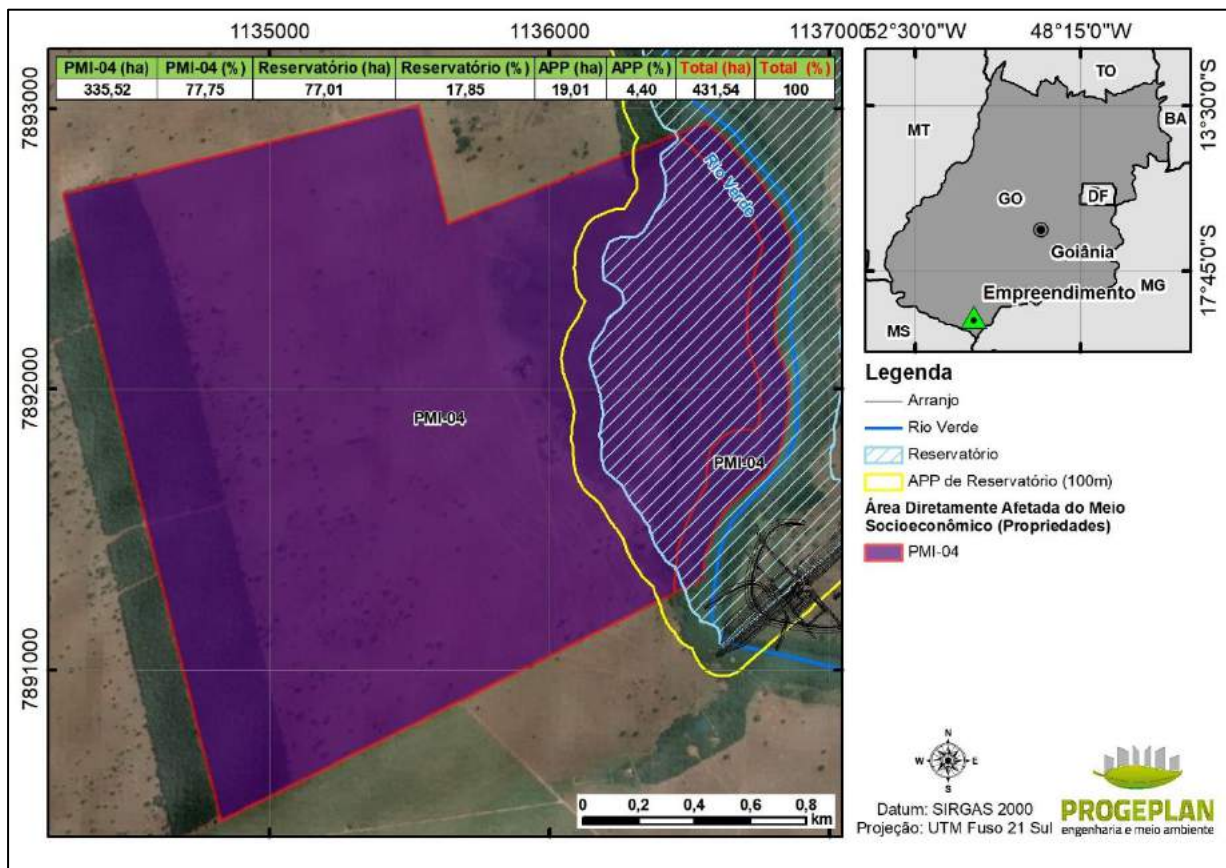


Figura 1.17: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Itarumã 04 – PMI 4 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de barramento e reservatório, e não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 13 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.58: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMI-04	Formação Campestre	APP	14,75	3,42
		Reservatório da PCH Guariroba	49,76	11,53
	Formação Florestal	APP	0,71	0,16
		Reservatório da PCH Guariroba	18,27	4,23
	Formação Savânica	Reservatório da PCH Guariroba	5,79	1,34

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
	Pastagem	APP	3,54	0,82
		Reservatório da PCH Guariroba	3,11	0,72
	Rio, Lago e Oceano	Reservatório da PCH Guariroba	0,07	0,02
	s/n	Propriedade	335,52	77,75
TOTAL			431,54	100,000

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

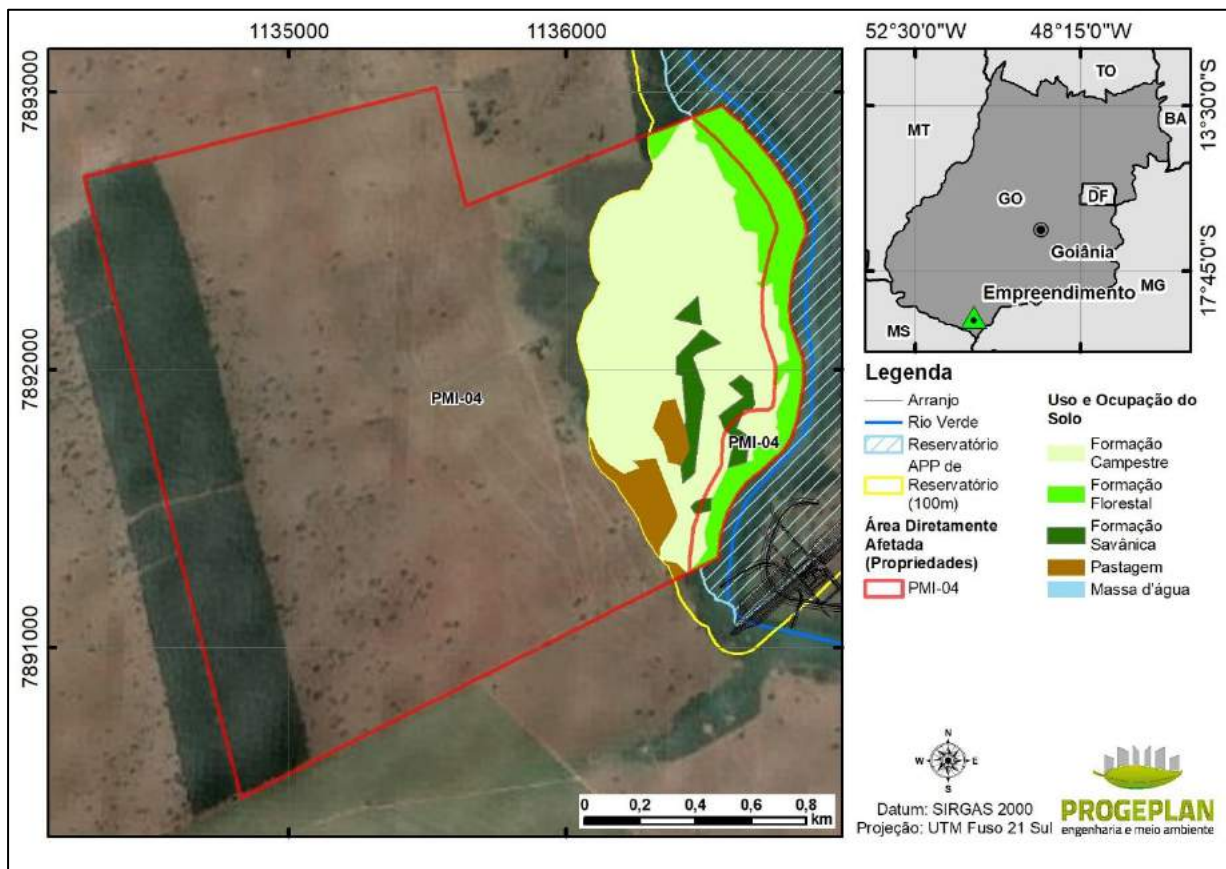


Figura 1.18: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Itarumã 04 – PMI 4 da Área Diretamente Afetada (ADA)

1.7.7.4 Propriedades no Município de Caçu - PMC

a) Fazenda PMC -1

A seguir apresentamos uma síntese que irá descrever informações básicas, seguida de uma análise fundamentada ao estudo, que trata do quantitativo de reservatório e APP que será utilizado pelo empreendedor para compor o cenário de implementação da PCH Guariroba.

A equipe técnica tentou contato junto aos proprietários, contudo estes não quiseram avançar na entrevista e levantamentos de dados.

Com isso, buscamos por meio do detalhamento, nortear os órgãos licenciadores acerca das perdas passíveis de negociação que irão sofrer cada imóvel inserido dentro da ADA.

A seguir apresentamos na Tabela 1.59 a síntese para PMC – 01.

Tabela 1.59: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	N/I	N/I	3388,5	N/I

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.19 apresenta edificações, reservatório e APP.

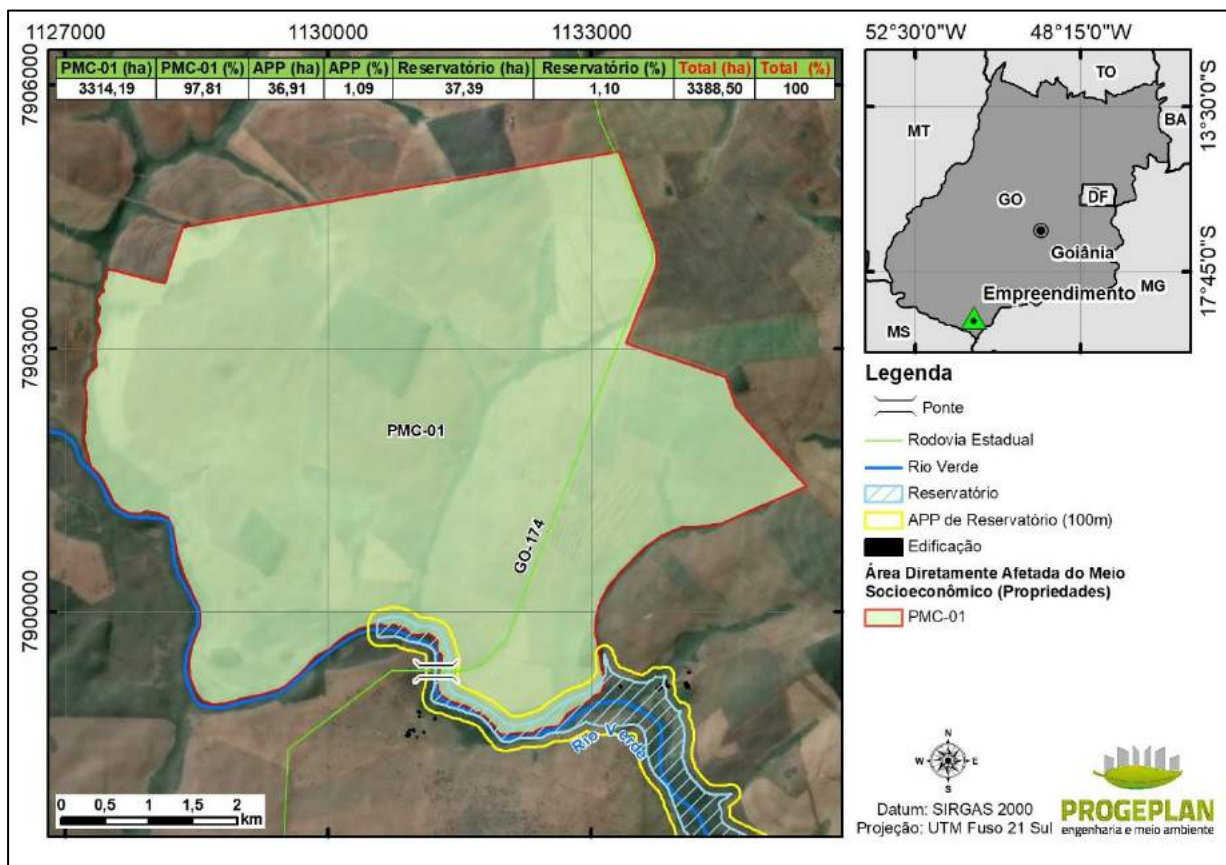


Figura 1.19: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 01 – PMC 1 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, e possui benfeitorias e infraestruturas a serem

relocadas e/ou indenizadas que precisam ser objeto de estudo futuro durante a negociação fundiária.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 3 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.60: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)	
PMC-01	Estradas	APP	0,15	0,004	
		Reservatório da PCH Guariroba	0,12	0,004	
	Formação Campestre	APP	4,19	0,124	
		Reservatório da PCH Guariroba	0,05	0,001	
	Formação Florestal	APP	4,19	0,124	
		Reservatório da PCH Guariroba	14,97	0,442	
	Lavouras	APP	2,67	0,079	
	Pastagem	APP	25,70	0,759	
		Reservatório da PCH Guariroba	21,88	0,646	
	Rio, Lago e Oceano	APP	0,00	0,000	
		Reservatório da PCH Guariroba	0,37	0,011	
	s/n	Propriedade	3314,194	97,807	
	TOTAL			3388,50	100,000

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

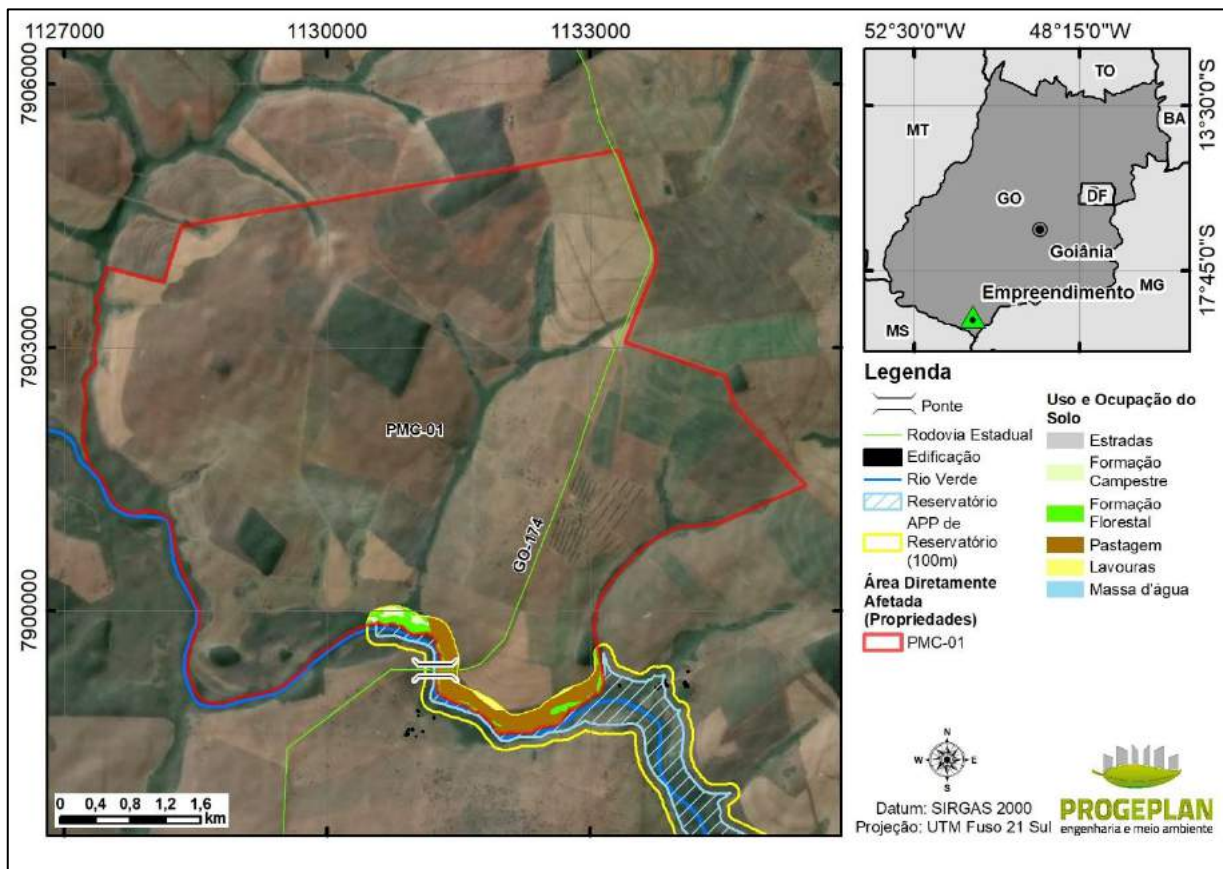


Figura 1.20: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 01 – PMC 1 da Área Diretamente Afetada (ADA)

b) Fazenda Paraíso

A seguir apresentamos na Tabela 1.61 a síntese para PMC – 02.

Tabela 1.61: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	Fazenda Paraíso	8299	663,85 hectares	Rogério Trevizoli e outros

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

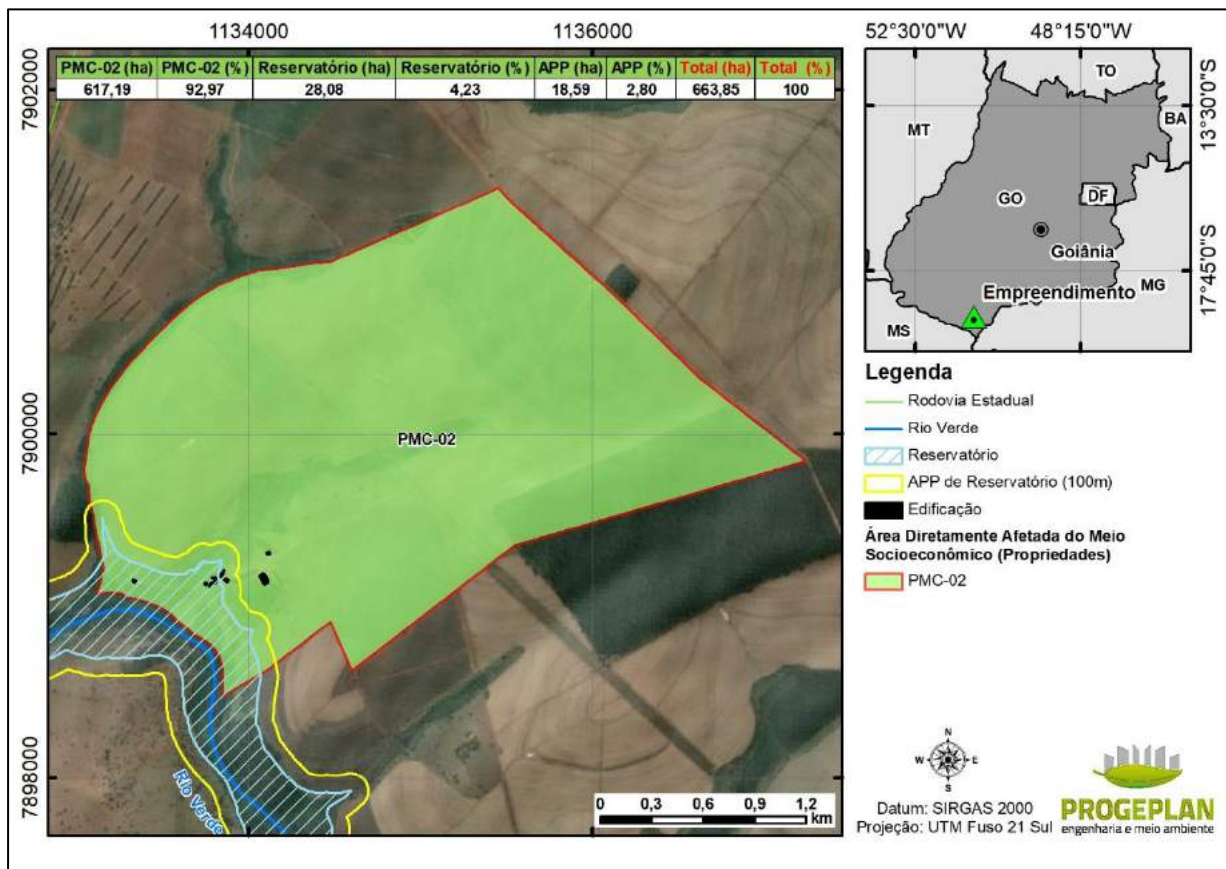


Figura 1.21: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 02 – PMC 2 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, e possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas que precisam ser objeto de estudo futuro durante a negociação fundiária, esta propriedade tem a maior quantidade de edificações dentre todas as propriedades estudadas e que encontra-se parcialmente dentro da ADA.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 8 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.62: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMC-02	Formação Campestre	APP	2,672	0,402
		Reservatório da PCH Guariroba	2,851	0,429
	Formação Florestal	APP	3,553	0,535
		Reservatório da PCH Guariroba	7,246	1,091
	Formação Savânica	Reservatório da PCH Guariroba	0,068	0,010
	Lavouras	APP	11,206	1,688
Reservatório da PCH Guariroba		3,755	0,566	

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
	Pastagem	APP	1,157	0,174
		Reservatório da PCH Guariroba	13,677	2,060
	Rio, Lago e Oceano	Reservatório da PCH Guariroba	0,481	0,072
	s/n	Propriedade	617,185	92,970
TOTAL			663,85	100,000

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

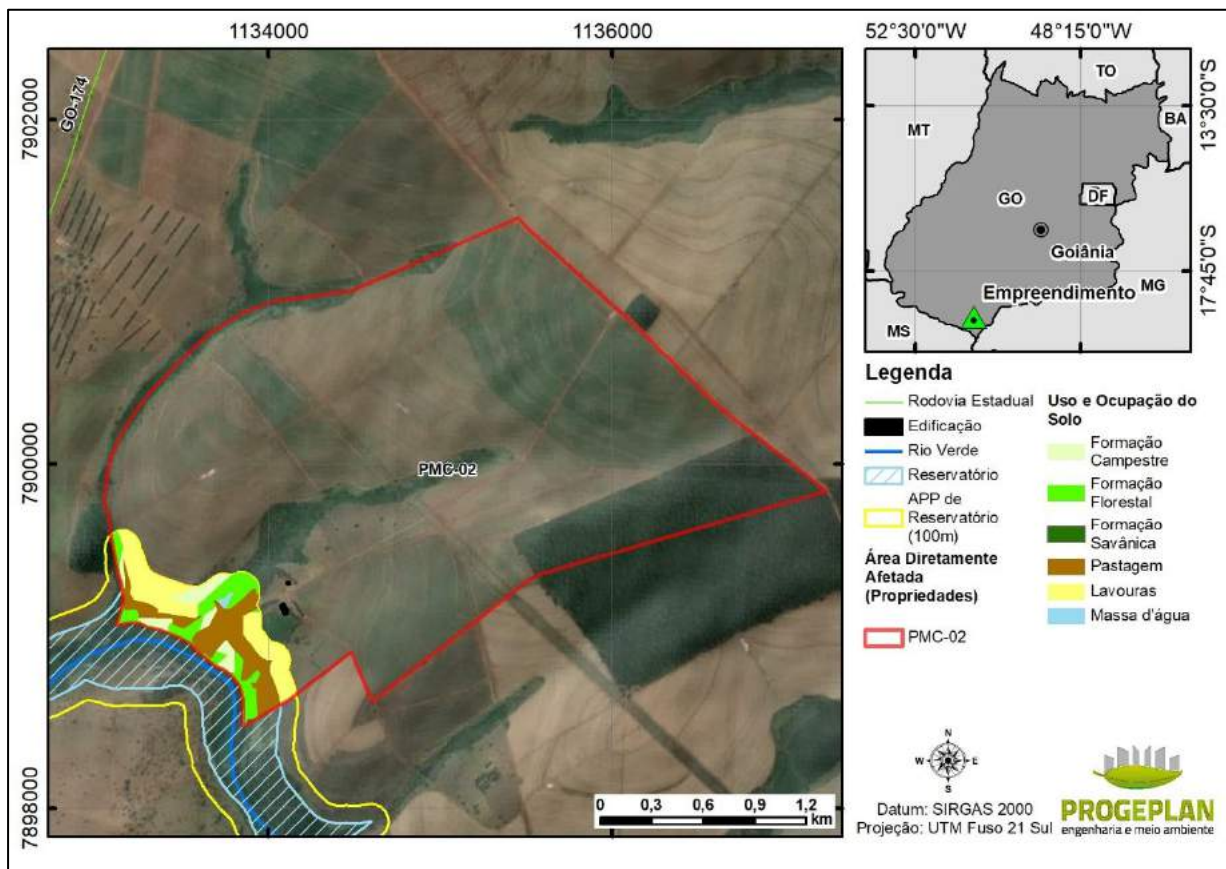


Figura 1.22: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 02 – PMC 2 da Área Diretamente Afetada (ADA)

c) Fazenda Paraíso

A seguir apresentamos na Tabela 1.63 síntese para PMC – 03.

Tabela 1.63: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	Fazenda Paraíso	8300	734 hectares	Daniel Trevizoli

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.11 apresenta edificações, reservatório e APP.

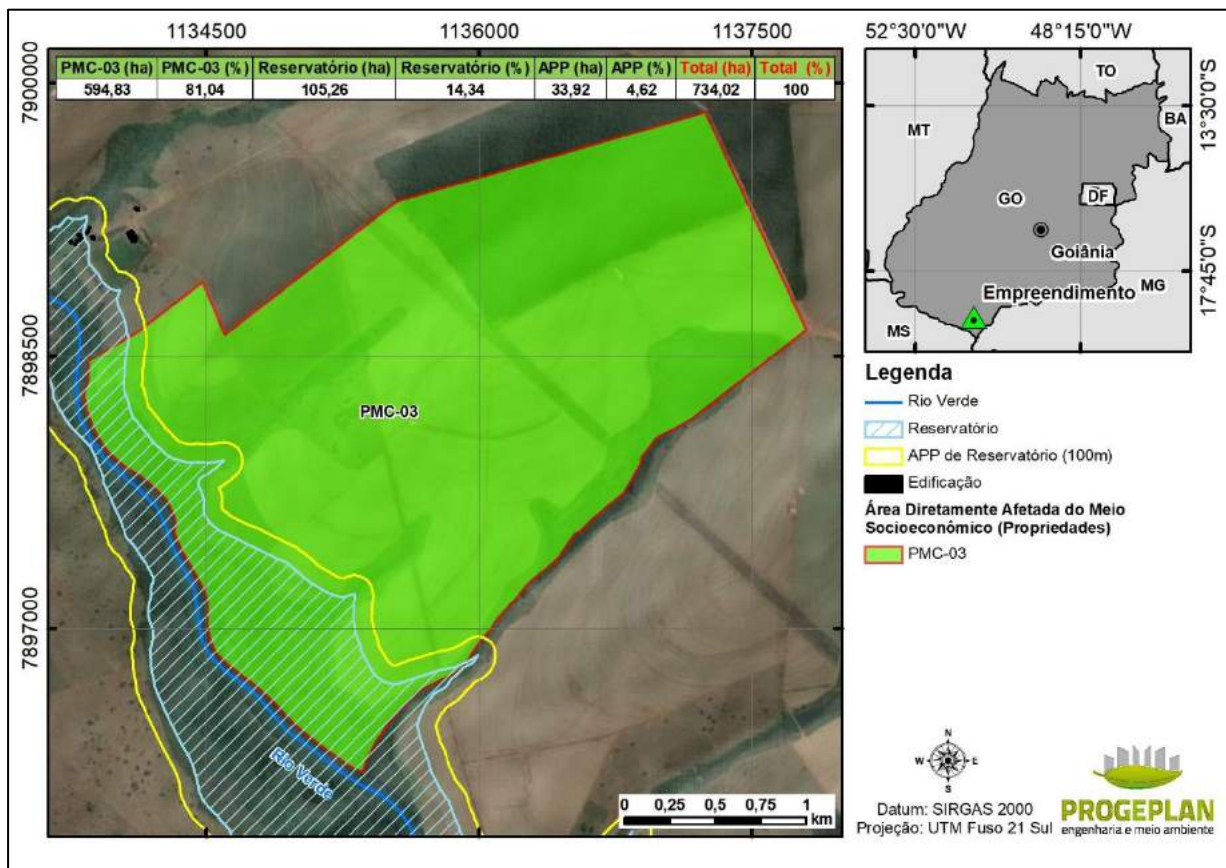


Figura 1.23: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 03 – PMC 3 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, e não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas que precisam ser objeto de estudo futuro durante a negociação fundiária.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 19 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.64: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMC-03	Áreas Úmidas	APP	0,568	0,077
		Reservatório da PCH Guariroba	28,308	3,857
	Formação Campestre	APP	1,920	0,262
		Reservatório da PCH Guariroba	0,002	0,000

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
	Formação Florestal	APP	2,038	0,278
		Reservatório da PCH Guariroba	45,891	6,252
	Formação Savânica	APP	2,163	0,295
		Reservatório da PCH Guariroba	10,714	1,460
	Lavouras	APP	27,230	3,710
		Reservatório da PCH Guariroba	15,901	2,166
	Pastagem	Reservatório da PCH Guariroba	4,192	0,571
	Rio, Lago e Oceano	APP	0,004	0,000
		Reservatório da PCH Guariroba	0,257	0,035
	s/n	Propriedade	594,835	81,038
TOTAL			734,02	100,000

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

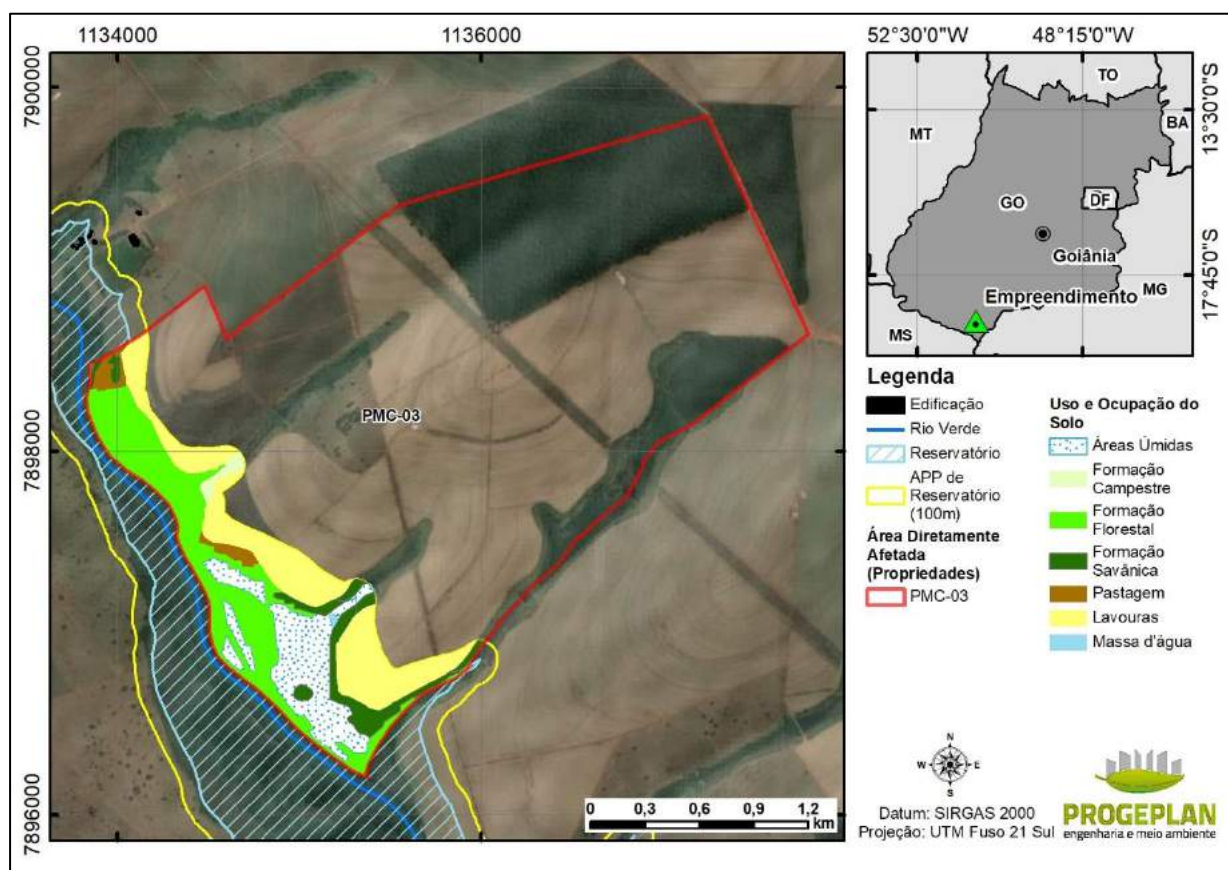


Figura 1.24: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 03 – PMC 3 da Área Diretamente Afetada (ADA)

d) Fazenda Estância do Rio Verde

A seguir apresentamos na Tabela 1.65 a síntese para PMC – 04.

Tabela 1.65: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	Fazenda Estância Rio Verde	9106	396 hectares	Elci Pereira de Resende (Espólio)

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro de cada propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.25 apresenta edificações, reservatório e APP.

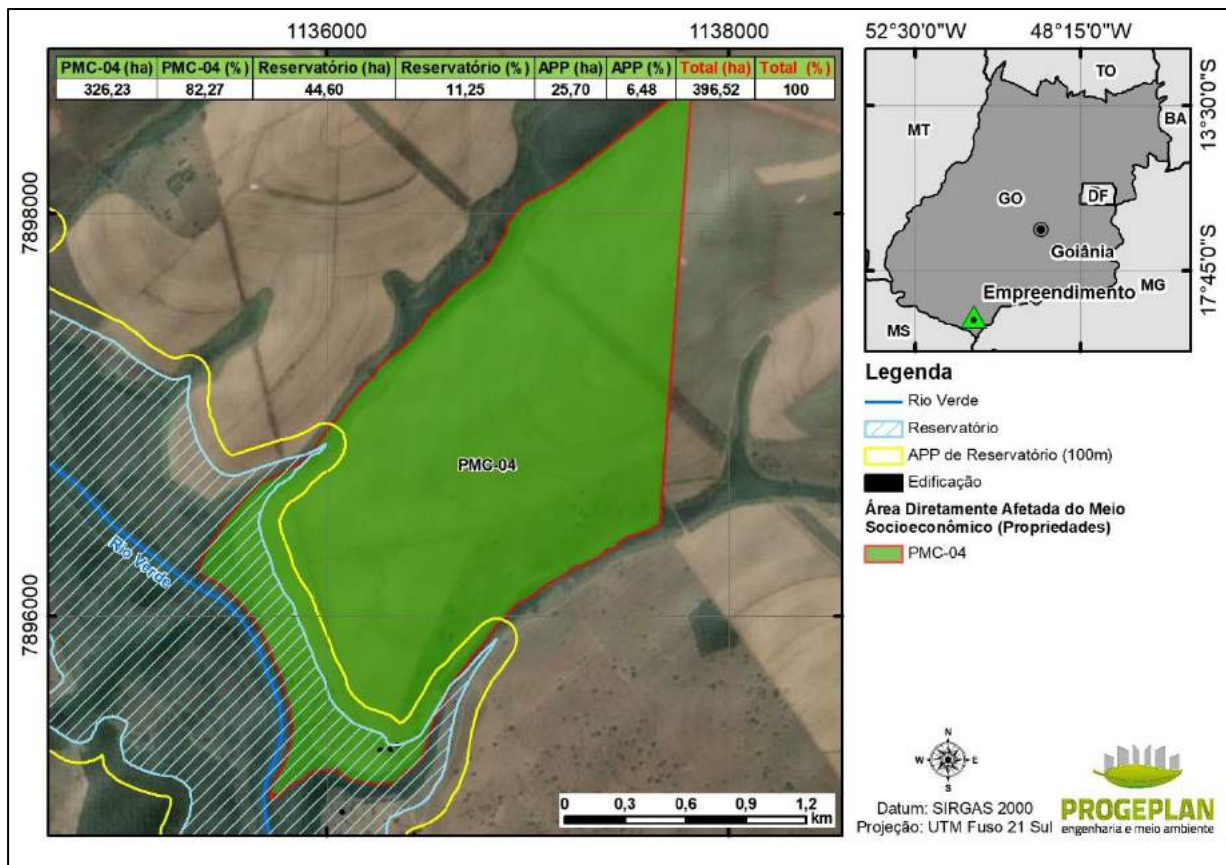


Figura 1.25: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 04 – PMC 4 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de reservatório, e possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas que precisam ser objeto de estudo futuro durante a negociação fundiária.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 18 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.66: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMC-04	Áreas Úmidas	Reservatório da PCH Guariroba	2,901	0,732
	Formação Florestal	APP	1,863	0,470
		Reservatório da PCH Guariroba	12,528	3,159
	Formação Savânica	APP	2,782	0,702
		Reservatório da PCH Guariroba	3,250	0,820
	Lavouras	APP	14,947	3,769
		Reservatório da PCH Guariroba	7,594	1,915
	Pastagem	APP	6,105	1,540
		Reservatório da PCH Guariroba	18,309	4,617
	Rio, Lago e Oceano	Reservatório da PCH Guariroba	0,014	0,003
s/n	Propriedade	326,230	82,273	
TOTAL			396,52	100,000

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

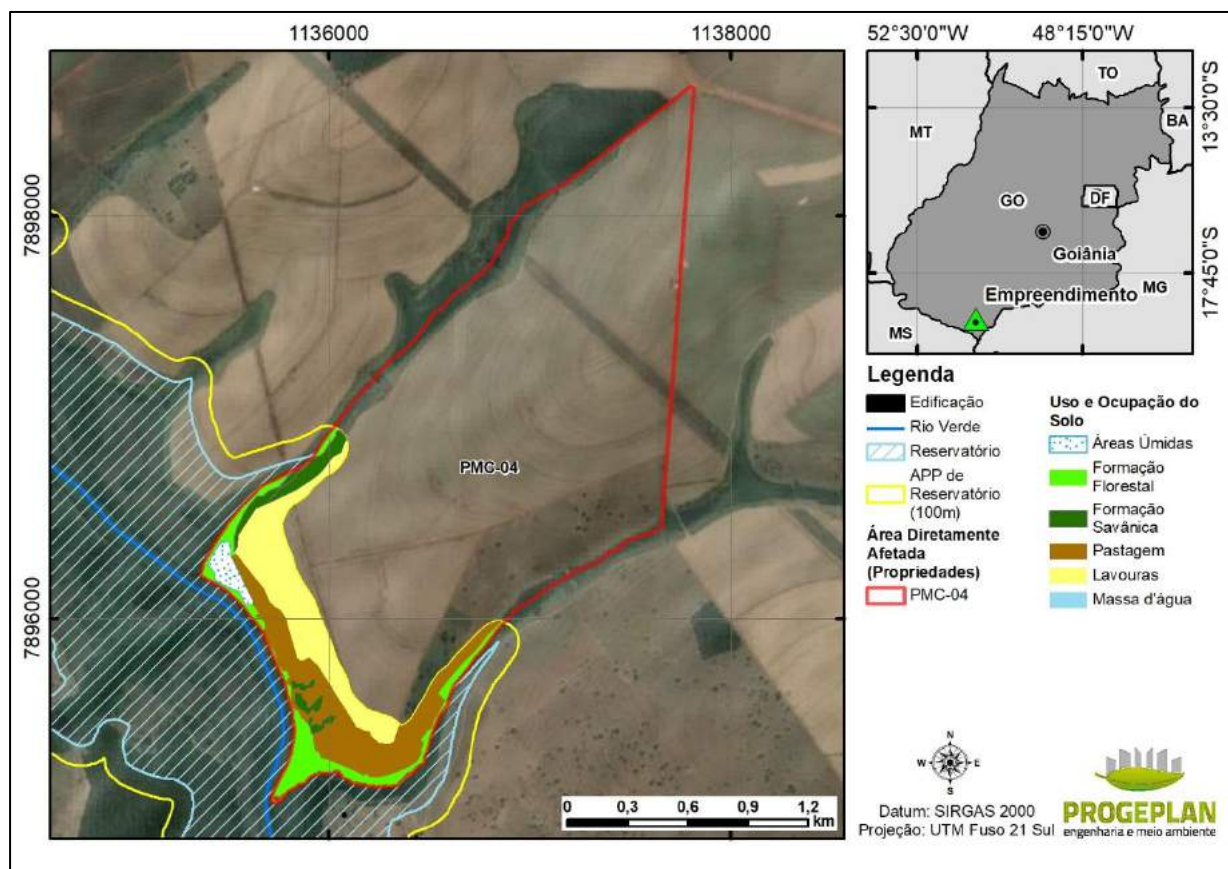


Figura 1.26: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caço 04 – PMC 4 da Área Diretamente Afetada (ADA)

e) Fazenda São Jeronimo

A seguir apresentamos na Tabela 1.67 a síntese para PMC – 05.

Tabela 1.67: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	Fazenda São Jerônimo	9340	760 hectares	Alexandre Pimenta Ageluni

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro de cada propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.27e a Figura 1.11 apresentam edificações, reservatório e APP.

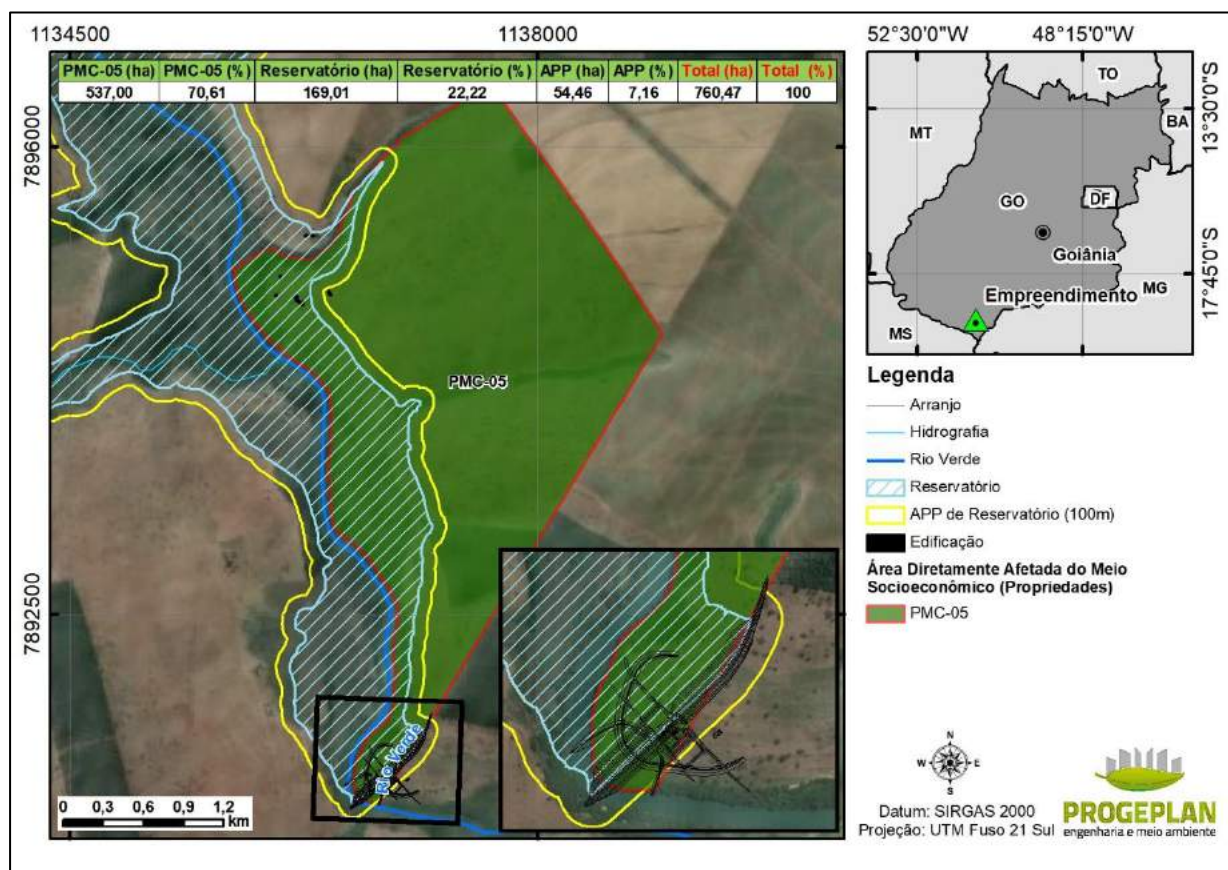


Figura 1.27: Síntese do detalhamento para Propriedade Município de Caçu 05 – PMI 5 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de barramento e reservatório, e possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas que precisam ser objeto de estudo futuro durante a negociação fundiária.

Nesta propriedade, teremos a perda de aproximadamente de 30 hectares para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.68: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMC-05	Formação Campestre	APP	0,693	0,091
		Reservatório da PCH Guariroba	35,297	4,641
	Formação Florestal	APP	2,141	0,282
		Reservatório da PCH Guariroba	39,571	5,203
	Formação Savânica	APP	0,538	0,071
		Reservatório da PCH Guariroba	3,323	0,437
	Pastagem	APP	50,716	6,669
		Reservatório da PCH Guariroba	90,814	11,942
	Rio, Lago e Oceano	APP	0,372	0,049
		Reservatório da PCH Guariroba	0,002	0,000
	s/n	Propriedade	537,000	70,615
	TOTAL			760,47

A seguir ilustra-se os usos diversos, ocupação, arranjo da PCH, APP e reservatório.

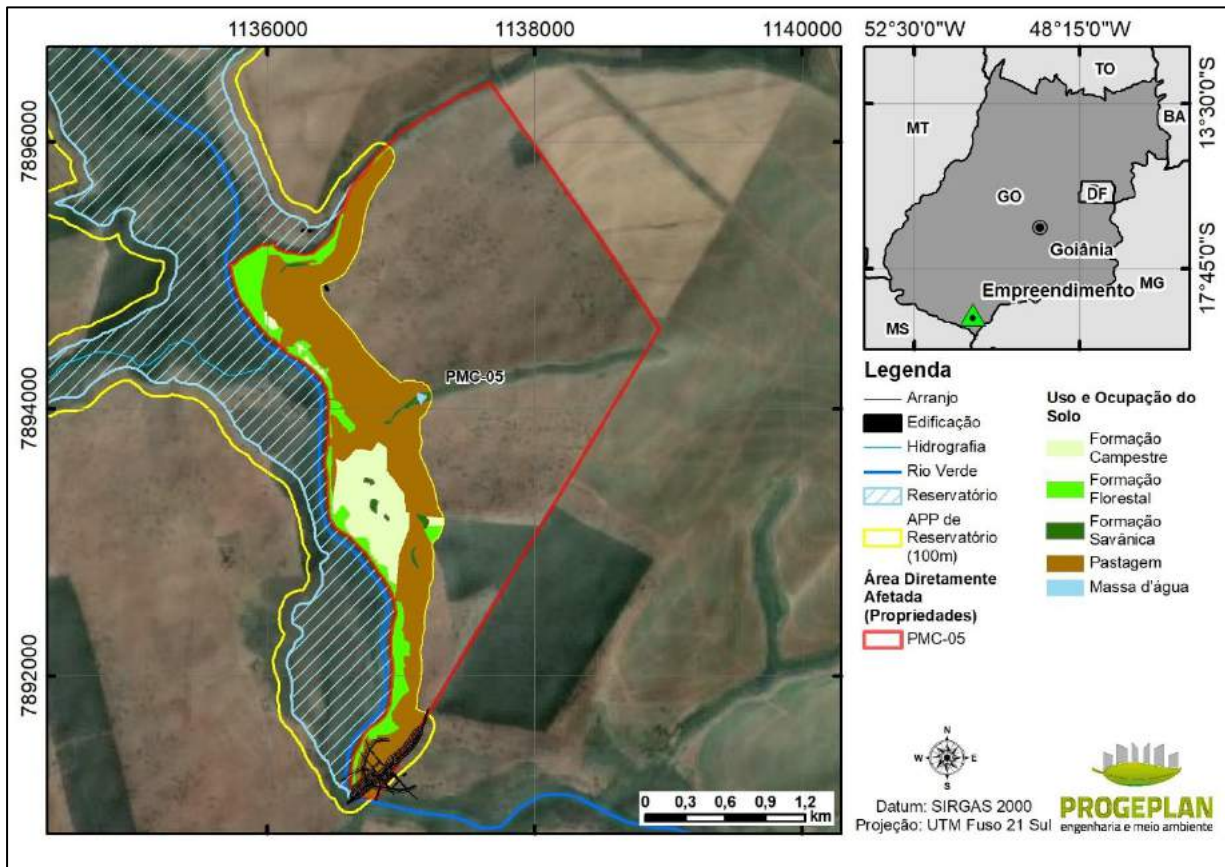


Figura 1.28: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 05 – PMC 5 da Área Diretamente Afetada (ADA)

f) Fazenda Mococa

A seguir apresentamos na Tabela 1.69 a síntese para PMC – 06.

Tabela 1.69: Síntese do detalhamento para Propriedade

Localização da propriedade	Nome da Fazenda	Matrícula Cartório	Tamanho Aproximado	Proprietário
Caçu	Fazenda Mococa	N/I	2270,71	Rafael

Fonte: Cartório municipal de Caçu

Para entender a ocupação da ADA dentro da propriedade, apresentamos a poligonal do empreendimento juntamente com a poligonal da área do reservatório e APP. Ou seja, toda área que será ocupada pela ADA é passível de negociação e indenização. A seguir a Figura 1.29 apresenta edificações, reservatório e APP.

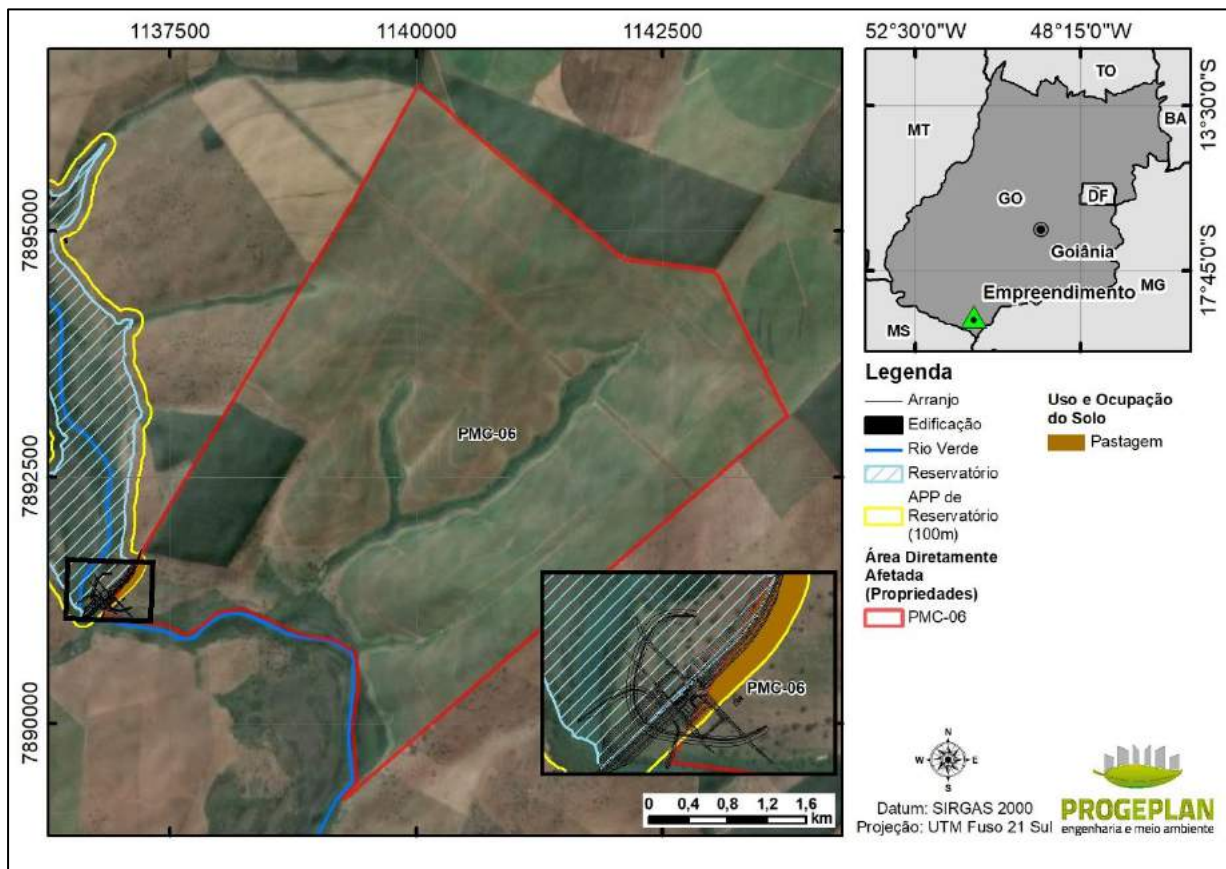


Figura 1.29: Síntese do Uso do Solo para Propriedade Município de Caçu 06 – PMC 6 da Área Diretamente Afetada (ADA)

Ressalta-se que a parcela da propriedade afetada pela implantação do empreendimento comportará as estruturas de barramento e reservatório, no entanto, não possui benfeitorias e infraestruturas a serem relocadas e/ou indenizadas.

Nesta propriedade, teremos a perda de menos de 1 hectare para APP e reservatório da PCH Guariroba. Confira na tabela a seguir as porcentagens de uso, ocupação por APP e Reservatório.

Tabela 1.70: Síntese do uso do solo e área ocupada pelo reservatório e APP do reservatório

ID	Uso	Ocupação	Área (Ha)	(%)
PMC-06	Pastagem	APP	4,782	0,211
		Reservatório da PCH Guariroba	0,214	0,009
	s/n	Propriedade	2265,716	99,780
TOTAL			2270,71	100,000

1.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO DE SOCIOECONOMIA

Com base nas informações apresentadas neste diagnóstico, podemos apresentar uma síntese dos impactos ambientais para a PCH Guariroba acerca do meio socioeconômico, com vistas a subsidiar a definição de medidas de controle, mitigação e compensação, bem como a elaboração de Planos Básicos Ambientais.

Os dados levantados e o porte do empreendimento indicam haver oferta de mão de obra na região para as atividades construtivas. As informações epidemiológicas e relacionadas a agravos à saúde não indicam restrições à implantação e operação do empreendimento.

Na etapa de implantação, recomenda-se especial atenção à disponibilização de logística de deslocamento ágil de trabalhadores para eventuais casos de acidentes que requeiram atendimento de maior complexidade, tendo em vista que a estrutura de atendimento à saúde local não é dimensionada para casos graves. Nesta etapa deve ser considerada, por exemplo, a possibilidade de ocorrer acidentes com animais peçonhentos, o que demanda verificar com antecedência as unidades de referência para tais casos e respectivos estoques de soro antiofídico.

No que tange à distribuição da população ocupada por setor de atividade, o setor de serviços é o mais relevante, cuja atividade econômica é a dominante na região dos três municípios em estudo.

A inserção do empreendimento nos territórios municipais abrange localidades com áreas destinadas a pastagens intercalados por alguns poucos fragmentos florestais, áreas de plantio, áreas de alteração de relevo e travessias de recursos hídricos.

Ao avaliar outras possíveis interferências em infraestruturas existentes, mediante a implantação do empreendimento, verificou-se que não haverá interceptação em ferrovias, nem tampouco em oleodutos, gasodutos, áreas destinadas a mineração, ou ainda em pivôs centrais.

Vale destacar que não há a presença de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas inseridos territorialmente em área considerada como de influência direta do empreendimento no que tange a legislação vigente.

Dentre os municípios englobados pelas áreas de influência, Cachoeira Alta é o que possui sede urbana mais próxima ao eixo de implantação da PCH Guariroba, portanto, é mais provável que os equipamentos urbanos sofram pressão, no entanto, temos na área próxima da ADA os municípios de Itarumã e Caçu que possuem apoio para aquisição de insumos, equipamentos e serviços que deverão diversos.

Sendo assim, durante a avaliação e o dimensionamento dos impactos socioambientais deverá ser enfatizada e priorizada a adoção de medidas de mitigação e compensação voltadas a esses aspectos, bem como a elaboração e implementação de Projetos Básicos Ambientais que promovam a minimização dos possíveis impactos negativos e otimização dos impactos benéficos.

Portanto, mediante as informações expostas, pode-se considerar que a PCH Guariroba é um empreendimento viável em termos de locação e procedimentos apresentados, no que se refere à análise e dinâmica socioeconômica.

Por fim, a avaliação e o dimensionamento dos impactos ambientais do empreendimento deverão levar em conta seus efeitos sinérgicos com os outros aproveitamentos hidrelétricos que estão no mesmo rio, e também com possíveis projetos de outros segmentos com potencial de comprometer a qualidade dos recursos hídricos desta bacia – como, por exemplo, projetos de mineração. Nesse sentido, recomenda-se o fortalecimento das relações institucionais para promover a gestão integrada e intersetorial do uso da bacia hidrográfica.

1.9 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

IBGE. Regiões de Influência das Cidades – REGIC. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/GEOCIENCIAS/ORGANIZACAO-DO-TERRITORIO/REDES-E-FLUXOS-GEOGRAFICOS/15798-REGIOES-DE-INFLUENCIA-DAS-CIDADES.HTML?=&T=ACESSO-AO-PRODUTO&t=perguntas-frequentes>. Acesso em: 15 de Junho de 2021.

PORTAL G1 – Globo Rural. Único Frigorífero em cidade de Goiás fecha as portas e demite mais de 400 funcionários. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globorural/noticia/2021/04/11/unico-frigorifico-em-cidade-de-goias-fecha-as-portas-e-demite-mais-de-400-funcionarios.ghtml>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

PORTAL G1 – Globo Play. LockDown em Cachoeira Alta – A cidade parou para tentar conter o avanço do Coronavírus. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/8609671>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

PORTAL G1 – Goiás. Cidades goianas criam versão municipal do auxílio emergencial para famílias de baixa renda durante a pandemia. Acesso em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2021/04/29/cidades-goianas-criam-versao-municipal-do-auxilio-emergencial-para-familias-de-baixa-renda-durante-a-pandemia.ghtml>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

NOVACANA. Usinas de açúcar e álcool no estado: Goiás. Acesso em: https://www.novacana.com/usinas_brasil/estados/goias?page=2; Disponível em: 18 de junho de 2021.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria 247/2010. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortaMapa&chave=2022272996>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. Frigor anuncia início de encerramento de operações em Cachoeira Alta. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/boi/284516-frigor-anuncia-inicio-de-encerramento-de-operacoes-em-cachoeira-alta.html#.YMzfN2hKiUk>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA ALTA. História. Disponível em: 18 de junho de 2021. Acesso em: <https://cachoeiraalta.go.gov.br/historia/>.

GOVERNO DE GOIÁS. Portaria nº 119/2015. Acesso em 18 de junho de 2021. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/119-15-redistribuicao-comandos-regionais.pdf>.

DGAP – DIRETORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA. Relação das unidades prisionais do estado de Goiás. Unidades, endereços e diretores. Disponível em: <https://www.dgap.go.gov.br/aceso-a-informacao/unidades-da-dgap>. Acesso em 18 de junho de 2021.

DGAP – DIRETORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA. Unidade Prisional de Cachoeira Alta oferece curso de reforma elétrica e hidráulica para reeducandos. Disponível em:

<https://www.dgap.go.gov.br/noticias-da-dgap/unidade-prisional-de-cachoeira-alta-oferece-curso-de-reforma-eletrica-e-hidraulica-para-reeducandos.html>. Acesso em 18 de junho de 2021.

SEAP – SUPERINTENDENCIA EXECUTIVA DE ADMINISTRAÇÃO PENITENCIARIA. Memorando nº 6/2017 – GEPOPO. Disponível em: <https://www.oabgo.org.br/arquivos/downloads/relatorio-unidades-prisionais-seap-go-jan-03468.pdf>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

MMPGO - MINISTERIO PÚBLICO DE GOIÁS. Ação exige que Estado assuma gestão da cadeia pública de Cachoeira Alta. Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/acao-exige-que-estado-assuma-gestao-da-cadeia-publica-de-cachoeira-alta#.YM0IbmhKiUk>. Acesso em: 18 de junho de 2020.

GOVERNO DE GOIÁS. Governo leva benefícios a Cachoeira Alta. Disponível em: <https://www.goias.gov.br/servico/84289-governo-leva-beneficios-a-cachoeira-alta.html>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS. UP de Cachoeira Alta doa verduras para abrigos e creches da região. <https://www.goias.gov.br/servico/118184-up-de-cachoeira-alta-realiza-doa-verduras-para-abrigos-e-creches-da-regi%C3%A3o.html>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. Unidade Prisional de Cachoeira Alta oferece curso de reforma elétrica e hidráulica para reeducandos. Disponível em: <https://www.seguranca.go.gov.br/ultimo-segundo/unidade-prisional-de-cachoeira-alta-oferece-curso-de-reforma-eletrica-e-hidraulica-para-reeducandos.html>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS. Delegacias Especializadas no Atendimento da Mulher (DEAM). Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2016-06/rede-de-atendimento-a-mulher---atualizadlssima-2016.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS. 67 municípios não registram homicídios em 2020. Disponível em: <https://www.goias.gov.br/servico/17-politica-de-seguranca/123988-68-munic%C3%ADpios-n%C3%A3o-registram-homic%C3%ADdios-em-2020.html>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

DECRETO. Decreto nº 2.341. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/65941/decreto-2341. Acesso em: 22 de junho de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO – SEGPLAN. Goiás em dados 2017. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/goias-em-dados/godados2017.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. Mulher. Disponível em: <https://www.social.go.gov.br/areas-de-atuacao/mulher.html>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS. Hidrelétricas da Bacia do Paranaíba. Disponível em: https://www.economia.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2018-08/secima-geraCAo-de-energia.pdf. Acesso em: 22 de junho de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA ALTA. Atualização de dados cachoeira alta contra o corona vírus – boletim epidemiológico. Disponível em: <https://cachoeiraalta.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/Boletim-21-06-2021.jpg>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA ALTA. Coronavírus. Disponível em: <https://cachoeiraalta.go.gov.br/coronavirus>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

PALMARES FUNDAÇÃO CULTURAL. Certificação Quilombola. Disponível em: http://www.palmars.gov.br/?page_id=37551. Acesso em: 22 de junho de 2021.

PALMARES FUNDAÇÃO CULTURAL. Lista de comunidades certificadas. Disponível em: <http://www.palmars.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/tabela-crq-completa-certificadas-22-04-2021.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Índios no Brasil. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAM. Cidades Contempladas pelo PAC Cidades Históricas. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/245>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAM. Patrimônio Arqueológico. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/591/>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

GOVERNO DE GOIÁS – GABINETE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO INTEGRADA. Percentual de municípios com Aterro Sanitário. Disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/33/docs/percentual_de_municipios_com_aterro_sanitario.pdf. Acesso em: 23 de junho de 2021.

JORNAL O HOJE. Enel finaliza ampliação e modernização da subestação de Cachoeira Alta. Disponível em: <https://ohoje.com/noticia/cidades/n/181290/t/enel-finaliza-ampliacao-e-modernizacao-da-subestacao-de-cachoeira-alta/>. Acesso em: 23 de junho de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA ALTA. Plano Plurianual de Assistência Social de 2018 a 2021. Disponível em: <https://suas.social.go.gov.br/DoctosWeb/043-5-CONF.%20161120200%20-%20OK%20-%20PMAS%202018-2021.pdf>. Acesso em: 23 de junho de 2021.

CONSORCIO BRASIL CENTRAL. Projeto – Aliança municipal pela competitividade, diagnostico da gestão municipal. Disponível em: http://www.brasilcentral.go.gov.br/amc/dgmuntabela.php?loc_cod=520410. Acesso em: 24 de junho de 2021.

CNESNet Secretaria de Atenção à Saúde. Indicadores – Serviços Especializados. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Especialidades_Listar.asp?VTipo=113&VListar=1&VEstado=52&VMun=&VComp=201509&VTerc=&VServico=&VClassificacao=&VAmbu=&VAmbuSUS=&VHosp=&VHospSus=. Acesso em: 24 de junho de 2021.



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

Volume III - Prognóstico Ambiental – REV. 03

Processo SGA: 2265/2021
Processo SEI: 202100017006801

007701-310RT-001-03

Junho de 2022

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
			 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente		
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA- LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: VOLUME III – PROGNÓSTICO AMBIENTAL – REV 03					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-350RT-001				REVISÃO: 03	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: JUN / 2022	PÁGINA: 0	DE: 235

SUMÁRIO

1	ANÁLISE INTEGRADA	13
1.1	MEIO FÍSICO.....	13
1.2	MEIO BIÓTICO – FLORA.....	15
1.3	MEIO BIÓTICO – FAUNA.....	16
1.3.1	Fauna Terrestre	16
1.3.2	Fauna Aquática.....	18
1.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	18
2	PRINCIPAIS INTER-RELAÇÕES DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	20
3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - AIA	25
3.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA	25
3.2	METODOLOGIA PARA PROPOSIÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E AÇÕES MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS	31
3.3	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	32
3.4	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	32
3.4.1	Impactos sobre o Meio Físico durante a instalação.....	33
3.4.2	Impactos sobre o Meio Físico durante a operação.....	51
3.5	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	59
3.5.1	Impactos sobre o Meio Biótico durante a instalação	60
3.5.2	Impactos sobre o Meio Biótico durante a operação.....	97
3.6	IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO	106
3.6.1	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante o planejamento	107
3.6.2	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a instalação	110
3.6.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a operação	133
4	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	142
5	PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS	154
5.1	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)	156
5.1.1	Introdução.....	156
5.1.2	Justificativa	156
5.1.3	Objetivo Geral	156
5.1.4	Metodologia.....	156
5.1.5	Fase do empreendimento	157
5.1.6	Descrição da Equipe Responsável.....	157
5.1.7	Referências Bibliográficas	157
5.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS.....	158
5.2.1	Introdução.....	158
5.2.2	Justificativa	159
5.2.3	Objetivo Geral	159
5.2.4	Metodologia.....	159
5.2.5	Descrição da Equipe.....	161
5.3	PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES.....	161

5.3.1	Introdução.....	161
5.3.2	Justificativa	161
5.3.3	Objetivo Geral	162
5.3.4	Metodologia.....	162
5.3.5	Fases do empreendimento.....	163
5.3.6	Descrição da Equipe Responsável.....	164
5.3.7	Referências Bibliográficas	164
5.4	PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	165
5.4.1	Introdução.....	165
5.4.2	Justificativa	165
5.4.3	Objetivo Geral	166
5.4.4	Metodologia.....	166
5.4.5	Fases do empreendimento.....	166
5.4.6	Descrição da Equipe.....	167
5.4.7	Referências Bibliográficas	167
5.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	167
5.5.1	Introdução.....	167
5.5.2	Justificativa	168
5.5.3	Objetivo Geral	168
5.5.4	Metodologia.....	168
5.5.5	Fases do empreendimento.....	169
5.5.6	Descrição da Equipe.....	170
5.5.7	Referências Bibliográficas	170
5.6	PROGRAMA DE CONTROLE DE RUÍDOS E EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO	170
5.6.1	Introdução.....	170
5.6.2	Justificativa	171
5.6.3	Objetivos.....	171
5.6.4	Metodologia.....	171
5.6.5	Fases do empreendimento.....	171
5.6.6	Descrição da equipe responsável	172
5.6.7	Referências bibliográficas	172
5.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL FREÁTICO.....	172
5.7.1	Introdução.....	172
5.7.2	Justificativa	173
5.7.3	Objetivos.....	173
5.7.4	Metodologia.....	173
5.7.5	Fases do empreendimento.....	173
5.7.6	Descrição da equipe responsável	174
5.8	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA.....	174
5.8.1	Introdução.....	174
5.8.2	Justificativa	174
5.8.3	Objetivo Geral	175
5.8.4	Metodologia.....	175
5.8.5	Fases do empreendimento.....	176
5.8.6	Descrição da Equipe.....	177
5.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	177
5.9.1	Introdução.....	177
5.9.2	Justificativa	177
5.9.3	Objetivo Geral	177
5.9.4	Metodologia.....	178
5.9.5	Fases do empreendimento.....	178
5.9.6	Descrição da Equipe.....	179
5.10	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PEIXES ANUAIS.....	179
5.10.1	Introdução.....	179
5.10.2	Justificativa	179
5.10.3	Objetivo Geral	179

5.10.4	Metodologia.....	180
5.10.5	Fases do empreendimento.....	180
5.10.6	Descrição da Equipe.....	181
5.11	PLANO DE RESGATE DA ICTIOFAUNA.....	181
5.11.1	Introdução.....	181
5.11.2	Justificativa	181
5.11.3	Objetivo Geral	182
5.11.4	Objetivo Específico	182
5.11.5	Metas.....	182
5.11.6	Metodologia.....	183
5.11.7	Fases do empreendimento.....	183
5.11.8	Descrição da Equipe.....	184
5.12	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA	184
5.12.1	Introdução.....	184
5.12.2	Justificativa	184
5.12.3	Objetivo Geral	185
5.12.4	Metodologia.....	185
5.12.5	Fases do empreendimento.....	186
5.12.6	Descrição da Equipe.....	186
5.13	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	186
5.13.1	Introdução.....	186
5.13.2	Justificativa	187
5.13.3	Objetivo Geral	187
5.13.4	Metodologia.....	187
5.13.5	Fases do empreendimento.....	188
5.13.6	Descrição da Equipe Responsável.....	188
5.14	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS APP'S	188
5.14.1	Introdução.....	188
5.14.2	Justificativa	188
5.14.3	Objetivo Geral	189
5.14.4	Metodologia.....	189
5.14.5	Descrição da Equipe Responsável.....	190
5.14.6	Descrição da Equipe Responsável.....	190
5.15	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL	190
5.15.1	Introdução.....	190
5.15.2	Justificativa	190
5.15.3	Objetivo Geral	191
5.15.4	Metodologia.....	191
5.15.5	Fases do empreendimento.....	192
5.15.6	Descrição da Equipe Responsável.....	193
5.16	PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA.....	193
5.16.1	Introdução.....	193
5.16.2	Justificativa	193
5.16.3	Objetivo Geral	194
5.16.4	Metodologia.....	194
5.16.5	Fases do empreendimento.....	194
5.16.6	Descrição da Equipe Responsável.....	194
5.17	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL.....	195
5.17.1	Introdução.....	195
5.17.2	Justificativa	195
5.17.3	Objetivo Geral	195
5.17.4	Metodologia.....	196
5.17.5	Fases do empreendimento.....	197
5.17.6	Descrição da Equipe Responsável.....	197
5.18	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	197

5.18.1	Introdução.....	197
5.18.2	Justificativa	198
5.18.3	Objetivo GERAL	198
5.18.4	Metodologia.....	199
5.18.5	Fases do empreendimento.....	200
5.18.6	Descrição da Equipe.....	200
5.19	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	200
5.19.1	Introdução.....	200
5.19.2	Justificativa	200
5.19.3	Objetivo GERAL	201
5.19.4	Metodologia.....	201
5.19.5	Fase do empreendimento	202
5.19.6	Descrição da Equipe.....	203
5.20	PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL	203
5.20.1	Introdução.....	203
5.20.2	Justificativa	203
5.20.3	Objetivo GERAL	204
5.20.4	Metodologia Geral.....	204
5.20.5	Fase do empreendimento	204
5.20.6	Descrição da Equipe.....	205
5.21	PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS	205
5.21.1	Introdução.....	205
5.21.2	Justificativa	205
5.21.3	Objetivo Geral	206
5.21.4	Metodologia Geral.....	206
5.21.5	Fase do empreendimento	207
5.21.6	Descrição da Equipe.....	208
5.22	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS.....	208
5.22.1	Introdução.....	208
5.22.2	Justificativa	208
5.22.3	Objetivo Geral	208
5.22.4	Metodologia.....	209
5.22.5	Fase do empreendimento	209
5.22.6	Descrição da Equipe.....	210
5.23	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA)	210
5.23.1	Introdução.....	210
5.23.2	Justificativa	211
5.23.3	Objetivo Geral	211
5.23.4	Metodologia Geral.....	211
5.23.5	Fase do empreendimento	212
5.23.6	Descrição da Equipe.....	212
5.24	PROGRAMA DE PREVENÇÃO À EXPLORAÇÃO SEXUAL INFANTOJUVENIL, PROSTITUIÇÃO, VIOLÊNCIA E USO DE DROGAS	213
5.24.1	Introdução.....	213
5.24.2	Justificativa	213
5.24.3	Objetivo Geral	213
5.24.4	Metodologia Geral.....	213
5.24.5	Fase do Empreendimento	214
5.24.6	Descrição da Equipe.....	214
5.25	PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL	214
5.25.1	Introdução.....	214
5.25.2	Justificativa	215
5.25.3	Objetivo Geral	215

5.25.4	Metodologia Geral.....	215
5.25.5	Fase do Empreendimento	216
5.25.6	Descrição da Equipe.....	216
5.26	PROGRAMA DE CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE VIAS	216
5.26.1	Introdução.....	216
5.26.2	Justificativa	216
5.26.3	Objetivos Geral.....	217
5.26.4	Metodologia Geral.....	217
5.26.5	Fase do Empreendimento	217
5.26.6	Descrição da Equipe.....	217
6	SÍNTESE DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL	218
6.1	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	219
7	DEFINIÇÃO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO	221
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	233
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	235

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Inter-relação dos fatores ambientais do meio físico e os meios biótico e socioeconômico.	20
Tabela 2.2: Inter-relação dos fatores ambientais do meio biótico e os meios físico e socioeconômico.	21
Tabela 2.3: inter-relação dos fatores ambientais do meio socioeconômico e os meios físico e biótico.	22
Tabela 3.1: Critérios utilizados na identificação da importância dos impactos.	28
Tabela 3.2: Tabela síntese para a avaliação dos impactos ambientais.	30
Tabela 3.3: Listagem de impactos sobre o Meio Físico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	33
Tabela 3.4: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	34
Tabela 3.5: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	36
Tabela 3.6: Análise referente à geração de ruídos, vibração e material particulado.	37
Tabela 3.7: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de ruídos, vibrações e poeira.	39
Tabela 3.8: Análise referente às alterações no regime hidrológico e sedimentológico.	41
Tabela 3.9: programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações no regime hidrológico e sedimentológico.	43
Tabela 3.10. Análise referente à intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.	44
Tabela 3.11: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.	46
Tabela 3.12: Análise referente às alterações no microclima.	46
Tabela 3.13: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto Alterações no Microclima.....	47
Tabela 3.14: Análise referente à alteração na qualidade da água e das características limnológicas.....	50
Tabela 3.15: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alteração na qualidade da água e das características limnológicas.	51
Tabela 3.16: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	52
Tabela 3.17: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto supressão e da vegetação e redução da biomassa vegetal.....	53
Tabela 3.18. Análise referente ao Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	55
Tabela 3.19: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	57
Tabela 3.20: Análise referente à elevação do nível do lençol freático.	58
Tabela 3.21: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto elevação do nível freático.	59

Tabela 3.22: Listagem de impactos sobre o Meio Biótico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	60
Tabela 3.23: Análise referente à introdução de espécies exóticas.	61
Tabela 3.24: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da introdução de espécies exóticas.	63
Tabela 3.25: Análise referente à supressão e redução da biomassa vegetal.....	64
Tabela 3.26: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de supressão e redução da biomassa vegetal.	65
Tabela 3.27: Análise referente à perda de serviços ecossistêmicos.	67
Tabela 3.28: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da perda da biodiversidade.	68
Tabela 3.29: Análise referente à mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	69
Tabela 3.30: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	70
Tabela 3.31: Análise referente às alterações na comunidade da Ictiofauna.	71
Tabela 3.32: Programas sugeridos como medidas compensatórias e mitigadoras para o impacto de alterações na comunidade da Ictiofauna.....	72
Tabela 3.33: Análise referente à interferência nas áreas protegidas por lei	74
Tabela 3.34: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de interferência nas áreas protegidas por lei.	75
Tabela 3.35: Análise referente ao impacto de alterações na paisagem.	75
Tabela 3.36: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de alterações na paisagem.	77
Tabela 3.37: Análise referente à perda de conectividade ecológica.	77
Tabela 3.38: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto perda de conectividade ecológica.....	79
Tabela 3.39: Análise referente à perda de habitats da Fauna.	80
Tabela 3.40: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de perda de habitats da fauna.....	81
Tabela 3.41: Análise referente ao aumento da captura e caça de animais silvestres.	82
Tabela 3.42: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento da caça e captura de animais silvestres.	83
Tabela 3.43: Análise referente à colonização de novos habitats pela fauna translocada.	84
Tabela 3.44: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de colonização de novos habitats pela fauna translocada.	86
Tabela 3.45: Análise referente às alterações nas comunidades da fauna terrestre.	86

Tabela 3.46: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações na diversidade e composição da fauna.....	88
Tabela 3.47: Análise referente ao afogamento e evasão da fauna silvestre.	89
Tabela 3.48: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto afugentamento de fauna.....	90
Tabela 3.49: Análise referente ao atropelamento de fauna.	91
Tabela 3.50: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto atropelamento de fauna.....	92
Tabela 3.51: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.	93
Tabela 3.52: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.	94
Tabela 3.53: Análise referente ao surgimento de novos criadouros para vetores.	95
Tabela 3.54: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto do surgimento de novos criadouros para vetores.....	97
Tabela 3.55: Análise referente à mortalidade de peixes durante a operação.....	98
e) Tabela 3.56: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	99
Tabela 3.57: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.	100
Tabela 3.58: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.	101
Tabela 3.59: Análise referente à formação da nova APP no entorno do reservatório.	102
Tabela 3.60: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação da nova APP.	103
Tabela 3.61: Análise referente a proliferação de macrófitas aquáticas.....	104
Tabela 3.62: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de proliferação de macrófitas aquáticas.	106
Tabela 3.63: Listagem de impactos sobre o meio socioeconômico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	106
Tabela 3.64: Avaliação referente à geração de expectativa na população.....	107
Tabela 3.65: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto expectativas da população em relação ao empreendimento.....	109
Tabela 3.66: Avaliação referente à valorização das terras.....	109
Tabela 3.67: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.....	110
Tabela 3.68: Avaliação referente à geração de expectativa na população.....	111
Tabela 3.69: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de expectativa na população.	112
Tabela 3.70: Avaliação referente ao aumento temporário da população flutuante.	112

Tabela 3.71: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento temporário da população flutuante.	114
Tabela 3.72: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.	114
Tabela 3.73: Programas sugeridos como medida potencializadora referente a geração de emprego e renda. .	115
Tabela 3.74: Avaliação referente à elevação na demanda de serviços públicos.	116
Tabela 3.75: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora da elevação da demanda de serviços públicos.	118
Tabela 3.76: Avaliação referente ao aumento no tráfego de veículos.	118
Tabela 3.77: Programas sugeridos como medida mitigadora do aumento do tráfego de veículos.	119
Tabela 3.78: Avaliação referente à alteração do uso e ocupação do solo.	120
Tabela 3.79: Programas sugeridos como medida mitigadora da alteração do uso e ocupação do solo.	121
Tabela 3.80: Avaliação referente ao aumento nos índices de prostituição e DST.	121
Tabela 3.81: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de prostituição e DST.	123
Tabela 3.82: Avaliação referente às alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade.	124
Tabela 3.83: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto de alteração nos índices de conflitos sociais e criminalidade.	125
Tabela 3.84: Avaliação referente à interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento.	126
Tabela 3.85: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento.	127
Tabela 3.86: Avaliação referente à ocorrência de acidentes de trabalho.	128
Tabela 3.87: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de acidentes de trabalho.	130
Tabela 3.88: Avaliação referente às interferência nos usos múltiplos da água.	130
Tabela 3.89: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência nos usos múltiplos da água.	131
Tabela 3.90: Avaliação referente à desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda).	132
Tabela 3.91: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto geração de desemprego e diminuição da renda.	133
Tabela 3.92: Avaliação referente à especulação imobiliária após a formação do reservatório.	134
Tabela 3.93: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.	134
Tabela 3.94: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.	135
Tabela 3.95: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto geração de emprego e renda. .	136
Tabela 3.96: Avaliação referente à formação de ambiente com atratividade turística e de lazer.	137

Tabela 3.97: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer.	138
Tabela 3.98: Avaliação referente à elevação da arrecadação pública.	138
Tabela 3.99: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto elevação da arrecadação pública.	139
Tabela 3.100: Avaliação referente ao aumento da disponibilidade de energia elétrica.	140
Tabela 3.101: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto de aumento na disponibilidade de energia elétrica e crescimento da economia.	141
Tabela 4.1: Prognóstico comparativo de qualidade ambiental e horizonte temporal.	143
Tabela 5.1: Lista dos programas ambientais sugeridos.	154
Tabela 6.1: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.	218
Tabela 6.2: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.	219

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Localização das estruturas aonde serão observados os impactos de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	34
Figura 3.2: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos da transformação de ambiente lótico em lêntico.....	40
Figura 3.3: Locais de coleta de amostras de água.....	41
Figura 3.4: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	44
Figura 3.5: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos referentes a alteração na qualidade da água e das características limnológicas.	49
Figura 3.6: Locais de coleta de amostras de água.....	49
Figura 3.7: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	55
Figura 3.8: Usos do solo com especial atenção para as áreas úmidas aonde poderão ser observados os impactos relacionados a elevação do nível do lençol freático.....	58
Figura 3.9: Áreas requeridas para supressão da vegetação.....	64
Figura 3.10: Áreas protegidas por lei na área de influência do empreendimento.	73
Figura 3.11: Áreas de APPs a serem implementadas no entorno do reservatório (em verde).....	102
Figura 7.1: Grau de impacto da PCH Guariroba.	221

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 3.1: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.2: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.3: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.4: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126

1 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as relações e interações existentes entre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos com as interferências relacionadas a implantação da PCH Guariroba, a fim de subsidiar a posterior identificação e avaliação dos impactos, bem como das possíveis alterações na qualidade ambiental da região.

Assim são expostos neste capítulo, sinteticamente:

- Síntese da caracterização do meio físico;
- Síntese da caracterização do meio biótico;
- Síntese da caracterização do meio socioeconômico;
- Identificação das inter-relações entre os diversos fatores.

1.1 MEIO FÍSICO

A bacia do rio Verde, possui uma área de drenagem (A.D.) a partir do eixo de barramento de, aproximadamente, 11.990,00 km². Faz fronteira com a bacia do rio Claro ao norte e com a bacia do rio Correntes a sul. O rio Verde está contido na Unidade de Gestão Hídrica – UGH – Claro, Verde, Correntes e Aporé, dentro da bacia hidrográfica do rio Parnaíba. De acordo com ANA (2015), esta UGH possui o maior potencial para geração de energia elétrica da bacia, na qual o rio Verde apresenta a terceira maior disponibilidade hídrica, atrás dos rios Aporé e Correntes, acima do rio Claro.

A região da PCH Guariroba está inserida de Clima Tropical Brasil Central, apresentando clima tropical úmido, no qual há um período de 3 meses secos no ano e a temperatura média mensal é superior a 18 °C em todos os meses do ano (IBGE, 2002). Marcuzzo *et al.* 2012 informa que o clima predominante no Estado de Goiás é Tropical Sazonal de inverno seco. Além disso, a temperatura média anual está em torno de 22/23 °C, podendo chegar a mais de 40 °C e valores próximos ou abaixo de zero nos meses de maio, junho e julho. A precipitação média anual está em torno de 1200 e 1800 mm, concentrando-se nos meses de outubro a março.

De acordo com os dados obtidos na AID, o latossolo vermelho distrófico férrico ocupa maior parte da área, representando 77,87%, seguido do Latossolo Vermelho distrófico, que ocupa, 14,69%. Já em relação à AII, observa-se a maior presença do Latossolo Vermelho distrófico, com 79,34% da área, seguido do Latossolo Vermelho distrófico férrico, que represente 10,20% desta área.

Em relação a geologia local, na Área de Influência Indireta da PCH Guariroba estão presentes o Grupo São Bento – Formação Serra Geral e Grupo Bauru – Formação Marília e Formação Vale do Rio do Peixe. Esta última, Grupo Bauru – Formação Marília é predominante na AID do empreendimento, com 83,02%, que é seguido pelo Grupo São Bento – Formação Serra Geral, com 13,11 da AID. Nas margens do rio Verde, na parte norte da AID, é possível observar os afloramentos rochosos de basalto, pertencentes à Formação Serra Geral.

Na AII da PCH Guariroba são observadas três direções predominantes de falhas: i) N/NE-S/SO; ii) NE-SO; e iii) NO-SE. Nestas últimas foram instalados os principais rios da região. No entanto, destaca-se que não há nenhuma grande falha regional na AID ou ADA do empreendimento, portanto, não há nenhum impedimento para a implantação deste projeto do ponto de vista das estruturais e tectônica regionais.

Acredita-se que seja muito pouco provável a ocorrência de sismos naturais na região do rio Verde, tendo em vista, principalmente, as condições geoestruturais favoráveis da área e inexistência de sismos acima de 3 mR registrados em um raio de 250 km do empreendimento.

Nenhum processo mineralógico foi identificado, tanto na AID quanto na ADA da PCH Guariroba. Pode-se observar apenas um processo de cascalho e outro de areia próximos à AID.

A AID e a ADA da PCH Guariroba são compostas exclusivamente pela unidade geomorfológica Superfície Regional de Aplainamento IIIB - SRAIIIB-RT (m), com cotas entre 650 e 750 m, que tem como características a dissecação média associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná.

O relevo da região estudada demonstra um predomínio do padrão “plano <3%” (conforme categorização da Embrapa, 1999), representando 63,68% da AII, seguido de “suave Ondulado – 3-8%”, com 32,82%. Situação esta similar à apresentada pela AID, onde do total da área, 73,14% é representado pelo padrão “plano <3%” e 26,76% pelo “suave ondulado – 3-8%”.

A suscetibilidade erosiva da AII do empreendimento está enquadrada quase que exclusivamente no grau pouco a não suscetível (94,6%). A suscetibilidade é moderada ou pouco suscetível nos locais onde há a presença de neossolo e argissolo, respectivamente. Estas áreas estão na borda da AII e a norte da AID do empreendimento. O potencial à erosão laminar segue a mesma tendência com 97,67% da área da AII enquadrada como baixo potencial (250259 ha), 2,15% como médio potencial (5504 ha) e apenas 0,18% como alto potencial (458 ha).

Na AID há apenas a ocorrência da Classe V – Pouco a Não Suscetível. Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado do local, juntamente com a presença de Latossolo Vermelho, parâmetros estes com graus de suscetibilidade e erodibilidade, respectivamente, muito fracos. Esta área também possui baixo potencial a erosão laminar em sua totalidade (100%) representando 1775,16 ha. Isso está de acordo com a suscetibilidade a erosão laminar pouco a não suscetível que, mesmo nos locais onde há pastagem e formação campestre (classe média) ou cultura anual (classe forte), não tornou o potencial a erosão laminar médio ou alto.

Não foram identificadas cavidades naturais na AII, AID e ADA do empreendimento. Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado juntamente com a geologia encontrada na região, na qual os arenitos apresentam médio potencial para ocorrência de cavernas e os basaltos apresentam potencial baixo.

As águas do rio Verde possuem distintas condições, de acordo com as análises realizadas nas duas campanhas. Porém, de modo geral, encontra-se em boas condições, sendo classificadas como Classe 2 (Resolução CONAMA 357/05) nas duas campanhas realizadas em abril e maio de 2021. Nestas campanhas, registrou-se a influência dos períodos sazonais, nos valores de

oxigênio dissolvido, condutividade, pH, temperatura, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, STD e sólidos totais.

Foram registradas inconformidades em relação aos parâmetros elencados na Resolução CONAMA 357/05 apenas no parâmetro coliformes termotolerantes nas duas amostragens realizadas, com maiores concentrações no período chuvoso. Estas estiveram relacionadas a influência das chuvas que potencializam o carreamento de aportes de esgotos domésticos, industriais e de atividade pecuária presente nessa bacia. Os demais parâmetros analisados estiveram dentro dos limites preconizados pela Resolução.

Com relação aos índices de avaliação da qualidade da água, o IET classificou os corpos hídricos da área de estudo como ultraoligotrófico.

Em relação a biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e comunidade bentônica), foi evidenciada uma riqueza e densidade representativas, com a diversidade variando de muito baixa a moderada.

A hidrogeologia da bacia do Rio Verde, Área de Influência Indireta da PCH Guariroba, é composta essencialmente por bacias sedimentares na sua maior área, além de vulcânicas e formações cenozóicas em alguns trechos. Já com relação à Área de Influência Direta da PCH Guariroba, a composição tem, em sua maioria, domínio das rochas vulcânicas, seguido das formações cenozóicas e, em menor quantidade, das bacias sedimentares. A hidrogeologia da ADA é composta pelos mesmos domínios presentes na AID.

A partir dos poços tubulares e termais cadastrados no SIAGAS-CPRM, foram localizados 6 poços tubulares na AII da PCH Guariroba. Não estão cadastrados poços na ADA do empreendimento.

1.2 MEIO BIÓTICO – FLORA

Em termos gerais, a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento encontra-se coberta (aproximadamente 50%) por vegetação nativa, representada por Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito). Enquanto, de modo geral, o restante está coberto por usos antrópicos como lavouras, pastagens e estradas.

A AID do empreendimento, assim como a ADA possui remanescentes de Cerrado, em diversos estágios de conservação. Porém, a AID encontra-se mais antropizada, com maior representatividade das pastagens e lavouras, estas somam 863,11 hectares e representam 48,62%.

Foram amostradas 80 parcelas de 400 m², ou seja, 32.000 m² ou 3,2 ha, uma vez que o Termo de Referência estabelece que sejam realizadas no mínimo 40 parcelas em áreas de entre 400 a 800 hectares de extensão. Ressalta-se que para o levantamento fitossociológico e inventário florestal, considerou-se a área de amostragem de 2,8 ha (70 parcelas), excluindo as áreas de Campo Úmido, pois, nestas áreas foram realizados apenas levantamento florístico.

No total, foram amostrados 6.604 indivíduos arbóreos, em uma área total de 2,8 hectares. Desse total, 11 indivíduos foram identificados em nível de gênero e 444 indivíduos mortos, demonstrando que a área possui grande alteração antrópica. As espécies foram distribuídas em 96 famílias botânicas, onde os indivíduos mortos foram desconsiderados para essa contagem. A família Fabaceae foi a que apresentou o maior número de espécies, seguida de Anacardiaceae, Annonaceae e Chrysobalanaceae.

Dentre as espécies levantadas no estudo existe 15 espécies com alguma proteção estadual ou nacional. A espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro-brasileiro) e *Cedrela odorata* L. (Cedro-do-brejo) estão presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014 com ocorrência no Estado de Goiás (MMA, 2014).

1.3 MEIO BIÓTICO – FAUNA

A pesquisa a respeito dos ecossistemas terrestres e aquáticos faunísticos resultou na elaboração de um diagnóstico direcionado para os grupos da fauna local (Mastofauna, Ornitofauna, Herpetofauna, Ictiofauna, Entomofauna Terrestre e Macroinvertebrados Bentônicos) abrangendo toda a diversidade de habitats da área de influência da PCH Guariroba, fornecendo conhecimentos para subsidiar as tomadas de decisões no tocante à conservação e manejo da fauna local e regional.

A caracterização da fauna das áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento, baseou-se em dados levantados em campanhas sazonais, informações obtidas de espécies tombadas em coleções científicas e em levantamentos bibliográficos, além de entrevistas informais com moradores locais.

1.3.1 Fauna Terrestre

Foram determinados 04 sítios de amostragem em trechos que serão diretamente alterados pela instalação do empreendimento, procurando englobar a casa de força e a barragem e entre outras estruturas da PCH Guariroba.

1.3.1.1 Mastofauna

Durante as duas campanhas do levantamento da Mastofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 194 registros em campo, tanto de observações diretas, rastros e os registros das armadilhas fotográficas, resultando em uma riqueza regional (S') de 35 espécies representadas por 9 ordens e 17 famílias, a saber: Phyllostomidae (6 espécies), Cricetidae (4 espécies), Felidae (3 espécies), Chlamyphoridae (3 espécies), Didelphidae (2 espécies), Procyonidae (2 espécies), Canidae (2 espécies), Cebidae (2 espécies), Myrmecophagidae (2 espécies), Mustelidae (1 espécie), Atelidae (1 espécie), Caviidae (1 espécie), Cuniculidae (1 espécie), Dasypodidae (1 espécie), Dasyproctidae (1 espécie), Tapiriidae (1 espécie), Tayassuidae (1 espécie), Cervidae (1 espécie).

Não foram identificadas nenhuma espécie de mamífero voador ou não-voador que fosse endêmica do bioma Cerrado. Durante a amostragem das duas campanhas foram identificados

um total de 07 espécies ameaçadas de extinção e 16 espécies de mamíferos considerados com algum valor cinegético. Além disso, foram identificadas diversas espécies de mamíferos com importância ecológica na formação e manutenção da biodiversidade, desde dispersores de sementes e polinizadores a espécies responsáveis por alterar a paisagem, assim, permitindo a ocupação e diversificação de outras espécies no ambiente.

1.3.1.2 Herpetofauna

Durante as duas campanhas do levantamento da Herpetofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 62 registros em campo resultando em uma riqueza regional (S') de 23 espécies representadas por duas classes (Reptilia e Amphibia) e três ordens (Squamata, Anura e Testudines). O grupo taxonômico com maior riqueza foram os répteis com 12 espécies identificadas em, pelo menos, nível de gênero. Esse grupo foi representado em duas ordens, Squamata e Testudines, sendo a primeira a mais diversa com 11 espécies de 10 famílias distintas.

Nenhuma espécie da herpetofauna registrada em campo encontra-se na lista Estadual de espécies ameaçadas (SEMA, 2019) ou no Livro vermelho de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2018). De acordo com a IUCN, a maioria das espécies registradas em campo encontram-se classificadas como *Least Concern* (LC), cujo táxon é considerado menos preocupante e não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado (IUCN, 2020). Entretanto, foi registrada uma espécie considerada como Dados Insuficientes (DD), indicando que ainda são necessários mais estudos sobre essa espécie para confirmar o seu estado de conservação.

Não foi registrada nenhuma espécie endêmica ao Bioma Cerrado ao longo das duas campanhas, mas foram identificadas duas espécies de anfíbios e uma de serpente que são consideradas como cinegéticas, a saber: *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Boa constrictor*.

1.3.1.3 Ornitofauna

Nas duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna da PCH Guariroba foram inventariadas 119 espécies de aves, divididas em 23 ordens e 47 famílias. As famílias mais representativas em termos de espécies durante as duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna foram: Tyrannidae (dos bem-te-vis, suiriris e afins) com onze espécies; seguida da Thraupidae (das saíras, sanhaços e afins) com dez espécies; Psittacidae (das araras, papagaios e periquitos) com sete espécies; Picidae (dos pica-paus) com seis espécies e Columbidae (das pombas e rolinhas) com cinco espécies.

Apenas três das espécies citadas como endêmicas foram registradas dentre os dados primários na área de influência da PCH Guariroba: o soldadinho *Antilophia galeata*, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* e o batuqueiro *Saltatricula atricollis*.

Durante a coleta de dados primários nas duas campanhas, foram registradas dentre as aves migratórias: a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), andorinha-do-campo (*Progne tapera*), polívia-inglesa-do-sul (*Sturnella supercilialis*) e tuiuiú (*Jabiru mycteria*).

Além disso, dentre as espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba, variadas espécies são consideradas cinegéticas.

1.3.1.4 Entomofauna

Consideradas as duas campanhas realizadas para compor o EIA da PCH Guariroba, foram identificados 69 espécimes classificados em 20 espécies da família Nyphalidae alocadas em 12 gêneros. Cinco espécimes foram determinados apenas a nível de subfamília (Satyrinae).

1.3.2 Fauna Aquática

1.3.2.1 Ictiofauna

No decorrer das duas campanhas de levantamento, foram coletados 161 indivíduos distribuídos em seis ordens, 15 famílias e 32 espécies, considerando as inconsistências taxonômicas. Os maiores valores de abundância e riqueza foram observados nas ordens Characiformes e Siluriformes.

Considerando a constância de ocorrência, somente a espécie *Leporinus tigrinus* foi classificada como constante neste estudo. Dezesete espécies foram classificadas como acessórias e 14 espécies como acidentais. De acordo com a literatura, oito espécies são classificadas como sedentárias, duas espécies apresentam comportamento migratório e três espécies são migradoras de média distância. Quanto ao estado de conservação, duas espécies recebem classificação de “menor preocupação” de acordo com a lista de espécies ameaçadas da IUCN: *Hoplias gr. malabaricus* e *Plagioscion squamosissimus*. Nenhuma espécie exótica foi registrada e 17 espécies recebem classificação de acordo com seu valor econômico.

Por fim, foram registrados três indivíduos do gênero *Melanorivulus* no ponto amostral P3, que foram encaminhados para identificação da espécie por um especialista do grupo.

1.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

O local para implantação da PCH Guariroba está localizado na divisa dos municípios de Caçu e Itarumã. As terras a serem inundadas pertencem aos municípios de Itarumã (pela margem direita com 5 propriedades rurais atingidas) e Caçu (pela margem esquerda com 6 propriedades rurais atingidas). Destas 11 propriedades afetadas, que compõem a ADA, 02 já foram compradas pelo empreendedor.

O estudo da dinâmica populacional demonstra que tanto os municípios que compõem AID, Caçu e Itarumã, quanto o município de Cachoeira Alta, que equivale à AII, são considerados de pequeno porte (menos de 20 mil habitantes), e vem demonstrando crescimento populacional na última década. Além disso, se caracterizam por apresentar ocupação residencial majoritariamente urbana, com baixa densidade demográfica.

Com relação à dinâmica econômica os municípios da AII e da AID seguem a mesma tendência da macrorregião, estando relacionada ao setor de serviços, seguido do setor agropecuário e, por último, pelo setor de indústria. Já nas propriedades que compõem a ADA, as atividades

predominantes são de cunho rural com diversificação baixa e ênfase na pecuária e no cultivo de cana, em escala grande, além de piscicultura e agricultura local de uso familiar.

Os dados levantados também indicam haver oferta de mão de obra na região para as atividades construtivas, indicando que os trabalhadores da região podem atender a parte das vagas a serem ofertadas pela PCH Guariroba.

Os serviços de abastecimento urbano e rural de água e a coleta e tratamento de esgoto sanitários nos municípios estudados é realizado pela Companhia de Saneamento do Goiás S.A - SANEAGO. Grande parte da população urbana destes municípios tem acesso ao serviço de abastecimento de água em seu domicílio, enquanto na zona rural a forma mais comum de captação de água ainda ocorre por meio de poço artesiano, nascentes e cisternas.

Já em relação ao esgotamento sanitário, na zona urbana dos municípios das AID e da AII, a rede geral de esgoto e/ou drenagem pluvial atendia grande parte da população residente. Na zona rural, por sua vez, o encaminhamento mais comum para o esgoto ocorre, em grande parte, via fossa rudimentar ou séptica.

Os serviços de saúde nos municípios estudados oferecem apenas o atendimento básico a população, como prevenção doenças de menor complexidade e vacinação. Os municípios em comento não possuem estrutura para tratamentos mais complexos em seus estabelecimentos de saúde. Por esse motivo, pacientes com COVID-19 em estágio avançado da doença e/ou com necessidade de internação prolongada e/ou uso de equipamentos de UTI são encaminhados a cidades vizinhas.

As práticas de turismo e lazer na bacia não se configuram como atividades amplamente desenvolvidas onde as atrações turísticas de maior destaque, localizadas nos municípios componentes da bacia do rio Verde, são o Parque Nacional das Emas, a Hidrelétrica de São Simão, os saltos e corredeiras, e os sítios arqueológicos localizados no município de Serranópolis.

Os municípios da AII e da AID não abrigam nenhuma Comunidade Quilombola Certificada ou Terra Indígena Demarcada.

Com relação à ocorrência de sítios arqueológicos na ADA, tendo em vista que o presente empreendimento já foi objeto de licenciamento ambiental anteriormente, o mesmo já conta anuência do IPHAN para a licença de instalação (Ofício nº 100/11 Coord.Téc./IPHAN-GO processo nº 01516.000957/2009-55), decorrente da aprovação do Relatório Final do projeto Estudos Arqueológicos: levantamento, prospecção e escavação arqueológica na PCH Guariroba.

2 PRINCIPAIS INTER-RELAÇÕES DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

Tabela 2.1: Inter-relação dos fatores ambientais do meio físico e os meios biótico e socioeconômico.

Fatores Ambientais do Meio Físico	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
CLIMA	As características do clima na região (Tropical Sazonal de inverno seco) têm relação direta com a fauna e a flora locais, propiciando a ocorrência de formações campestres e florestais próprias do Cerrado e sua fauna associada.	As características do clima na região (Tropical Sazonal de inverno seco) têm relação direta com as culturas agrícolas praticadas na região, e conseqüentemente na subsistência da população da área diretamente afetada. Além disso, o clima interfere também no acesso a água para consumo humano. Além disso o inverno seco na região tem relação com os casos de doenças respiratórias.
ÁGUA	A qualidade e a quantidade de água disponíveis na superfície têm relação direta com a ocorrências das espécies da fauna e da flora locais, ambas fazem uso deste recurso, seja pela ocorrência de espécies da fauna aquática ou para dessedentação animal seja por meios da absorção pelas raízes das plantas.	A qualidade e a quantidade de água disponíveis na superfície e no subterrâneo tem relação direta na sobrevivência das populações adjacentes. No caso em tela, a água não está própria para consumo.
AR	As características do ar têm relação direta com algumas das espécies da fauna, principalmente os anfíbios e invertebrados. Já com relação a flora a relação é mais intrínseca, devido as trocas gasosas efetuadas no processo da fotossíntese. A biomassa	As características do ar têm relação direta com as populações das áreas de influência, eventuais alterações na qualidade do ar podem vir a resultar em doenças respiratórias na população.

Fatores Ambientais do Meio Físico	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
	vegetal ocorrente na região, apesar de fragmentada contribui diretamente para a manutenção da qualidade do ar na região.	
SOLOS	A qualidade solo tem relação direta com a flora e a fauna locais, é a partir dos tipos e da qualidade destes que se determina naturalmente a composição florística do local, e conseqüentemente sua fauna associada. As formações do Cerrado têm forte relação com o latossolo vermelho, e é descrito por diversos autores.	O tipo de solo e o relevo da região presentes na região permitem o desenvolvimento da agropecuária, sendo comum a presença de áreas de pastagens e de cultivo de cana na paisagem local.

Tabela 2.2: Inter-relação dos fatores ambientais do meio biótico e os meios físico e socioeconômico.

Fatores Ambientais do Meio Biótico	MEIO FÍSICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
FAUNA	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, a fauna ocorrente na região tem relação direta com os fatores físicos tais como água e clima, principalmente no que se refere as espécies parcial ou totalmente dependente dos ecossistemas aquáticos, tais como peixes, aves migratórias e anfíbios e invertebrados	A fauna ativa da região possui relação direta com a população, assim como descrito no Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna, foram identificadas atividades de caça e pesca na região, além das espécies animais classificadas como cinegéticas listadas no estudo.

Fatores Ambientais do Meio Biótico	MEIO FÍSICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
	aquáticos. Da mesma forma, outras espécies possuem relação indireta com estes fatores, estando diretamente ligadas as formações vegetais que por sua vez tem relação direta com os solos.	Com relação as espécies exóticas, existe também uma estreita relação da população com animais, a partir da criação de pequenos rebanhos utilizados para subsistência da população local.
FLORA	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, as formações do Cerrado têm forte relação com o latossolo vermelho e descrito por diversos autores.	Nas culturas agrícolas foi observado o uso de espécie exóticas, como a cana de açúcar.

Tabela 2.3: inter-relação dos fatores ambientais do meio socioeconômico e os meios físico e biótico.

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
SAÚDE E SANEAMENTO	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, existe uma relação direta entre a saúde da população local e os fatores do meio físico, principalmente no que se refere as doenças respiratórias. O tipo de solo também descrito na Tabela 2.1, propicia as atividades agrícolas observadas.	Com relação ao Meio Biótico, a relação que se pode observar, além das doenças de veiculação hídrica que também recorrem ao meio biótico em muitos dos casos, são eventuais acidentes com animais peçonhentos muito comuns nestas regiões. A falta de saneamento básico observada na zona rural na região tem relação direta com o Meio Biótico, devido aos impactos que esta ação se dá sobre os ecossistemas aquáticos.

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
EDUCAÇÃO	A educação e o meio físico têm uma relação estreita no tocante ao uso e conservação de corpos hídricos com o rio Verde. Merece destaque a importância de se reforçar a educação ambiental da população local, principalmente no tocante às atividades de lazer da população junto ao rio, para que haja uma maior conscientização quanto aos cuidados em relação à destinação de resíduos.	As condições ambientais atuais da área em questão vêm, paulatinamente, sendo comprometidas pela ação antrópica, de modo que grande parte da mesma é constituída por extensões de terra onde a vegetação nativa não existe mais, ou passou por demasiadas alterações. Neste sendo, a educação tem papel importante para reverter este cenário, possibilitando que os recursos naturais sejam utilizados de maneira adequada e sem comprometer a sua disponibilidade para gerações futuras.
DEMOGRAFIA	O meio físico ajuda a entender a baixa demografia, tendo em vista que o solo e o clima da região propiciam o desenvolvimento da cultura agropecuária, na zona rural da região, de forma que podem ser observadas grandes faixas de cultivo e de pastagem, onde residem apenas as poucas pessoas que trabalham nestas fazendas.	Em relação ao meio biótico, o contingente populacional urbano e rural dos municípios em estudo, interfere diretamente na conservação e manejo da fauna e flora local, em especial na zona rural, onde a densidade populacional é alta. A abertura de áreas para a cultivo agrícola, infraestruturas públicas rurais, que são demandas necessárias de acordo com incremento populacional, contribuem para a fragmentação de habitats e conseqüentemente, uma interferência na biodiversidade local.

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
<p>USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</p>	<p>A relação que existe entre o uso e ocupação do solo e o Meio Físico se dá de forma direta, os modos de vida e o sistema de produção, caracterizados grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem ocorrem muito em função das características do solo, e do relevo mais plano. O clima por sua vez, propicia a cultura da cana, em razão da alta pluviosidade da estação chuvosa, reduzindo a necessidade de irrigação.</p>	<p>O uso e ocupação do solo tem relação direta com o meio biótico, tendo em vista que a transformação das áreas em campos de pastagem e em grandes faixas de cultivo agrícolas promovem a supressão da vegetação nativa, a fragmentação de habitats e, conseqüentemente, a interferência na biodiversidade local.</p>

3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - AIA

Na elaboração de Estudos Ambientais, faz-se necessário elaborar um prognóstico e avaliação dos impactos ambientais, considerando os efeitos negativos ou positivos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrente da atividade ou do empreendimento. A identificação e a avaliação dos impactos ambientais positivos e negativos deverão, fundamentalmente, focalizar as alterações no meio ambiente decorrentes da instalação e operação do empreendimento.

O prognóstico ambiental realizado neste trabalho procurou prever e caracterizar os potenciais impactos sobre diversos ângulos. Os estudos de campo somados às pesquisas de dados secundários sobre a região possibilitaram a elaboração deste prognóstico cujo objetivo é dar conhecimento de uma situação futura, de ocorrência certa ou provável, e assim permitir a formulação de ações que minimizem efeitos negativos e potencialize os efeitos positivos advindos da implantação e operação do empreendimento. Este prognóstico foi elaborado considerando-se as alternativas de execução e de não execução do empreendimento.

Este trabalho permitiu que a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo se organizasse para estabelecer as ordens de precedência e representatividade dos eventos decorrentes da implementação e operação do empreendimento, de modo a se estabelecer uma sistemática de discussões sobre os elementos dos Projetos com potencialidade de gerar impactos.

No presente capítulo os impactos ambientais serão descritos, quantificados, qualificados e classificados, de acordo com a etapa do empreendimento, forma, natureza, abrangência, temporalidade, reversibilidade, importância, magnitude, duração e probabilidade.

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA

A análise dos impactos ambientais da Pequena Central hidrelétrica – PCH Guariroba fundamentou-se em uma metodologia específica e de domínio usual em empreendimentos de hidrelétricos, que tem como objetivo identificar, quantificar e qualificar de forma sistemática os impactos a serem gerados pelo empreendimento quando passíveis de mensuração.

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada sobre os compartimentos ambientais, considerando-se as etapas de implantação do empreendimento para elaboração do prognóstico.

As ações geradoras de impactos ambientais guardam estreita correspondência com as atividades de planejamento, implantação e operação da PCH Guariroba, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte dos mesmos.

Desse modo, é importante a identificação de impactos vinculando-os às características do empreendimento e à experiência vivenciada no setor hidrelétrico.

Uma vez definidos os fatores geradores, os impactos foram listados (*Check-list*) e em seguida identificados e caracterizados. A seguir, foi elaborada uma Matriz de Interação, na qual se apresentam, também, as ações e programas de mitigação, compensação e de monitoramento

responsáveis por minimizar, compensar e acompanhar os impactos a serem gerados nas fases de planejamento, implantação e operação da PCH Guariroba.

O método “*Check-list*” foi utilizado para identificar e enumerar os impactos, a partir dos diagnósticos ambientais específicos para os meios físico, biótico e socioeconômico. Nas listas de checagem, os impactos são apresentados conforme a fase do empreendimento.

A Matriz de Interação é um método de análise bidimensional dos impactos, em que estes são avaliados qualitativamente segundo critérios pré-estabelecidos, tais como:

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO
NATUREZA	Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (P) ou adversos/negativos (N) sobre o meio ambiente.
FORMA	como se manifesta o impacto em questão - se for um impacto direto (D), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (I), decorrente de um ou mais impactos gerados direta ou indiretamente.
TEMPORALIDADE	Diferencia os impactos segundo o tempo de sua manifestação em relação à ação impactante. Caracterizando-se como de curto prazo (CP), que ocorre logo após ação que o desencadeou; de médio prazo (MP), quando se inicia entre um e seis meses após o início da etapa do empreendimento em que o impacto ocorre; e o de longo prazo (LP), quando se inicia após seis meses do início da etapa do empreendimento em que o impacto ocorre.
REVERSIBILIDADE	Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (R) ou irreversíveis (I). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.
ABRANGÊNCIA	Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (L), ou seja, à Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento. E os impactos regionais (RE) que se caracterizam como aqueles que se refletem na Área de Influência Indireta (AII).
IMPORTÂNCIA/SIGNIFICÂNCIA	Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada com a relevância ambiental. Ela é alta (A), média (M) ou baixa (B), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental analisada.
MAGNITUDE	Exprime a extensão do impacto, por meio de uma valoração gradual que se dá ao mesmo, a partir de uma determinada

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO
	<p>ação do projeto, ou seja, define a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida de mudança de valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos, provocada por uma ação.</p> <p>Ela pode ser classificada como pequena (P), média (M) ou grande (G), sendo caracterizada gradualmente pela alteração das características ambientais consideradas.</p>
DURAÇÃO	<p>Indica a permanência do impacto. É considerada permanente (P) quando não se configura prazo para término da intervenção ou previsão de tecnologia para controle ou recuperação de impacto, ou pode ser considerado temporário (T) quando há prazo previsto para seu término, por execução dos trabalhos ou pela disponibilidade de tecnologia de controle.</p>
PROBABILIDADE	<p>Indica a probabilidade de ocorrência do impacto ambiental. É classificada como de baixa (B), média (M) e alta (A), e apresenta elevado número de aspectos ambientais associados aos impactos.</p>

A Tabela 3.1 apresenta os critérios utilizados na identificação e qualificação dos impactos decorrentes das diferentes fases previstas para a PCH Guariroba.

Tabela 3.1: Critérios utilizados na identificação da importância dos impactos.

Importância	Impactos sobre a Biota		Impactos sobre o Meio Físico	Impactos Socioeconômicos
	Flora	Fauna		
Baixa	<p>As espécies da flora afetadas não são endêmicas, raras, tombadas, imunes ao corte ou ameaçadas de extinção.</p> <p>As formações florestais afetadas já se encontram degradadas ou em alto grau de isolamento.</p> <p>As formações afetadas são matas secundárias.</p>	<p>A fauna afetada não é endêmica, rara ou ameaçada de extinção.</p>	<p>Possíveis induções de processos erosivos não alteram a situação da área.</p> <p>Os recursos hídricos afetados já se encontram degradados.</p> <p>Possíveis perdas de terras potencialmente por movimentação de terra não alteram a situação regional.</p>	<p>Alterações na oferta de empregos são insignificantes para a região.</p> <p>A pressão sobre a infraestrutura já existente é insignificante para a região.</p> <p>As interferências no cotidiano da população são insignificantes para a região.</p> <p>As interferências com as atividades econômicas são insignificantes para a região.</p>
Média	<p>As espécies da flora afetadas são significativas para a região, mas não envolvem espécies endêmicas, raras, tombadas, imunes ao corte ou ameaçadas de extinção.</p> <p>Os remanescentes florestais afetados não possuem expressão ecológica intrínseca, mas representam parcela significativa dos remanescentes da região.</p> <p>As formações florestais afetadas possuem qualidades</p>	<p>A fauna afetada é significativa para a região, mas não envolve espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.</p>	<p>A indução de processos erosivos e de instabilidade é pontual, mas expressiva para a região.</p> <p>A interferência nos recursos hídricos é pequena, eles já se encontram razoavelmente degradados, mas são importantes para a região.</p> <p>As mudanças nos parâmetros de qualidade das águas serão pequenas, mas significativas para a região.</p>	<p>A criação de empregos tem uma importância relativa para a região.</p> <p>A pressão sobre a infraestrutura existente é pequena, mas a região não tem possibilidade de atender a ela.</p> <p>A interferência no cotidiano da população é significativa, mas extremamente localizada.</p> <p>As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região.</p>

Importância	Impactos sobre a Biota		Impactos sobre o Meio Físico	Impactos Socioeconômicos
	Flora	Fauna		
	ecológicas intrínsecas, mas as interferências são pontuais tornando os impactos pouco significativos para a região.			
Alta	<p>As espécies da flora afetadas são endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. A flora possui espécies tombadas e imunes ao corte.</p> <p>As formações florestais afetadas são importantes remanescentes para a região.</p>	<p>As espécies da fauna afetadas são endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.</p>	<p>A indução de processos erosivos é significativa para a região.</p> <p>A indução de instabilidade é significativa para a região.</p> <p>Os recursos hídricos afetados são de grande importância e encontram-se em boas condições.</p> <p>A qualidade das águas possíveis de serem afetadas é boa.</p>	<p>A criação de empregos é de grande significado para a região.</p> <p>Demanda de criação de nova infraestrutura.</p> <p>A interferência no cotidiano da população representa uma mudança significativa.</p> <p>As atividades econômicas afetadas são de grande importância para a região.</p>

A Tabela 3.2 apresenta uma síntese do enquadramento de cada impacto, segundo os critérios mencionados anteriormente, considerando as três etapas de implantação do empreendimento.

- Planejamento: onde são estabelecidos os primeiros contatos com a região de interesse e as comunidades ali estabelecidas.
- Instalação: quando se iniciam as obras de infraestrutura.
- Operação: quando os principais impactos já se estabeleceram e quando as ações iniciais de mitigação, controle e compensação passam a ser desenvolvidas.

Tabela 3.2: Tabela síntese para a avaliação dos impactos ambientais.

Etapas do Empreendimento	P	Planejamento (desde a fase dos estudos ambientais e de engenharia, levantamento de campo, até o início da construção do empreendimento)
	I	Instalação (todo o período construtivo do empreendimento)
	O	Operação (compreende o período de operação do empreendimento)
Forma	D	Direto
	I	Indireto
Natureza	P	Positivo ou benéfico
	N	Negativo
Abrangência	L	Local
	R	Regional
Temporalidade	CP	Curto Prazo (com início imediato, após a ação que o desencadeou ou na fase de projeto)
	MP	Médio Prazo (ocorre a partir da fase de construção)
	LP	Longo Prazo (inicia-se a partir do início da geração/operação da implantação do empreendimento)
Reversibilidade	R	Reversível (pode ser revertido através de medidas apropriadas)
	I	Irreversível (não pode ser revertido)
	PR	Parcialmente Reversível (pode ser parcialmente reversível através de medidas apropriadas)
Importância/Significância	B	Baixo grau de comprometimento da qualidade ambiental
	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental
	A	Alto grau de comprometimento da qualidade ambiental
Magnitude	P	Pequena (considerada inexpressiva)
	M	Média (considerada expressiva)
	G	Grande (considerada muito expressiva levando à descaracterização das características ambientais consideradas)

Duração	P	Permanente
	T	Temporário
Probabilidade	B	Baixa
	M	Média
	A	Alta

3.2 METODOLOGIA PARA PROPOSIÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E AÇÕES MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS

Após a identificação e avaliação dos impactos gerados, foi realizada a indicação de programas e planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, qualificando e quantificando os fatores e parâmetros a serem considerados. Há que se destacar que o conjunto dos Programas Ambientais propostos traz medidas destinadas a prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais negativos e potencialização dos positivos, identificados no capítulo de Diagnóstico Ambiental.

Estes Programas Ambientais propostos, em uma fase posterior, deverão contar com maior grau de detalhamento, com a participação efetiva e atuante dos órgãos e entidades intervenientes, compondo o Projeto Básico Ambiental (PBA) a ser elaborado na fase posterior a emissão da Licença Pérvia. Conforme as características dos impactos identificados, os Programas assumirão as seguintes naturezas:

- Preventiva: com ações para os impactos negativos que podem ser evitados, reduzidos ou controlados, mediante a adoção antecipada de medidas de controle;
- Corretiva: visando a mitigação de impactos através de ações de recuperação e recomposição das condições ambientais satisfatórias e aceitáveis, basicamente com atividades de monitoramento;
- Compensatória: destinando-se a impactos irreversíveis, onde há perda de recursos e valores ecológicos, pela melhoria de outros elementos, compensando a realidade ambiental da área e;
- Potencializadora: que intensifica as condições ambientais favoráveis advindas da implantação do empreendimento.

A estruturação dos Programas Ambientais compreende a exposição de sua justificativa, os objetivos pretendidos, os procedimentos metodológicos, os órgãos intervenientes na sua implementação e a atribuição da responsabilidade de sua execução e o cronograma proposto de implantação.

Caberá ao empreendedor a responsabilidade de implantação dos Programas, articulando-se com os possíveis agentes e formalizando instrumentos de parceria ou de repasse de atribuições.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Essa fase dos trabalhos foi iniciada a partir de uma análise e discussão sobre os impactos ambientais a serem advindos da instalação do empreendimento, tendo como base os dados primários (levantamento de campo) dos estudos ambientais realizados nas áreas de influência também a base de dados secundária utilizada no diagnóstico ambiental.

Os estudos de campo somados às pesquisas de dados secundários sobre a região, possibilitaram a elaboração deste prognóstico cujo objetivo é dar conhecimento de uma situação futura, de ocorrência certa ou provável, e assim permitir a formulação de ações que minimizem efeitos negativos ou potencialize os efeitos positivos advindos da implantação da PCH.

O trabalho inicial permitiu que a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo se organizasse para estabelecer as ordens de precedência e representatividade dos eventos decorrentes da implementação do empreendimento, de modo a se estabelecer uma sistemática de discussões sobre os elementos dos Projetos com potencialidade de gerar impactos.

A seguir são descritos detalhadamente os impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como sua classificação e avaliação, a partir de uma listagem de identificação.

3.4 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

A metodologia “*Check-list*” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos sobre o meio físico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.3, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio físico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto, ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de planejamento, outros na fase de instalação ou operação e impactos que ocorrem em ambas as fases.

Tabela 3.3: Listagem de impactos sobre o Meio Físico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Instalação (I)	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos
	Geração de ruídos, vibração e material particulado
	Alterações no regime hidrológico e sedimentológico
	Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos
	Alterações no Microclima
	Formação de áreas úmidas e alagadas
	Alteração na qualidade da água e das características limnológicas
Operação (O)	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos
	Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos e Instabilidade de encostas marginais do reservatório
	Elevação do nível do lençol freático

3.4.1 Impactos sobre o Meio Físico durante a instalação

3.4.1.1 Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Operação do canteiro de obras (resíduos domésticos)
	Supressão da Vegetação Nativa

Os resíduos sólidos e efluente líquidos fazem parte do cotidiano de todas as aglomerações humanas. A partir deste contexto, faz-se necessário a aplicabilidade de um plano de controle destes a fim de resolver os problemas derivados trazidos aos empreendimentos de um modo geral. É importante buscar sempre alternativas de embasamento tecnológico, considerando eficazes as mudanças sociais, econômicas e culturais de todos, e assim, colaborando numa tomada de decisões que possam de forma ambientalmente correta minimizar as adversidades causadas pela exposição inadequada dos resíduos e efluentes.

Na área do empreendimento, durante a fase de instalação, alguns dos impactos ambientais decorrentes da disposição irregular dos resíduos e efluentes poderão ser evidenciados e plenamente visíveis caso não sejam devidamente mitigados. Os seguintes problemas podem ser causados: assoreamento de córregos, geração de chorume, mau-cheiro, queimadas, doenças, perda de qualidade do ar, esgotamento dos recursos naturais, acúmulo de entulhos, gerando riscos ao bem-estar da população entre outros.

Nesta fase, o principal tipo de resíduo sólido gerado é de construção civil. A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais e a que gera mais resíduos. Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra. A implantação do empreendimento levará a produção destes resíduos, os quais deverão ser destinados conforme Resolução CONAMA nº 307/02, alterada pela Resolução CONAMA nº 348/04.

Por outro lado, os efluentes líquidos serão gerados em menor escala, a partir da operação do canteiro de obras da PCH Guariroba. Sua destinação deve ser diversa dos resíduos sólidos.

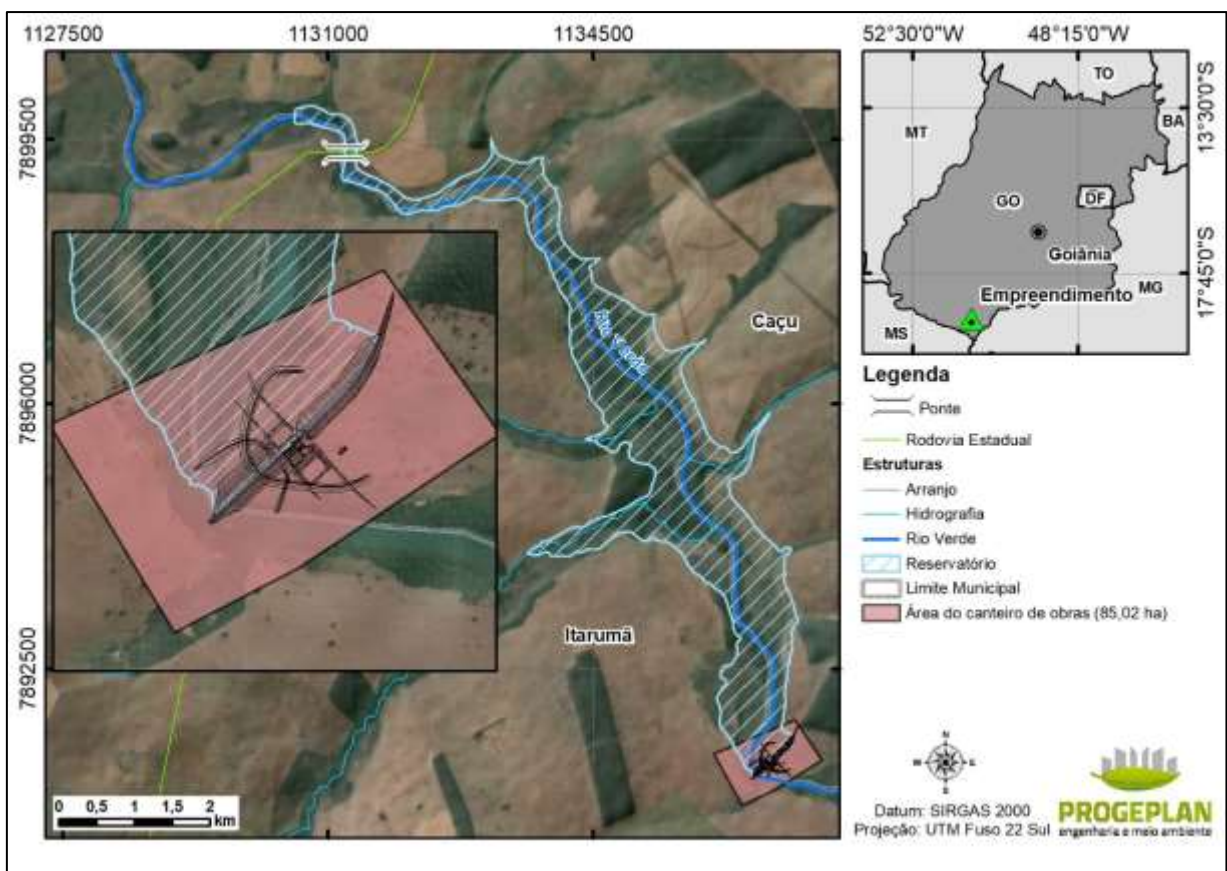


Figura 3.1: Localização das estruturas aonde serão observados os impactos de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Tabela 3.4: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Ocorre durante a fase de construção/instalação do empreendimento
Forma	D	Direto, decorrente desde a geração até destinação final dos resíduos e efluentes

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Natureza	N	Disposição irregular dos resíduos e efluentes
Abrangência	L	Na área do empreendimento
Temporalidade	CP	Se dá logo no início da fase de construção do empreendimento
Reversibilidade	PR	Com aplicação de medidas mitigadoras e um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Importância/Significância	B	Impacto de baixa importância devido ao pequeno tamanho da área
Magnitude	P	Pode acarretar em outros impactos
Duração	T	Com manejo adequado torna-se temporário, mas os efeitos são observados em logo prazo
Probabilidade	A	Pequenos volumes de resíduos gerados devido ao pequeno tamanho da área

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Todos resíduos gerados durante as atividades construtivas deverão ser adequadamente segregados, acondicionados e destinados, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos.

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Identificação dos resíduos a serem gerados;
- Separação e segregação dos resíduos por classe e tipo;
- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;

- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Promover o controle dos efluentes oleosos gerados pelas obras e operação do complexo que deverão ser destinados à caixa separadora de água e óleo e de decantação de sólidos. Este sistema de tratamento deverá seguir os procedimentos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 362/05 e 450/12;
- Promover a correta destinação dos efluentes de refeitórios e sanitários, que deverão ser encaminhados aos sistemas de fossa séptica, os quais deverão ser construídos de forma a comportar todo o efluente gerado sem comprometer a eficiência do sistema;
- Implantação da coleta seletiva;
- Adoção de política de reciclagem;
- Destinação adequada de acordo com sua classe e característica;
- Adoção de tratamento de esgoto e destinação final conforme legislação;
- Treinamento dos funcionários e colaboradores quanto as boas práticas quanto aos resíduos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.5: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

PROGRAMAS
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água

3.4.1.2 Geração de ruídos, vibração e material particulado

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de ruídos, vibração e material particulado	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa
	Trânsito de veículos e máquinas

No decorrer da fase de instalação do empreendimento, o transporte de cargas e material, a implantação de acessos e estruturas de apoio, a terraplanagem do terreno e montagem das instalações e a remoção da cobertura vegetal atribuem ao ambiente local um aumento

da geração de ruídos, vibrações e a emissão de gases e material particulado (poeira) para os moradores e principalmente os trabalhadores da região, modificando momentaneamente as condições locais.

A ocorrência de elevados níveis de ruídos, vibrações, poluição do ar pela emissão de gases e material particulado pode causar danos à saúde humana, como a surdez por ruído e doenças respiratórias. A poluição do ar por material particulado pode diminuir a visibilidade nas vias de acesso, provocando acidentes, e se acumular sobre alimentos dentro das residências e refeitório. A poluição do ar também afeta a biota, visto que os depósitos de poeira e hidrocarbonetos sobre as folhas e sobre o solo, principalmente quando apresentam concentração de metais pesados, matam a vegetação, reduzem a disponibilidade de alimentos ou oferecem alimentos contaminados para a fauna, quebrando o ciclo alimentar. A poluição sonora acaba interferindo no ruído de fundo, o que pode afugentar a fauna local.

Além disso, os veículos pesados e maquinários utilizados durante as obras geram vibrações no solo, poeira e ruídos que atingirão intensidades sonoras que perturbarão a fauna presente nos ambientes próximos ao empreendimento, alterando o comportamento de algumas espécies, além de poder causar o afugentamento de indivíduos da fauna para locais ou ambientes mais afastados.

Tabela 3.6: Análise referente à geração de ruídos, vibração e material particulado.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impacto restrito ao período de instalação
Forma	D	Decorrente da movimentação de máquinas e veículos
Natureza	N	Pode alterar a paisagem natural e colocar em risco a saúde dos trabalhadores
Abrangência	R	Ultrapassa os limites da AID do empreendimento
Temporalidade	CP	Os resultados deste impacto são sentidos imediatamente após sua ação, principalmente pelos trabalhadores da obra
Reversibilidade	I	Irreversível, mas pode ser mitigado com a implantação das medidas mitigadoras recomendadas e execução dos programas ambientais
Importância/Significância	B	Impacto baixo e restrito a locais específicos do empreendimento
Magnitude	P	Pequena modificação das características ambientais
Duração	T	Se encerra ao fim da obra

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Probabilidade	M	Inerente ao processo de construção

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Deverão ser estabelecidas medidas de controle/compensação para controle da geração de ruídos e vibrações nas obras e tráfegos de veículos para reduzir o incômodo dos trabalhadores envolvidos e população da região. Além disso deverão ser adotadas as seguintes ações:

- Manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos ruidosos;
- Veículos podem frequentemente serem tratados com maior eficiência através de silenciadores que podem reduzir as emissões sonoras;
- Regulagem frequente de motores e máquinas utilizadas no canteiro de obras e frentes de serviço para diminuir os ruídos;
- Utilização de caminhões pipa com intuito de umedecer o local e evitar a ocorrência de partículas em suspensão e manter todo o maquinário da obra sempre com a manutenção em dia, principalmente no que se refere a emissão de gases veiculares;
- Manutenção periódica e corretiva de máquinas, tratores, caminhões e demais equipamentos emissores de gases, em especial os motores de combustão, buscando-se a minimização da emissão de gases e poluentes;
- Proteção das caçambas dos caminhões que transportarão terra e brita com lonas, evitando-se assim a emissão de poeira em suspensão;
- Priorização do horário diurno para realização de obras e adequação as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.7: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de ruídos, vibrações e poeira.

PROGRAMAS
Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado

3.4.1.3 Alterações no Regime Hídrológico e Sedimentológico

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações no regime hidrológico e sedimentológico	Desvio do rio
	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde
	Transformação de ambiente lótico em lântico

A instalação deste empreendimento modifica a dinâmica do corpo hídrico, afetando diretamente o trecho a ser instalado, apresentando consequências a montante e a jusante do barramento. Tais mudanças no regime hídrico do rio Verde poderão comprometer a qualidade das águas superficiais.

Adicionalmente, uma característica comum ao reservatório que será instalado no rio Verde é de que não haverá sucessivos “esvaziamentos” e “enchimentos” do reservatório o que define o reservatório com operação a fio d’água. Por este reservatório possuir uma operação a fio d’água, em nível constante, ele mantém a velocidade da água na maior parte da sua coluna d’água em nível similar ao do rio em seu trecho a montante do empreendimento, restringindo o efeito de redução da velocidade da água a um nível que possibilite a decantação do material suspenso.

Desta forma, as alterações no regime hídrico deverão ocorrer com maior intensidade durante o enchimento do reservatório, até que este alcance a cota prevista para a operação do sistema de geração de energia, o que restringirá momentaneamente o fluxo de águas a jusante. Posteriormente, as oscilações serão restritas às operações diárias previstas na PCH, que condicionarão pequeno grau de oscilação do nível d’água no reservatório, mantendo a jusante o fluxo de vazão afluente ao longo do ano.

Além disso, a implantação de empreendimentos hidrelétricos, com formação de reservatório e barramento de corpos hídricos, conseqüentemente favorece a transformação estrutural do ambiente aquático. Essas mudanças estruturais no ambiente aquático acabam por transformar um ambiente lótico, que são ambientes aquáticos de água corrente, em ambiente lânticos, que são ambientes aquáticos de água parada. Portanto, um ambiente de água corrente (rio) se transforma em um ambiente de água parada (lago/reservatório).

Os ecossistemas de rios e riachos tem por definição serem ambientes aquáticos e de águas correntes, apresentando como principal diferença, fator limitante e de controle em relação aos ecossistemas dos lagos e reservatórios, as águas correntes. Outra característica de ambientes lóticos é de ser um ecossistema mais aberto com comunidades heterotróficas e

a estratificação química e térmica, possibilitadas pela intensa troca entre os ambientes terrestre e aquático.

Os ecossistemas lânticos são definidos como águas estacionárias, mas que podem variar em função, por exemplo, da sazonalidade. A qualidade da água destes ecossistemas varia em função dos fenômenos naturais e da ação antrópica. O uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica é um dos fatores mais importantes que influenciam a qualidade de um determinado corpo d'água.

A transformação do ambiente lótico para o lântico altera o tempo de retenção hidráulica, acarretando em alterações morfométricas com relação direta com o balanço de nutrientes do ecossistema. Tais mudanças afetam também profundidade, radiação solar e incidência de luz, temperatura, variação de nível, tempo de residência e concentração de nutrientes.

Desta forma, a transformação de um ambiente lótico em lântico tem como efeitos principais a alteração da comunidade de peixes, alterações nos padrões de qualidade da água, proliferação de macrófitas aquáticas e proliferação de algas e cianobactérias indesejáveis.

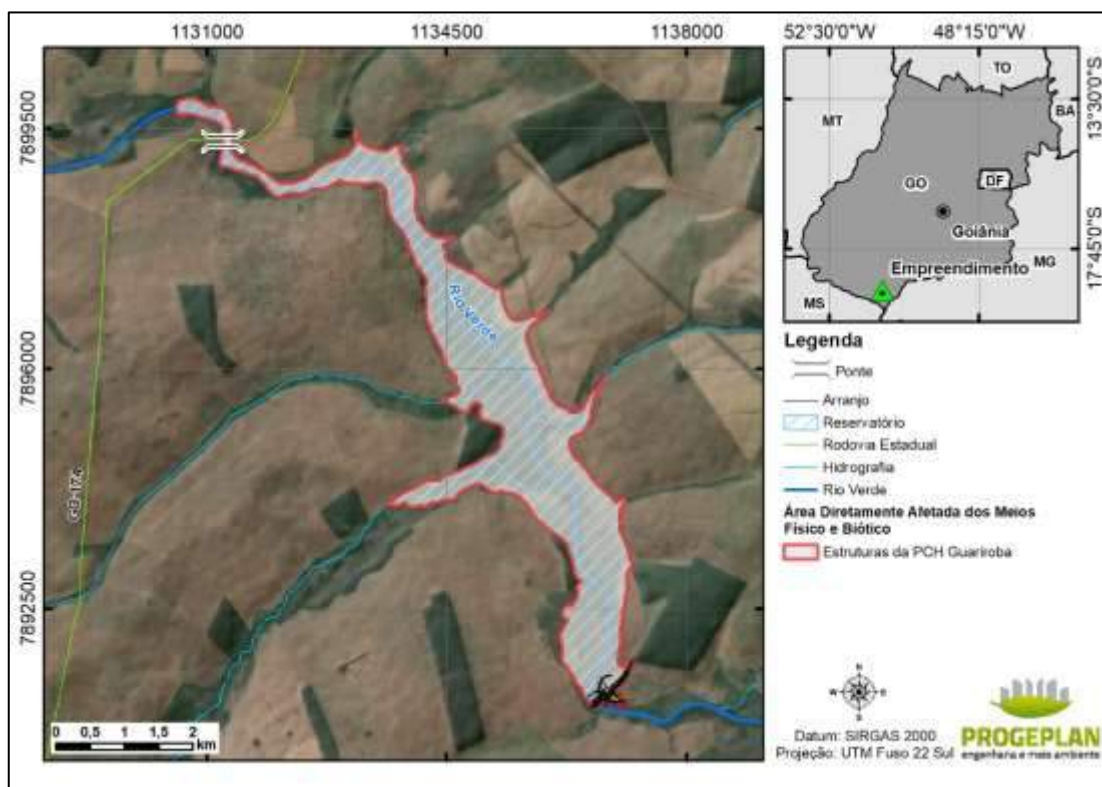


Figura 3.2: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos da transformação de ambiente lótico em lântico.

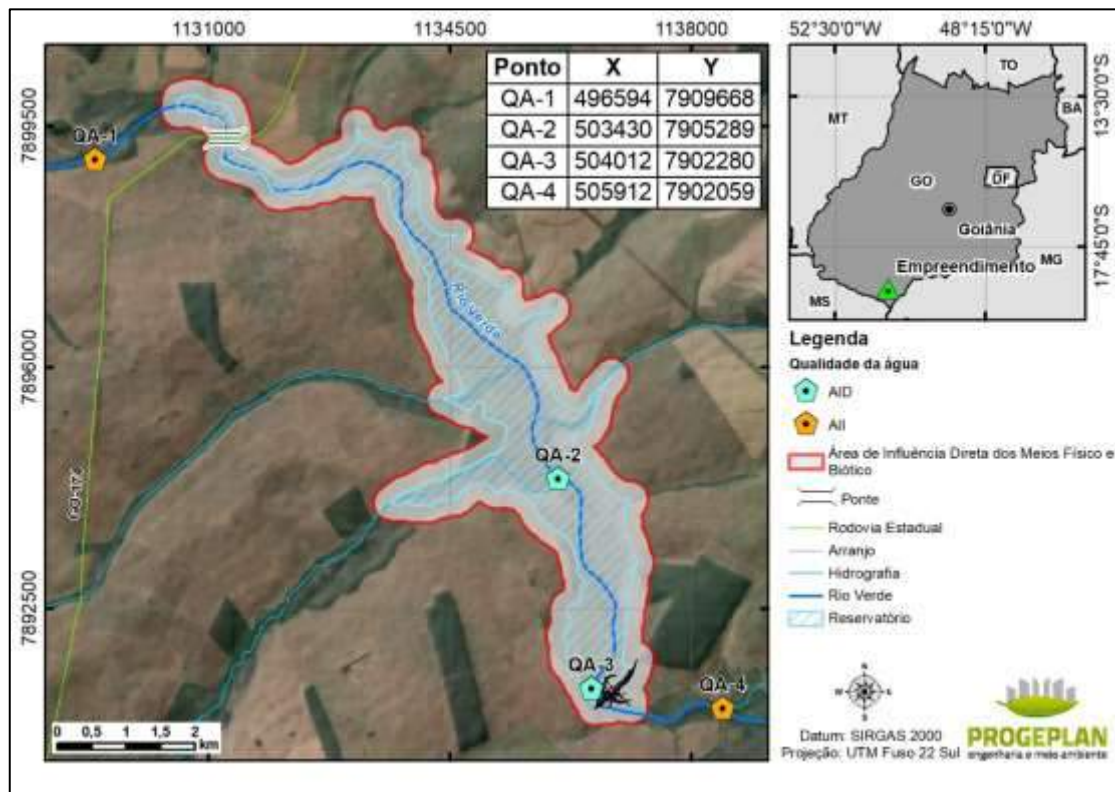


Figura 3.3: Locais de coleta de amostras de água.

Tabela 3.8: Análise referente às alterações no regime hidrológico e sedimentológico.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a construção da PCH
Forma	D	Direto sobre a vazão do rio Verde
Natureza	N	Alteração do ecossistema nas áreas de influência
Abrangência	L/R	Principalmente a montante do barramento no que se refere ao regime hídrico e no reservatório e a jusante no que se refere ao sedimentológico.
Temporalidade	CP	Os impactos sobre o corpo hídrico e ainda sobre eventual acúmulo de sedimentos no reservatório já serão sentidos durante a instalação do empreendimento
Reversibilidade	I	Pode ser minimizado com as ações, planos e programas ambientais, no entanto, são irreversíveis.
Importância/Significância	A	Alta importância, uma vez que pode ocasionar degradação da qualidade da água

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	A	Caso haja eutrofização da água, esta alterará significativamente a qualidade da água no reservatório
Duração	P	Permanente a partir da formação do reservatório.
Probabilidade	A	A mudança de regime é inerente a natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Esses impactos no corpo hídrico são permanentes após a instalação do empreendimento, todavia, o reservatório terá operação a fio d'água e neste caso as variações de nível é considerada muito pequena, uma vez que não ocorrerá armazenamento de água destinado à regularização das vazões. Desta forma, imagina-se como mínima a quantidade de sedimentos depositados no fundo do reservatório, tendo em vista o seu tamanho reduzido. Mesmo assim, imagina-se que a alteração de lótico para lêntico possa ser significativa ao ponto de causar grande alteração nos padrões de qualidade da água. Portanto, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, visando realizar o acompanhamento sistemático dos parâmetros de controle ambiental das águas superficiais potencialmente afetados pelas obras;
- Realizar o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas.

Além disso, considerando as incertezas dos estudos sedimentológicos, recomenda-se que haja um monitoramento do reservatório, ao longo do período de operação da usina de modo que seja possível acompanhar a evolução do processo de sedimentação no reservatório, especialmente na região próxima à tomada d'água do barramento. Portanto, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Monitoramento de vazões;

- Monitoramento de descargas sólidas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.9: programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações no regime hidrológico e sedimentológico.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
Programa de Monitoramento do Nível Freático
Programa de Monitoramento da Fauna

3.4.1.4 Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da vegetação na ADA
	Enchimento do reservatório

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa uma série de impactos ao meio físico, principalmente no período de instalação/obra do empreendimento. Os principais agentes e ações responsáveis pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos são: supressão da vegetação, ampliação de acessos já existentes sem o devido dimensionamento para escoamento das águas superficiais/pluviais, escavação para formação do reservatório artificial e implantação das áreas de infraestrutura da usina tais como: condutos, barragem, tomada d'água, casa de força e canal de fuga e área de empréstimo e bota-fora.

O surgimento e desenvolvimento de processos erosivos estão relacionados com as mudanças na cobertura e uso do solo. A supressão da vegetação é o principal fator que desencadeia os processos erosivos, e esta ação acaba por expor o solo aos agentes erosivos. Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.

Adicionalmente, na área da bacia hidráulica, a estabilidade e resistência à erosão das encostas marginais são ditadas pela declividade dos terrenos e pela natureza dos solos e do substrato que sustenta o relevo. Um agente adicional de erosão e instabilidade é introduzido com a formação do reservatório, por conta do embate de ondas nas margens e da elevação do lençol freático.

Apesar das consequências da erosão, este é um impacto de média importância no contexto estudado, pois a área a ser afetada pela construção não é extensa e o desenvolvimento dessas feições pode ser evitado, mesmo durante a execução das obras.

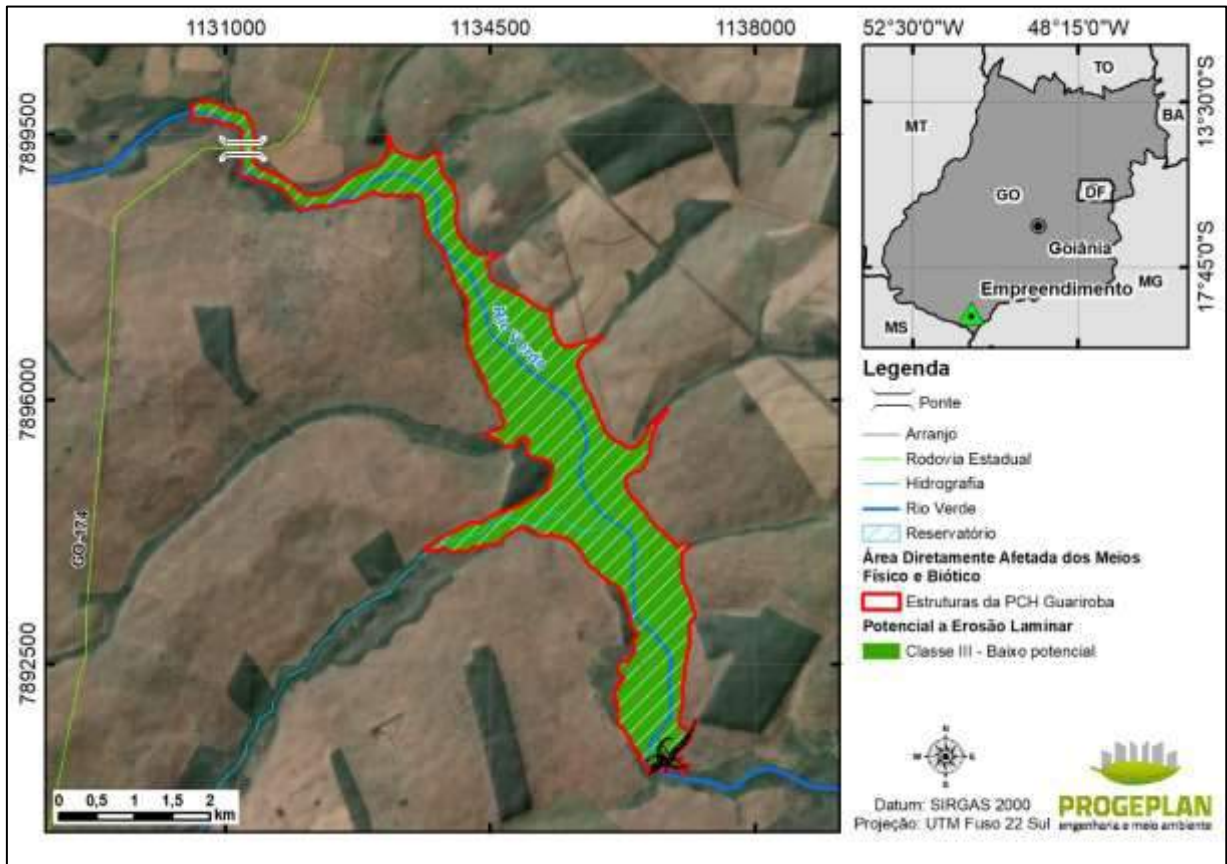


Figura 3.4: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Tabela 3.10. Análise referente à intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorre na fase de instalação devido as escavações, supressão da vegetação e impermeabilização do solo
Forma	D	Impacto advindo das escavações, supressão da vegetação e impermeabilização do solo.
Natureza	N	Risco de instabilidade geotécnica e início/aceleração de processos erosivos
Abrangência	L	Na área de construção das infraestruturas
Temporalidade	MP	Ocorre na fase das intervenções durante a fase de instalação

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	R	Reversível com a adoção de medidas mitigadoras
Importância/Significância	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental
Magnitude	M	Somente nos locais de obras e entorno imediato
Duração	P	Ocorre com a execução das obras
Probabilidade	M	Ocorrerá durante a instalação do empreendimento

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para este impacto sugere-se a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento, todos aliados à gestão sustentável da obra.

Em virtude da execução de atividades como supressão vegetal, corte e aterro, dentre outras, são necessários procedimentos para manter a integridade e estabilidades dos terrenos afetados diretamente pelo projeto, de forma a prevenir, mitigar, corrigir e monitorar potenciais impactos ambientais. Para tanto durante a fase de obras deverão ser executadas as seguintes medidas:

- Realização de monitoramento e vistorias periódicas dos processos erosivos, instabilidade e no sistema de drenagem, reservatório entre outros;
- Implantação de drenagens e direcionamento de águas superficiais;
- Revegetação das áreas degradadas pelas atividades de implantação dos empreendimentos e que não serão utilizadas durante a operação;
- Recuperação de taludes e áreas de instabilidade com a reconformação de taludes e revegetação da área;
- Planejamento das atividades de obra, priorizando as atividades críticas em períodos de menor pluviosidade;
- Realização de manutenção, visando a conservação e integridade física das estruturas, e ações corretivas, que objetivam realizar as correções estruturais ou reparos de maior porte nas áreas alvo ou estruturas auxiliares, como, por exemplo, sistemas de drenagens e sistemas de contenção de sedimentos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.11: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

PROGRAMAS
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

3.4.1.5 Alterações no Microclima

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações no Microclima	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da vegetação na ADA
	Enchimento do reservatório

A vegetação atua como importante filtro, amenizando a quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície terrestre, assim, áreas com cobertura vegetal e áreas com cobertura artificial apresentam respostas diferenciadas quanto à absorção e reflexão desta radiação. As mudanças na cobertura vegetal podem afetar o microclima, uma vez que a atmosfera é sensível às características da superfície continental.

A supressão da vegetação proveniente das atividades desenvolvidas durante a construção da PCH, além da redução da evapotranspiração, poderá implicar no aumento progressivo da exposição do solo à radiação solar, podendo causar um efeito negativo na evaporação, fator que pode condicionar um aumento da temperatura e consequente redução da umidade relativa do ar.

Tabela 3.12: Análise referente às alterações no microclima.

Classificação do Impacto	Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de implantação do empreendimento
Forma	I	Impacto indireto proveniente das atividades de supressão da vegetação e instalação do empreendimento
Natureza	N	Sobre a fauna e flora nativa, além da população que reside na região
Abrangência	L	Incidirá sobre a AID do empreendimento

Classificação do Impacto	Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	LP	As alterações no microclima serão evidenciadas após decorrido algum tempo da instalação do empreendimento
Reversibilidade	I	Irreversível, mas a partir da manutenção de áreas verdes, áreas contendo vegetação nativa e revegetação de áreas degradadas é possível sua mitigação
Importância/Significância	B	Importância baixa, pois, espera-se que as alterações no microclima não sejam substanciais
Magnitude	P	Impacto de baixa importância pela pequena dimensão do empreendimento
Duração	P	A partir da construção do empreendimento se tornará permanente
Probabilidade	M	A alteração microclimática pode ocorrer

Legenda: Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como forma de reduzir tal impacto, esforços deverão ser empreendidos no sentido da manutenção da vegetação presentes na AID da PCH, a partir de ações específicas e os programas descritos no quadro a seguir. Tais ações contemplarão a revegetação das APPs desprovidas de vegetação nativa, bem como favorecer os conectores ambientais propiciando maior permeabilidade faunística e vegetal.

Tabela 3.13: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto Alterações no Microclima.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente

3.4.1.6 Alteração na qualidade da água e das características limnológicas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alteração na qualidade da água e das características limnológicas	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde
	Supressão de vegetação

O empreendimento em si não possui uma natureza poluidora, mas sua instalação e estrutura causam impactos aos recursos hídricos.

Diversos são os impactos ambientais causados pelas atividades de geração de energia, dentre os quais temos, por exemplo, aqueles relacionados à formação de um reservatório artificial que, normalmente, resulta em redução dos níveis de oxigênio dissolvido, mudanças na circulação superficial da água, aumento da turbidez da água, proliferação de algas e eutrofização, atingindo também as comunidades aquáticas (peixes, fitoplâncton, zooplâncton, entre outros).

A operação de empreendimentos hidrelétricos também ocasiona mudanças nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial, tendo em vista a mudança de um regime meso a oligotrófico e de transporte para um regime tipicamente eutrófico, onde predominam os processos de deposição. A presença de sólidos sedimentáveis está diretamente relacionada com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamento, os quais devem ser monitorados e devidamente manejados nas áreas utilizadas pelas obras, principalmente na área de inundação.

Os processos erosivos e assoreamento carregam substâncias e material terroso para o corpo hídrico, alterando parâmetros físicos, químicos e biológicos. O aumento da carga de sedimentos na água promove a alteração de parâmetros como sólidos totais, turbidez e transparência. Mudanças nesses parâmetros impactam a produtividade do ambiente, principalmente por reduzir a profundidade da zona fótica, aumentar a sedimentação do leito e danificar locais de desova.

Outra consequência do aumento de sólidos na água é o acúmulo de resíduos orgânicos e bactérias que estão associadas ao material depositado no corpo hídrico, que podem alterar sua composição química. Variáveis como pH, salinidade, fósforo e série nitrogenada são modificadas por essas substâncias inseridas no meio aquático, reduzindo a qualidade ambiental do meio com consequências negativas sobre a biota local.

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lântico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

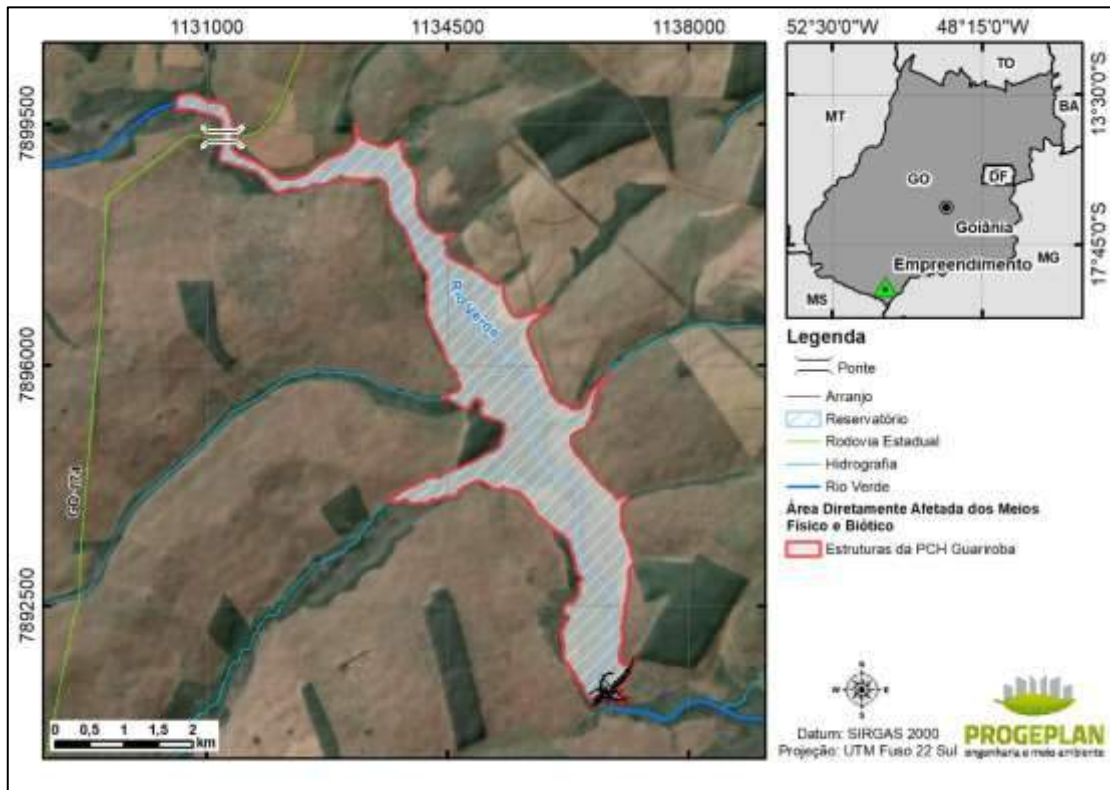


Figura 3.5: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos referentes a alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

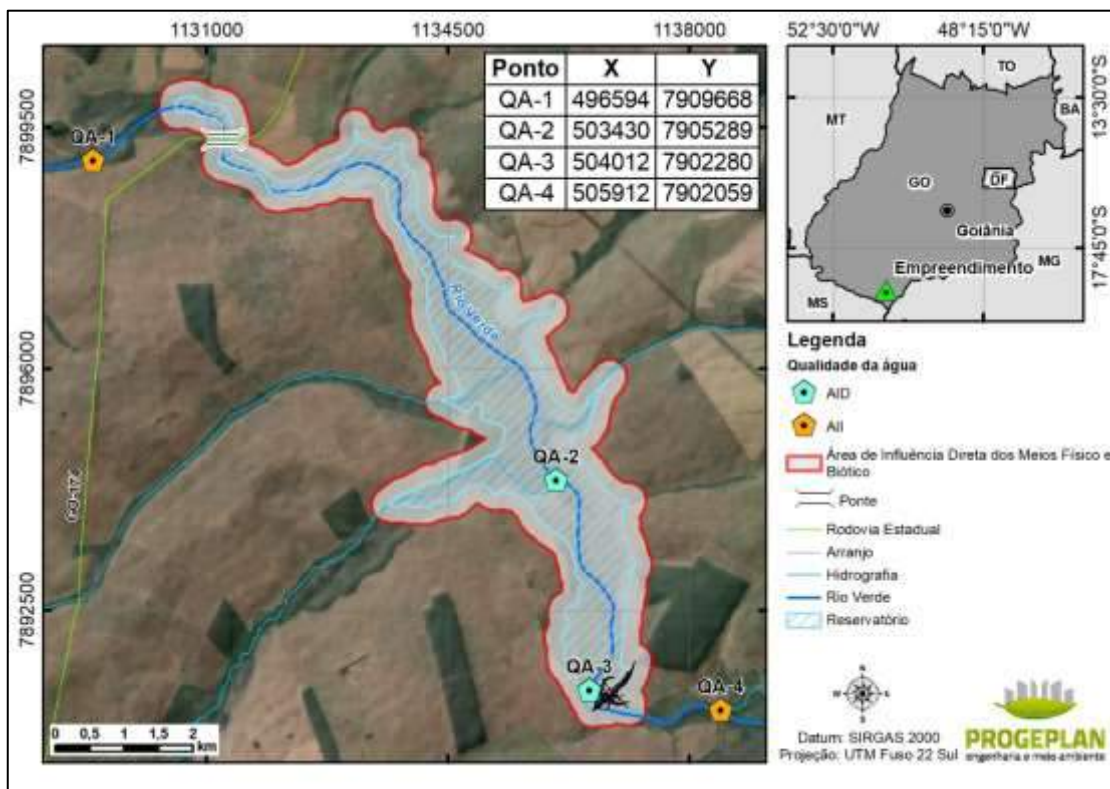


Figura 3.6: Locais de coleta de amostras de água.

Tabela 3.14: Análise referente à alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Ocorre devido ao enchimento do reservatório
Forma	I	Se dá em função da formação do reservatório e barramento do rio Verde
Natureza	N	Alteração da qualidade da água
Abrangência	L/R	Principalmente a montante do barramento, na área do reservatório, podendo influenciar na qualidade da água a jusante do empreendimento
Temporalidade	LP	Mudanças da qualidade da água se darão significativo período após a ação que o desencadeou.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, porém os danos são mitigáveis a partir das ações e Programas aqui sugeridos
Importância/Significância	A	Impacto sobre a água a jusante do barramento
Magnitude	A	Alta, por alterar as características ambientais da água
Duração	P	Permanente enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	M	Com o devido monitoramento pode ser mitigado

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Este impacto no corpo hídrico é permanente durante a operação do empreendimento. Todavia, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;

- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, visando realizar o acompanhamento sistemático dos parâmetros de controle ambiental das águas superficiais potencialmente afetados pelas obras;
- Realizar o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas;
- Limitar a supressão de vegetação às áreas necessárias a implantação das estruturas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.15: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

3.4.2 Impactos sobre o Meio Físico durante a operação

3.4.2.1 Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Operação da Usina (alojamento, escritório etc)

Os resíduos sólidos e efluente líquidos fazem parte do cotidiano de todas as aglomerações humanas. A partir deste contexto, faz-se necessário a aplicabilidade de um plano de controle destes a fim de resolver os problemas derivados trazidos aos empreendimentos de um modo geral. É importante buscar sempre alternativas de embasamento tecnológico, considerando eficazes as mudanças sociais, econômicas e culturais de todos, e assim, colaborando numa tomada de decisões que possam de forma ambientalmente correta minimizar as adversidades causadas pela exposição inadequada dos resíduos e efluentes.

Na área do empreendimento, durante a fase de operação, alguns dos impactos ambientais decorrentes da disposição irregular dos resíduos e efluentes poderão ser evidenciados e plenamente visíveis caso não sejam devidamente mitigados. Os seguintes problemas podem ser causados: geração de chorume, mau-cheiro, queimada, doenças e acúmulo de entulhos, colocando em risco segurança e o bem-estar dos profissionais responsáveis pela operação do empreendimento, entre outros.

Nesta fase, o principal tipo de resíduo sólido e efluente líquido gerado é o doméstico. Trata-se do resíduo gerado pelos funcionários responsáveis pela operação da usina, composto essencialmente por: papel, plástico, vidro, metal, lixo orgânico e efluentes sanitários. Espera-se que a quantidade de resíduos gerados seja pouco relevante, tendo em vista que a usina necessitará de poucos funcionários para sua operação.

Tabela 3.16: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorre durante a fase de operação do empreendimento
Forma	D	Direto, decorrente desde a geração até destinação final do resíduo
Natureza	N	Disposição irregular dos resíduos
Abrangência	L	Na área do empreendimento
Temporalidade	CP	O impacto é observado a partir de sua geração
Reversibilidade	PR	Com aplicação de medidas mitigadoras e um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Importância/Significância	B	Impacto de baixa importância devido a pequena quantidade de funcionários da usina
Magnitude	P	Pode acarretar em outros impactos
Duração	T	Com manejo adequado torna-se temporário
Probabilidade	A	Pequenos volumes de resíduos gerados devido ao pequeno tamanho da área

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Todos resíduos gerados durante as atividades construtivas deverão ser adequadamente segregados, acondicionados e destinados, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos.

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Identificação dos resíduos a serem gerados;
- Separação e segregação dos resíduos por classe e tipo;
- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Promover a correta destinação dos efluentes de refeitórios e sanitários, que deverão ser encaminhados aos sistemas de fossa séptica, os quais deverão ser construídos de forma a comportar todo o efluente gerado sem comprometer a eficiência do sistema;
- Implantação da coleta seletiva;
- Adoção de política de reciclagem;
- Destinação adequada de acordo com sua classe e característica;
- Adoção de tratamento de esgoto e destinação final conforme legislação;
- Treinamento dos funcionários e colaboradores quanto as boas práticas quanto aos resíduos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.17: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto supressão e da vegetação e redução da biomassa vegetal.

PROGRAMAS
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

3.4.2.2 Intensificação, Início e/ou Aceleração dos Processos Erosivos e Instabilidade de Encostas Marginais do Reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos e Instabilidade de encostas marginais do reservatório	Operação do empreendimento e suas estruturas

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa uma série de impactos ao meio físico, principalmente no período de operação do empreendimento. O principal agente responsável pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos é a própria operação da usina, na qual o reservatório armazena uma grande quantidade de água e está pode causar este impacto.

O surgimento e desenvolvimento de processos erosivos durante a operação está relacionado aos impactos da água nos taludes do reservatório, a ação dos ventos e o próprio regime do rio mesmo que lântico, podem provocar a ocorrência de ondas que ao se chocarem com as margens do reservatório podem provocar intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.

Além desses, o enchimento e operação do reservatório poderá gerar oscilações nos níveis freáticos das encostas marginais aos mesmos, podendo gerar alterações na estabilidade destes taludes. Estas alterações são dependentes das fases do reservatório e da relação entre o nível freático com o nível do rio/reservatório.

A estabilidade de taludes e encostas de solo e rocha está diretamente ligada às condições de saturação dos mesmos, quer seja pela alteração das tensões efetivas devido a variação da poropressão, pela perda de coesão aparente (sucção) dos materiais, ou ainda pelas forças de percolação geradas pelo fluxo em meio poroso.

Importante destacar alguns processos serão instaurados desde o período de enchimento do reservatório (ainda na etapa de implantação) até a conformação deste (acumulação da massa líquida), resultando na saturação dos diversos materiais (solos e perfis de alteração e maciços rochosos) e que conseqüentemente poderá ocasionar a ruptura do equilíbrio dinâmico do meio, deflagrando processos erosivos e eventuais movimentos de massa para o interior do futuro reservatório.

Adicionalmente, tem-se as eventuais instabilizações de encostas marginais do futuro reservatório influenciados por fatores como: características das unidades geológico-geotécnicas; declividades das encostas e do topo rochoso subjacente aos materiais de cobertura; orientação das estruturas geológicas presentes nos solos de alteração e nas rochas em relação às encostas; posição do nível d'água nas diferentes unidades geológico geotécnicas e depreciação do reservatório; bem como o próprio uso e ocupação do solo que podem contribuir para o seu assoreamento.

Apesar das consequências da erosão, este é um impacto de baixa importância na fase de operação do empreendimento, diferentemente da fase de instalação.

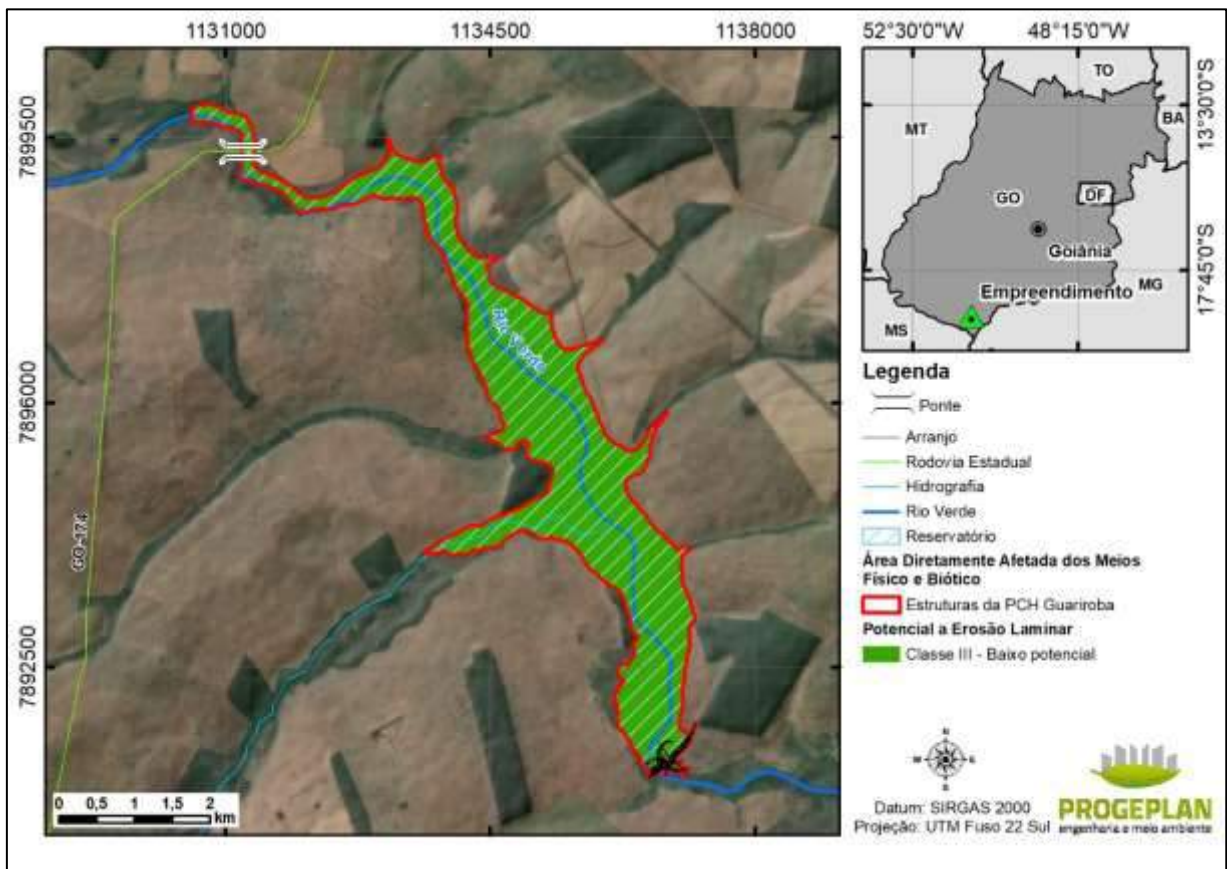


Figura 3.7: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Tabela 3.18. Análise referente ao Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Ocorre na fase de operação pelo fluxo da água existente no reservatório
Forma	D	Impacto advindo da água presente no reservatório
Natureza	N	Risco de instabilidade geotécnica e início/aceleração de processos erosivos
Abrangência	L	Na área do reservatório
Temporalidade	MP	Se dá ao longo da operação do empreendimento
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção de medidas mitigadoras
Importância/Significância	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	A indução de processos erosivos e de instabilidade é pontual, mas pode ser expressiva para a região.
Duração	P	O impacto existirá enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	M	Ocorrerá durante a operação do empreendimento

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para este impacto sugere-se a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), todos aliado à gestão sustentável da obra.

Em virtude da operação da usina são necessários procedimentos para manter a integridade e estabilidades dos terrenos afetados diretamente pelo projeto, de forma a prevenir, mitigar, corrigir e monitorar potenciais impactos ambientais. Para tanto durante a fase de operação deverão ser executadas as seguintes medidas:

- Realização de monitoramento e vistorias periódicas dos processos erosivos, instabilidade e no sistema de drenagem, entorno do reservatório entre outros;
- Monitoramento das drenagens de águas superficiais;
- Recuperação de taludes e áreas de instabilidade com a reconformação de taludes e revegetação da APP com espécies nativas;
- Realização de manutenção, visando a conservação e integridade física das estruturas, e ações corretivas, que objetivam realizar a correções estruturais ou reparos de maior porte nas áreas alvo ou estruturas auxiliares, como, por exemplo, sistemas de drenagens e sistemas de contenção de sedimentos.

Além disso, ao longo da operação dos empreendimentos deverão ser realizados alguns monitoramentos, sobretudo com relação à operação do reservatório, condições geomorfológicas, pedológicas e geológicas das margens e do canal, ação de ventos e ondas, condições de uso e ocupação das margens.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.19: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

PROGRAMAS
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Gestão, Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais
Programa de Recuperação da Área de Preservação Permanente

3.4.2.3 Elevação do nível do lençol freático

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação do nível do lençol freático	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde

O processo de formação do reservatório da PCH Guariroba no rio Verde tem potencial para causar modificações no nível da água subterrânea da região, elevando o nível do lençol freático e podendo causar modificações nos padrões de qualidade da água subterrânea.

As modificações que ocorrem nas águas subterrâneas após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).

O processo de elevação se inicia com a formação do reservatório com a indução imediata de um fluxo transitório nas margens do reservatório. Na sequência, o reservatório passa a alimentar o aquífero, uma vez que a alimentação de água pelo reservatório, neste momento, encontra-se em um nível topográfico superior ao do aquífero natural.

Além disso pode ocorrer o adensamento volumétrico de solos anteriormente com baixos teores de umidade e com estruturação interna instável, com conseqüente diminuição na sua capacidade de suporte de carga e modificação na estabilidade geotécnica.

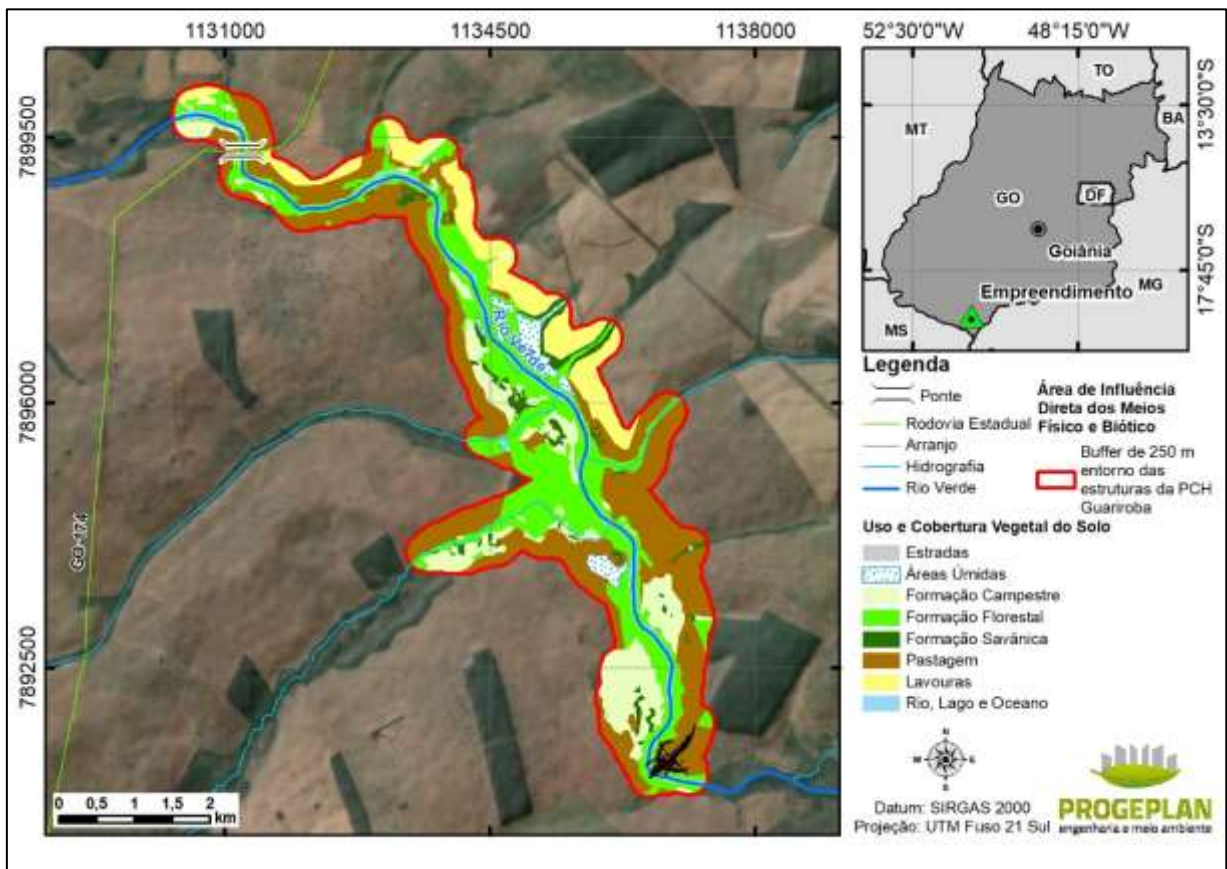


Figura 3.8: Usos do solo com especial atenção para as áreas úmidas aonde poderão ser observados os impactos relacionados a elevação do nível do lençol freático.

Tabela 3.20: Análise referente à elevação do nível do lençol freático.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Inicia após o enchimento do reservatório
Forma	I	Impacto advindo da formação do reservatório
Natureza	N	Torna a água subterrânea mais suscetível à contaminação
Abrangência	L	Local, alterando os níveis freáticos nas adjacências do reservatório
Temporalidade	MP	Inicia algum tempo após a sua ação geradora, ou seja, as alterações no lençol serão sentidas algum tempo após a formação do reservatório
Reversibilidade	I	Irreversível, mas deve ser monitorado
Importância/Significância	M	Remete a qualidade da água subterrânea nas imediações

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	Limita-se as adjacências do reservatório
Duração	P	Permanente enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	A	Inerente à instalação do empreendimento

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Tendo em vista a necessidade de estabelecer um equilíbrio sustentável entre o necessário desenvolvimento econômico e demográfico e a disponibilidade de água subterrânea em quantidade e qualidade suficientes, é fundamental o estabelecimento de um monitoramento ambiental dos níveis freáticos, auxiliando a tomada de decisões que visem minimizar os possíveis impactos na área de influência dos empreendimentos.

Desta forma, ações mitigadoras devem ser adotadas, tais como:

- Monitoramento do nível freático e de qualidade das águas a partir da instalação de poços de monitoramento piezométricos para avaliar os níveis do lençol freático na região.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.21: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto elevação do nível freático.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento do Nível Freático
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
Programa de Gestão, Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais

3.5 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

A metodologia “*Check-list*” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos no meio biótico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.22, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio biótico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto, ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de instalação ou operação e impactos que ocorrem em ambas as fases.

Tabela 3.22: Listagem de impactos sobre o Meio Biótico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Instalação (I)	Introdução de espécies exóticas
	Supressão e redução da biomassa vegetal
	Perda de serviços ecossistêmicos
	Mortalidade de peixes na região de desvio do rio
	Mortalidade de peixes durante operação do reservatório
	Alterações nas comunidades da Ictiofauna
	Interferência nas áreas protegidas por lei
	Alterações na paisagem
	Perda de conectividade ecológica
	Perda de habitats da Fauna
	Pressão sobre flora e fauna silvestre
	Colonização de novos habitats pela Fauna translocada
	Alterações nas comunidades da Fauna terrestre
	Afogamento e evasão da Fauna silvestre
Atropelamento de Fauna	
Interrupção de rotas de migração de peixes	
Surgimento de novos criadouros para vetores	
Operação (O)	Interrupção de rotas de migração de peixes
	Formação da nova APP no entorno do reservatório
	Proliferação de macrófitas aquáticas

3.5.1 Impactos sobre o Meio Biótico durante a instalação

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Biótico que ocorrem exclusivamente na fase de instalação da PCH Guariroba.

3.5.1.1 Introdução de espécies exóticas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Introdução de espécies exóticas	Supressão de vegetação
	Aumento temporário da população residente
	Alteração, fragmentação e perda de habitats

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado da dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas. Entretanto espécies dentro de um mesmo país ou estado podem ser consideradas exóticas se introduzidas em ecossistemas onde não ocorriam naturalmente (ZALBA, 2006).

Na fase de instalação do empreendimento, durante a abertura de novas frentes de trabalho, poderá ocorrer a introdução de espécies exóticas vegetais e animais, em função da ocorrência da proximidade do empreendimento com áreas de cultivo e pastagens exóticas para criação de gado. Eventualmente estas espécies se propagarão e colonizarão áreas protegidas e preservadas da AID do empreendimento, promovendo competição interespecífica com as espécies nativas.

O aumento da circulação de pessoas e atividades pode resultar na atração de animais domésticos ou sinantrópicos que atuam como predadores, competidores e vetores de enfermidades. Estes eventos interferem negativamente na permanência de espécies silvestres, que podem acarretar no desaparecimento local ou afugentamento, afetando as comunidades da região.

Cabe mencionar que algumas espécies exóticas possuem grande capacidade de reprodução e dispersão, intensificando a competição e impacto às espécies nativas em remanescentes florestais. Mesmo com esforços de mitigação, a introdução de espécies exóticas é bastante provável mediante a abertura de novas frentes de trabalho. O principal é desenvolver estratégias de controle para se evitar que alguma espécie exótica, vegetal ou animal, aquática ou terrestre, venha se tornar um problema de conservação biológica, de saúde pública ou de funcionamento para o próprio empreendimento. Também devem ser direcionados esforços de ações de conscientização da população local, dos trabalhadores envolvidos no empreendimento e da comunidade local sobre os riscos de invasão biológica por espécies exóticas que possam impactar as comunidades silvestres.

Tabela 3.23: Análise referente à introdução de espécies exóticas.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impactos advindos principalmente na fase de instalação do empreendimento
Forma	I	Impacto indireto sobre fauna e flora
Natureza	N	A introdução de espécies exóticas promoverá alterações nas comunidades silvestres com desdobramentos negativos sobre a biodiversidade.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L/R	Impacto pode se espalhar por toda a AID
Temporalidade	CP	Se dá concomitante ao início da construção do empreendimento, com a abertura de novas frentes de trabalho
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível e houver medidas mitigadoras de controle das espécies exóticas e conscientização da população
Importância/Significância	M	Médio grau de importância devido à ocorrência e espalhamento de espécies exóticas, independente do empreendimento
Magnitude	M	Média, pois a introdução de espécies exóticas pode influenciar a biota de toda a AID do empreendimento
Duração	P	Permanente, pois após serem introduzidos, a erradicação e controle de espécies exóticas é bastante improvável
Probabilidade	M	Mesmo com esforços de mitigação, a introdução de espécies exóticas é bastante provável mediante a abertura de novas frentes de trabalho

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

b) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Conscientizar funcionários, trabalhadores e comunidade local dos riscos de invasão biológica por espécies domésticas e exóticas, que podem ter impactado sobre a conservação ambiental;
- Realizar monitoramento e controle de espécies exóticas, animais ou vegetais, aquáticas ou terrestre durante as fases de instalação e operação, com o objetivo de se evitar que alguma espécie venha a se tornar um problema de conservação biológica, de saúde pública ou de funcionamento para o próprio empreendimento.

Como forma de reduzir este impacto, serão elaborados e desenvolvidos o Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Educação Ambiental e o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal, que apresentarão medidas específicas necessárias a este impacto potencial.

Tabela 3.24: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da introdução de espécies exóticas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.2 Supressão e Redução da Biomassa Vegetal

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Supressão e redução da biomassa vegetal	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas

A formação de reservatórios para geração de energia hidroelétrica em regiões recobertas por ambientes vegetais é um tema bastante polêmico, pois a formação do reservatório exige a redução desta biomassa, causando perda de diversidade genética da flora e da fauna e queda na qualidade dos recursos hídricos. Em função das obras de engenharia para construção da PCH em questão, muitos efeitos causadores de impactos ambientais poderão ser gerados, dentre eles o desmatamento da faixa de vegetação que sofrerá inundação, além de outras áreas naturais circunvizinhas, tais como casa de força e barramento.

Na fase de implantação do empreendimento, a retirada de vegetação se processa inicialmente pela abertura de vias de acesso, limpeza das áreas destinadas ao canteiro de obras, barragem, reservatório, barramento, casa de força e demais estruturas necessárias a instalação e operação do empreendimento.

A implantação da infraestrutura de apoio requer, obrigatoriamente, a retirada da vegetação, havendo prejuízos momentâneos para as formações florestais e savânicas em estágios diversos de desenvolvimento.

A supressão da vegetação, para tal finalidade, poderá produzir impactos indiretos em relação a modificações na umidade, temperatura e penetração de luz no local e arredores próximos das áreas abertas, além de causar impactos indiretos sobre a fauna, contribuindo temporariamente para o aumento na fragmentação do ambiente local.

A vegetação nativa presente na ADA e suas adjacências já foi parcialmente suprimida para as atividades antrópicas já existentes na região, especialmente a implantação de pastagens. Nas áreas de influência, onde são acessíveis ao gado, as áreas de florestais e savânicas já apresentam dinâmica de perda de qualidade ambiental.

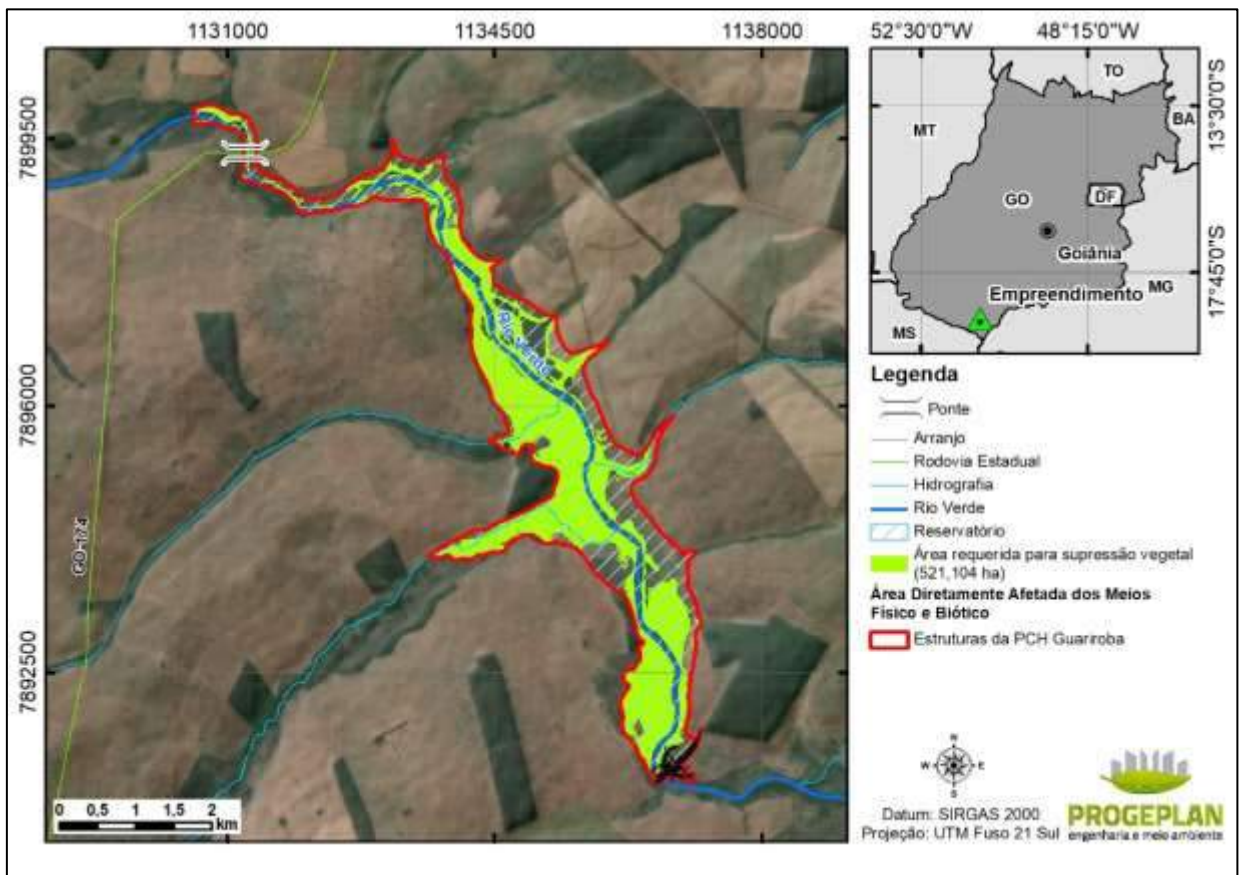


Figura 3.9: Áreas requeridas para supressão da vegetação.

Tabela 3.25: Análise referente à supressão e redução da biomassa vegetal.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impactos concentrados principalmente na fase de instalação do empreendimento
Forma	D	Impacto direto sobre a vegetação
Natureza	N	Supressão da vegetação influenciará na redução de habitats com desdobramentos sobre a biodiversidade, a fauna, etc.
Abrangência	L	Impacto localizado em parte da AID
Temporalidade	CP	Se dá concomitante ao início da construção do empreendimento
Reversibilidade	I	Irreversível, mesmo com a toda compensação florestal, visto que a área será suprimida para uso do empreendimento
Importância/Significância	A	Alto grau de importância devido a presença de variadas espécies arbóreas nativas

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Magnitude	A	Alta, pois a supressão será executada em grande parte da ADA do empreendimento
Duração	P	Permanente, pois se mantém após instalação da infraestrutura e das edificações componentes do empreendimento
Probabilidade	A	A supressão da vegetação é imprescindível às instalações do empreendimento e demais estruturas de apoio

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de espécimes da flora e conseqüente redução da biomassa vegetal, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Restringir a supressão vegetal ao estritamente necessário, delimitando com precisão a área suprimida;
- Realizar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, possibilitando o aproveitamento econômico da lenha e da madeira de valor comercial contidas na biomassa vegetal;
- Atendimento aos requisitos legais que disciplinam as ações de supressão vegetal;
- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Em concordância com a legislação federal e estadual vigente, essas e outras medidas estão contempladas nos programas apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.26: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de supressão e redução da biomassa vegetal.

PROGRAMAS
Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal

PROGRAMAS
Programa de Resgate Flora
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.3 Perda de Serviços Ecosistêmicos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de serviços ecosistêmicos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa
	Alteração do microclima

A supressão da vegetação para a implantação e operação da infraestrutura necessária aos empreendimentos implica na remoção da vegetação nativa, fragmentando e confinando os remanescentes de vegetação nativa em áreas restritas, sujeitas às ações de origem antrópica em áreas adjacentes. Ademais, as interações fauna-flora são fortemente impactadas, uma vez que a vegetação proporciona não apenas o habitat para a diversidade de fauna, mas corresponde também importante parcela do nicho disponível para o pleno desenvolvimento das populações e comunidades.

A redução das áreas vegetadas altera o equilíbrio dinâmico dos processos naturais que regem as populações vegetais e animais, as quais competem pelos recursos disponíveis escassos, prevalecendo àquelas espécies melhor competidoras; portanto, reduz-se a biodiversidade pela extinção local de espécies e/ou diminuição do tamanho de suas populações. Há uma interdependência de funções e interações de diversos atores, indivíduos e espécies, dentro dos diversos níveis de comunidades nos ecossistemas, num sentido de que todos os seres estão conectados e dependem uns dos outros (como na cadeia alimentar, por exemplo). Desta forma, à medida que destruímos a biodiversidade, colocamos em risco a extinção local de espécies, linhagens, processos ecológicos e seus respectivos serviços.

A redução das populações de polinizadores, dispersores zoocóricos e até mesmo de patógenos e predadores implica em menores taxas de natalidade, e a longo prazo pode levar à degradação ambiental, reflexo de taxas de mortalidade altas em relação ao recrutamento de novos indivíduos. Simultaneamente, pode ocorrer o estabelecimento de espécies oportunistas, comumente de gramíneas de origem exóticas largamente utilizadas em atividades agropecuárias, corroborando para a depauperação da estrutura da vegetação ao restringir a regeneração natural, estas espécies invasoras não oferecem os serviços ecosistêmicos dos quais o ambiente natural na região necessita para seu amplo equilíbrio.

Tabela 3.27: Análise referente à perda de serviços ecossistêmicos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Impactos de perda de serviços ecossistêmicos iniciam concomitante à fase de instalação do empreendimento
Forma	D	Impacto direto sobre os serviços ecossistêmicos
Natureza	N	Negativa, pois a perda da biodiversidade é um dos principais desafios de conservação dos tempos atuais
Abrangência	R	Os processos deletérios sobre a biota silvestre e consequente serviços ecossistêmicos, podem se entender para além da AID do empreendimento
Temporalidade	LP	Os processos ecológicos que acarretam a perda de serviços ecossistêmicos podem ser desenvolver em longos prazos
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, à medida que comunidades silvestres possuem certa resiliência, se houver áreas protegidas na região que permitam a preservação das comunidades silvestres os serviços ecossistêmicos podem ser reestabelecidos.
Importância/Significância	A	Alto grau de importância devido probabilidade de perda de biodiversidade genética, funcional e, até mesmo, a extinção de espécies locais
Magnitude	M	Média, pois a perda de biodiversidade deve se restringir a ADA
Duração	T	Temporário, visto que este impacto será intenso durante a instalação da infraestrutura e das edificações componentes do empreendimento
Probabilidade	A	Alta, pois a perda de serviços ecossistêmicos é resultado perturbações antrópicas que exigem uma grande redução de habitats naturais

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

b) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de serviços ecossistêmicos, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controlado/compensação propostas são:

- Realizar resgate de germoplasma e resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.28: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da perda da biodiversidade.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Educação Ambiental
Programa de Resgate de Flora
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.4 Mortalidade de peixes na região de desvio do rio

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Mortalidade de peixes na região de desvio do rio	Desvio do rio
	Barramento do rio

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando em mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Durante a fase de implantação do empreendimento, para a construção da barragem e suas estruturas, serão construídas ensecadeiras, que consistem em obstáculos provisórios que barram um trecho do rio e no qual a água contida é bombeada para o curso principal,

formando espaços secos para a realização da obra. Nesta fase, peixes podem ficar aprisionados em poças que são formados entre as ensecadeiras, que tenderão a ter sua temperatura aumentada e a oxigenação reduzida, podendo levar indivíduos à morte.

Importante destacar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba.

Tabela 3.29: Análise referente à mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação aparecerá de forma mais intensa, sobretudo durante o desvio do rio para construção da barragem.
Forma	D	A perda de indivíduos ocorre em função do desvio do rio e construção da barragem.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e da comunidade de peixes do rio Verde.
Abrangência	L	O impacto ocorrerá nos trechos em que houver redução da vazão de água.
Temporalidade	CP	O risco para os peixes se dará de forma repentina, logo após as ações de desvio do rio e redução de vazão.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção das medidas mitigadoras como o Programa de Resgate da Fauna
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido a possibilidade de medidas mitigadoras.
Magnitude	M	Média, pois os impactos devem abranger certos trechos da bacia do rio Verde, o que aumenta a probabilidade de aplicação das medidas mitigadoras.
Duração	T	Temporária, se restringindo a momentos específicos e determinados que podem ser controlados com as medidas mitigadoras.
Probabilidade	M	Com a execução eficaz de medidas de mitigação, diminui a probabilidade deste impacto ocorrer de forma significativa para as variadas espécies locais

***Legenda:** Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a mortalidade de peixes na região de desvio do rio, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação dos programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Executar o resgate da Ictiofauna nas lagoas/poças possivelmente formadas nas enseadeiras.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.30: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

PROGRAMA
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.5 Alterações na comunidade da Ictiofauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações na comunidade da Ictiofauna	Enchimento do reservatório
	Transformação do ambiente lótico em lêntico

A implantação de empreendimentos com barramento de corpos hídricos e criação de áreas alagadas causam impactos sobre as comunidades de peixes, em função das mudanças estruturais do ambiente aquático. Tais mudanças que implicam na transformação de ambientes lóticos em lênticos afetam principalmente a composição e estrutura das comunidades de peixes (BONNER & WILD, 2000), podendo ocasionar aumento populacional de algumas espécies que são mais adaptadas ao novo ambiente e redução do número de indivíduos de outras (AGOSTINHO et al., 2007), inclusive de espécies de interesse comercial para a comunidade local.

Apesar da inegável importância para o desenvolvimento econômico e energético do país, os barramentos promovem alterações significantes e irreversíveis no regime hidrológico natural dos rios, alterando também a qualidade dos habitats e a dinâmica de toda a biota (AGOSTINHO et al., 2008).

Na região do reservatório, o principal impacto é decorrente da alteração de ambiente lótico para lêntico, que influencia sobremaneira a fauna aquática, inclusive peixes. Esses impactos apresentam variações temporais e espaciais relevantes. Logo após a formação de um reservatório, há aumento da riqueza de espécies de peixes devido à incorporação de diversos habitats, que tende a diminuir à medida que o reservatório envelhece. Porém, os

impactos a jusante de reservatórios parecem ser tão ou mais importantes que os de montante, devido a alterações no ciclo de cheias sazonais (controle de vazão) (AGOSTINHO et al., 2008). Estes efeitos são mais relevantes quando os reservatórios são construídos em cascatas.

As espécies mais afetadas são as reofílicas (associadas a correnteza e peixes que nadam contra o fluxo para reprodução) e aquelas que desempenham longas migrações e que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna pela PCH sejam de baixo impacto, pois o impacto já foi produzido anteriormente pelas outras usinas localizadas a montante e jusante.

Tabela 3.31: Análise referente às alterações na comunidade da Ictiofauna.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação, principalmente logo após o enchimento do reservatório.
Forma	I	O Impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante da PCH Guariroba.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e alteração na composição da comunidade de peixes.
Abrangência	L	Efeitos locais, tendo em vista que o impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Temporalidade	MP	As alterações na comunidade são resultantes de processos ecológicos desencadeados em médio prazo
Reversibilidade	I	Irreversível, devido às significativas mudanças estruturais do ambiente aquático.
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância devido ao fato do impacto já ter sido produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Magnitude	P	Pequena, tendo em vista que o impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Duração	P	Permanente, enquanto o reservatório estiver em operação.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Probabilidade	B	Baixa, pois o impacto já existe na região

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

c) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Monitorar a biota aquática, especialmente a Ictiofauna, monitorando a vazão ecológica principalmente durante o período de seca;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para estabilização das encostas e proporcionando recursos alóctones para o ambiente aquático.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.32: Programas sugeridos como medidas compensatórias e mitigadoras para o impacto de alterações na comunidade da Ictiofauna.

PROGRAMA
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.6 Interferência nas Áreas Protegidas por Lei

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência em APP, Reserva Legal e Áreas Protegidas	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa

Interferências em áreas de conservação e protegidas, geralmente são problemas advindos da instalação de usinas hidroelétricas, que devido a sua localização nas margens de rios, interferem no ambiente aquático e desmatam grandes extensões de áreas com vegetação natural, causando interferências em áreas protegidas.

Dentre as modalidades de Áreas Legalmente Protegidas existentes na ADA e AID do empreendimento, destacam-se aquelas APP's associadas aos cursos d'água e as Reservas Legais das áreas destinadas à formação do reservatório, às quais apresentam condições

diferenciadas de umidade, insolação, conservação e outras características que permitem a instalação de espécies menos tolerantes que predominam nos ambientes mais distantes dos corpos hídricos. As Matas Ciliares, presentes ao longo das margens dos rios, são importantes corredores ambientais da fauna e flora, permitindo que as espécies tenham permeabilidade na dispersão ao longo destas áreas.

A Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), o qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em seu Art. 3º, inciso II, adota a seguinte definição para APP: “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger e assegurar o bem-estar das populações humanas*”.

O mesmo Art. 3º, inciso III, apresenta a definição de Reserva Legal: “*a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa*”.

Por se tratar de um empreendimento hidroelétrico são inevitáveis as intervenções em áreas de APP, e de Reservas Legais pertencentes as propriedades que serão adquiridas para a formação do reservatório (Figura 3.10).

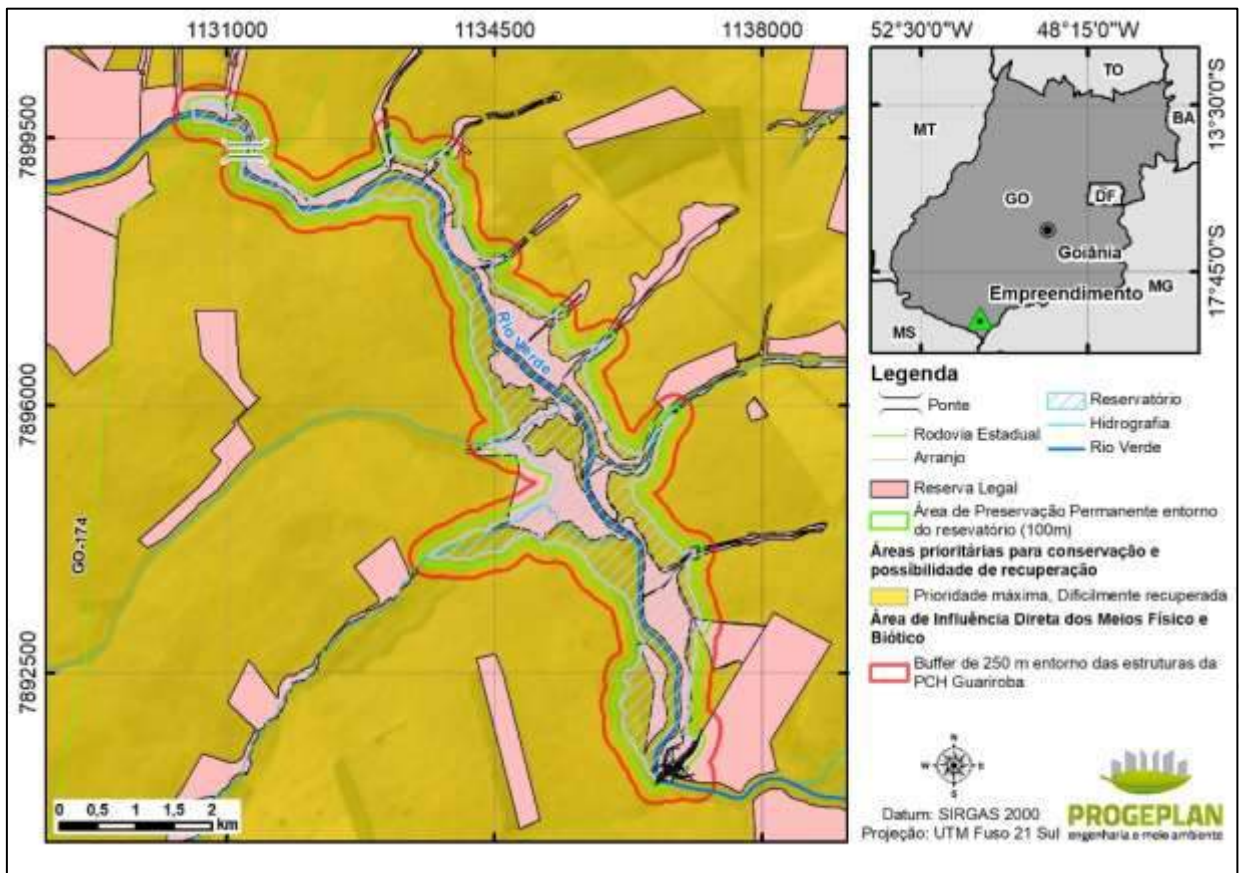


Figura 3.10: Áreas protegidas por lei na área de influência do empreendimento.

Tabela 3.33: Análise referente à interferência nas áreas protegidas por lei

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Impacto será ocasionado na fase de instalação.
Forma	D	Impacto direto sobre as APPS locais em função da instalação do empreendimento e da infraestrutura.
Natureza	N	A pressão antrópica sobre as APP's tem natureza negativa devido aos eventuais danos causados a estas áreas.
Abrangência	L	Impacto de abrangência local, restritas às APPs e Reservas Legais da região de inserção.
Temporalidade	CP	O impacto se dará imediatamente após sua ação causadora.
Reversibilidade	I	Impacto irreversível, pois as APP's existentes e parte das Reservas legais ficarão submersas.
Importância/Significância	A	Alta importância, em função da perda de áreas protegidas, teoricamente mais preservadas.
Magnitude	A	O impacto se dará em grande parte das áreas diretamente afetadas (ADA).
Duração	P	Permanente, a partir da formação do reservatório.
Probabilidade	A	Alta, em função da exigência de intervenções na APP e demais áreas protegidas.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a interferência em áreas protegidas, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controle/compensação propostas são:

- Recompôr as áreas de APP's do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo;
- Recompôr a vegetação referente à reposição florestal prevista em legislação (compensação florestal), utilizando-se de espécies nativas da região e privilegiando as APP's degradadas na escolha das áreas recompostas;

- Restringir a supressão vegetal ao estritamente necessário, delimitando com precisão a área suprimida;

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.34: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de interferência nas áreas protegidas por lei.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Educação Ambiental
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.7 Alterações na Paisagem

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações na paisagem	Formação do espelho d'água
	Supressão da Vegetação

Devido as atividades de instalação dos empreendimentos e suas estruturas, limpeza do terreno, terraplanagem, abertura de acessos, praças de serviço e desvio do rio, ocorrerão alterações na paisagem, fragmentando e confinando os remanescentes de vegetação nativa em áreas restritas, sujeitas às ações de origem antrópicas em áreas adjacentes. A redução das áreas vegetadas altera o equilíbrio dinâmico dos processos naturais que regem as populações vegetais e animais.

O empreendimento também deve intensificar a fragmentação na paisagem, considerando que o número de fragmentos será aumentado e que estes terão seu tamanho médio reduzido, com grau de isolamento também aumentado. Além disso, o “efeito de borda” também será aumentado.

Tabela 3.35: Análise referente ao impacto de alterações na paisagem.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	O impacto acontece na fase de instalação.
Forma	I	Ocorre indiretamente em função da supressão da vegetação e da formação do espelho d'água
Natureza	N	As alterações na paisagem podem implicar na extinção local de habitats, fitofisionomias, espécies animais ou vegetais, e o declínio de suas populações.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Abrangência	L/R	Esse impacto ocorre em escala local e regional, abrangendo grande parte de sua ADA e AID.
Temporalidade	CP	Ocorrerá logo após a supressão de vegetação e a formação do reservatório.
Reversibilidade	I	Irreversível, pois as áreas desmatadas onde serão instaladas as infraestruturas são irrecuperáveis.
Importância/Significância	M	Após as alterações na paisagem, a tendência é que os processos ecológicos se estabilizem com a adoção dos Programas Ambientais.
Magnitude	M	Impacto de magnitude média, considerando a ADA em relação a AID.
Duração	P	As novas características da paisagem que se formarão permanecerão ao longo de todo o tempo.
Probabilidade	A	As alterações na paisagem se darão pela própria natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

d) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento;
- Recompôr a vegetação referente à compensação florestal prevista em legislação, utilizando-se de espécies nativas da flora da região e privilegiando recomposição das APPs degradadas;
- Propor áreas de recomposição (compensação florestal) em locais que promovam a conectividade da paisagem na Área de Estudo;
- Recompôr a área de APP do reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de perda de hábitat na área de estudo;
- Monitoramento da fauna terrestre, de forma a acompanhar a persistência e uso do ambiente para espécies possivelmente afetadas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.36: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de alterações na paisagem.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.8 Perda de conectividade ecológica

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de Conectividade Ecológica	Barramento e formação do reservatório
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Supressão da Vegetação

Boa parte da paisagem do local de inserção apresenta características antrópicas, porém a manutenção de fragmentos florestais é fundamental, mesmo que estes não contemplem regeneração natural em estágios menos avançados (inicial ou médio). Essa relevância se dá porque estes fragmentos representam remanescentes de um hábitat fundamental para as comunidades naturais da paisagem da área de estudo e sem o qual espécies que dependem total ou parcialmente de florestas não teriam como persistir.

Nas análises realizadas, verificou-se que a implantação da PCH poderá interferir em corredores ecológicos expressivos, conexões entre grandes fragmentos florestais interligados pelos corredores formados pelas florestas ciliares do rio Verde.

O empreendimento também poderá intensificar a fragmentação na paisagem, considerando que em geral, reservatórios promovem o aumento do número de fragmentos, com redução do tamanho médio, à medida que aumenta grau de isolamento. Além disso, o “efeito de borda” também é aumentado. A redução da conectividade e aumento da fragmentação na paisagem, deverá impactar o deslocamento e fluxo gênico da fauna e da flora, contribuindo para o isolamento de populações, com possível redução futura na diversidade genética das populações de espécies bioindicadoras de hábitos florestais.

A efetivação do reflorestamento das APPs será muito importante em médio prazo (quando as áreas de plantio se estabelecerem como florestas) para mitigar os impactos verificados, reestabelecendo parte das áreas e reduzindo o isolamento dos fragmentos. Ainda assim, recomenda-se que as ações de compensação pelo corte de vegetação sejam planejadas de forma a contribuir com a conexão de fragmentos, buscando a formação de novos corredores.

Tabela 3.37: Análise referente à perda de conectividade ecológica.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto aparecerá de forma intensa durante a fase de instalação tanto no ambiente terrestre,

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
		diminuindo à medida que se viabilize a recuperação das APP's no entorno do reservatório.
Forma	D	Ocorre de forma direta em função do impacto supressão da vegetação.
Natureza	N	Acarreta dificuldades no deslocamento e reprodução da fauna terrestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	R	Regional, visto que afeta a conectividade dos fragmentos naturais ao longo de toda a bacia do rio Verde.
Temporalidade	CP	Ocorre logo após o início das ações de supressão.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas áreas recém-recuperadas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância devido ao provável retorno das espécies quando cessam os fatores de perturbação.
Magnitude	B	O impacto se dará numa faixa do entorno do reservatório, interrompendo os corredores existentes.
Duração	T	Pode diminuir consideravelmente com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas áreas recém-recuperadas.
Probabilidade	M	Mesmo com a execução de ações de mitigação, dificilmente este impacto não será observado na área de influência do empreendimento

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda conectividade ecológica, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Recompôr a vegetação referente à compensação florestal prevista em legislação, utilizando-se de espécies nativas da flora da região e privilegiando recomposição das APPs degradadas;
- Propor áreas de recomposição (compensação florestal) em locais que promovam a conectividade da paisagem na Área de Estudo;
- Recompôr a área de APP do reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de perda de hábitat na área de estudo;
- Monitoramento da fauna terrestre, de forma a acompanhar a persistência e uso do ambiente para espécies possivelmente afetadas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.38: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto perda de conectividade ecológica.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.9 Perda de Habitats da Fauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de habitats da Fauna	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Supressão da Vegetação

A supressão da vegetação nativa e instalação das estruturas do empreendimento causa a perda de habitats, uma vez que ocorre diminuição da oferta de recursos alimentares, reprodutivos e abrigos disponíveis para a fauna terrestre, com isso pode haver perda de indivíduos e alterações das populações e comunidades faunísticas locais e das adjacências. Em longo prazo, as mudanças ambientais decorrentes da supressão da vegetação poderão desencadear alterações na estrutura e/ou na composição da fauna local como um todo, pois as espécies afetadas fazem parte de uma cadeia trófica estruturada, na qual a redução ou o aumento na densidade populacional de uma espécie interfere nas demais espécies da comunidade.

A total remoção da cobertura vegetal da ADA implica também, consequentemente, na perda de recursos, como alimentos e locais de abrigo e reprodução. Os espécimes de maior capacidade de deslocamento seguirão para as áreas vizinhas (ex. aves e mamíferos de médio e grande porte), podendo aumentar a competição inter e intraespecífica, enquanto

os táxons de menor mobilidade não poderão sofrer mais intensamente com a perda de áreas de vida específicas.

Com a redução da vegetação, a fauna terrestre tende a se deslocar durante a construção do empreendimento à procura de áreas de refúgio, ficando exposta e atravessando as vias de acesso que terão seu fluxo de veículos aumentado. Estas áreas de refúgio poderão se tornar sobrecarregadas, tendo um acúmulo de espécies e aumento da competição por área de vida e alimento.

Tabela 3.39: Análise referente à perda de habitats da Fauna.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	A perda de habitats ocorrerá de forma intensa no ambiente terrestre e aquático na fase de instalação do empreendimento, durante a supressão da vegetação para formação do reservatório.
Forma	D	Ocorre em função do impacto supressão da vegetação para formação do reservatório.
Natureza	N	Acarreta dificuldades no deslocamento e reprodução da fauna terrestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	O impacto abrange parte da área diretamente afetada (ADA)
Temporalidade	CP	Ocorre logo após o início das ações de supressão.
Reversibilidade	I	Irreversível, visto que muitas áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna serão definitivamente perdidas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância em função de serem encontrados outras áreas com habitats semelhantes na região.
Magnitude	M	Pois o impacto eliminará habitats de fauna em grande parte da área diretamente afetada (ADA).
Duração	P	Permanente, pois muitas áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna serão definitivamente perdidas
Probabilidade	A	Mesmo com a execução dos Programas mitigação, dificilmente este impacto não será observado.

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de habitats da fauna e minimizar os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Execução da supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais, restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento e orientado de forma a não ocasionar o isolamento/acuamento de animais, e sim promover sua dispersão direcionada a outros fragmentos adjacentes;
- Monitoramento constante da fauna terrestre durante a instalação do empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.40: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de perda de habitats da fauna.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

3.5.1.10 Pressão sobre a Flora e Fauna Silvestres

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Pressão sobre a flora e fauna silvestre	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Supressão da Vegetação
	Aumento da circulação de pessoas nas áreas de influência

Um grande problema do país, em função de sua grande extensão territorial com remanescentes naturais, é a caça ilegal e contrabando de animais silvestres, sejam eles mamíferos, répteis, aves e até mesmo peixes.

A abertura de acessos para retirada da vegetação pode vir a contribuir com que pessoas oportunistas venham a se aproveitar desta situação e tirar benefício próprio. Esta ação é tratada como um crime ambiental, sem direito a fiança, respondendo o infrator pela Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998).

O aumento do número de pessoas circulando na área do empreendimento poderá provocar um aumento da pressão sobre a flora local e comunidade da fauna terrestre, ou seja, mamíferos de médio e grande porte, além de aves, répteis e anfíbios na ADA e na AID, intensificando-se a possibilidade de aprisionamento ou de caça predatória de animais silvestres para comércio ilegal, ou para consumo da carne. Além disso, a ocupação irregular através de desmatamento ilegal poderá aumentar.

O impacto poderá ter maior intensidade durante a fase de implantação, sendo previsto até 200 trabalhadores atuando na construção do empreendimento durante o pico das obras. O impacto persiste na fase de operação, embora de maneira atenuada, visto que um número muito menor de funcionários atua na fase de operação do empreendimento.

Tabela 3.41: Análise referente ao aumento da captura e caça de animais silvestres.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto será potencializado durante a fase de instalação, com seus efeitos perdurando durante a operação.
Forma	I	Indiretamente provocado pelo aumento do número de pessoas na área do empreendimento.
Natureza	N	Causa a redução nas populações da fauna terrestre.
Abrangência	L/R	Além da área do empreendimento, este impacto deve abranger suas imediações.
Temporalidade	CP	O impacto se dará a partir da instalação com a atração de funcionários e demais trabalhadores para a região do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, através da redução do número de funcionários e da conscientização dos trabalhadores vinculados ao empreendimento e moradores na região.
Importância/Significância	M	Devido as ações de Educação Ambiental, a captura de indivíduos da fauna por parte de um pequeno número de funcionários ou moradores, não deve acarretar extinções locais ou regionais.
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações da área de influência direta (AID).
Duração	T	Temporário, visto que a atração de trabalhadores para a região se restringe à fase de instalação.
Probabilidade	M	Média, visto que este impacto pode ser reduzido com ações eficientes de mitigação

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Antes de se iniciarem propriamente os serviços de instalação de canteiro, abertura dos acessos, desmatamento, entre outras atividades, deverá ser ministrados cursos de conscientização e importância do tema. A caça de animais nativos poderá ser atenuada durante a operação, com a redução no número de trabalhadores mobilizados na região, e mesmo durante a implantação, caso sejam implementadas medidas de fiscalização de ações de caça e educação ambiental dos trabalhadores da obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Execução de ações de conscientização e importância do tema para funcionários e trabalhadores vinculados ao empreendimento e às comunidades locais;
- Fomento à fiscalização que atua no desmatamento e caça ilegal, na área diretamente afetada durante a instalação do empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.42: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento da caça e captura de animais silvestres.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
Programa de Compensação Florestal
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Resgate de Flora
Programa de afugentamento e Resgate de Fauna
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.11 Colonização de novos habitats pela fauna translocada

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Colonização de novos habitats pela fauna translocada	Supressão da Vegetação
	Enchimento do reservatório

A supressão da vegetação e formação do reservatório, perturbações advindas de empreendimentos hidroelétricos de médio e grande porte, geralmente resultam em diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área. A supressão da vegetação para formação do reservatório, ao reduzir habitats para a fauna, pode promover alteração nas comunidades silvestres, com processos intensos de colonização e extinções locais, com a subsequente reestruturação das relações ecológicas nos ecossistemas locais.

No entorno da área do reservatório, em médio prazo, há um adensamento de espécies e indivíduos nas áreas adjacentes promovido pelo influxo de animais provenientes das áreas recém-submersas, o chamado “efeito estendido de barragens” (WILLIS & ONIKI 1988, PASSAMANI & CERBOCINI 2013). Tais adensamentos temporários podem desencadear alterações da estrutura de comunidades, favorecendo espécies generalistas em detrimento de outras que prestam importantes serviços ambientais, tais como, polinizadores e dispersores de sementes. Ainda que tais perturbações ambientais não resultem na diminuição do número de espécies locais, as mudanças na estrutura de comunidades acontecem através da substituição de táxons, devido à perda de linhagens, de componentes relevantes para os serviços ecossistêmicos, ou mesmo táxons destacados em termos de conservação, tais como espécies ameaçadas e endêmicas (BENCHIMOL & PERES 2015a).

Assim, o impacto de barragens hidrelétricas de colonização de novos habitats pela fauna translocada sobre comunidades silvestres pode se propagar para além das margens do reservatório, além das paisagens diretamente afetadas, com desdobramentos em escalas espaciais mais amplas. Por isso, é importante garantir a conservação de áreas protegidas adjacentes às áreas diretamente impactadas pelo empreendimento, que mantenham remanescentes naturais das populações, habitats e paisagens regionais. A resiliência das comunidades silvestres depende da existência de outras populações e comunidades naturais em regiões não muito distantes das áreas submetidas a perturbações antropogênicas (WANG & LOREAU, 2014, HASLEM *et al.*, 2015).

Tabela 3.43: Análise referente à colonização de novos habitats pela fauna translocada.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação, este impacto será provocado intensamente durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório.
Forma	I	As colonizações serão promovidas indiretamente pela supressão da vegetação, pela redução de habitats e pelo enchimento do reservatório.
Natureza	N	Acarreta mudanças na estrutura das comunidades silvestres, com a substituição de táxons, dentre outros fatores ecológicos, que podem trazer perdas à biodiversidade da área de influência do empreendimento
Abrangência	R	Os efeitos podem se desdobrar por escalas espaciais mais amplas, além da área diretamente afetada
Temporalidade	CP	A colonização de novos habitats será promovida nas comunidades da fauna, concomitante às ações de supressão, no entanto, mudanças dentro das comunidades se desencadearão ao longo de meses ou anos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	I	A colonização de novos habitats será acarretada às comunidades da fauna, sem que este impacto possa ser revertido.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, visto que as modificações nas comunidades de fauna tendem a ter resiliência perante perturbações antrópicas, se houver áreas protegidas e preservadas próximas à área de influência do empreendimento
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações e entorno das áreas diretamente afetadas (ADA e AID).
Duração	T	O impacto será temporário, concentrado no período de supressão da vegetação e o enchimento do reservatório, apesar de seus efeitos se desdobrarem por meses ou anos
Probabilidade	A	A supressão da vegetação e o enchimento do reservatório invariavelmente promoverão a colonização de novos habitats pelas comunidades de fauna

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes e durante a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Realizar o resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Manter um programa de monitoramento da fauna na área de influência indireta durante a fase de instalação e nos primeiros anos da operação para avaliar a magnitude dos impactos;
- Considerar um plano de conservação com áreas protegidas adjacentes às áreas diretamente impactadas pelo empreendimento, que mantenham remanescentes naturais das populações, habitats e paisagens regionais.

Tabela 3.44: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de colonização de novos habitats pela fauna translocada.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

3.5.1.12 Alterações nas comunidades da fauna terrestre

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações nas comunidades da fauna terrestre	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Supressão da Vegetação

A atividade de geração de energia hidroelétrica causa uma série de impactos ao meio biótico, devido principalmente à supressão da vegetação para formação do reservatório, implantação das áreas de infraestrutura da usina, geração dos ruídos provocados pelas obras, da abertura de novas estradas e do tráfego de veículos durante e após as obras. Esses impactos causados por essas alterações resultam em diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área.

Devido à série de pressões sobre seus habitats, pode ocorrer uma alteração na composição quantitativa e qualitativa de espécies da fauna original. Essas alterações podem ocasionar a perda de algumas espécies de curta área de vida, e baixa capacidade de locomoção, incapazes de se deslocar por grandes distâncias e estabelecer um processo de migração da fauna silvestre, buscando recolonizar e se estabelecer em áreas adjacentes.

A manutenção da diversidade é essencial, pois um ambiente ecologicamente equilibrado propicia condições de qualidade de vida saudável, pois capacita os ecossistemas a melhor reagirem às alterações causadas por fatores naturais e sociais. Desta forma, ecologicamente, quanto maior a simplificação de um ecossistema, maior a sua fragilidade.

Assim, uma alteração considerável na diversidade das espécies afeta a qualidade dos ecossistemas de sobreviver como, por exemplo, absorver poluição, manter a fertilidade do solo, purificar a água, ou seja, a sua capacidade de adaptação se torna mitigada, e isso afeta diretamente na vida do ser humano.

Tabela 3.45: Análise referente às alterações nas comunidades da fauna terrestre.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação, este impacto será provocado intensamente, podendo se desdobrar durante a operação e estabilizando ao longo do tempo, com a recuperação das APP's no entorno do reservatório.
Forma	I	As alterações na diversidade se darão indiretamente em função da supressão da

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
		vegetação, fragmentação de habitats e da mudança de regime do rio.
Natureza	N	Acarreta dificuldades de reprodução e manutenção de populações, dentre outros fatores ecológicos da fauna, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência do empreendimento
Abrangência	R	Os efeitos podem se desdobrar ao longo de toda a região da AID.
Temporalidade	MP	As alterações na diversidade da fauna se dão de forma repentina logo após as ações de supressão, no entanto, mudanças dentro das comunidades animais se desencadeiam ao longo de meses ou anos.
Reversibilidade	PR	As alterações nas comunidades de fauna tendem a ter resiliência perante perturbações antrópicas, se houver áreas protegidas e preservadas próximas à área de influência do empreendimento, ou mesmo, com a recuperação das APP's do reservatório.
Importância/Significância	A	Este impacto é de alta importância, visto o risco de modificações de composição das comunidades e de extinções locais, mesmo após cessarem os fatores de perturbação após a instalação do empreendimento
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações das áreas diretamente afetadas (ADA e AID).
Duração	P	Não havendo extinções locais e adotando-se os programas ambientais, as alterações na diversidade da fauna diminuem drasticamente com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas novas áreas recuperadas.
Probabilidade	M	Perturbações antropogênicas comumente promovem alterações sobre as comunidades silvestres de animais, a menos que haja grande proporção de áreas preservadas no entorno da área de influência do empreendimento

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes, durante a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Realizar o resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Manter um programa de monitoramento da fauna na área de influência indireta durante a fase de instalação e nos primeiros anos da operação para avaliar a magnitude dos impactos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas no programa descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.46: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações na diversidade e composição da fauna.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.13 Afogamento e evasão da fauna silvestre

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Afogamento e evasão da fauna silvestre	Supressão da Vegetação Nativa
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
	Enchimento do Reservatório

O afogamento está intimamente ligado e restrito ao período de enchimento do reservatório, período em que os animais podem se encontrar sob riscos de afogamento, feridos, afugentados ou desorientados pelo alagamento. Alguns indivíduos podem ainda se afugentar em ilhas e arriscar-se em fuga nas áreas em processo de alagamento, aumentando ainda mais o referido impacto.

Já o impacto de evasão de fauna silvestre está relacionado principalmente a fatores como a supressão da vegetação nativa, ao aumento gradativo do nível de ruído resultante da movimentação de veículos, das escavações, do aumento de pessoas na área de influência do empreendimento, além do aumento na utilização das estradas de acesso aos canteiros de obras.

A colonização se dá principalmente por espécimes que sofreram um impacto de evasão, este processo de migração de espécies nativas em fuga pode acarretar em um desequilíbrio trófico em nível de comunidade. O conhecimento de fatores como territorialidade e posição na cadeia trófica das espécies afugentadas aperfeiçoam a eficácia do resgate da fauna terrestre.

De outra forma pode, este desequilíbrio acarretar também um processo de colonização por espécies exóticas, pois o aumento da circulação de pessoas e atividades pode resultar na atração de animais domésticos ou sinantrópicos que atuam como predadores, competidores e vetores de enfermidades. Além disso, espécies hemissinantrópicas como os gambás e diversos gaviões também poderão ser atraídos durante as atividades das obras como o desmatamento, devido ao afugentamento de pequenos vertebrados como serpentes, lagartos e roedores.

Estes eventos interferem negativamente na permanência dos vertebrados terrestres, que podem morrer por afogamento ou a se deslocar para outras áreas, podendo ocorrer o desaparecimento local ou afugentamento da fauna, afetando temporariamente a estabilidade das assembleias de vertebrados terrestres da região.

Este tipo de impacto é considerado inevitável por se tratar de atividade inerente às atividades da engenharia.

Tabela 3.47: Análise referente ao afogamento e evasão da fauna silvestre.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Estes impactos ocorrerão durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório, na fase de instalação
Forma	D	A emissão sonora de nível elevado, vibrações e movimentação de terra no ambiente terrestre, são agentes de afugentamento que impactam diretamente a fauna
Natureza	N	Acarreta o deslocamento da fauna terrestre, podendo reduzir temporariamente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	Nas áreas de acessos, canteiros de obras, estruturas e na área do reservatório
Temporalidade	CP	Concomitante ao início das obras
Reversibilidade	PR	É parcialmente reversível com medidas de controle de ruídos, trânsito de pessoas e veículos, e com ações de resgate e afugentamento da fauna.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido às medidas de mitigação, como ações de resgate e afugentamento da fauna na área diretamente afetada pelo empreendimento
Magnitude	M	Magnitude média, pois abrangerá toda a área diretamente afetada do empreendimento
Duração	T	Temporário por está restrito ao período de supressão da vegetação e o enchimento do reservatório

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Probabilidade	A	Probabilidade alta, em função da dimensão e natureza do empreendimento

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de espécimes da fauna e minimizar os impactos negativos da instalação e operação de empreendimentos geradores de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação programas específicos e ações mitigadoras durante a obra. As ações mitigadoras são fundamentais para a coleta, manuseio, tratamento, transporte e destinação adequada de indivíduos da fauna local encontrados desalojados, em trânsito, feridos ou afugentados durante as atividades de desmate e enchimento do reservatório.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Durante as atividades de supressão e enchimento do reservatório, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Execução da supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais, restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento e orientado de forma a não ocasionar o isolamento/acuamento de animais, e sim promover sua dispersão direcionada a outros fragmentos adjacentes;
- Efetuar inspeções e manutenção nos equipamentos e veículos, de forma a não ocasionar ruído maior do que o necessário;
- Priorização do horário diurno para realização de obras;
- Monitoramento constante da fauna terrestre.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.48: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto afugentamento de fauna.

PROGRAMAS
Programa de Resgate de Fauna
Programa de Monitoramento da Fauna

3.5.1.14 Atropelamento de Fauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Atropelamento de Fauna	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

Para o empreendimento em questão será necessária à abertura de acessos nas áreas de influência bem como em seu entorno, de forma a viabilizar o trânsito de maquinários e veículos leves, necessários para as obras de implantação, aumentando de forma significativa o trânsito de veículos leves e pesados.

A abertura de acessos pode impactar negativamente as comunidades biológicas. Dentre os principais impactos negativos à biodiversidade, cita-se o atropelamento de exemplares da fauna, os quais ocorrem em função da presença das vias de acesso e do tráfego nela existente. É fato que espécimes da fauna cruzam as vias de acesso ou transitam sobre elas em busca de porções de habitat ocupadas anteriormente, ou dispersando de suas populações originais.

O atropelamento de espécimes da fauna, em geral, acarreta na morte dos mesmos. Assim, a perda de indivíduos da fauna por atropelamento é um impacto potencial negativo de incidência direta. Por se tratar da perda de indivíduos esse impacto potencial tende a se manter durante toda a etapa de instalação do empreendimento. Ainda assim, a perda de indivíduos é considerada um impacto de média expressividade devido à sua abrangência restrita (por ocorrer marcadamente ao longo da AID apesar de sua longa temporalidade).

Tabela 3.49: Análise referente ao atropelamento de fauna.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação com a abertura de acessos, e a operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
Forma	D	Ocorre diretamente com a abertura de acessos, o com a operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
Natureza	N	Acarreta redução das populações de fauna silvestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	Nas proximidades dos canteiros e nas frentes de serviços, p. ex.: nas áreas de supressão da vegetação.
Temporalidade	CP	O impacto ocorre logo após o início das ações de abertura de acessos e supressão da vegetação, se estendendo durante todo o período de instalação.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, em função das medidas de mitigação e controle nos locais de acessos e obras
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância, pois devem impactar uma quantidade proporcionalmente menor de indivíduos dentro das comunidades silvestres
Magnitude	B	Este impacto se dará principalmente nas estradas e acessos das áreas diretamente afetadas
Duração	T	Temporário, este impacto se intensificará durante abertura de acessos, a operação de máquinas, veículos nas obras, mas com redução drástica após início da operação
Probabilidade	A	Mesmo com a execução de ações de mitigação, dificilmente este impacto não será observado.

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Priorização do horário diurno para realização de obras;
- Monitoramento constante da fauna terrestre;
- Instalação de cercas, placas de sinalização e redutores de velocidade em pontos de maior movimentação.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.50: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto atropelamento de fauna.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.15 Interrupção de rotas de migração de peixes

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interrupção de rotas migratórias	Barramento do rio Verde

A interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes entre a montante e a jusante. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias de peixes, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para as espécies migradoras. Os sítios, por sua vez, estão localizados em diferentes níveis das bacias hidrográficas, com as áreas de reprodução situadas nos trechos superiores e as áreas de crescimento e alimentação situadas nos trechos inferiores das bacias hidrográficas.

Além da interrupção de exemplares adultos durante a migração reprodutiva ascendente, com deslocamentos biologicamente orientados, a interrupção ocorre também para os ovos e larvas que tem migração descendente, os quais se deslocam passivamente para planícies de inundação, situadas em trechos inferiores e que são utilizadas para desenvolvimento.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados, que constituem uma barreira de interrupção das rotas migratórias. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna pela PCH sejam de baixo impacto, pois as duas UHEs citadas já promoveram a interrupção das rotas migratórias.

Todavia, no diagnóstico da ictiofauna realizado nos pontos de amostragem da PCH Guariroba, foram encontradas cinco espécies com comportamento migratório na região (*Leporinus friderici*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodus maculatus*, *Salminus hilarii* e *Schizodon nasutus*), que deveram ser monitorados no âmbito do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Tabela 3.51: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de Instalação, com a construção do barramento e a formação do reservatório
Forma	I	A interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Natureza	N	Acarreta efeitos negativos como a interrupção de fluxo gênico, de processos de dispersão/migração e redução da diversidade genética de peixes
Abrangência	R	Os efeitos deste impacto se desdobram por toda a bacia do rio Verde.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	CP	O impacto na comunidade de peixe ocorrerá a partir do momento da barragem do rio Verde
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, se forem realizadas medidas de mitigação propostas
Importância/Significância	M	Média, tendo em vista que a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante
Magnitude	M	Pequena, pois apesar de seus efeitos, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Duração	P	Permanente, ou enquanto o reservatório estiver em operação.
Probabilidade	B	Pequena, pois, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Implantação de um Programa de Monitoramento da Ictiofauna em campanhas trimestrais nos ambientes lóticos e lênticos, antes e após a criação do empreendimento, com o objetivo de entender a dinâmica das assembleias de peixes frente a implantação do empreendimento. Esse programa propiciará a melhor dimensão do impacto sobre as espécies migratórias, permitindo o subsídio a medidas e intervenções que os atenuem.
- Com o objetivo de reduzir o impacto sobre rivulídeos, deverão ser planejadas realizadas ações para proteção e acompanhamento de espécies do grupo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.52: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.

PROGRAMAS
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.16 Surgimento de novos criadouros para vetores

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Surgimento de novos criadouros para vetores de doenças	Desvio do rio.
	Barramento do rio Verde

Em razão do empreendimento, o desvio do rio resultará na drástica alteração dos níveis d'água em um pequeno trecho para a construção da barragem do rio Verde. Nestas áreas de enseadeiras poderão ser formados pequenos lagos ou poças d'água, ou mesmo, trechos que ficarão temporariamente úmidos ou inundadas em meandros do próprio rio durante os períodos de chuvas. Além disso, durante o enchimento do reservatório poderão haver a formação de novas áreas úmidas ou alagadiças por causa da construção do barramento. Com isso, podem surgir áreas de criação adequadas para a proliferação de alguns vetores de doenças, principalmente de insetos hematófagos.

O aumento da lâmina d'água devido à criação de reservatórios para fins hidroelétricos pode gerar a proliferação da fauna de invertebrados de interesse médico, porém ainda não existem estudos conclusivos sobre o aumento na incidência de zoonoses nas áreas de influência dos reservatórios. No entanto, a alteração do ambiente aquático, de lótico para lântico, pode favorecer a proliferação de mosquitos cujos criadouros localizam-se preferencialmente em águas calmas, em áreas de meandros e remansos. Além disso, outras modificações como o aumento da umidade relativa do ar a noite e aumento da temperatura poderão afetar o aumento na abundância destes mosquitos (TEODORO *et al.*, 1995).

A avaliação prévia das áreas e o monitoramento das populações de insetos existentes e que apareçam ao longo do empreendimento são ações de extrema importância para a identificação e avaliação dos efeitos causados pelos impactos ambientais em relação ao aparecimento de zoonoses, associando dados epidemiológicos à presença dos vetores. Assim, torna-se fundamental instituir ações de controle de disseminação de vetores de doenças de veiculação hídrica, com o objetivo monitorar a ocorrência de zoonoses na área de estabelecimento do empreendimento, de forma a se evitar problemas de saúde pública.

Tabela 3.53: Análise referente ao surgimento de novos criadouros para vetores.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impacto provável de ocorrer durante o desvio do rio, na fase de instalação do empreendimento,
Forma	I	O surgimento de novos criadouros para vetores pode ocorrer de forma indireta em função do desvio do rio e da formação de trechos de vazão reduzida
Natureza	N	Este impacto pode trazer riscos à saúde pública,

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L	Impacto ocorrerá principalmente nos trechos próximos à barragem na região de desvio do rio, em trechos específicos no entorno da área do reservatório
Temporalidade	T	Durante a fase de instalação, seus efeitos aparecerão de forma temporária, subsequentemente ao desvio do rio e à formação do reservatório.
Reversibilidade	PR	É parcialmente reversível pois, podem ser implementadas ações de controle e mitigação destes impactos
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância, devido à baixa probabilidade de ocorrência e à possibilidade de controle e mitigação
Magnitude	B	Este impacto ficará restrito a locais específicos da ADA, AID e suas adjacências
Duração	T	Temporária, subsequentemente ao desvio do rio e à formação do reservatório, durante e logo após a fase de instalação
Probabilidade	M	Média, mediante ações eficientes de prevenção, controle e mitigação

Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Prevenir a proliferação de doenças causadas por vetores da fauna silvestre, tais como leishmaniose, doença de chagas, febre amarela, febre maculosa, raiva, leptospirose, hantavirose, esquistossomose, dentre outras na área de influência do empreendimento;
- Educar e orientar o contingente de operários, trabalhadores envolvidos e a população local, através de palestras e cartilhas, de forma congruente com o Programa de Educação Ambiental e demais Programas Sócio Ambientais. As atividades, cartilhas e ações devem conter explicações sobre o que são as zoonoses e como evitar a proliferação e contaminação destes;
- Fomentar a manutenção de avaliações periódicas do estado de saúde dos colaboradores, trabalhadores e da população atingida pelo empreendimento, em consonância com o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional;

- Estabelecer campanhas preventivas das zoonoses dos colaboradores, trabalhadores e da população atingida pelo empreendimento em consonância com os Programas de Educação Ambiental, de Comunicação Social e, também, de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- As atividades propostas em relação a disseminação de vetores de doenças e veiculação hídrica, serão executadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, associadas às atividades dos demais Programas Sócio Ambientais: Programa de Comunicação Social, Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Tabela 3.54: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto do surgimento de novos criadouros para vetores.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Comunicação Social

3.5.2 Impactos sobre o Meio Biótico durante a operação

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Biótico que ocorrem exclusivamente na fase de operação da PCH Guariroba.

3.5.2.1 Mortalidade de Peixes Durante a Operação

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Mortalidade de peixes durante a operação	Mudança de regime lótico para lântico
	Barramento do rio

Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Outra consequência da mudança de regime do curso d'água é o aumento nos níveis de resíduos orgânicos e bactérias que estão associadas ao material depositado no corpo hídrico, que podem alterar sua composição química. Variáveis como pH, salinidade, fósforo e série nitrogenada são modificadas por essas substâncias inseridas no meio aquático, reduzindo a qualidade ambiental do meio com consequências negativas sobre a biota local.

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório

devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lântico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

Desta forma, uma eventual queda dos níveis de oxigênio, em função principalmente de em função do seu consumo por parte de bactérias eutorifizantes e macrófitas, pode acarretar na mortalidade de peixes nesta fase de operação do empreendimento. No entanto, se tomadas as devidas precauções, efetuando a supressão vegetal na área do reservatório de forma satisfatório, monitorando eventuais lançamento de resíduos e formação de bancos de macrófitas por meio dos Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento de Macrófitas, diminui-se muito sua probabilidade de ocorrência.

A mortalidade de peixes é um impacto que tende a ocorrer em maior escala na época de implantação do empreendimento, através da construção das ensecadeiras, com a formação de poças aprisionamento de indivíduos.

Tabela 3.55: Análise referente à mortalidade de peixes durante a operação.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Ocorre em menor escala durante a operação do empreendimento.
Forma	I	Ocorre em função do desequilíbrio ecológico e/ou eutrofização das águas.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e da comunidade de peixes do rio Verde.
Abrangência	L	O impacto ocorrerá na área do reservatório
Temporalidade	MP	Ocorrerá a médio prazo, após o início da operação do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção das medidas mitigadoras como controle de macrófitas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido a possibilidade de medidas mitigadoras.
Magnitude	M	Média, pois os impactos devem abranger certos trechos da bacia do rio Verde, o que aumenta a probabilidade de aplicação das medidas mitigadoras.
Duração	T	Temporária, com o tempo a comunidade tende a estabilizar.
Probabilidade	M	Com a execução eficaz de medidas de mitigação, diminui a probabilidade deste impacto ocorrer de forma significativa para as variadas espécies locais

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a mortalidade de peixes no reservatório, minimizando os impactos negativos da operação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação dos programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

Executar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e o Programa de Monitoramento de Macrófitas

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

e) Tabela 3.56: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

PROGRAMA
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
Programa de Monitoramento de Macrófitas
Programa de Monitoramento da ictiofauna

3.5.2.2 Interrupção de rotas de migração de peixes

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interrupção de rotas migratórias	Barramento do rio Verde

Como descrito acima, a interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes entre a montante e a jusante. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias de peixes, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para as espécies migradoras.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados, que constituem uma barreira de interrupção das rotas migratórias. O barramento da UHE Salto está localizada a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna

pela PCH sejam de baixo impacto, pois as duas UHEs citadas já promoveram a interrupção das rotas migratórias.

Tabela 3.57: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de Instalação, com a construção do barramento e a formação do reservatório
Forma	I	A interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Natureza	N	Acarreta efeitos negativos como a interrupção de fluxo gênico, de processos de dispersão/migração e redução da diversidade genética de peixes
Abrangência	R	Os efeitos deste impacto se desdobra por toda a bacia do rio Verde.
Temporalidade	CP	O impacto na comunidade de peixe ocorrerá a partir do momento da barragem do rio Verde
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, se forem realizadas medidas de mitigação propostas
Importância/Significância	M	Média, tendo em vista que a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante
Magnitude	M	Pequena, pois apesar de seus efeitos, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Duração	P	Permanente, ou enquanto o reservatório estiver em operação.
Probabilidade	B	Pequena, pois, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Implantação de um Programa de Monitoramento da Ictiofauna em campanhas trimestrais nos ambientes lóticos e lênticos, mesmo após o início da operação do empreendimento, com o objetivo de entender a dinâmica das assembleias de peixes frente a implantação do empreendimento e a dimensão do impacto sobre as espécies migratórias, permitindo o subsídio a medidas e intervenções que os atenuem.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.58: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.

PROGRAMAS
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.2.3 Formação da Nova APP no Entorno do Reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora	Fase
Formação de nova APP no entorno do reservatório	Enchimento do reservatório	Instalação e Operação

As áreas de APPs existentes nos trechos do rio Verde onde será instalada a PCH Guariroba apresentam-se, em boa parte, ainda preservadas. De acordo com o Código Florestal Brasileiro, empreendimentos hidrelétricos tem a obrigação de recompor as APPs do reservatório a ser criado. A constituição de uma nova área de APP para o reservatório, que estará em boa parte desprovida de vegetação, tem caráter altamente positivo, pois exigirá esforços de recuperação de áreas degradadas.

Estas novas APPs, após a recuperação ambiental, desempenharão um importante papel ecológico na região tais como: proteger e manter os recursos hídricos, conservar a diversidade de espécies da fauna, refúgio e abrigo para a fauna, servindo como corredores ecológicos, controle da erosão do solo e os consequentes assoreamento e poluição dos cursos d'água, regulação do microclima e proteção da margem do reservatório.

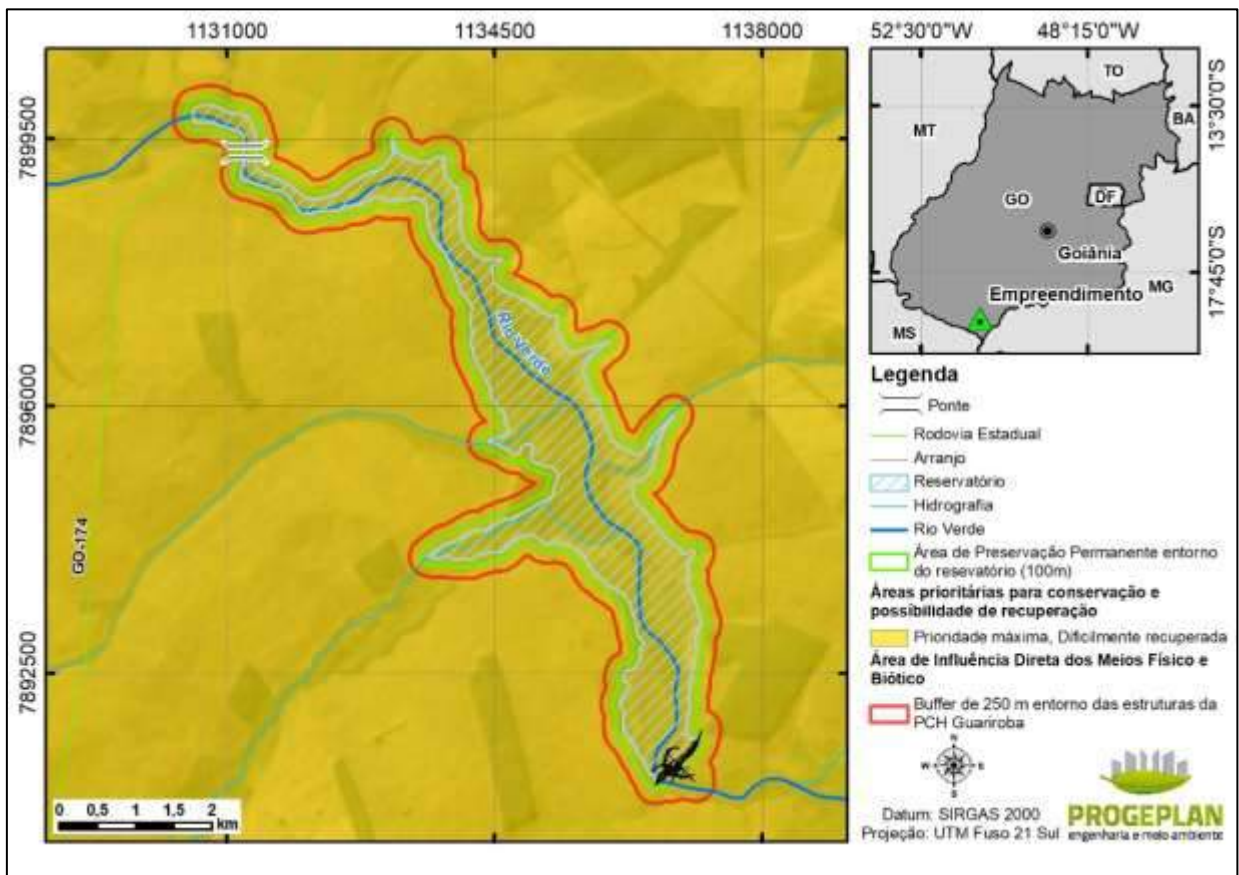


Figura 3.11: Áreas de APPs a serem implementadas no entorno do reservatório (em verde).

Tabela 3.59: Análise referente à formação da nova APP no entorno do reservatório.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Durante a fase de operação, será iniciada a formação da nova APP.
Forma	D	Direto sobre a região de inserção dos empreendimentos.
Natureza	P	Natureza altamente positiva devido ao reflorestamento de uma nova área que antes estava degradada.
Abrangência	L	Abrangência local na ADA.
Temporalidade	LP	As alterações nas comunidades silvestres se consolidarão em longo prazo após a formação da nova APP.
Reversibilidade	I	Irreversível devido as significativas mudanças estruturais do ambiente proporcionadas pela nova APP.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	A	Alta devido as vantagens ambientais que a APP oferece ao meio ambiente
Magnitude	A	Alta, pois irá propiciar a melhoria da qualidade ambiental em toda a região.
Duração	P	Permanente devido a proteção destas áreas estipuladas por Lei.
Probabilidade	M	Média, em função dos desafios operacionais de implementação, apesar da obrigação legal das APPs de serem recuperadas em torno do reservatório

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Por se tratar de um impacto positivo, medidas que visem potencializar esse impacto devem ser adotadas, dentre as quais:

- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a potencialização do referido impacto positivo, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.60: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação da nova APP.

PROGRAMAS
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal
Programa de Recuperação das APPs

3.5.2.4 Proliferação de macrófitas aquáticas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Proliferação de macrófitas aquáticas	Formação do reservatório

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas. São plantas que ocorrem desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, cujas partes fotossintetizantes estão ativas permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974).

Zonas de desembocadura dos rios em reservatórios são ambientes extremamente favoráveis à proliferação de macrófitas, principalmente pela eventual presença da vegetação lenhosa remanescente e entulhos acumulados (JUNK et al., 1981). Esta tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo.

No Brasil há registros de proliferação indesejada de macrófitas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas com prejuízo a geração de eletricidade (MARCONDES et al., 2003). Estas proliferações indesejadas também resultam em prejuízo aos usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos e precisam ser controladas, pois a presença excessiva de macrófitas tem sido constantemente relacionada a diversos problemas, tais como: diminuição do potencial de uso da barragem; surgimento de doenças; deterioração da qualidade da água pela grande produção e decomposição de matéria orgânica; impedimento da pesca, do tráfego de embarcações e de atividades turísticas, etc (JUNK & MELLO, 1990; THOMAZ & BINI, 1999).

O crescimento e a proliferação dos bancos de macrófitas podem ser influenciados por diversos fatores, toda via os fatores de origem antrópica, são os que despertam maior preocupação e demandam maiores esforços. Este crescimento excessivo precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física), utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica) e utilização de agrotóxicos (química).

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lântico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

Tabela 3.61: Análise referente a proliferação de macrófitas aquáticas.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Impacto é observado algum tempo depois da formação do reservatório.
Forma	I	Impacto indireto, que ocorre devido à formação do reservatório
Natureza	N	Negativo, devido as alterações na qualidade da água
Abrangência	L	Impacto de abrangência local

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Temporalidade	LP	A proliferação de macrófitas geralmente ocorre após a instalação do empreendimento, algum tempo depois, já na fase a operação do empreendimento
Reversibilidade	PR	Impacto parcialmente reversível, a partir da execução de ações específicas de controle
Importância/Significância	A	Média importância, uma vez que a proliferação excessiva de macrófitas pode acarretar em problemas, tanto para operação do empreendimento, quanto para as populações ribeirinhas, para a fauna e a flora.
Magnitude	P	Média, visto que eventuais bancos de macrófitas ficam restritos em algumas porções da área do reservatório, geralmente próximas ao barramento
Duração	P	Permanente, a partir da formação do reservatório
Probabilidade	M	Média, dependendo da efetividade na execução de ações específicas de controle físico e/ou biológico

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Este impacto de proliferação de macrófitas aquáticas pode ocorrer durante a fase de operação do empreendimento. Portanto deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Desenvolver um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água visando o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas e excessivas.
- No caso da identificação de crescimento excessivo, este precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física) ou utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica).

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.62: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de proliferação de macrófitas aquáticas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

3.6 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

A metodologia “Check-list” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos sobre o meio socioeconômico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.63, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio socioeconômico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto. Ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de projeto, outros na fase de implantação ou operação e impactos que ocorrem em mais de uma fase.

Para o meio socioeconômico foram identificados 18 impactos de ocorrência direta ou indireta, conforme apresentados na Tabela 3.63 e discutidos nos itens subsequentes.

Tabela 3.63: Listagem de impactos sobre o meio socioeconômico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Projeto (P)	Expectativas da população em relação ao empreendimento
	Valorização das terras
Instalação (I)	Expectativas da População em relação ao empreendimento
	Aumento temporário da população flutuante
	Geração de emprego e renda
	Elevação na demanda de serviços públicos
	Aumento no tráfego de veículos
	Alteração do uso e ocupação do solo
	Aumento nos índices de prostituição e DST
	Alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade
	Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento
	Aumentos nos índices de acidentes de trabalho

Fases do Empreendimento	Impactos
	Interferência nos usos múltiplos da água
	Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)
Operação (O)	Geração de emprego e renda
	Formação de ambiente com atratividade turística e de lazer
	Elevação da arrecadação pública
	Aumento na disponibilidade de energia elétrica
	Especulação imobiliária após a formação do reservatório

3.6.1 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante o planejamento

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de planejamento da PCH Guariroba.

3.6.1.1 Expectativas da população em relação ao empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	Contato entre profissionais e população e circulação de informações sobre o empreendimento.
	Elaboração dos estudos durante etapa de projeto

A perspectiva de instalação de um empreendimento desta natureza, pode gerar diferentes expectativas na população. Ao se realizar os estudos para o planejamento do empreendimento, esse impacto pode ser gerado, especialmente nos residentes da área diretamente afetada, em razão do contato e circulação dos profissionais para o levantamento de informações. É necessário administrar bem estas expectativas para que as possíveis preocupações e inseguranças geradas sejam sanadas de forma a não resultar em resistências em relação ao estabelecimento do empreendimento. Se bem administradas, tais expectativas podem ser positivas, tendo em vista a possível criação de fontes de emprego e a valorização dos imóveis da região.

Tabela 3.64: Avaliação referente à geração de expectativa na população.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	P	Com o início dos estudos de planejamento do empreendimento haverá contato dos profissionais com os residentes da AID e ADA.
Forma	D	É impacto direto, pois a expectativa será criada a partir da notícia sobre o empreendimento
Natureza	N	Negativo, porque pode gerar grande preocupação e insegurança na população local.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L	Na fase planejamento as informações sobre o empreendimento ainda vão estar mais restritas à população da ADA.
Temporalidade	LP	Longo prazo, pois leva-se um determinado tempo até que notícia sobre o novo empreendimento gere alguma expectativa na população local.
Reversibilidade	PR	As expectativas alinhadas durante o contato dos profissionais com a população.
Importância/Significância	M	É importante deixar a comunidade a par do empreendimento
Magnitude	G	Visto que pode gerar grande preocupação/expectativa principalmente na comunidade local
Duração	T	À medida que as ações foram sendo realizadas, as dúvidas e questionamentos serão sanados
Probabilidade	A	Cada pessoa receberá a notícia sobre o empreendimento de forma diferente, porém a expectativa será criada

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

f) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora sugere-se a realização de ações de comunicação social para integração da comunidade local durante o planejamento. Estas iniciativas, têm o intuito de considerar as visões e as expectativas existentes na região acerca do empreendimento, visando dissipar dúvidas e promover uma aproximação do empreendedor com a comunidade em geral.

Para tanto, deverão ser realizadas reuniões com a comunidade, com o poder público e entidades locais para esclarecimentos necessários, bem como, informar de forma didática e acessível, os potenciais impactos previstos e as respectivas ações que serão realizadas para minimizar e controlar esses impactos. Com o intuito de mitigar o possível impacto de geração de expectativas da população em relação ao empreendimento, prognosticado neste relatório, são previstas as seguintes ações:

- Divulgação, por meio de material informativo, que apresente as características do empreendimento, seu cronograma e suas particularidades;
- Estabelecimento de canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha.

Essas ações serão executadas por meio dos programas ambientais que de maneira complementar deverão mitigar os impactos negativos. Dentre os programas propostos, destaca-se o Programa de Comunicação Social como principal fonte das ações propostas.

Tabela 3.65: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto expectativas da população em relação ao empreendimento.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.1.2 Valorização das Terras

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Valorização das Terras	Contato com os proprietários na ADA durante etapa planejamento de empreendimento
	Negociação para aquisição de terras

A valorização imobiliária é um processo que obedece tanto a condicionantes econômicos como sociais. Este impacto deverá ocorrer ainda na fase de planejamento, quando do início do contato dos profissionais com os proprietários próximos ao empreendimento. Também por esta razão, a valorização de terras deverá se manifestar especialmente na AID e com maior incidência no entorno do futuro reservatório, onde está prevista a interferência em 11 propriedades, das quais 02 já foram adquiridas pelo empreendedor.

O impacto é positivo no sentido de que gera valorização das terras e oferece uma maior oportunidade de renda para a população local e melhores condições de negociação das terras.

Tabela 3.66: Avaliação referente à valorização das terras.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	P	Ocorrerá na fase de planejamento a partir do contato dos profissionais com os proprietários próximos ao empreendimento.
Forma	D	Devido à negociação de aquisição de terras para implantação do empreendimento.
Natureza	P	Positivo devido à valorização das terras.
Abrangência	R	Região de inserção do empreendimento.
Temporalidade	CP	Este impacto ocorrerá assim que as atividades de planejamento e implantação do empreendimento se iniciarem.
Reversibilidade	PR	Com o andamento das negociações parte do impacto pode ser revertido.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	M	Média, podendo causar especulação imobiliária.
Magnitude	M	Média, uma vez que pode impactar nas negociações de aquisição de terras para o empreendimento.
Duração	T	Temporário, tendo em vista que se encerra após a aquisição de terras para o empreendimento.
Probabilidade	M	Média, uma vez que a esperada valorização pode não se confirmar.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

g) Medidas Potencializadoras

Durante esse período de negociações, é importante que se estabeleça um canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha durante a etapa de planejamento. Complementarmente, poderão ser executadas ações no âmbito do Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.67: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a instalação

Nos tópicos abaixo são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de instalação da PCH Guariroba.

3.6.2.1 Expectativas da População em Relação ao Empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	Contato entre profissionais e população local
	Circulação de informações sobre o empreendimento.
	Instalação do empreendimento e suas estruturas

A perspectiva de instalação de um empreendimento desta natureza, pode gerar diferentes expectativas na população, especialmente para os residentes no entorno da área de influência direta do empreendimento, no que se refere ao aumento do fluxo de veículos proveniente da movimentação de pessoas, produtos e serviços inerentes à implantação da

PCH Guariroba. Se bem administradas, tais expectativas podem ser positivas, tendo em vista a possível criação de fontes de emprego e geração de renda.

Contudo, se não ocorrer o gerenciamento necessário, pode gerar certa insegurança por parte da comunidade, especialmente com relação aos impactos relacionados ao potencial de atração de população de outros locais para a região.

Tabela 3.68: Avaliação referente à geração de expectativa na população.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	A partir da divulgação do empreendimento, poderá ocorrer uma maior expectativa na população local
Forma	D	É impacto direto, pois a expectativa será criada a partir da notícia sobre o empreendimento
Natureza	N	Negativo, porque pode gerar grande preocupação e insegurança na população local.
Abrangência	L/R	A divulgação do empreendimento poderá ter repercussão local e regional.
Temporalidade	LP	Longo prazo, pois leva-se um determinado tempo até que notícia sobre o novo empreendimento gere alguma expectativa na população local.
Reversibilidade	PR	As expectativas alinhadas durante o contato dos profissionais com a população.
Importância/Significância	M	É importante deixar a comunidade a par do empreendimento
Magnitude	M	Média, visto que pode gerar preocupação/expectativa principalmente na comunidade local e regional.
Duração	T	À medida que as ações foram sendo realizadas, as dúvidas e questionamentos serão sanados
Probabilidade	A	Cada pessoa receberá a notícia sobre o empreendimento de forma diferente, porém a expectativa será criada

***Legenda:** Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora sugere-se a realização de ações de comunicação social para integração da comunidade local ao longo da instalação do empreendimento. Estas iniciativas têm o intuito de considerar as visões e as expectativas existentes na região

acerca do empreendimento, visando dissipar dúvidas e promover uma aproximação do empreendedor com a comunidade em geral.

Para tanto, deverão ser realizadas reuniões com a comunidade, com o poder público e entidades locais para esclarecimentos necessários, bem como, informar de forma didática e acessível, os potenciais impactos previstos e as respectivas ações que serão realizadas para minimizar e controlar esses impactos. Com o intuito de mitigar o possível impacto de geração de expectativas, prognosticado neste relatório, são previstas as seguintes ações:

- Divulgação, por meio de material informativo, que apresente as características do empreendimento, seu cronograma e suas particularidades;
- Estabelecimento de canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha.

Essas ações serão executadas por meio dos programas ambientais que de maneira complementar deverão mitigar os impactos negativos. Dentre os programas propostos, destaca-se o Programa de Comunicação Social como principal fonte das ações propostas.

Tabela 3.69: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de expectativa na população.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.2 Aumento Temporário da População Flutuante

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento temporário da população flutuante	Mobilização de mão de obra.

A demanda de mão de obra para implantação da PCH Guariroba pode ocasionar a atração de pessoas de outras regiões para trabalhar na construção do empreendimento. Este aumento temporário da população pode resultar na interferência do cotidiano das comunidades integrantes da sua área de estudo, mais acentuadamente naquelas instaladas no entorno do canteiro de obras e vias de acesso. Tais interferências podem resultar no aumento de conflitos sociais, no aumento dos índices de criminalidade, prostituição e ocorrência de DSTs.

Tabela 3.70: Avaliação referente ao aumento temporário da população flutuante.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	A mobilização da mão de obra, que dá origem a este impacto, se dá na fase de instalação do empreendimento.
Forma	D	O impacto tem origem direta da mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Natureza	N	O aumento da população flutuante pode interferir negativamente no cotidiano das comunidades.
Abrangência	L/R	A interferência se dará nas comunidades próximas ao empreendimento.
Temporalidade	CP	Ocorrerá assim que se iniciar a mobilização de mão de obra.
Reversibilidade	R	Será revertido assim que se der a desmobilização da mão de obra.
Importância/Significância	A	É alta, pois interfere no cotidiano da comunidade local.
Magnitude	A	É alta porque pode se desdobrar em outros impactos negativos sobre a comunidade local.
Duração	T	Temporário porque se encerra com a desmobilização da mão de obra.
Probabilidade	A	A partir da divulgação das vagas de trabalho a probabilidade de atração de pessoas de outras regiões é alta.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para o cumprimento do cronograma de implantação da PCH Guariroba, está prevista a contratação progressiva de mão de obra, alcançando 300 trabalhadores nos meses de picos de produção, entre mão de obra direta e indireta.

Esta oferta de empregos temporários pode resultar na imigração de pessoas para a região para ocupação destas vagas. Visando mitigar os efeitos deste impacto, faz-se necessário que a empreiteira responsável pela obra garanta a priorização da contratação da mão de obra local, o que o diagnóstico do meio socioeconômico identificou ser possível pela oferta de mão de obra na região para as atividades construtivas. Além disso, recomenda-se também a adoção de programas de treinamentos junto aos procedimentos de recrutamento e seleção, para melhor adaptá-los ao trabalho previsto. Neste sentido, destaca-se a importância de implementação do Programa de seleção e Captação da Mão de Obra Local, aliado aos demais programas elencados na Tabela 3.71.

Tabela 3.71: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento temporário da população flutuante.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local

3.6.2.3 Geração de Emprego e Renda

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de emprego e renda	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra

Impacto de grande relevância, relacionando-se com a contratação de mão de obra, aqui interpretada sob o seu caráter positivo de geração de empregos e massa salarial correspondente. Sugere-se que do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos, mestres de obra, encarregados e pessoal administrativo), priorizando o uso de funcionários pertencentes ao quadro fixo das empreiteiras que venham a ser contratadas.

Já com relação as demais funções, correspondentes à mão de obra de menor qualificação, sugere-se que sejam preenchidas predominantemente por pessoal residente na região do projeto. A entrada de recursos na região, através da oferta de empregos, aquisição de materiais, equipamentos e matéria-prima, aluguel ou compra de imóveis e outros fatores, proporcionarão maior dinamismo da economia local e regional, principalmente nos setores secundário e terciário. O comércio e o setor de prestação de serviços local serão, também, fortemente afetados positivamente.

Tabela 3.72: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	O empreendimento gerará mais empregos na fase de instalação
Forma	D	A obra demandará novos postos de trabalho, o que afetará diretamente os trabalhadores deste ramo disponíveis na região
Natureza	P	É um impacto positivo, pois estará contribuindo com a realocação dos trabalhadores da região
Abrangência	R	Pela especialidade dos serviços e quantidade de vagas, considera-se que principalmente trabalhadores das regiões mais próximas serão atraídos para trabalhar nas obras.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	MP	A oferta de vagas se dará de forma progressiva.
Reversibilidade	PR	Constitui-se num impacto parcialmente reversível, pois uma vez que implantada a obra, parte dos postos de trabalho serão desmobilizados
Importância/Significância	A	A disponibilidade de vagas para realocação no mercado de trabalho, sobretudo o da construção civil, ajuda a reestruturar a economia da região de inserção do empreendimento
Magnitude	M	Empregos podem reduzir desigualdades sociais e problemas financeiros dos trabalhadores
Duração	T	Após a conclusão das obras haverá a contratação de mão de obra durante a operação, mas em número significativamente menor.
Probabilidade	A	A partir do início das obras e durante a operação serão criadas vagas de emprego.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Visando potencializar este impacto, sugere-se a, já recomendada, adoção de programas de treinamentos junto aos procedimentos de recrutamento e seleção, para melhor adaptar a mão de obra local aos postos de trabalho disponíveis, através da implementação do Programa de seleção e Captação da Mão de Obra Local. Além disso, deve-se procurar fomentar o comércio local, por meio de convênios com supermercados e lojas das proximidades, a fim de conseguir vantagens nas compras por parte dos operários.

Os desdobramentos deste impacto devem ser auferidos através da implementação do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.73: Programas sugeridos como medida potencializadora referente a geração de emprego e renda.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.4 Elevação na Demanda de Serviços Públicos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação na demanda de serviços públicos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Imigração Populacional

Embora grande parte das 300 vagas previstas para a construção da PCH Guariroba possa ser destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID e AII, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos e demais profissionais especializados em montagem de equipamentos específicos), que tendem a migrar temporariamente para a região, podendo ocasionar uma elevação na demanda dos serviços públicos municipais. Nesse sentido, poderá ocorrer a elevação na procura por atendimento médico nos estabelecimentos de saúde municipais, em função de acidentes, ocorrência de doenças infecciosas ou adquiridas.

Destaca-se que, devido ao curto prazo de implantação, não é prevista a instalação de alojamento, de forma que estes profissionais devem ser alojados em casas que serão alugadas em Caçu e Itarumã, de forma que estes municípios devem concentrar os efeitos do impacto em comento.

Tabela 3.74: Avaliação referente à elevação na demanda de serviços públicos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá nas fases de instalação dos empreendimentos.
Forma	I	A atração da população local em busca de postos de trabalho, poderá gerar pressão sobre os equipamentos públicos locais.
Natureza	N	Afetar os equipamentos urbanos dos municípios da AID.
Abrangência	R	Regional, pois abrangerá os municípios inseridos na AID.
Temporalidade	MP	Este impacto deverá ocorrer conforme forem realizadas as contratações que ocasionem imigração de mão de obra.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a aplicação das medidas mitigadoras. A pressão nos equipamentos públicos deixará de ocorrer pós a finalização das obras e desmobilização da mão de obra.
Importância/Significância	A	Alto, contribui de forma significativa na economia da região.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	Média, uma vez que as medidas mitigadoras poderão reduzir a ocorrência desse impacto que será restrito aos municípios da AID.
Duração	T	Temporário, ocorrerá durante a fase de implantação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta, uma vez que o aumento do contingente populacional, mesmo que de forma temporária, em municípios com estrutura precária, certamente tende a ocorrer.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Algumas medidas de caráter preventivo podem ser realizadas durante a fase de planejamento da obra, para que se tenha uma infraestrutura adequada quando se tiver um aumento de trabalhadores nessa área e juntamente com a priorização da contratação de mão de obra local.

Recomenda-se o acompanhamento das mudanças locais por meio do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos, visando ajustar as medidas dos programas propostos à realidade específica da região em que será implantado o empreendimento.

Destaca-se que está prevista a instalação de um ambulatório dotado de equipamentos de primeiros socorros no canteiro de obras do empreendimento e os atendimentos de baixa complexidade serão realizados no local por técnico de enfermagem contratado, para evitar a pressão sobre os equipamentos de saúde local. Em casos de média complexidade haverá veículo disponível para encaminhar os enfermos para os equipamentos públicos das sedes municipais.

O Programa de Comunicação Social deverá estabelecer parceria com a Secretaria de Saúde e Segurança Pública dos municípios da AID, para monitorar a pressão sobre os seus serviços.

Havendo a constatação da pressão sobre os mesmos, o Programa de Comunicação Social informará o empreendedor, que deverá estabelecer termos de cooperação com o poder público local visando o fortalecimento dos equipamentos públicos de saúde e segurança pública, de forma a deixá-los mais bem equipados para eventuais necessidades direta e indiretamente causadas pelo empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.75: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora da elevação da demanda de serviços públicos.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.5 Aumento no Tráfego de Veículos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento no Tráfego de Veículos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Tráfego de caminhões, tratores e veículos pesados

Com a implantação do empreendimento, inevitavelmente ocorrerá o aumento do tráfego de veículos leves e pesados nos acessos às áreas do empreendimento. Este impacto decorre da maior intensidade de uso das vias de acesso ao canteiro de obras, apesar deste se localizar numa área rural.

As rodovias não pavimentadas que dão acesso aos empreendimentos possuem uma condição razoável de trafegabilidade. Todavia, em razão das obras do empreendimento, prevê-se que a movimentação de veículos pesados aumente, o que pode comprometer a qualidade da infraestrutura viária atual e ocasionar um aumento atropelamento da fauna.

Tabela 3.76: Avaliação referente ao aumento no tráfego de veículos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá na fase de instalação do empreendimento.
Forma	D	Impacto decorrente da instalação do empreendimento e maior movimentação.
Natureza	N	A grande movimentação de cargas e veículos poderá afetar a qualidade das vias, o que demandará em constante manutenção para manter o bom estado de conservação.
Abrangência	L/R	Impacto de abrangência nas vias de circulação dos veículos de cargas de mercadorias e de passageiros e nas adjacências dos municípios afetados.
Temporalidade	CP	Ocorrerá, imediatamente após o início das obras de instalação do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a aplicação das medidas mitigadoras.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	P	Pequena, pois é possível de mitigação e a extensão das vias é relativamente curta em relação a sede urbana.
Magnitude	M	Média, uma vez que pode se desdobrar em outros impactos.
Duração	T	Com a desmobilização das atividades do canteiro de obras, a probabilidade de uso dessas vias será reduzida.
Probabilidade	M	Média, pois as medidas mitigadoras poderão manter o controle da qualidade das vias locais.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para evitar quaisquer transtornos, recomenda-se programar a sinalização correta nas vias e acessos ao empreendimento e padronizar o fluxo de veículos de cargas, estabelecendo limite de velocidade, entre outros.

Este tipo de ação deve estar em acordo com o planejado pelas prefeituras municipais de Caçu e Itarumã, cujas parcerias trarão as melhorias desejadas, além da manutenção e sinalização de todas as vias e estradas afetadas pelo empreendimento.

Além disso devem ser adotadas as seguintes medidas:

- Realizar eventuais reparos e adaptações nas estruturas viárias;
- Monitoramento das condições das estruturas viárias;
- Implantação de redutores de velocidade e sinalização de trânsito;
- Treinamento da mão de obra para evitar atropelamentos e acidentes.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.77: Programas sugeridos como medida mitigadora do aumento do tráfego de veículos.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local

3.6.2.6 Perda de Atividade Produtiva nas Propriedades da ADA.

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de atividade produtiva nas propriedades da ADA	Formação do reservatório.
	Supressão de vegetação.
	Serviços de terraplanagem.

Durante a etapa de implantação da PCH Guariroba, para a construção da infraestrutura básica de apoio e limpeza da área com escavações, serviços de terraplanagem e compactação, haverá desestruturação da dinâmica do terreno. Igualmente, na fase de enchimento do reservatório com a submersão da área, ocorrerá alteração da paisagem com relação ao uso e ocupação do solo, pois esses locais atualmente direcionam-se especialmente para as atividades agrícolas.

Esta mudança de uso do solo pode acarretar a perda de atividade produtiva destas propriedades da ADA, gerando impacto para esta comunidade.

Tabela 3.78: Avaliação referente à alteração do uso e ocupação do solo.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto ocorrerá durante a fase de implantação.
Forma	D	A formação do reservatório irá alterar diretamente a área do entorno.
Natureza	N	Negativa, pois pode desencadear na perda da identidade local.
Abrangência	L	Local, pois ocorrerá só na área de implantação do empreendimento.
Temporalidade	CP	As alterações nos usos do solo no início das obras serão sentidas imediatamente pela população, sobretudo a adjacente ao empreendimento.
Reversibilidade	I	Paisagem local será alterada permanentemente.
Importância/Significância	A	Alta, em razão da perda de áreas produtivas.
Magnitude	A	Alta, em razão pois pode se desdobrar em outros impactos.
Duração	P	Permanente, pois a área alagada permanecerá enquanto o empreendimento operar.
Probabilidade	A	Visto que a implantação do empreendimento decorre da formação do reservatório.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau.

Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para mitigação desse impacto, sugere-se a adoção do Programa de Comunicação Social, Programa de Seleção e Capacitação da mão-de-obra local, Programa Fundiário e Programa de Monitoramento dos Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.79: Programas sugeridos como medida mitigadora da alteração do uso e ocupação do solo.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local
Programa Fundiário
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.7 Aumento nos Índices de Prostituição e DST

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento nos índices de prostituição e DST	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Imigração Populacional

Embora a maioria das 300 vagas de trabalho a serem geradas, de forma direta e indireta, pelo empreendimento da PCH Guariroba, seja destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida um contingente externo de trabalhadores.

Considerando que o perfil dos trabalhadores de construção civil é quase que exclusivamente masculino, de pessoas muitas vezes solteiras, prevê-se que haja também crescimento de casos de prostituição, o que pode se transformar em um problema caso envolva menores de idade e a prática de sexo sem o uso de preservativos.

Considerando essa situação, existe a chance destes novos trabalhadores trazerem doenças infectocontagiosas, como Doenças Sexualmente Transmissíveis, o que levará ao aumento da ocorrência desse tipo de infecções, já registradas nos municípios, afetando a saúde pública local.

Tabela 3.80: Avaliação referente ao aumento nos índices de prostituição e DST.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação do empreendimento.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Forma	I	Decorrente do aumento temporário da população flutuante.
Natureza	N	Negativo, por causar transtorno para a comunidade do entorno.
Abrangência	R	Regional, pois afeta a comunidade da AID.
Temporalidade	MP	Médio prazo, considerando-se o tempo desde o aumento temporário da população até a manifestação deste impacto.
Reversibilidade	P/R	Parcialmente reversível, pois poderá ser mitigado com as medidas a serem propostas.
Importância/Significância	A	Alta, tendo em vista produzir alterações na dinâmica social.
Magnitude	M	Média, tendo em vista que incorrer em outros impactos, como o aumento de conflitos sociais.
Duração	T	Ocorre apenas durante a instalação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta probabilidade de ocorrência.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Na fase de instalação, visando a minimização destes incômodos, associado aos aspectos citados na descrição do impacto, o Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental poderão ser executados no intuito de disseminar as informações, conscientizar e sensibilizar as comunidades e trabalhadores.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população do entorno do empreendimento, é de significativa importância a adoção de medidas de contratação preferencial de mão de obra local.

Além disso, o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local deverá implementar um código de boa conduta para os trabalhadores, apoiado por palestras, eventos e campanhas fomentados pelo Programa de Educação Ambiental, que aborde a importância do uso de preservativos e o combate à pedofilia.

Similarmente, o Programa de Comunicação Social deverá produzir material informativo para os trabalhos e população da saúde preventiva e combate à pedofilia com ampla divulgação.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.81: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de prostituição e DST.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.8 Alterações nos Índices de Conflitos Sociais e Criminalidade

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Imigração Populacional

Durante as fases de implantação dos empreendimentos, em razão do aumento do fluxo de pessoas externas à região, bem como veículos nas áreas de entorno do empreendimento, poderá haver interferências no cotidiano das comunidades integrantes da AID e ADA, mais acentuadamente naquelas instaladas no entorno direto do canteiro de obras e vias de acesso. Tal movimentação pode resultar em intervenção na dinâmica social dos municípios da AID e ADA.

Na fase de implantação do empreendimento está prevista a contratação progressiva de mão de obra, alcançando 300 trabalhadores (diretamente e indiretamente contratados) durante o pico da obra, sendo sua maioria do ramo da construção civil.

Embora a maioria das vagas necessárias para o andamento das obras seja destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos e demais profissionais especializados em montagem de equipamentos específicos), que tendem a migrar temporariamente para a região do empreendimento, aumentando o risco de conflitos.

Dentre estas interferências está relacionado à chegada de um contingente externo de trabalhadores, que, eventualmente, pode gerar situações de desconforto social, como aumento do consumo de álcool e de consumo de drogas, aumento de índices de crimes. Nesse cenário, haverá circulação de pessoas estranhas aos grupos sociais locais, que possuem valores e hábitos distintos, o que poderá fomentar a ocorrência de conflitos sociais, resultando no aumento de violência e de criminalidade nessas áreas.

Tabela 3.82: Avaliação referente às alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação do empreendimento.
Forma	I	Decorrente do aumento temporário da população flutuante.
Natureza	N	Negativo, por causar transtorno para a comunidade do entorno.
Abrangência	L/R	Local/Regional, pois afeta a comunidade do entorno e da AID.
Temporalidade	MP	Médio prazo, considerando-se o tempo desde o aumento temporário da população até a manifestação deste impacto.
Reversibilidade	R	Reversível, pois poderá ser evitado se aplicadas as medidas de mitigação a serem propostas e uma vez terminada a instalação, o impacto cessará.
Importância/Significância	A	Alta, tendo em vista produzir alterações na dinâmica social.
Magnitude	M	Média, tendo em vista o tamanho dos municípios atingidos e o fato de que será dada preferência para contratação dos moradores residentes nos municípios atingidos.
Duração	T	Ocorre apenas durante a instalação do empreendimento.
Probabilidade	M	Alta probabilidade de ocorrência.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Na fase de instalação, visando a minimização destes incômodos, associado aos aspectos citados na descrição do impacto, o Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental poderão ser executados no intuito de disseminar as informações, conscientizar e sensibilizar as comunidades e trabalhadores.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população do entorno do empreendimento, é de significativa importância a adoção de medidas de contratação preferencial de mão de obra local.

Além disso, o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local deverá implementar um código de boa conduta para os trabalhadores, apoiado por palestras, eventos e campanhas fomentados pelo Programa de Educação Ambiental, que aborde a boa convivência, respeito à população local.

Similarmente, o Programa de Comunicação Social deverá produzir material informativo para os trabalhos e população a respeito da convivência harmoniosa.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.83: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto de alteração nos índices de conflitos sociais e criminalidade.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.9 Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento	Instalação do empreendimento
	Enchimento do Reservatório

Foi identificado, nos levantamentos do diagnóstico do meio socioeconômico, que a instalação e enchimento do reservatório afetará infraestruturas presentes nas propriedades que compõem a ADA do empreendimento. Tais estruturas estão presentes em 5 propriedades no território de Itarumã e em outras 6 pertencentes ao município de Caçu.

A seguir apresentamos fotos atuais e registradas por voo de drone equipado com câmera fotográfica que nos permite reconhecer amplamente a dimensão das ocupações principais que estão próximos, lindeiros e/ou dentro da ADA do empreendimento.



Foto 3.1: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.2: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.3: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.4: Edificações lindeiras ao empreendimento.

Para esse item, registra-se a necessidade da realização do “Cadastro Socioeconômico” segundo a exigência do Decreto Presidencial nº 7342/2010. Trata-se de um cadastro que não é de responsabilidade do Licenciamento Ambiental e sim do empreendedor e desse modo deve compor os estudos que precedem a Licença de Instalação para dar subsídio ao processo de regularização fundiária das áreas impactadas pelo reservatório e APP na PCH Guariroba.

Após a realização do Cadastro Socioeconômico, e consequente levantamento detalhado das infraestruturas que serão atingidas, o empreendedor deverá negociar junto à população como se dará às compensações das infraestruturas atingidas.

Tabela 3.84: Avaliação referente à interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Ocorrerá nas fases de instalação do empreendimento

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Forma	D	Direta, advindo da instalação do empreendimento
Natureza	N	Afetará as infraestruturas das propriedades da ADA
Abrangência	L	Local, pois abrangerá somente a ADA
Temporalidade	CP	Este impacto ocorrerá assim que as atividades de implantação do empreendimento iniciarem
Reversibilidade	I	A remoção das infraestruturas presentes na ADA não pode ser revertida
Importância/Significância	A	Alto, contribui de forma significativa na dinâmica social e no dia-a-dia da população
Magnitude	M	Média, em razão da quantidade de infraestruturas afetadas.
Duração	P	Permanente, pois o enchimento do reservatório não permitirá o retorno destas infraestruturas aos locais onde estão.
Probabilidade	A	Alta, uma vez que a remoção destas infraestruturas precisa ocorrer para que se inicie a instalação e o enchimento do reservatório

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora se recomenda a abertura de um estreito canal de interlocução entre o empreendedor e a comunidade local, através do Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.85: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.10 Aumento nos índices de acidentes de trabalho

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento nos índices de acidentes de trabalho	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

De acordo com o Art. 19 da Lei Federal nº 8.213/1991, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

O acidente do trabalho é definido sob dois aspectos: primeiro, em termos de prevenção ou o conceito prevencionista e, segundo, em termos legais. No primeiro caso, o acidente de trabalho pode ser definido por qualquer ocorrência não desejada que modifique ou põe fim a um trabalho, ocasionando perda de tempo, danos materiais, danos físicos parciais ou permanentes ou morte, ou, ainda, conjunto de ações concomitantes.

Os acidentes trabalhistas não causam repercussões apenas de ordem jurídica. Nos acidentes menos graves, em que o empregado tenha que se ausentar por período inferior a quinze dias, o empregador deixa de contar com a mão de obra temporariamente afastada em decorrência do acidente e tem que arcar com os custos econômicos da relação de empregado.

Além disso, os acidentes de trabalho geram custos para o Estado, onde o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) tem que administrar a prestação de benefícios, tais como auxílio-doença acidentário, auxílio-acidente, habilitação e reabilitação profissional e pessoal, aposentadoria por invalidez e pensão por morte.

Destaca-se que todo acidente de trabalho é aquele ato que ocorre quando o empregado estiver a serviço do patrão ou da empresa, inclusive no percurso indo ou voltando do local de trabalho.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, os trabalhadores poderão se expor a este tipo de impacto negativo, uma vez que pode afetar diretamente a saúde do trabalhador, trazendo prejuízos à capacidade laborativa e transtornos ao seu cotidiano. Para que isso não ocorra, o empreendedor deve garantir a segurança do trabalhador em todas as atividades laborais.

Tabela 3.86: Avaliação referente à ocorrência de acidentes de trabalho.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorre na fase de implantação do empreendimento
Forma	D	Com o manuseio de equipamentos de trabalho, poderão ocorrer acidentes
Natureza	N	Negativo, uma vez que pode afetar diretamente a saúde do trabalhador, trazendo prejuízos à capacidade laborativa e transtornos ao seu cotidiano
Abrangência	R	Acidente de trabalho é aquele ato que ocorre quando o empregado estiver a serviço do patrão ou da empresa, inclusive no percurso indo ou voltando do local de trabalho.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	CP	A operação das atividades do canteiro de obras poderá expor os trabalhadores a este tipo de impacto a partir do início das obras
Reversibilidade	PR	O uso de EPIs ajudará a amenizar este tipo de impacto
Importância/Significância	A	Alta, pois a trata da segurança do trabalhador em todas as atividades laborais
Magnitude	M	Média, devido ao tamanho do empreendimento e do número de funcionários
Duração	T	Temporária, pois os maiores riscos estão atrelados à fase de construção do empreendimento
Probabilidade	M	Com a adoção das medidas mitigadoras e dos programas, a probabilidade deste impacto ocorrer é média.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Obras como as da PCH Guariroba apresentam uma série de fatores de risco que precisam ser gerenciados para evitar acidentes com seus colaboradores. A prevenção é uma das principais medidas adotadas nestes locais de trabalho e o acompanhamento da rotina de trabalho no canteiro de obras é fundamental para a adoção de medidas de segurança cabíveis, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e Coletivos (EPC's). O uso destes equipamentos deve ser objeto de ações do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local.

A legislação brasileira vem se tornando cada vez mais rígida no que diz respeito à segurança dos trabalhadores, além de normativas que são criadas com o objetivo de garantir a integridade física dos colaboradores de empresas, com cuidados específicos em cada área de atuação. Outro tema que deve ser abordado são os cuidados com o ambiente no local de trabalho, visando à preservação e a higiene do canteiro de obras, como a separação e o correto destino dos resíduos sólidos gerados.

O acúmulo destes resíduos proporciona esconderijos para animais peçonhentos, que acabam se escondendo embaixo de entulhos e restos da obra, podendo vir a causar algum acidente em caso de contato com o funcionário. Para reverter esta situação, recomenda-se a adoção de um Programa de Educação Ambiental, um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e a completa obediência à legislação trabalhista e a utilização de EPI's adequados para todos os trabalhadores envolvidos na obra.

Tabela 3.87: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de acidentes de trabalho.

PROGRAMAS
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Educação Ambiental
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

3.6.2.11 Interferência nos Usos Múltiplos da Água

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência nos Usos Múltiplos da Água	Desvio do rio
	Enchimento do reservatório

Para implantação dos empreendimentos, durante a fase construtiva, será necessário realizar o desvio do leito do rio para implementação das estruturas físicas do empreendimento.

A utilização da água do rio na região do empreendimento não é frequente; o abastecimento doméstico é feito por meio de poços e cisternas. Dessa forma, o impacto, apesar de apresentar dimensões significativas, pode ser considerado de média importância em função da realidade local.

Trata-se de um impacto irreversível e que permanecerá ao longo de toda a vida útil do empreendimento. No entanto, merece destaque que o projeto não prevê trecho de vazão reduzida, o que também potencializar este impacto.

Tabela 3.88: Avaliação referente às interferência nos usos múltiplos da água.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Os usos da água serão afetados durante a instalação do empreendimento.
Forma	I	As interferências provêm diretamente da formação do reservatório.
Natureza	N	As interferências nos usos múltiplos da água têm aspecto negativo, pois poderá afetar mesmo que em pequena intensidade, as formas de uso da água pela população.
Abrangência	L/R	O impacto será sentido apenas nas adjacências do reservatório.
Temporalidade	CP	O impacto será sentido imediatamente após as alterações no curso do rio Verde.
Reversibilidade	I	Após o início da operação do empreendimento, este impacto ocorrerá de forma irreversível, podendo ser minimizado pela execução de ações e programas ambientais.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	M	Médio, tendo em vista o número de pessoas que serão impactadas.
Magnitude	M	O impacto não será sentido fora dos limites do empreendimento e suas adjacências.
Duração	P	Após o enchimento do reservatório, este impacto ocorrerá de forma permanente.
Probabilidade	A	Impacto inerente a natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

A mitigação de seus efeitos deverá ser obtida por meio da execução do Programa de Comunicação Social, garantindo a interlocução dos responsáveis pelo empreendimento com a população local, bem como a veiculação de informações sobre o empreendimento.

Tabela 3.89: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência nos usos múltiplos da água.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.12 Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)	Desmobilização da mão-de-obra ao final da obra

A desmobilização de mão de obra ocorrerá gradativamente, a partir da finalização das etapas construtivas. Esta desmobilização da mão de obra contratada promoverá uma redução de postos de serviços e o desaquecimento do comércio local, decorrente da redução da demanda por bens e serviços nos municípios próximos ao empreendimento (AID). Esse desaquecimento da demanda inclui, inclusive os serviços terceirizados e por ventura contratados durante a fase de implantação como, por exemplo, fornecimento de refeição, hotelaria, aluguéis temporários e outros serviços indiretamente vinculados ao empreendimento.

Como já esperado, esta etapa do empreendimento desencadeará uma ruptura da dinâmica econômica antes estabelecida por via do impacto Geração de Emprego e Renda. Desta forma, haverá um impacto negativo no meio socioeconômico, afetando uma tendência positiva, porém temporária, antes promovidas pelo empreendimento.

Tabela 3.90: Avaliação referente à desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda).

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá ao final da implantação do empreendimento e início da operação.
Forma	D	Devido ao fim das obras a desmobilização irá ocorrer.
Natureza	N	Negativa, pois ocorrerá desmobilização de mão de obra e geração de desemprego.
Abrangência	R	Pois promoverá a redução nos postos de trabalho e na renda dos municípios da AID.
Temporalidade	CP	Terá início ao final das etapas construtivas do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Uma vez terminadas as obras, será desmobilizada a mão de obra contratada, no entanto esta poderá ser realocada caso o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local atinja seus objetivos.
Importância/Significância	A	Alta, pois a população necessitará de novos postos de trabalho.
Magnitude	M	Média, devido ao pequeno porte dos municípios atingidos e também porque uma parcela dos trabalhadores contratados será oriunda de outros estados.
Duração	P	Permanente, pois os postos de trabalho da implantação do empreendimento não serão reabertos.
Probabilidade	A	Alta, pois não há dúvidas de sua ocorrência.

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Tendo em vista a mitigação dos efeitos negativos, destaca-se a importância da execução de medidas que possibilitem a rápida reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho, frente às novas habilidades adquiridas. Uma das medidas é o oferecimento de capacitações e treinamentos para os trabalhadores temporários contratados.

As medidas de desmobilização de mão de obra deverão ser executadas em toda as fases de implantação do empreendimento, sendo com maior intensidade no período final de obras. Ressalta-se que, visando à minimização do impacto, a desmobilização dar-se-á de

forma gradativa, em função da conclusão das atividades construtivas e deverá se estender por alguns meses após o pico das obras.

Através do Programa de Comunicação Social deverá ser executada ação preventiva, no sentido de promover esclarecimentos à população quanto à época da desmobilização, tendo em vista o fim das obras. Além disso, os efeitos e a ocorrência deste impacto devem ser objeto do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.91: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto geração de desemprego e diminuição da renda.

PROGRAMAS
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a operação

Nos tópicos abaixo são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de operação da PCH Guariroba.

3.6.3.1 Especulação Imobiliária após a formação do reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Especulação imobiliária após a formação do reservatório	Formação do reservatório
	Implantação de infraestrutura (energia e vias)

A especulação imobiliária é definida como o processo de compra de um terreno ou espaço sem uso, onde o proprietário aguarda melhorias no entorno que valorizem aquela propriedade e possibilite a venda futura com lucro. Neste caso, as melhorias do entorno são propiciadas inicialmente, pela formação do reservatório e implantação de infraestruturas como energia elétrica e vias de acesso.

Esta especulação imobiliária deverá se manifestar espacialmente na AID e com maior incidência no entorno do futuro reservatório, onde está prevista a interferência em 11 propriedades, das quais 02 já foram adquiridas pelo empreendedor.

Este impacto é negativo, pois, pode gerar uma ocupação desordenada, propiciando uma expansão para regiões mais distantes do centro das cidades adjacentes.

Tabela 3.92: Avaliação referente à especulação imobiliária após a formação do reservatório.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorrerá na fase de operação, após a formação do reservatório.
Forma	I	Ocorrerá de forma indireta devido a formação do reservatório.
Natureza	N	Negativo, devido os impactos socioeconômicos gerados
Abrangência	L/R	Em maior escala no entorno do reservatório, mas pode afetar a AID.
Temporalidade	MP	Este impacto ocorrerá em maior escala que o reservatório estiver formado.
Reversibilidade	PR	Com o passar do tempo a especulação tende a diminuir.
Importância/Significância	M	Média, pois interfere nas atividades econômicas da região.
Magnitude	M	Média. As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região
Duração	T	Temporário, a especulação tende a reduzir com passar do tempo.
Probabilidade	M	Média, uma vez que o impacto poderá ocorrer em maior ou menos escala.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Durante esse período de negociações, é importante que se estabeleça um canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha durante a etapa de planejamento. Complementarmente, poderão ser executadas ações no âmbito do Programa de Comunicação Social.

Além disso, através do programa de monitoramento de índices socioeconômicos é possível verificar o impacto efetivo desta especulação imobiliária.

Tabela 3.93: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.

PROGRAMAS
Programa de monitoramento de índices socioeconômicos

Programa de Comunicação Social

3.6.3.2 *Geração de Emprego e Renda*

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de emprego e renda	Operação do empreendimento
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra especializada.

Com o início da operação da PCH Guariroba, novos postos de trabalho deverão ser gerados. Nesta fase a previsão é de que o número de vagas seja inferior em relação à fase de instalação, e com pré-requisitos mais especializados. Mesmo nessa fase será dada preferência para a contratação de mão se obra local, visando direcionar, tanto quanto possível, a ocorrência deste impacto positivo para a região do empreendimento, bem como reduzir a possibilidade de imigração de população para a região durante a operação.

Tabela 3.94: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	A operação do empreendimento demandará a contratação de mão de obra.
Forma	D	Decorre da operação do empreendimento.
Natureza	P	É um impacto positivo, pois estará contribuindo com a realocação dos trabalhadores da região
Abrangência	L	Local, devido às especificações dos serviços e quantidade de vagas.
Temporalidade	CP	Os postos serão abertos assim for autorizada a operação do empreendimento.
Reversibilidade	R	Constitui-se num impacto reversível, pois a depender do funcionamento do empreendimento, os postos de trabalho podem ser revistos.
Importância/Significância	M	A disponibilidade de vagas para realocação no mercado de trabalho, sobretudo o da construção civil, ajuda a reestruturar a economia da região de inserção do empreendimento
Magnitude	B	Baixo, em razão do número de vagas a serem disponibilizadas na operação.
Duração	P	Permanente, pois está relacionada à operação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta porque a operação do empreendimento depende da contratação de mão de obra.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
--------------------------	----------	----------------------

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Procurar fomentar o treinamento e capacitação de trabalhadores locais que possam ser admitidos para a fase de operação do empreendimento. Neste sentido também o Programa de Comunicação Social poderá atuar divulgando as vagas as oportunidades de emprego no empreendimento, com o perfil requisitado, bem como as capacitações disponíveis na região.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a potencialização do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.95: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto geração de emprego e renda.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3.3 Formação de ambiente com atratividade turística e de lazer

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer	Operação do empreendimento e geração de energia elétrica

A implantação da PCH Guariroba irá resultar na formação de reservatório que proporcionará um incremento no espelho d'água disponível para atividades recreativas, lazer e turismo.

Quanto à realização das atividades recreativas, além destes espelhos d'água, também há que se considerar o entorno do reservatório, onde poderão ser instaladas estruturas de lazer e turismo.

Straskraba & Tundisi (1999), em um estudo detalhado de impactos negativos e benefícios da construção de reservatórios, mostraram que, apesar de restrições ambientais, resultantes do impacto causado nos ecossistemas terrestres e aquáticos e da modificação do ciclo hidrosocial e hidroeconômico, houve um conjunto de processos positivos e de revitalização econômica com acesso à energia, consolidação de hidrovias, recreação e turismo e irrigação, de tal forma que, ao longo do tempo, os impactos negativos foram

minimizados pela expansão das economias regionais, uma nova organização do ciclo hidrosocial e hidroeconômico e adaptações da flora e fauna dos reservatórios a essas novas condições (AGOSTINHO et al., 1994, 1999).

Tabela 3.96: Avaliação referente à formação de ambiente com atratividade turística e de lazer.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	O início da operação do empreendimento permitirá a formação de um ambiente com atratividade turística.
Forma	D	Direta, oriunda da formação do reservatório.
Natureza	P	Positiva, pois irá propiciar o desenvolvimento de atividades recreativas, de lazer e turismo.
Abrangência	L	Abrangência em toda a área diretamente afetada.
Temporalidade	MP	Após a implantação do empreendimento, espera-se a perenização destas atividades em médio prazo.
Reversibilidade	I	Irreversível devido as atratividades que a formação de um espelho d'água oferece.
Importância/Significância	M	Média, devido a capacidade de atração de novas fontes de renda e dinamização da economia.
Magnitude	P	Devido a distância dos centros urbanos em relação ao empreendimento e a baixa capacidade turística da região.
Duração	P	A possibilidade de criação de uma nova atratividade para a região é permanente.
Probabilidade	B	Devido a distância dos centros urbanos em relação ao empreendimento e a baixa capacidade turística da região.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Como medida potencializadora deste impacto prevê-se ações dentro do Programa de Comunicação Social e do Programa de Educação Ambiental, visando estimular o uso do local para atividades turísticas sustentáveis ambientalmente.

Tabela 3.97: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social

3.6.3.4 Elevação da Arrecadação Pública

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação da arrecadação pública	Geração de tributos governamentais (impostos, taxas e contribuições)
	Operação do empreendimento e geração de energia elétrica

Com o início da operação do empreendimento, Caçu será beneficiado com o início da produção e comercialização de energia elétrica por meio da arrecadação de ICMS pelo estado e repasse da cota – parte ao município. É importante destacar que o aumento da arrecadação de impostos também favorece o estado do Goiás, bem como, a União, já que haverá um aumento da arrecadação de tributos estaduais e federais.

Além disso, a operação do empreendimento também acarretará no aumento da demanda por bens e serviços impulsionando o desenvolvimento de novos negócios e, conseqüente, maior geração de emprego e renda, constituindo-se num impacto positivo.

Na atual conjuntura, a crise econômica e sanitária provocou uma baixa capacidade de arrecadação de tributos. Com maior circulação de dinheiro, outros benefícios poderão ser vistos, como reinvestimentos na infraestrutura, aumento no poder de compra dos moradores, etc.

Tabela 3.98: Avaliação referente à elevação da arrecadação pública.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorrerá potencialmente na fase de operação do empreendimento
Forma	D	A operação do empreendimento aumentará a receita tributária do município de Caçu.
Natureza	P	O aumento na receita e as transferências de mercadorias são positivos para economia regional
Abrangência	L/R	Os benefícios poderão ser vistos na região
Temporalidade	CP	Se dá assim que o empreendimento entrar em operação.
Reversibilidade	I	Durante toda a operação do empreendimento haverá recolhimento de impostos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	A	Com maior circulação de dinheiro na região, outros benefícios poderão ser vistos
Magnitude	B	Baixo, em razão do tamanho do empreendimento e da proporcional taxa a ser recolhida.
Duração	P	Durante toda a operação do empreendimento haverá recolhimento de impostos.
Probabilidade	M	As atividades desenvolvidas, bem como a atração da população local, permitirão incrementar as receitas municipais e/ou locais

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Como medida potencializadora poderão ser desenvolvidas, no âmbito do Programa de Comunicação Social, visando divulgar informações sobre esta temática para a população. Além disso, o monitoramento dos efeitos deste impacto devem ser objeto do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.99: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto elevação da arrecadação pública.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3.5 Aumento da disponibilidade de energética elétrica

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento na disponibilidade de energia elétrica	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

A PCH Guariroba deverá gerar 22 MW, volume a ser adicionado ao sistema elétrico, ficando assim disponibilizada na rede. Considerando o preço de comercialização de energia, e tomando-se por base a energia média produzida prevista no Projeto Básico, deverá ocorrer um incremento de ICMS a ser recolhido pelo Estado do Goiás, bem como, a disponibilidade energia e melhoramento em todo o sistema de transmissão local.

Tabela 3.100: Avaliação referente ao aumento da disponibilidade de energia elétrica.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	A operação do empreendimento permitirá maior oferta de energia elétrica.
Forma	D	É resultado direto da operação do empreendimento.
Natureza	P	Positiva, pois as novas ofertas de energia poderão atender tanto aos moradores locais, como, a vinda de novos empreendimentos para a região e crescimento da economia.
Abrangência	R	O incremento nas atividades locais poderá ter repercussão regional.
Temporalidade	CP	Após a operação do empreendimento, a oferta de energia poderá ser disponibilizada à rede em curto prazo.
Reversibilidade	I	O aumento da oferta de energia é algo inerente ao início da operação dos empreendimentos
Importância/Significância	A	Alta, pois a oferta de energia poderá atender tanto aos moradores locais, como os demais empreendimentos da região.
Magnitude	M	Média, pois as novas ofertas de energia poderão beneficiar os moradores locais e toda a região.
Duração	P	A possibilidade de novas ofertas de energia será permanente.
Probabilidade	A	A operação do empreendimento poderá trazer novas ofertas de energia a serem disponibilizadas à rede

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Com a operação do empreendimento haverá maior segurança quanto ao fornecimento de energia elétrica para a região, o que favorecerá a atração de novos investidores para os municípios inseridos na AID e AII do empreendimento. Tais efeitos podem ser potencializados através da divulgação de informações pelo Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.101: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto de aumento na disponibilidade de energia elétrica e crescimento da economia.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

4 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente prognóstico ambiental (meios físico, biótico e socioeconômico) foi elaborado considerando-se o cenário atual e as alternativas de realização e de não realização do empreendimento, sendo os cenários baseados nos impactos ambientais identificados e avaliados no Estudo Ambiental.

A partir da análise integrada do diagnóstico ambiental, foi elaborado um quadro prospectivo, com as tendências para a região, considerando um horizonte temporal com o empreendimento e outro considerando a hipótese de não-realização. Estes dois quadros foram comparados entre si e também com um quadro de diagnóstico de qualidade ambiental atual.

Este quadro com as análises das condições ambientais e suas tendências evolutivas, com e sem o empreendimento e apresentado abaixo.

Tabela 4.1: Prognóstico comparativo de qualidade ambiental e horizonte temporal.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
MEIO FÍSICO			
Uso do solo	O uso e ocupação do solo atual é caracterizado por pequenos fragmentos florestais e propriedades rurais com presença de agropecuária.	A instalação das infraestruturas de apoio e vias de acesso e a própria construção da PCH provavelmente devem gerar modificações no solo por causa dos procedimentos de terraplanagem e revolvimento, modificando os horizontes do solo e compactando o terreno, e principalmente a alteração após enchimento do reservatório.	Sem a formação do reservatório, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por propriedades rurais e consequentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural será mantida.
Intensificação dos processos erosivos/ Início e/ou aceleração de processos erosivos/ Instabilidade de encostas	Pode ser considerado em bom estado de conservação no local, devido, principalmente, à baixa susceptibilidade a erosão, mesmo junto às áreas de pastagem e cultura anual.	Para a instalação da PCH Guariroba é prevista a supressão da vegetação, que acaba por expor o solo aos agentes erosivos. Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.	Sem a instalação do empreendimento, a tendência é continuidade do bom estado de conservação em relação a ocorrência de processos erosivos.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Poluição: ruídos, poeiras, resíduos sólidos e efluentes líquidos	As áreas onde estão previstas as intervenções para futura PCH se encontram em boas condições ambientais com poluição gerada pela não gestão dos resíduos.	A geração de resíduos sólidos durante a construção da PCH Guariroba é inevitável. Haverá os resíduos provenientes da própria construção do empreendimento, composto por metais, terra, madeira, concreto e outros materiais inertes usados.	Sem a implantação da PCH, não haverá resíduos gerados pela obra da mesma.
Transporte de sedimento e assoreamento de cursos d'água	O transporte de sedimentos e o assoreamento do rio da Verde, ocorre tanto de maneira natural (em menor escala) como decorrente da ação do homem.	A presença de sedimentos nos cursos d'água é consequência dos processos erosivos ocorridos nas suas bacias de drenagem. Além da contribuição das vertentes, outra fonte de sedimentos é a erosão marginal promovida pelos próprios rios.	A não implantação do reservatório, não impedirá o transporte de sedimentos e o assoreamento do rio das Rio Verde
Alterações nas características limnológicas.	A análise da qualidade da água do manancial estudado apresentou alterações em relação à coliformes termotolerantes, que provavelmente, estejam relacionadas à aportes de esgotos domésticos e de pecuária do entorno.	Esse impacto pode ocorrer tanto durante a construção da PCH quanto na sua operação. O empreendimento em si não possui uma natureza poluidora, mas sua instalação e estrutura causam impactos aos recursos hídricos.	Se mantendo as condições atuais, a qualidade da água pode vir a ser prejudicada no decorrer do tempo.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Redução da disponibilidade hídrica durante o enchimento do reservatório.	O rio Verde se encontra hoje com disponibilidade hídrica boa.	Alterações no regime hídrico deverão ocorrer com maior intensidade durante o enchimento do reservatório, até que este alcance a cota prevista para a operação do sistema de geração de energia, o que restringirá momentaneamente o fluxo de águas a jusante	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a redução momentânea do fluxo hídrica durante o enchimento do reservatório.
Disponibilidade de água para os diversos usos (doméstico, industrial, agrícola), a montante e a jusante do empreendimento, e sua distribuição temporal, considerando os períodos críticos de operação	A boa disponibilidade de água do rio da Verde serve as populações do seu entorno para os usos diversos.	O trecho do rio Verde previsto para o aproveitamento energético, não impedirá a disponibilidade da água para os seus diversos usos.	Se mantendo as condições atuais, a disponibilidade da água continuará a mesma no decorrer do tempo.
Instabilidade das encostas marginais do reservatório	A instabilidade das encostas marginais do reservatório só pode ocorrer em caso de implementação da PCH.	O enchimento e operação do reservatório da PCH Guariroba poderá gerar oscilações nos níveis freáticos das encostas marginais aos mesmos, podendo gerar alterações na estabilidade destes taludes. Estas alterações são dependentes das fases	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a instabilidade das encostas marginais do reservatório.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		do reservatório e da relação entre o nível freático com o nível do rio/reservatório: enchimento, operação, rebaixamento.	
Elevação do nível do lençol freático	A elevação o nível do lençol freático, reabastecimento do lençol freático, que é extrema importância para que este recurso se mantenha em condições adequadas, acontece de forma natural da área em estudo.	<p>O processo de formação do reservatório da PCH Guariroba tem potencial para causar modificações no regime hidrológico da região, elevando o nível do lençol freático e causando modificações nos padrões de qualidade da água subterrânea, além de prejudicar o regime e alterar o reabastecimento do lençol freático, ou seja, sua recarga, que é fundamental para que este recurso se mantenha em condições adequadas.</p> <p>As modificações que ocorrem no regime hidrológico subterrâneo após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).</p>	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a interferência dos processos gerados pela mesma no lençol freático.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Alterações no regime hídrico	O regime hídrico do rio Verde tem interferência naturais que provocam alterações.	Por ter a característica de manter o fluxo de vazão do rio, o regime hídrico só será alterado no período de instalação do empreendimento.	Sem a implantação da PCH, o regime hídrico só sofrerá alteração por causas naturais.
MEIO BIÓTICO			
Biomassa Vegetal	A região onde se será alocada a futura PCH Guariroba se encontra sob elevada pressão ambiental em decorrência de atividades agropecuárias comumente observadas na ADA e AID. Estas atividades já reduziram significativamente a biomassa vegetal se compararmos com ambientes próximos onde podem ser observados grandes fragmentos florestais em bom estado de conservação.	Haverá supressão vegetacional e consequente perda de biomassa, no entanto, com a implantação da APP do futuro reservatório, haverá um ganho de biomassa em relação a situação anterior.	Mantida a tendência natural, o que se espera é que os poucos fragmentos florestais presentes hoje sejam suprimidos e substituídos por áreas de pastagens e lavouras.
Biodiversidade Local	Mesmo imersa em uma matriz formada por atividades agropastoris e fragmentos florestais, observa-se uma significativa biodiversidade de fauna e flora na região	Poderá haver uma pequena perda de biodiversidade principalmente no que se refere a biodiversidade vegetal e sua fauna associada. No entanto, com a implantação da APP do futuro reservatório poderá haver uma recuperação desta diversidade	Sem a existência de um empreendimento deste porte, a perda de biodiversidade ocasionada pelo avanço das fronteiras agrícolas e urbana não será monitorado, tampouco mitigado e/ou compensado.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		eventualmente perdida. Os programas de monitoramento poderão elucidar o funcionamento dos ecossistemas e auxiliar na proposição de novas medidas de controle e recuperação.	
Paisagem	A paisagem observada na região é caracterizada pela fragmentação florestal e grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem.	Haverá uma significativa modificação na paisagem, principalmente devido a formação do reservatório, criando um grande espelho d'água.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural.
Áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna	Os fragmentos florestais hoje presentes na área servem de refúgio e reprodução para a fauna, no entanto, com relação ao seu deslocamento estes não cumprem sua função exatamente por estarem isolados em uma matriz formada por atividades agropecuárias e fragmentos florestais.	Com a implantação das APP's do reservatório haverá um ganho em termos de áreas de refúgio e reprodução da fauna, e principalmente em relação a conectividade. Estas APP's servirão como um corredor ecológico, permitindo o fluxo gênico das espécies.	Sem a formação do reservatório, e conseqüentemente suas APP's, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural.
Habitats e hábitos da fauna	Mesmo com a fragmentação de habitats observada, os inventários de fauna	Com a implantação do empreendimento, acredita-se que os	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
	demonstraram uma significativa diversidade para a área, inclusive com a ocorrência de mamíferos de grande porte, o que pode indicar que os animais estejam adaptados as pressões atuais, não há como tecer comentários a respeito dos hábitos destes animais com os dados levantado até o momento.	impactos sobre os habitats serão reduzidos a partir da formação da APP do reservatório e conseqüentemente a conexão destas áreas com demais áreas florestadas na bacia. Com relação aos hábitos, apenas com a execução dos programas ambientais, principalmente o Programa de Monitoramento de Fauna será possível avaliar os hábitos da fauna e propor medidas de monitoramento e controle.	de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem e, conseqüentemente, a fragmentação de habitats. No que se refere aos hábitos da fauna, sem a existência de um empreendimento deste porte dificilmente haverá alguma atividade de monitoramento de fauna que possa elucidar o comportamento e os padrões ecológicos das espécies ocorrentes na região.
Diversidade e composição da fauna aquática e terrestre	As campanhas de levantamento de campo resultaram em uma diversidade significativa de espécies da fauna terrestre e aquática, foram levantadas 23 espécies da herpetofauna, 35 de mamíferos, 119 espécies de aves, 20 espécies de entomofauna e 32 de peixes.	As atividades de supressão de vegetação para implantação e operação da PCH Guariroba podem interferir na diversidade da fauna, tendo em vista que a vegetação proporciona não apenas o habitat para a diversidade de fauna, mas corresponde também importante parcela do nicho disponível para o pleno desenvolvimento das populações e comunidades. No entanto, as atividades de resgate e	O cenário sem o empreendimento uma possível perda de biodiversidade ocasionada pelo avanço das fronteiras agrícolas e urbana não será monitorado, tampouco mitigado e/ou compensado.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		monitoramento de fauna e de implantação de APPs ao longo do reservatório contribuirão para mitigar este impacto.	
Áreas legalmente protegidas	Com relação as APP's do rio o que se constatou em campo foi uma elevada fragmentação destas áreas.	Com a implantação do reservatório ocorrerá obrigatoriamente a implantação de uma APP ao redor do reservatório, o que trará um grande benefício no que se refere as áreas legalmente protegidas comparando-se com a situação atual.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem e, conseqüentemente, com paisagem fragmentada e desconexa no que se refere as APP's do rio Verde.
Biota aquática	O rio Verde se encontra hoje com sua qualidade da água alterada em termos de coliformes termotolerantes, mas a biota encontra-se dentro dos padrões esperados.	Com a implantação do reservatório poderá ocorrer uma mudança significativa nos padrões de ocupação, principalmente no reservatório onde haverá mudança de regime de lótico para lântico. No entanto este impacto se limita ao reservatório e os programas de monitoramento ambiental poderão levantar eventuais mudanças de padrão físico-químico e biológico nestes ambientes e propor medias de mitigação.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem e, conseqüentemente, a qualidade da água continuará sendo afetada pelo carreamento de aportes de esgotos domésticos e da atividade pecuária.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Relocação da população	Foram identificadas 11 propriedades rurais na ADA do empreendimento, das quais 2 já foram adquiridas pelo empreendedor. Estas propriedades são de baixa ocupação, direcionadas para a moradia dos caseiros das fazendas e empregam poucas pessoas.	Com a implantação do empreendimento, os moradores locais serão realocados e serão construídas e/ou indenizadas as infraestruturas existentes na propriedade.	Sem a implantação do empreendimento, não haverá relocação rural e o modo de vida da população não será interferida. No entanto, os mesmos não serão beneficiados com as melhorias oferecidas em relação a estrutura física das propriedades.
Emprego e renda	As principais ocupações da população local estão relacionadas ao setor de serviços ou de atividades agropecuárias.	Com a implantação do empreendimento, o número de postos de trabalho existente nos municípios será significativamente ampliando, e ainda, após as atividades de capacitação da mão de obra, a população estará apta a trabalhar em outras áreas de serviços, em especial na área e construção civil.	Sem a existência do empreendimento, a tendência é que o crescimento econômico dos municípios, permaneça de acordo com o cenário atual.
Arrecadação pública	Atualmente as unidades produtoras da economia dos municípios da AID e AII é baixa em relação ao PIB do estado do Goiás.	Com a implantação do empreendimento, haverá uma significativa elevação na arrecadação pública, em especial no município de Caçu, proporcionando assim, maiores	Sem a existência do empreendimento, a tendência é que o crescimento econômico dos municípios, bem como, os índices produtivos permaneçam de acordo com o cenário atual.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		verbas para investimentos nos setores públicos (saúde, educação e segurança), bem como, um aumento na dinâmica econômica nos municípios em estudo.	
Sistema viário	<p>As vias de acessos aos municípios de Caçu, Itarumã e Cachoeira Alta atualmente se encontram devidamente asfaltadas, e em boas condições tráfego.</p> <p>No entanto, as vias de acesso para a zona rural, não estão pavimentadas, e, parte delas, se encontra em péssimas condições, especialmente no período chuvoso.</p>	Com implantação do empreendimento, em um curto período de tempo, parte das vias de acesso serão melhoradas e/ou reconstruídas, beneficiando assim, o deslocamento da comunidade rural.	Sem a existência do empreendimento a tendência é que as vias de acesso permaneçam no estado atual, aguardando melhoria por meio do poder público.
Uso e ocupação do solo	O uso e ocupação do solo atual é caracterizado por pequenos fragmentos florestais e grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem.	Haverá uma significativa modificação no uso do solo, principalmente devido a formação do reservatório, onde será criando um grande espelho d'água. O novo cenário possibilitará o desenvolvimento de novos usos para a população do entorno, em especial para voltadas para atividades de lazer e turismo. E ainda, as atividades	Sem a formação do reservatório, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por pequenos fragmentos florestais e grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		econômicas desenvolvidas atualmente serão mantidas.	
Disponibilidade de energia elétrica	O sistema de energia atual da ADA e AID comporta a demanda atual dos municípios.	Com a implantação do empreendimento, além do aumento da disponibilidade de energia elétrica, todo o sistema de distribuição de energia elétrica será aprimorado, beneficiando toda a região em estudo, podendo atrair novos empreendimentos e estabelecimentos comerciais para os municípios.	Sem a implantação do empreendimento, a tendência é que o cenário atual permaneça.

5 PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

Neste item são apresentados os resumos dos programas e planos ambientais de acompanhamento da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos, ocasionados pelo empreendimento, considerando as fases de implantação e operação.

Com base no diagnóstico ambiental e na avaliação de impacto ambiental, foram identificadas as medidas de controle e os programas ambientais que possam minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos da implementação do empreendimento, bem como as medidas que possam maximizar os impactos positivos do projeto.

Essas medidas devem ser implantadas visando tanto a recuperação quanto a conservação do meio ambiente, bem como o maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento.

Importante ressaltar que os programas e planos apresentados aqui tratam-se de resumos. Os programas e planos em formato executivo e com o detalhamento de todas as ações serão apresentados durante a fase de obtenção da Licença de Instalação – LI.

Abaixo é apresentada uma lista dos programas ambientais sugeridos e que integrarão o Projeto Básico Ambiental (Tabela 5.1), a ser apresentado durante a fase de obtenção da licença de instalação, com vista a mitigar e/ou compensar os impactos da instalação e operação do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Alguns programas fazem parte tanto do meio físico como do biótico, sendo assim, serão executados concomitantemente.

Tabela 5.1: Lista dos programas ambientais sugeridos.

PROGRAMAS AMBIENTAIS
PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água;
Programa de Gerenciamento de Resíduos;
Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado;
Programa de Monitoramento do Nível Freático;
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento;
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO
Programa de Recuperação das APP's;
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal;
Programa de Resgate de Flora;
Programa de Compensação Florestal;
Programa de Monitoramento de Fauna;

Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
Programa de Resgate da Ictiofauna
PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

a) Programas do Meio Físico:

- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado;
- Programa de Monitoramento do Nível Freático;
- Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

b) Programas do Meio Biótico:

- Programa de Recuperação das APP's;
- Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Compensação Florestal;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Resgate da Ictiofauna;

5.1 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

5.1.1 Introdução

A construção civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social e potencialmente geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos sólidos / esgotos domésticos. Com a publicação da Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o setor da construção civil passou a ter mais controle e responsabilidade com a destinação adequada dos resíduos sólidos e esgotos domésticos gerados em canteiros de obras.

As obras civis de implantação Usinas Hidrelétricas, devem obedecer às diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos e esgotos domésticos oriundos da construção civil, promovendo a gestão integrada desses resíduos, a fim de proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

5.1.2 Justificativa

A implementação deste programa é justificada, pois considera imprescindível o atendimento aos critérios e requisitos estabelecidos pela legislação pertinente e daquelas definidas ao longo do processo de licenciamento ambiental, partindo das informações apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental e aspectos específicos quanto à implantação deste tipo de empreendimento, adotando as práticas e os cuidados necessários para a conservação do ambiente, da segurança e saúde dos trabalhadores e da população localizada na área de influência do empreendimento.

5.1.3 Objetivo Geral

O objetivo deste Programa é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos sólidos (doméstico, construção civil e serviços de saúde), resíduos oleosos (óleo de cozinha e lubrificantes) e esgotos domésticos seja gerada durante as obras de implantação da PCH Guariroba e tratados adequadamente na região do canteiro, de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente e população local.

5.1.4 Metodologia

O desenvolvimento das ações propostas neste programa encontra-se fundamentado nas normas técnicas, legislação pertinente e do processo de licenciamento ambiental, abrangendo as etapas da obra de implantação e operação da PCH Guariroba.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Em relação a não geração dos resíduos, há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas.

Um técnico devidamente habilitado deverá ser designado para coordenar o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras, assegurando o bom andamento das atividades descritas nos itens a seguir.

- a) Identificação dos Resíduos a serem gerados
- b) Coleta e Segregação
- c) Acondicionamento
- d) Armazenamento e/ou reutilização
- e) Procedimentos técnico-operacionais para coleta e armazenamento dos resíduos
- f) Transporte
- g) Destinação Final

5.1.5 Fase do empreendimento

O programa deverá ser realizado durante a fase de instalação do empreendimento.

5.1.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste programa serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada de no mínimo 3 (três) pessoas, sendo:

- (01) Coordenador geral,
- (01) Eng. Ambiental
- (01) Técnico Ambiental residente.

5.1.7 Referências Bibliográficas

BRASIL – Lei nº 12.305/10 – “Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)”;

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-10.004/04 – Resíduos Sólidos.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-7.229/93 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-11.174/90 – Armazenamentos de Resíduos Classe II – Não Inertes e III – Inertes.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-12.235/88 – Armazenamento de Resíduos Perigosos.

Normas Técnicas Brasileiras - NBR-12.809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde.

Normas Técnicas Brasileiras - NBR-13.969/97 – Tanques sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Esgotos domésticos - Projeto, Construção e Operação.

Decreto Federal nº 96.044/88 – “Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 001-A/86 - “Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 307/02 - “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 275/01 - “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 283/01 - “Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 348/04 - "Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos".

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 362/05 - "Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado." - Data da legislação: 23/06/2005 - Publicação DOU nº 121, de 27/06/2005, págs. 128-130 - Revoga a Resolução nº 09, de 1993. Alterada pela Resolução nº 450, de 2012.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 397/2008 - "Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes" - Alterada pela Resolução nº 410, de 2009.

5.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS

5.2.1 Introdução

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas. São plantas que ocorrem desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, cujas partes fotossintetizantes estão ativas permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974).

Zonas de desembocadura dos rios em reservatórios são ambientes extremamente favoráveis à proliferação de macrófitas, principalmente pela eventual presença da vegetação lenhosa remanescente e entulhos acumulados (JUNK et al., 1981). Esta

tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo.

No Brasil há registros de proliferação indesejada de macrófitas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas com prejuízo a geração de eletricidade (MARCONDES et al., 2003). Estas proliferações indesejadas também resultam em prejuízo aos usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos e precisam ser controladas, pois a presença excessiva de macrófitas tem sido constantemente relacionada a diversos problemas, tais como: diminuição do potencial de uso da barragem; surgimento de doenças; deterioração da qualidade da água pela grande produção e decomposição de matéria orgânica; impedimento da pesca, do tráfego de embarcações e de atividades turísticas, etc (JUNK & MELLO, 1990; THOMAZ & BINI, 1999).

O crescimento e a proliferação dos bancos de macrófitas podem ser influenciados por diversos fatores, toda via os fatores de origem antrópica, são os que despertam maior preocupação e demandam maiores esforços. Este crescimento excessivo precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física), utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica) e utilização de agrotóxicos (química).

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lêntico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

5.2.2 Justificativa

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lêntico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

5.2.3 Objetivo Geral

Identificar e medir a biomassa das espécies de macrófitas aquáticas mais abundantes que ocorrerem no reservatório PCH Guariroba;

Identificar os fatores abióticos e bióticos responsáveis pelo desenvolvimento de eventuais bancos de macrófitas, a partir de informações obtidas no monitoramento da qualidade de água do reservatório da PCH Guariroba e de seus principais afluentes;

5.2.4 Metodologia

As campanhas de monitoramento da biomassa de macrófitas devem ser realizadas com frequência trimestral. De acordo com a metodologia de coleta sugerida, serão definidos os pontos de coleta, a partir de sua visualização. A partir destes pontos, será verificada a necessidade de se estabelecer polígonos nos pontos de coleta como forma de mensurar o

tamanho, a extensão dos bancos de macrófitas e a sua biomassa. Sendo assim, as estações de coleta terão seu perímetro percorrido para possibilitar a estimativa da extensão das áreas de ocorrência e a demarcação das coordenadas geográficas dos pontos extremos dos bancos de macrófitas para estimativa da área ocupada e demarcação dos vértices dos polígonos, onde, em conjunto com o mapa do reservatório, será obtido o dimensionamento da área de ocupação das espécies.

Uma estimativa visual do tamanho da área de ocupação dos bancos de macrófitas dentro de cada polígono também deverá ser realizada, como forma de mensurar o tamanho e a extensão dos bancos de macrófitas em cada campanha e também como forma de facilitar o entendimento da dinâmica de crescimento das macrófitas, servindo como parâmetro comparativo de fácil entendimento. Esta estimativa será realizada in loco no momento da visita de campo.

O Programa deverá ser iniciado antes do início das obras e deverá ocorrer durante todas as fases do empreendimento e também durante toda a vida útil do reservatório.

5.2.5 Descrição da Equipe

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental (Biólogo);
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;

5.3 PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

5.3.1 Introdução

A Segurança no Trabalho apresenta um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas empregadas para prevenir acidentes (quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas da implementação de práticas preventivas). Relaciona-se com condições seguras e saudáveis para as pessoas. Sua finalidade é preventiva no sentido de antecipar-se para que os riscos de acidentes sejam minimizados.

Os responsáveis pela implantação do empreendimento devem assumir responsabilidade pelas condições de saúde e segurança dos trabalhadores dentro do ambiente de trabalho e deverão adotar medidas e ações que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento, cujos efeitos se darão sobre os trabalhadores da construção da PCH Guariroba.

Desta forma, o Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores justifica-se por várias razões: pela importância do controle de doenças que poderão surgir em decorrência da construção do empreendimento e consequente sobrecarga sobre a infraestrutura de saúde local, pela importância de se ter um investimento preventivo e educativo, menos oneroso do que arcar com os afastamentos e aposentadorias precoces; pela segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento, e para atender à legislação trabalhista em vigor.

5.3.2 Justificativa

O Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores da PCH Guariroba, que será implementado na fase inicial de instalação do empreendimento, tem por finalidade criar uma relação dos trabalhadores da obra com seu ambiente de trabalho, objetivando a manutenção da saúde dos trabalhadores e a redução de danos ambientais e de acidentes de trabalho.

Para alcançar seus objetivos, o Programa deve conter informações básicas sobre o empreendimento, com dados sobre sua área de abrangência, o público-alvo (trabalhadores

da obra), as formas de mitigação aos prejuízos gerados e de otimização dos impactos positivos.

Além dessas informações, a explicitação das informações deve conter também dados sobre a empresa, a obra e os programas ambientais propostos, de forma que os trabalhadores possam se adaptar às normas de comportamento exigidas para o período de implantação do empreendimento.

5.3.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do Programa é acompanhar a execução das normas de segurança e saúde do trabalho com estrita observância na legislação vigente de modo a prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde e à segurança da população residente próximo as obras e dos trabalhadores no empreendimento.

5.3.4 Metodologia

O presente Programa estabelece os meios de treinamento e qualificação que serão utilizados para alcançar os objetivos propostos.

Os principais recursos adotados para a realização do treinamento e qualificação da mão-de-obra serão: distribuição de cartilhas informativas, divulgação de informações por meio dos meios de comunicação existentes nas áreas de influência e ciclos de palestras, a serem estabelecidos utilizando-se critérios diferenciados, de acordo com o público-alvo (operários de formação primária e técnicos de formação universitária).

O Programa em formato executivo será elaborado a partir do fato de que os impactos ambientais e sociais negativos do empreendimento podem ser evitados e/ou mitigados a partir da adoção de uma estratégia de sensibilização e conscientização da mão-de-obra alocada ao projeto.

Para a execução das atividades previstas, é essencial a prévia definição dos conteúdos a serem repassados. Sendo assim, nesta etapa dos estudos, podem ser indicados como principais temas a serem abordados:

- As normas de conduta a serem adotadas pelos trabalhadores para evitar ou reduzir os impactos sociais e ambientais negativos;
- As normas de segurança a serem seguidas para reduzir o índice de acidentes durante as obras;
- A importância do empreendimento no contexto socioeconômico da região;
- As alterações socioambientais previstas;
- Os impactos negativos;
- Os benefícios socioeconômicos dele decorrentes;

- As medidas e programas ambientais a serem implementados.

Os principais temas a serem abordados no treinamento serão relacionados ao meio ambiente, à saúde, à segurança e às normas de conduta para com a população, enfocando as características locais, principais impactos e formas de evitá-los.

Neste contexto as empresas envolvidas com a construção da obra serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visam segurança, integridade física e saúde dos trabalhadores durante o período de obras.

A maior parte destas medidas está prevista na legislação trabalhista, devendo ser submetida às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NRs), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

Os acidentes e incidentes devem ser controlados de maneira preventiva por meio do planejamento, implantação, monitoramento e avaliação do desempenho dos meios de controles implementados.

5.3.5 Fases do empreendimento

Serão três etapas de implantação, sendo:

Etapa I – terá início antes da mobilização da mão-de-obra, sendo desenvolvidas as seguintes atividades: Articulação com as empreiteiras; Articulação com equipes encarregadas dos Programas Ambientais, especialmente os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental; Detalhamento do Conteúdo Programático; Elaboração e Reprodução do Material Didático.

Etapa II – terá início com a mobilização da mão-de-obra e deverá ser desenvolvida durante todo o processo construtivo. Serão desenvolvidas as seguintes atividades: Cursos de Treinamento e Capacitação; Atividades de Capacitação Social; Campanhas Educativas voltadas à Saúde; Treinamento e Capacitação em Segurança no Trabalho, Reforço das Atividades.

Etapa III – Monitoramento e Avaliação: deverá começar três meses após o início das obras e terminar um mês após a sua conclusão.

5.3.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir os objetivos do Programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por duas (2) pessoas, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) Técnico de Segurança do Trabalho.

5.3.7 Referências Bibliográficas

LARROSA & SANTOS Consultores Associados Ltda. Estudo de Impacto Ambiental da Pequena Central Hidrelétrica Verde 08, bacia do rio Verde (GO). Brasília, 2010.

ARAÚJO, Giovanni Moraes & REGAZZI, Rogério Dias. Perícia e avaliação de ruído e calor. Rio de Janeiro. 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental.

AYRES, Dennis de Oliveira e CORRÊA, José Aldo. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. São Paulo. Editora Atlas. 2001.

BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2001. 1976.

BRASIL, LEI Nº 6.367 - Lei de Acidentes do Trabalho - de 19 de outubro de

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL, Decreto nº 7.602, Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho de 07 de novembro 2011.

FUNDACENTRO. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. Educação em segurança e saúde no trabalho: orientações para operacionalização de ações educativas. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. São Paulo/SP, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. Convenções ratificadas pelo Brasil. Disponível em: < <http://www.oitbrasil.org.br/convention> >. Acesso em: 11/01/2014.

PIZA, Fábio de Toledo. Informações básicas sobre saúde e segurança no trabalho. São Paulo, 1997. FUNDACENTRO, Curso de engenharia do trabalho.

Lei nº 6.938 de 17/01/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Decreto nº 2.955 de 03/06/1988: Institui o Programa de Educação Ambiental no Estado de Goiás e dá outras providências.

Lei nº 9.795 de 27/04/1999 – Dispõe sobre a Educação Ambiental no Brasil e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

5.4 PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

5.4.1 Introdução

O Programa de Monitoramento de Processo Erosivos é sugerido para empreendimentos geradores de energia hidrelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados ao meio físico e conseqüentemente interferências com o meio biótico e principalmente da fauna aquática das áreas de influência. Desta forma é possível criar critérios e estabelecer objetivos para minimizar os efeitos dos processos erosivos durante o período de obra e de sua operação, minimizando a perda de solo e conseqüentemente o carreamento de material pedogenizado para área drenantes da bacia de captação do rio Verde.

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa impactos ao meio físico, principalmente no período de instalação/obra do empreendimento. Os principais agentes e ações responsáveis pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos são: supressão vegetacional para abertura e melhoramento de acessos, ampliação de acessos já existentes sem o devido dimensionamento para escoamento da águas superficiais/pluviais, escavação para formação do reservatório e implantação das áreas de infraestrutura da usina como: barragem, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, instalação da linha de transmissão, etc além de área de empréstimo e bota-fora.

5.4.2 Justificativa

A vegetação da bacia do rio Verde é composta, em grande parte, por áreas degradadas com predominância de áreas de agricultura. Ainda assim, existem significativos remanescentes de vegetação natural, como grandes fragmentos e trechos de matas ciliares. Esses trechos de mata são importantes na minimização de processos erosivos, entretanto a ocupação desordenada do solo e a falta de planejamento para o uso dessas áreas vêm causando relevantes alterações ambientais. Essas alterações acarretam na perda de solo pela ausência de cobertura vegetal em maior parte do período do ano, e conseqüente favorecimento de processo erosivos iniciais ou presente e incipientes.

As atividades de instalação e operação da PCH Guariroba, assim como a supressão vegetal interferem fortemente na formação de processos erosivos ou ampliação dos processos existentes.

Devido a todos os pontos expostos acima, fica evidente a necessidade do Programa de Monitoramento de Processo Erosivos na área diretamente afetada e na área de influência direta da PCH Guariroba.

5.4.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do programa consiste na execução do monitoramento de processos erosivos na área diretamente afetada e na área de influência direta da PCH Guariroba, no período de instalação e operação do empreendimento, antes, durante e após o *start* de geração da PCH, com o objetivo de monitorar os processos erosivos na ADA e AID do empreendimento e propor medidas mitigadoras e soluções de engenharia para minimizar e compensar os impactos associados ao processos erosivos das atividades de instalação e operação da usina.

5.4.4 Metodologia

A primeira etapa é a elaboração de plano de trabalho detalhado com toda equipe técnica responsável pelo monitoramento de processos erosivos e planificar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

A metodologia geral estabelecida deve seguir o monitoramento subdividido nas seguintes fases:

- Fase I - Fase de Levantamento dos Processos Erosivos pré instalação;
- Fase II – Fase de Monitoramento de Processos Erosivos na Obra;
- Fase III – Fase de Monitoramento de Processos Erosivos durante a Operação.

A fase de monitoramento dos processos erosivos durante a instalação/obras é o período mais crítico em termos de impactos ambientais, demandando um maior esforço no monitoramento, principalmente na área diretamente afetada e na área de influência direta, como as áreas de acessos, fundações, escavações, etc.

5.4.5 Fases do empreendimento

O referido Programa será implementado nas fases descritas na metodologia acima.

5.4.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do Programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) pessoas, sendo:

- (01) coordenador geral;
- 01 (um) geólogo especialista.
- 01 (um) auxiliar de campo

5.4.7 Referências Bibliográficas

CRIANDO mapa de susceptibilidade erosiva no ArcGis. Disponível em: <<http://andersonmedeiros.com/mapa-susctibilidade-erosiva-arcgis/>>. Acesso em 04 de dezembro de 2013.

5.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

5.5.1 Introdução

Em empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, onde exista barramento, é obrigatória a implantação de um Programa de Monitoramento de Qualidade da Água no reservatório e na fase de rio. Este programa visa definir procedimentos de acompanhamento das alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água na área do empreendimento, tendo em vista a transformação do rio de águas correntes em um reservatório de águas lentas.

A implantação de empreendimentos hidrelétricos ocasiona mudanças nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial, tendo em vista a mudança de um regime meso a oligotrófico e de transporte para um regime tipicamente eutrófico, onde predominam os processos de deposição. A presença de sólidos sedimentáveis está diretamente relacionada com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamento, os quais devem ser monitorados e devidamente manejados nas áreas utilizadas pelas obras, principalmente no reservatório.

Um programa de monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais pode ser definido como a tentativa de identificar mudanças nas variáveis bióticas e abióticas de maneira a gerar propostas de manejo para viabilizar o uso futuro dos recursos existentes (BARBOSA, 1994). Inserido nesse contexto, o monitoramento limnológico trata especificamente da qualidade da água dos ecossistemas aquáticos continentais, incluindo rios e lagos (WETZEL, 2001). Assim, abrange tecnicamente a coleta periódica associada à análise de dados e informações de qualidade da água para propósitos de efetivo gerenciamento dos ecossistemas aquáticos (BISNAS, 1990).

5.5.2 Justificativa

As obras de construção da PCH em questão causarão impactos ao meio ambiente local, a transformação de um sistema lótico (rio) em outro lêntico (lago) interfere não só na ecologia do rio como também da bacia hidrográfica, no equilíbrio hidrológico e nas condições sociais da população atingida.

Após a construção de uma barragem, o reservatório formado é submetido a um processo de amadurecimento, que depende de diversos fatores, sendo, o principal, o aumento do tempo de residência da água (THOMAZ et al., 1997). Outros fatores também importantes são: as dimensões da área inundada, intensidade dos processos de decomposição da matéria orgânica incorporada, fontes externas de matéria orgânica (nutrientes e sedimentos), comportamento térmico da coluna d'água, padrões de sedimentação e circulação horizontal e vertical, dinâmica dos gases, ciclagem de nutrientes, estrutura das comunidades aquáticas, além da contribuição dos tributários e tipo de usos e ocupação do solo da bacia hidrográfica envolvida (AGOSTINHO et al., 1992; STRAŠKRABA & TUNDISI, 1999).

O acompanhamento das alterações sofridas pelo sistema, mediante a implantação deste Programa, é uma medida que, por permitir identificar processos que produzem diferentes situações ambientais e por contribuir para o conhecimento da dinâmica do novo ecossistema formado, viabiliza o seu devido manejo e evita a redução significativa da qualidade e quantidade do recurso hídrico, impactando, positivamente, também na produção de energia elétrica.

5.5.3 Objetivo Geral

Realizar o monitoramento da qualidade físico-química e biológica da água superficial na fase de rio e posteriormente do futuro reservatório, de maneira a permitir o manejo preventivo e ou corretivo dessas águas quanto ao grau de trofia, imediatamente antes do início da construção, durante a fase de enchimento e após o início da operação da PCH Guariroba, auxiliando o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

5.5.4 Metodologia

O monitoramento deverá considerar todas as estações climáticas de um ciclo anual, não somente os períodos hidrológicos. As coletas de água e mensurações dos parâmetros deverão ser realizadas trimestralmente (atendendo à Resolução Conjunta ANEEL/ANA 003/2010) durante a vida útil do reservatório, a partir do início da construção do empreendimento, para cobrir todas as etapas de estabilização do reservatório e permitir, dessa forma, a avaliação das sucessões da biota aquática e das condições da qualidade da água.

5.5.5 Fases do empreendimento

O Programa de Monitoramento hidrológico e da Qualidade das Águas deverá ser iniciado antes do início das obras e deverá ocorrer durante todas as fases do empreendimento e também durante toda a vida útil do reservatório.

Como escopo geral, o presente Programa deve considerar: amostragens periódicas da água em locais previamente selecionados; análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos das amostras e elaboração de relatórios de acompanhamento da qualidade de água.

5.5.6 Descrição da Equipe

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental;
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;
- Laboratório credenciado na rede do INMETRO para realizar as análises e emitir os laudos.

5.5.7 Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios In: AGOSTINHO, A.A. & BENEDITOCECÍLIO, E. (Eds). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá: Editora da UEM. 1992. p.107-120.

BARBOSA, F.A.R. Programa brasileiro para conservação e manejo de águas interiores: síntese das discussões. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 5, n. 1, p. 211-222, 1994.

BISNAS, A.K. Monitoramento Eficiente de Lagos. Shiga: ONU, 1990. 541 p.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Reservoir Water Quality Management: Guidelines of Lake Management. Kusatsu, Japan: International Lake Environmental Committee, 1999. v.9, 227p.

THOMAZ, S.M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos. In: VAZZOLER, A.E.AM. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos e biológicos e socioeconômicos. Maringá: Eduem, 1997, p. 73-102.

TUNDISI, J.G. Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. Conferência de abertura. 7o

Congresso Brasileiro de Limnologia. Instituto Internacional de Ecologia, 1999. 24p.

WETZEL, R.G. Limnology: lake and river ecosystems. 3. ed. California: Academic Press, 2001.

5.6 PROGRAMA DE CONTROLE DE RUÍDOS E EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

5.6.1 Introdução

O Programa de Programa Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado é sugerido em empreendimentos ligados a geração de energia hidroelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados ao meio físico. Um destes impactos, que é objeto de estudo do presente programa, o aumento nos níveis de emissão de poeiras devido principalmente à mobilização de equipamentos, máquinas e veículos, além da

emissão de material particulado pelo escapamento de veículos e terraplanagem, aterros e transporte de materiais.

Outro aspecto abordado neste programa se refere ao ruído ambiental provocado pelas obras de construção do empreendimento, este impacto provoca diversos males à saúde como problemas cardiovasculares, hormonais e estresse. Provoca ainda dificuldades de comunicação, concentração e prejudica momentos de descanso (interferência no sono), extremamente importantes para a restauração física e mental do corpo.

5.6.2 Justificativa

A implantação das obras de infraestruturas da PCH Guariroba aumentará os níveis de gases em suspensão e ruídos trazendo consigo impacto ambiental negativo de caráter local à região. Este aumento se manterá por toda a área até a finalização das obras, por isso é essencial a implantação de um Programa de Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado durante a fase de construção e operação do empreendimento.

5.6.3 Objetivos

Este Programa tem como objetivo monitorar e controlar a emissão de ruídos e poluentes atmosféricos, gases e partículas sólidas emitidas durante a fase de construção, por veículos e máquinas, que causam impactos ambientais e que podem eventualmente ocasionar problemas de saúde dos trabalhadores do empreendimento, assim como podem afugentar as comunidades da fauna local.

5.6.4 Metodologia

No decorrer das atividades previstas para a implantação da usina em questão, os veículos, as máquinas e os equipamentos a serem utilizados na obra são as principais fontes de emissão de ruídos e gases. As poeiras nas vias de acesso e no local de construção do sistema de drenagem ocorrerão pela movimentação de terra e da circulação intensa de veículos de serviço nas vias utilizadas para a construção.

Para o monitoramento e controle da emissão de gases são propostas as seguintes metodologias:

- a) Controle do tráfego de veículos
- b) Monitoramento da Qualidade do Ar

Para o monitoramento e controle da emissão e ruídos são propostas as medições de frequência em locais estratégicos. As medidas devem ser realizadas utilizando o filtro de frequência no modo A em bandas de oitava.

5.6.5 Fases do empreendimento

O Programa de Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado deverá ser elaborado e implementado durante a fase de instalação do empreendimento. Deverá estar concluído antes do enchimento do reservatório.

5.6.6 Descrição da equipe responsável

Para atingir as metas e objetivos deste subprograma serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada de no mínimo 4 (quatro) pessoas

- Um (01) coordenado geral
- Um (01) técnico em saúde do trabalho
- Um (01) técnico especialista em medição de ruídos
- Um (01) técnico especialista em medição de gases e material particulado

5.6.7 Referências bibliográficas

LACERDA, A. P. **Audiologia Clínica**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1976. 199 p.

MARQUIS-FAVRE, C.; PREMAT, E.; AUBREE, D. Noise and its effects: a review on qualitative aspects of sound. Part II: Noise and annoyance. **Acta Acust. Acustica**, v.91, p. 626–642, 2005.

PAUL, S. **Som e ruído – releituras críticas de textos brasileiros**. Anais... In: XXIII Encontro Da Sociedade Brasileira de Acústica, 2010, Bahia Brasil.

5.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL FREÁTICO

5.7.1 Introdução

Tal como a formação do sistema de reservatórios naturais de água subterrânea, existe também o sistema de águas de nível freático, caracterizadas por serem pouco profundas e tendo sua característica física similar à superfície topográfica com fluxo no sentido das drenagens.

Quando perfuramos um poço raso, o nível da água observado representa a profundidade do lençol freático naquele ponto (nível freático). A profundidade do nível d'água pode variar ao longo do ano, pois sofre ação da variação do clima. Assim, em períodos chuvosos, há maior infiltração de água e o nível do lençol freático se eleva. No período de estiagem, com pouca infiltração e maior processo de evapotranspiração, o nível da água pode ficar mais profundo (IRITANI & EZAKI, 2012).

No Brasil, apesar de toda a importância que a água vem adquirindo, ainda são escassos os estudos e dados sobre as condições das águas de nível freático. Estes estudos são importantes não somente pela carência de conhecimento, como também pelo uso, que na maioria das vezes é feito de forma incorreta e desmedida, prejudicando o acesso a este bem comum pelas gerações futuras.

O processo de formação de reservatórios modifica o regime hidrológico da região, prejudicando o regime e alterando o reabastecimento do lençol freático, ou seja, sua

recarga, que é fundamental para que este recurso se mantenha em condições adequadas. As modificações que ocorrem no regime hidrológico subterrâneo após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).

5.7.2 Justificativa

Tendo em vista a necessidade de estabelecer um equilíbrio sustentável entre o necessário desenvolvimento econômico e demográfico e a disponibilidade de água subterrânea em quantidade e qualidade suficientes, é fundamental o estabelecimento de um monitoramento ambiental dos níveis freáticos, auxiliando a tomada de decisões que visem minimizar os possíveis impactos na área de influência da PCH Guariroba.

5.7.3 Objetivos

Com o objetivo de avaliar o comportamento da água subterrânea na área de influência do reservatório da PCH Guariroba, os resultados das medições de cada piezômetro serão compilados e analisados graficamente.

5.7.4 Metodologia

Estudos do nível freático serão realizados utilizando-se piezômetros (poços de observação), onde são medidas as flutuações dos níveis de água subterrânea. Para a avaliação do nível do lençol freático da área de influência da PCH Guariroba, a medição será realizada na rede de piezômetros existentes, onde são medidas as flutuações dos níveis de água subterrânea.

Para determinação do nível do lençol freático, será utilizado piezômetro elétrico. Este equipamento é composto por sensor, cabo elétrico com escala em metros e fonte, a qual contém alto-falante para emissão de ruído, led e sistemas elétricos.

5.7.5 Fases do empreendimento

O Programa de Monitoramento Piezométrico deverá ser elaborado e implementado durante a fase de operação do empreendimento.

5.7.6 Descrição da equipe responsável

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental;
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;

5.8 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

5.8.1 Introdução

Os impactos ambientais causados pela atividade de geração de energia são diversos. A fragmentação florestal provocada pela supressão da vegetação para a construção das áreas de infraestruturas e implantação do reservatório, pode representar a diminuição das populações da fauna silvestre, o desaparecimento das espécies mais sensíveis, perda de habitat, fragmentação, isolamento das populações pela matriz aquática e mudanças nos padrões de distribuição da fauna local, podendo gerar neste ecossistema uma perda irreparável e um rápido declínio de vários grupos da fauna de vertebrados (TERBOGH et al., 1997; COSSON et al., 1999; BRANDÃO & ARAÚJO, 2008).

Dentre as ações mitigatórias propostas por empreendimentos de geração de energia hidroelétrica, o resgate da fauna divide opiniões de especialistas. Alguns acreditam ser uma problemática que afetará as áreas de soltura, sem dimensionamento real da introdução da fauna em outra área (RODRIGUES, 2006; BLUM, 2011). A reintrodução da fauna em outras localidades, principalmente de predadores requer um estudo detalhado da área que receberá esses indivíduos. Atualmente muitos estudiosos acreditam que o resgate da fauna e a reintrodução são maléficos aos ambientes de soltura, defendendo que a melhor destinação desses animais seria o aproveitamento científico (BAMBIRRA & RIBEIRO, 2012).

Da mesma forma, existem outros pesquisadores que acreditam que a soltura realizada com critérios bem estabelecidos e com um detalhado estudo das áreas de soltura trazem resultados satisfatórios para a fauna atingida (BORGES, 2009; CATAO-DIAS, 2008). Para tanto, uma avaliação profunda e detalhada das áreas que receberão estes indivíduos é imprescindível.

5.8.2 Justificativa

Durante a fase de instalação ocorrem as aberturas de estradas e acessos, construção da barragem e demais infraestruturas e supressão da vegetação, aumentando de forma intensa a circulação dos animais na região em busca de novos ambientes. Os grupos mais afetados são as aves, mamíferos, répteis e anfíbios, que devido aos impactos e aumento da circulação de máquinas e pessoas tendem a se deslocar para outras áreas. Devido a ocorrência de deslocamentos durante a supressão da vegetação, existe a possibilidade de ocorrer extinções locais afetando temporariamente a estabilidade das comunidades da

fauna terrestre local (BRANDÃO & ARAÚJO, 2008), justificando assim a implantação do Plano em tela.

5.8.3 Objetivo Geral

Realizar o resgate e a destinação adequada da fauna terrestre (aves, mamíferos e répteis) atingidos nas áreas de influência da PCH Guariroba, desde o início da limpeza do reservatório e demais estruturas, enchimento do reservatório, supressão da vegetação e instalação da usina. Este Programa tem como maior objetivo mitigar os impactos oriundos das atividades de construção da usina, possibilitando o correto manejo e a busca de uma boa adaptação das espécies em seus novos destinos, por meio da captura ou afugentamento de animais na área do empreendimento e após a soltura em áreas seguras a fim de evitar perda das espécies.

5.8.4 Metodologia

5.8.4.1 Afugentamento e resgate

O resgate ocorrerá durante a supressão da vegetação (incluindo todas as estruturas da obra onde haverá supressão, tais como vias de acesso, alojamentos, limpeza da calha do reservatório dentre outras) e também durante a fase de enchimento do reservatório.

Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local.

O resgate deverá ser efetuado de forma sistemática e ativa, capturando os espécimes que se encontrarem com riscos de afogamento, feridos, afugentados ou desorientados pelo alagamento. A captura do animal deverá ser planejada de acordo com as condições encontradas no local, com ênfase na segurança e diminuição do estresse de captura, tanto da equipe como do animal.

5.8.4.2 Triagem

Os indivíduos resgatados em qualquer uma das fases deste programa e que necessitem de cuidados veterinários, devem ser examinados em relação ao estado de saúde e se possuem algum indício de perigo zoonótico (os animais que apresentarem indícios deverão ser submetidos a exames mais minuciosos). Caso seja constatado algo nocivo, deverão permanecer em quarentena até sua completa recuperação.

5.8.4.3 Soltura

Devido ao avançado estágio de degradação da área onde se localiza a futura PCH Guariroba, é possível observar pouquíssimos remanescentes de vegetação natural, com a agricultura/pecuária dominando a paisagem. Tendo em vista todos os problemas ambientais da região do empreendimento, discutidos acima e explorados mais detalhadamente no Diagnóstico do presente estudo, sugere-se que na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI) sejam avaliados e estudados possíveis locais para a soltura dos

animais resgatados, utilizando-se de critérios ecológicos/biológicos, logísticos e informações disponíveis no EIA aliadas a técnicas de geoprocessamento, visitas de campo e de imagens de satélite para a escolha dos locais mais apropriados.

5.8.5 Fases do empreendimento

A execução deste Programa deverá ser iniciada antes do início das obras e deverá ocorrer durante todo o período de supressão vegetacional e enchimento do reservatório.

A fase inicial do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre consiste no levantamento da diversidade dos ambientes que serão afetados e das possíveis áreas de soltura, realizando um retrato das densidades populacionais, das estruturas das comunidades principalmente em relação ao nível trófico, sendo esse levantamento fundamental para a execução de um resgate seguro para o ecossistema e de uma soltura benéfica para as áreas que receberão esses espécimes.

As etapas de salvamento e resgate propriamente ditas, e de soltura deverão ser realizadas pela equipe responsável pelo programa, seguindo as metodologias descritas no Plano em formato executivo, a ser entregue na fase de requerimento de LI e em observância aos determinantes e observações feitas pelo órgão ambiental responsável no momento da emissão das licenças.

5.8.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por quatro (4) profissionais, sendo:

(01) coordenador geral;

(02) Biólogos especialistas em Zoologia, responsáveis pela captura, transporte e soltura dos indivíduos;

(01) veterinário para acompanhar os resgates e realizar todas as atividades relacionadas à saúde dos animais, anestésias, eutanásias e demais procedimentos médicos.

5.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

5.9.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente eles vêm sendo reconhecidos pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

Alterações na comunidade de peixes requerem um estudo minucioso e detalhista destes, principalmente em ambientes que sofreram algum impacto ambiental. Estes estudos fornecem informações e subsídios para compreender eventuais impactos e alterações na dinâmica populacional de outros organismos e de processos químicos e físicos dos ambientes (GUTREUTER et al., 1995).

5.9.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar sérios riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Devido à essa diversidade, aliada ao potencial impacto do empreendimento, um Programa de Monitoramento da Ictiofauna na PCH Guarairoba é de extrema importância para a biota devido a manutenção seu papel em todos os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas onde esses se encontram.

5.9.3 Objetivo Geral

Inventariar e elucidar a diversidade de peixes da bacia do rio Verde, utilizando-se de metodologias propostas com o monitoramento de longo prazo das comunidades bióticas pertencentes antes, durante e depois da instalação e operação do empreendimento.

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses organismos.

5.9.4 Metodologia

A metodologia deste programa é subdividida em três diferentes etapas, todas complementares entre si, interligadas e necessárias para se atingir as metas e objetivos propostos:

Primeira etapa: elaboração de um plano de trabalho em conjunto com a equipe técnica responsável pelo monitoramento a fim de planejar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

Segunda etapa: consiste em inventariar os peixes na bacia por meio de estudos populacionais preliminares, quantitativos e qualitativos. Estes estudos têm como principal objetivo inventariar os organismos direta e indiretamente afetados pelas atividades da usina, criando subsídios para o monitoramento e conservação do grupo na localidade da usina e na bacia do rio Verde.

Terceira etapa: consiste na elaboração de Relatórios Técnicos, parciais e compilados. Os Relatórios Técnicos devem contemplar os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, identificação de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias

5.9.5 Fases do empreendimento

O Programa de monitoramento da Ictiofauna deverá ocorrer por no mínimo dois (02) anos após o início da operação da PCH Guariroba, podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

A fase de monitoramento deverá ocorrer durante as atividades de construção da barragem, do enchimento do reservatório e operação da usina. Os dados obtidos nesses períodos deverão ser comparados com os dados obtidos na fase anterior, observando as possíveis mudanças nos padrões de biodiversidade eventualmente causados pelos impactos do empreendimento.

5.9.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral
- (01) Biólogo especialista Ecossistemas Aquáticos.
- (01) Auxiliar de campo

5.10 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PEIXES ANUAIS

5.10.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente eles vêm sendo reconhecidos pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

Alterações na comunidade de peixes requerem um estudo minucioso e detalhista destes, principalmente em ambientes que sofreram algum impacto ambiental. Estes estudos fornecem informações e subsídios para compreender eventuais impactos e alterações na dinâmica populacional de outros organismos e de processos químicos e físicos dos ambientes (GUTREUTER et al., 1995).

5.10.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar sérios riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Devido à essa diversidade, aliada ao potencial impacto do empreendimento, um Programa de Monitoramento da Ictiofauna na PCH Guariroba é de extrema importância para a biota devido a manutenção seu papel em todos os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas onde esses se encontram.

A proposição deste Programa se justifica pelo fato de que durante a segunda campanha foram registrados três indivíduos do gênero *Melanorivulus*. Estes indivíduos foram encaminhados para identificação da espécie por um especialista do grupo, e em função da presença de rivulídeos. Portanto, mesmo estando em processo de identificação, o que não confere a certeza da ocorrência de espécies anuais, sugere-se que o Programa de monitoramento da Ictiofauna, apresente metodologias específicas as ações para proteção e acompanhamento de espécies do grupo.

5.10.3 Objetivo Geral

Inventariar e elucidar a diversidade de peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, utilizando-se de metodologias propostas com o monitoramento de

longo prazo das comunidades bióticas pertencentes antes, durante e depois da instalação e operação do empreendimento.

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses organismos.

5.10.4 Metodologia

A metodologia deste programa é subdividida em três diferentes etapas, todas complementares entre si, interligadas e necessárias para se atingir as metas e objetivos propostos:

Primeira etapa: elaboração de um plano de trabalho em conjunto com a equipe técnica responsável pelo monitoramento a fim de planificar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

Segunda etapa: consiste em inventariar os peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, por meio de estudos populacionais preliminares, quantitativos e qualitativos. Estes estudos têm como principal objetivo inventariar os organismos direta e indiretamente afetados pelas atividades da usina, criando subsídios para o monitoramento e conservação do grupo na localidade da usina e na bacia do rio Verde.

Terceira etapa: consiste na elaboração de Relatórios Técnicos, parciais e compilados. Os Relatórios Técnicos devem contemplar os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, análises dos impactos previamente identificados, identificação de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias

5.10.5 Fases do empreendimento

O Programa de monitoramento de peixes anuais deverá ocorrer por no mínimo dois (02) anos após o início da operação da PCH Guariroba, podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

A fase de monitoramento deverá ocorrer durante as atividades de construção da barragem, do enchimento do reservatório e operação da usina. Os dados obtidos nesses períodos deverão ser comparados com os dados obtidos na fase anterior, observando as possíveis mudanças nos padrões de biodiversidade de peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus* eventualmente causados pelos impactos do empreendimento.

5.10.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral
- (01) Biólogo especialista Ecossistemas Aquáticos.
- (01) Auxiliar de campo

5.11 PLANO DE RESGATE DA ICTIOFAUNA

5.11.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente a ictiofauna vem sendo reconhecida pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

A implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica afeta diretamente o meio biótico da área do reservatório e indiretamente as áreas vizinhas. Destes, os peixes são um dos grupos da fauna que sofrem maiores alterações em seus ambientes e em seus ciclos de vida. O entendimento dos impactos ao grupo dos peixes demanda estudos de longo prazo, uma vez que eles respondem lentamente a essas alterações (NOGUEIRA et al., 2006; CHOUERI, 2013; VIEIRA, 2010).

5.11.2 Justificativa

O Programa de Resgate da Ictiofauna justifica-se em primeiro lugar como uma determinação legal, de obrigação do empreendedor. As concessionárias de energia elétrica têm a obrigação legal de monitorar e mitigar os impactos causados a fauna e flora dos ambientes do reservatório e das obras de infraestrutura da usina (IBAMA, 2007).

A implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica afeta diretamente o meio biótico na área do reservatório e indiretamente as áreas vizinhas. Destes, os peixes são um dos grupos da fauna que sofrem maiores alterações em seus ambientes e em seus ciclos de vida. O entendimento dos impactos ao grupo dos peixes demanda estudos de longo prazo, uma vez que eles respondem lentamente a essas alterações (NOGUEIRA et al., 2006; CHOUERI, 2013).

Por fim, as diretrizes descritas neste Programa justificam-se devido a aplicação e estabelecimento das medidas de mitigação dos impactos ambientais sobre a fauna de peixes, gerados pela construção da barragem, supressão da vegetação e a formação do

reservatório, minimizando os impactos causados a médio e longo prazo, diminuindo e evitando perdas biológicas na bacia do rio Verde

5.11.3 Objetivo Geral

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses animais

5.11.4 Objetivo Específico

- Indicar ao empreendedor os critérios legais e ambientais que deverão ser respeitados nas etapas de instalação e operação do empreendimento;
- Mediar e fornecer elementos técnicos, legais e ecológicos para mitigar e/ou compensar os impactos ambientais decorrentes da instalação do empreendimento;
- Identificar as estruturas das comunidades de peixes nas áreas de influência da usina, área do reservatório, a montante e jusante.
- Mensurar e remediar os possíveis danos e impactos reais do empreendimento;
- Propor as metodologias de captura, transporte e translocação (salvamento) dos espécimes aprisionados nas fases de construção da usina, desvio do rio e enchimento do reservatório;
- Relatar e identificar os comportamentos reprodutivos, observando a manutenção destes antes, durante e principalmente após o término das obras de instalação e operação da usina;
- Avaliar os locais mais susceptíveis à concentração de peixes em momento anterior ao barramento;
- Acompanhar a instalação da ensecadeira para a construção da barragem visando a eventual captura de peixes aprisionados;
- Salvamento dos peixes encontrados no recinto entre as ensecadeiras durante o desvio do rio.

5.11.5 Metas

- Avaliação das alterações sofridas pela ictiofauna a cada momento do processo construtivo e operacional e propor medidas de mitigação que se façam necessárias se façam necessárias;
- Propor ações de conservação e manejo, caso preciso;

- Avaliar os impactos oriundos da implementação do empreendimento.

5.11.6 Metodologia

Durante a construção da PCH em questão, deverão ocorrer situações de isolamento de populações, ou de parcelas dessas, que implicarão na mortandade de peixes, caso não ocorram medidas de resgate durante as fases de desvio do rio, construção das ensecadeiras e enchimento do reservatório. Nesses trechos do rio poderá ocorrer o aprisionamento de indivíduos e/ou de populações, que poderá implicar na morte dos mesmos, além de ser atrativo para a ação de pescadores.

Essa atividade deverá ser desenvolvida de acordo com o cronograma de obras e consistirá no resgate de populações e/ou indivíduos que ficaram confinados em ambientes isolados no leito do rio, em locais com formação de poças, nas ensecadeiras e durante o enchimento do reservatório.

O resgate da ictiofauna será subdividido em quatro etapas:

- 1ª etapa - fase de ensecadeiras;
- 2ª etapa - fase de desvio do rio;
- 3ª etapa - fase de enchimento do reservatório;
- 4ª etapa - fase de pós-enchimento do reservatório.

5.11.7 Fases do empreendimento

O Plano de Resgate da Ictiofauna deverá ocorrer durante as atividades de desvio do rio e implantação das ensecadeiras podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

5.11.8 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

(01) coordenador geral

(02) Biólogos especialistas em Ictiofauna, responsáveis pela captura, transporte e soltura dos indivíduos.

5.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

5.12.1 Introdução

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre é sugerido para empreendimentos geradores de energia hidroelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados à fauna das áreas direta e indiretamente afetadas. Desta forma é possível criar critérios e estabelecer objetivos para diminuir a perda significativa de diversidade da fauna na área do empreendimento, garantindo certo grau de resiliência às áreas afetadas (IBAMA, 2007).

A atividade de geração de energia hidroelétrica causa uma série de impactos ao meio biótico, devido principalmente à supressão vegetacional para formação do reservatório, implantação das áreas de infraestrutura da usina, da abertura de novas estradas e do tráfego de veículos durante e após as obras. Esses impactos causados por essas alterações resultam em perda de habitats naturais (total ou parcial), diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área.

Devido à série de pressões sobre seus habitats, pode ocorrer uma alteração na composição quantitativa e qualitativa de espécies da fauna original. Essas alterações podem ocasionar a perda de algumas espécies de curta área de vida, e baixa capacidade de locomoção, incapazes de se deslocar por grandes distâncias e estabelecer um processo de migração da fauna silvestre, buscando recolonizar e se estabelecer em áreas adjacentes.

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes, durante e após a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local. Desta forma, o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre tem como objetivo identificar os impactos existentes nas áreas de influência direta e indireta e estabelecer medidas mitigadoras para minimizar estes impactos.

5.12.2 Justificativa

A vegetação presente na AID e AII da região da PCH Guarairoba, serve de refúgio para os indivíduos da fauna local. As atividades de instalação do empreendimento, assim como a supressão vegetal interferem fortemente na fauna de vertebrados terrestres. Essa interferência provoca o deslocamento de aves, mamíferos, répteis e anfíbios para áreas com menos atividade humana e

consequentemente menos perturbadas. Assim, pode ocorrer extinção local de algumas espécies ou grupos, ou o adensamento e afugentamento desses para remanescentes vizinhos.

Desta maneira, o monitoramento dos impactos causados a fauna terrestre deve ser realizado durante a implementação e operação do empreendimento. Os representantes endêmicos, ameaçados de extinção e raros devem ser especialmente monitorados. Devido a essa premissa se faz extremamente necessária uma boa integração entre os programas de flora e fauna, com o intuito de mitigar esses impactos na fauna local.

Sendo assim, fica evidente a necessidade do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre nas áreas de influência direta e indireta da PCH Guariroba, ambiente esse que apresenta uma relevante diversidade de fauna.

5.12.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do programa consiste na execução do monitoramento da fauna na área de influência da PCH Guariroba no período de instalação e operação do empreendimento, antes, durante e após o enchimento do reservatório, com o objetivo de monitorar eventuais flutuações nos padrões de riqueza e diversidade das comunidades de vertebrados terrestres, de forma a identificar, minimizar e compensar os impactos das atividades de instalação e operação da usina.

5.12.4 Metodologia

As atividades do Programa dividem-se em duas fases sendo: Fase I - monitoramento da fauna terrestre e Fase II - monitoramento dos indivíduos translocados pelo Programa de Resgate da Fauna. Portanto, o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, deverá monitorar os espécimes resgatados e liberados nas áreas de soltura. Estas duas fases são subdivididas em etapas, de acordo com a necessidade de cada fase.

5.12.4.1 Fase de Monitoramento da Fauna Terrestre

Tem como objetivo o registro e captura (de acordo com determinação do órgão competente) através de metodologias específicas propostas para cada grupo. Este estudo deve ser realizado nas áreas de monitoramento já utilizadas durante os trabalhos de levantamento de fauna do EIA. Para contemplação dessa etapa deverão ser realizados levantamentos quantitativos e qualitativos contemplando a sazonalidade (período seco e chuvoso) do bioma. As campanhas deverão contemplar no mínimo sete dias de amostragem (dependendo do tempo necessário para armadilhagem e reconhecimento). As campanhas deverão ser realizadas no mínimo a cada três meses nos 02 primeiros anos e a cada 06 meses nos anos subsequentes.

5.12.4.2 Fase de Monitoramento da Fauna Translocada pelo Programa de Resgate da Fauna

Esta fase é referente ao monitoramento das espécies reintroduzidas pelo Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, sendo de extrema importância a inter-relação entre os programas e entre os responsáveis técnicos dos mesmos. Os indivíduos da fauna resgatados pelo Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna que forem avaliados como saudáveis e aptos à reintrodução nas áreas de soltura, deverão ser monitorados a cada três meses, durante os dois primeiros anos e/ou pelo período de vigência da licença de instalação (LI) e operação (LO). O

objetivo desta fase é acompanhar o estabelecimento dos espécimes translocados nos novos ambientes, assim como observar os possíveis impactos causados pela reintrodução destes. Os indivíduos deverão ser marcados de acordo com a metodologia adotada para facilitar o monitoramento dos mesmos após as solturas.

5.12.5 Fases do empreendimento

A execução deste Programa deverá ser iniciada antes do início das obras e deverá ocorrer durante todo o período de obras e também durante dois anos após o início da operação da PCH Guariroba.

5.12.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por quatro (4) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) Biólogos especialistas em Mastofauna;
- (01) Biólogos especialistas em Herpetofauna;
- (01) Biólogos especialistas em Ornitofauna;
- (03) Auxiliares de Campo.

5.13 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

5.13.1 Introdução

A recuperação de áreas degradadas pode ser definida como um processo de reversão de áreas antes consideradas inaptas, em áreas produtivas e autossustentáveis, com a aplicação de técnicas ou ações que permitam o restabelecimento de vegetação nativa ou exótica e/ou ainda a reutilização do local que foi degradado para outras finalidades.

O PRAD consiste em um planejamento e execuções de ações de mitigação e de recuperação ambiental das áreas degradadas, apresentando as diretrizes básicas para a condução do processo de recomposição. Na execução deste plano, serão destacadas ações referentes à reabilitação das funções ecológicas das áreas degradadas, priorizando-se práticas de plantio de espécies nativas e o acompanhamento da sucessão ecológica.

Desta forma, a adoção de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é de fundamental importância para a recuperação das áreas que sofrerão intervenção para a implantação da futura PCH Guariroba.

5.13.2 Justificativa

Nas diversas fases de implantação da PCH em questão, serão necessárias várias intervenções físicas, que conseqüentemente irão gerar modificações no ambiente. O desmatamento de áreas para a implantação da infraestrutura do empreendimento, a formação do reservatório, a utilização dos recursos naturais, a implantação das vias de acesso e demais estruturas, são alguns exemplos dos impactos negativos gerados pela implantação do empreendimento.

Dessa forma, entende-se como necessária à implantação de medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, conforme definido pela Lei Federal nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei Federal nº 12.651/2012, Código Florestal Brasileiro.

Sendo assim, o presente PRAD foi proposto com o intuito de proporcionar informações ambientais suficientes para guiar a implementação das modificações no ambiente e definir diretrizes buscando a mitigação dos impactos e o monitoramento das ações de recuperação nas áreas devido à construção do empreendimento.

5.13.3 Objetivo Geral

O presente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, tem por objetivo primordial a proposição de ações que visem à recuperação das áreas degradadas devido a construção do empreendimento. Este é um Plano que possui estreito vínculo com o Projeto de Engenharia no sentido de buscar um menor número de áreas alteradas, otimizando a necessidade de material com a disponibilidade deste.

5.13.4 Metodologia

O presente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, tem início previsto para logo após a concessão da Licença de Instalação – LI, em função da implantação da infraestrutura de apoio às obras. Toda via, o início efetivo do plano se dará após o desmonte das infraestruturas (canteiro de obras, estradas de acessos, etc.), onde terá início as ações previstas neste Plano, sendo finalizado no segundo após o término do plantio.

Na primeira fase, com início previsto após a concessão da LI, deverá ocorrer a identificação e mapeamento das áreas que serão degradadas, bem como seu dimensionamento e o planejamento de todas as ações previstas no PRAD.

A identificação das áreas degradadas deverá ser realizada a partir de imagens de satélite e informações obtidas em campo, além de áreas pré-definidas para a infraestrutura necessária para construção do empreendimento, tais como canteiro de obras, vias de acesso, áreas de bota-fora e alojamentos localizados dentro da área de influência direta da PCH em questão.

Após o término das obras e desmobilização das estruturas de apoio as obras, deverá ser iniciada a segunda fase, sendo esta primordial para o sucesso deste PRAD. Esta fase consiste nas ações de recomposição da vegetação nas áreas degradadas pela exploração de materiais de construção, áreas de canteiros de obras, paisagismo e caminhos de serviço e aterros.

As atividades realizadas para a recuperação das áreas degradadas deverão ser vistoriadas e acompanhadas. Durante a execução deste plano de recuperação algumas ações devem ser realizadas, tais como: Identificação das áreas degradadas e mensuração do tamanho destas áreas; Recomposição da Vegetação; Paisagismo; Adequação Física do Terreno e Controle de Processos Erosivos; Seleção das espécies nativas que serão utilizadas no plantio; Plantio, Tratos Silviculturais; Monitoramento do Plantio e demais ações que a equipe executora julgarem necessário para o sucesso deste plano de recuperação.

5.13.5 Fases do empreendimento

O plano deverá ser iniciado na fase de instalação do empreendimento, com o monitoramento das ações e mapeamento das áreas degradadas. Todavia, seu início efetivo se dará após o término das obras e desmobilização das estruturas de apoio.

5.13.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste Plano, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) profissional especialista em botânica (engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (03) auxiliar de campo com experiência na área;
- (04) trabalhadores braçais.

5.14 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS APP'S

5.14.1 Introdução

A recuperação de áreas degradadas pode ser definida como um processo de reversão de áreas antes consideradas inaptas, em áreas produtivas e autossustentáveis, com a aplicação de técnicas ou ações que permitam o restabelecimento de vegetação nativa ou exótica e/ou ainda a reutilização do local que foi degradado para outras finalidades.

Para a mitigação desses impactos ambientais, é necessária a adoção de diversas práticas que visam à recuperação dessas áreas. A adoção de práticas de reestruturação dos solos com o objetivo de recuperação vegetativa é de fundamental importância para a reintegração dessas áreas à paisagem natural, promovendo a recuperação do solo e a recomposição florística.

5.14.2 Justificativa

Nas diversas fases de implantação da PCH Guariroba serão necessárias várias intervenções físicas, que conseqüentemente poderão resultar em modificações no ambiente. A formação da área de

inundação, com a modificação da paisagem, é uma intervenção que merece atenção, principalmente no que tange a necessidade de estruturação da Área de Preservação Permanente.

Desta forma, a adoção de um Programa de Recomposição de Áreas de Proteção Permanente (PRAPP) é de fundamental importância para a recuperação das áreas que sofrerão intervenção para a implantação da PCH Guariroba.

5.14.3 Objetivo Geral

Implantar a faixa de proteção vegetal no entorno do reservatório (APP), com características ecológicas ou composição florística similar aos remanescentes de acordo com as características fitofisionômicas pretéritas, favorecendo, de certa forma, as interações ecológicas e, compensando, em parte, a perda da vegetação suprimida.

Objetiva ainda a prevenção de eventuais processos erosivos com a proteção do solo. Como objetivos específicos têm-se:

- Criar condições ecológicas viáveis para que a comunidade biológica se instale em equilíbrio à área marginal do reservatório através do processo de sucessão natural;
- Diminuição dos processos de degradação ambiental

5.14.4 Metodologia

As atividades de implantação estarão diretamente relacionadas ao histórico de uso das áreas do entorno, obedecendo a um diagnóstico prévio das situações ambientais encontradas e posteriormente as proposições dos modelos de implantação, enriquecimento. Deverão ser utilizados alguns materiais de apoio para o diagnóstico prévio das situações, tais como, imagens de satélite atualizadas, registros fotográficos de campo, avaliação ambiental in situ, e principalmente a identificação e caracterização das áreas em recomposição e a serem recompostas. Estas ações propostas devem levar em conta todas estas características. Deverá ser realizada a quantificação das áreas, contribuindo para a estimativa dos recursos e as técnicas a serem aplicadas, tais como

a) Plantio de mudas, aonde deve-se atentar aos seguintes procedimentos:

- Escarificação do Solo;
- Espaçamento;
- Coveamento;
- Adubação;
- Tutoramento;
- Tamanho das Mudanças;
- Plantio e
- Coroamento.

5.14.5 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste Plano, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) profissional especialista em botânica (engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (03) auxiliar de campo com experiência na área;
- (04) trabalhadores braçais.

5.14.6 Descrição da Equipe Responsável

5.15 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

5.15.1 Introdução

A formação de reservatórios para geração de energia hidroelétrica em regiões recobertas por ambientes vegetais é um tema bastante polêmico, pois a formação do reservatório exige a redução desta biomassa, causando perda de diversidade genética da flora e da fauna podendo ocasionar alguma queda na qualidade dos recursos hídricos. Em função das obras de engenharia para construção da PCH Guariroba, muitos efeitos causadores de impactos ambientais serão gerados, dentre eles o desmatamento da faixa de vegetação que sofrerá inundação, além de outras áreas naturais circunvizinhas, tais como casa de força e canal de fuga.

Para a formação do reservatório é necessária à inundação de áreas naturais, que conseqüentemente criam um novo ambiente aquático com características lênticas. Durante o processo de transformação, podem ocorrer diversas modificações nas características da qualidade da água que podem restringir temporariamente outros usos potenciais, dentre estas, a elevação das concentrações de fósforo na água acarretando em um desenvolvimento maciço de plantas aquáticas flutuantes (THOMAZ et al., 2004).

Para minimizar esses impactos, os ambientes a serem submersos podem, entretanto, receber alguns tratamentos com o intuito de reduzir a biomassa a ser mineralizada, o que corresponde a reduzir a produção de substâncias capazes de degradar a qualidade da água.

Dentre as operações de minimização dos impactos negativos no meio ambiente decorrentes do enchimento, sobretudo na qualidade da água, destacam-se as ações do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal.

5.15.2 Justificativa

A remoção da vegetação causada pela construção da PCH Guariroba causará efeitos negativos na qualidade da água e alterações nas estruturas das comunidades ali presentes, tornando

necessária a apresentação do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal que visem diminuir os impactos negativos do enchimento do reservatório e retirada da vegetação das demais estruturas necessárias.

A retirada da vegetação e limpeza da área de forma ordenada implica em menores impactos ao meio ambiente. A não retirada da vegetação irá favorecer sua decomposição quando esta estiver submersa pelo enchimento do reservatório, os troncos inundados, quando em excesso, podem afetar diretamente a qualidade da água. Desta forma, a preservação da qualidade da água depende da correta remoção do material vegetal na área correspondente a futura área de inundação.

Sendo assim, o cumprimento das diretrizes descritas neste Programa se justifica por se tratar da aplicação de importantes medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados pela formação de um reservatório artificial sobre a flora e fauna locais e, também, por minimizar os custos de manutenção da usina, a médio e longo prazo, evitando o assoreamento e o avançado processo de eutrofização da área de inundação.

5.15.3 Objetivo Geral

Mitigar os impactos diretos e indiretos das atividades de desmatamento da área de inundação e demais estruturas, disciplinando as atividades de desmate, evitando a eutrofização e a perda da qualidade da água do reservatório e restringindo o desmatamento ao mínimo necessário para a implantação do empreendimento.

5.15.4 Metodologia

O sistema operacional para a supressão da vegetação é o arranjo técnico com a função de retirada da vegetação, aproveitando o produto lenhoso e promovendo a limpeza efetiva da área. O sistema mais conveniente para a área a ser suprimida e demais estruturas é o sistema semi-mecanizado/manual, denominado sistema misto.

Para garantir a segurança da equipe, trabalhadores, operadores e auxiliares deverão possuir treinamento específico para a execução dessa atividade, sendo exigido o respectivo certificado emitido por entidade reconhecida e idônea. Todos os trabalhadores deverão utilizar os EPI's recomendados.

Os principais aspectos metodológicos que o Plano deverá seguir são:

- Demarcação da área e sinalização dos limites. O desmatamento deverá ser realizado na área estritamente necessária a implantação do empreendimento;
- Remoção de Benfeitorias e Desinfecção de Fontes de Contaminação;
- Afugentamento e Resgate da Fauna (a ser realizado por programa específico);
- Identificação botânica das árvores suprimidas;
- Corte Semi-mecanizado, com o auxílio de motosserras e tratores;
- Remoção e armazenamento correto do material lenhoso da faixa de serviço;
- Limpeza da Área, Coleta de Resíduos e Enleiramento.

Toda a madeira cortada em toras e lenhas deverá ser removida das áreas de desmatamento, para que possa ser acumulada em pátios de estocagem, para posterior seleção por classes e destinação final.

A escolha do local de armazenamento deverá levar em consideração a utilização de uma área já degradada para o armazenamento e a facilidade de transporte e operação das máquinas necessárias para o manuseio da madeira. O local de armazenamento ou pátios de estocagem deverá ser temporário e distribuído ao longo de áreas adjacentes às áreas de supressão, levando em consideração a topografia do terreno de modo a manter as pilhas estabilizadas e sempre em áreas de fácil acesso. O local adequado deverá obedecer a critérios técnicos e ambientais.

A quantificação do volume de madeira suprimida deve ser realizada após a supressão da vegetação e derrubada das árvores. O objetivo é avaliar, com rigor, o volume extraído em números exatos, através de relatórios a serem encaminhados aos órgãos ambientais.

5.15.5 Fases do empreendimento

Este Programa será iniciado após a emissão da Autorização de Supressão Vegetal e executado durante a fase de instalação do empreendimento.

5.15.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (01) Biólogo / engenheiro florestal;
- (02) auxiliares de campo.

Também será necessário a contratação de trabalhadores especializados para a operação de motosserras, operação de tratores e motoristas de caminhão.

5.16 PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

5.16.1 Introdução

A instalação do empreendimento exigirá a redução da biomassa vegetal e a supressão da vegetação, o que ocasionará perda da diversidade da flora e fauna, gerando efeitos causadores de impactos ambientais. Devido aos fatores de degradação oriundos da instalação da PCH Guariroba, medidas alternativas e efetivas para a mitigação deste impacto necessitam serem efetivadas, tais como a proposição de um plano de Resgate de Flora.

O resgate de flora e sua efetiva implantação, provém da necessidade de realizar ações de conservação e manejo do material genético vegetal que será retirado para a implantação e operação do empreendimento, mediante ações diretas de coleta, resgate, monitoramento e manutenção de indivíduos *in situ ex situ* de grupos de espécies previamente selecionadas. O resgate é especialmente indicado para espécies com potencial socioeconômico ou que estejam ameaçadas de extinção, bem como para aquelas espécies tradicionalmente utilizadas pela cultura local.

Sendo assim, este Programa visa disciplinar as atividades de resgate de flora na futura área de instalação do empreendimento, bem como nortear as medidas mitigadoras que serão executadas, com o intuito de resgatar uma parte da riqueza genética existente nas populações da flora impactadas pelo empreendimento.

5.16.2 Justificativa

O presente Programa de Resgate de Flora justifica-se pela necessidade de resguardar material fitológico de espécies típicas da região de instalação do empreendimento, principalmente das espécies da flora que estejam ameaçadas e/ou protegidas por lei, formando, ainda, um banco de germoplasma para usos futuros.

5.16.3 Objetivo Geral

Mitigar os impactos diretos e indiretos da atividade de supressão vegetal necessárias para a instalação do empreendimento, evitando que as atividades de supressão da vegetação causem grandes impactos em espécies de alto valor ecológico e a diminuição da biodiversidade local, preservando a amplitude gênica do maior número possível de espécies, dando ênfase nas espécies protegidas por Lei, nas espécies raras, ameaçadas de extinção e de importância econômica.

5.16.4 Metodologia

As atividades empregadas para a execução do resgate de flora devem seguir uma sistematização sequencial, executiva e espacial de forma a garantir a perfeita execução das ações de resgate e aproveitamento científico da flora.

O primeiro passo ao desenvolvimento deste plano é a definição das espécies alvo do resgate, devendo ser definidas as áreas com potencial para coleta de flora, com ênfase no máximo aproveitamento de espécies raras, endêmicas, ameaçadas e/ou em extinção. Sugere-se que a atividade de resgate dê atenção especial às espécies de valor ecológico relevante, como bromélias, orquídeas e espécies com potencial na recuperação de áreas degradadas, além de espécies de interesse madeireiro, endêmicas e protegidas por lei.

O resgate visa recuperar a maior quantidade possível de espécies. Sendo assim, deverão ser coletados frutos e sementes do maior número de indivíduos possível de cada espécie-alvo. Será priorizada a diversidade de matrizes (indivíduos fonte de propágulos) em relação à quantidade de sementes.

O resgate e a coleta de exemplares de epífitas e outras formas vegetais também deverá ser realizado. As epífitas deverão ser coletadas, com especial atenção para as pteridófitas e espécies da família Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae. Para as epífitas, sugere-se que seja realizada a identificação do forófito, o diâmetro do tronco e a altura do solo onde foi coletada. As espécies deverão ser fotografadas em seus habitats naturais.

A coleta será retirada do local e disponibilizada para a rede brasileira de conservação (Bancos Ativos de Germoplasma - BAG) e para os viveiros florestais da região interessados.

5.16.5 Fases do empreendimento

Este Plano será iniciado antes das etapas construtivas, portanto, antecedendo as etapas de obra, prologando-se durante o período inicial de obras, seguindo a fenologia das espécies-alvo e finalizando após a supressão completa da vegetação. Serão sugeridos períodos para concentração das atividades de acordo com a fenologia das espécies-alvo.

5.16.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (02) biólogos / engenheiros florestais;
- (02) auxiliares de campo.

5.17 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

5.17.1 Introdução

A Compensação Florestal é um instrumento da legislação ambiental, que consiste em medidas compensatórias dos impactos oriundos da supressão vegetal e intervenção em áreas de preservação permanente (APPs) definidas em leis e normas federais e estaduais.

O Programa de Compensação Florestal foi proposto como medida compensatória da supressão da vegetação da área pleiteada para implantação da PCH Guariroba.

O antigo Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771) introduziu a obrigatoriedade da reposição florestal “à pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme ou consuma matéria-prima florestal”.

Dentre a vasta regulamentação que trata da Compensação/Reposição Florestal, destaca-se neste momento o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012), que determina em seu artigo 26 que “a autorização de supressão vegetal para uso alternativo do solo só poderá ser concedida mediante reposição ou compensação florestal”.

Dessa forma, o presente Programa visa reestabelecer a estrutura e função do ecossistema, buscando, sobretudo, proteger as margens de cursos d’água, nascente e promover a biodiversidade local. Para tal, ressalta-se a importância da conexão entre fragmentos vegetais existentes, devolvendo aos locais reflorestados o equilíbrio e estabilidade dos processos atuantes.

5.17.2 Justificativa

O Programa de Compensação Florestal foi proposto como medida de compensação da supressão da vegetação nativa e intervenção em APP, de acordo com os dispositivos legais que regem a matéria relativa à reposição florestal.

No âmbito federal, pela Lei nº 12.651/2012, são obrigadas à compensação florestal as pessoas físicas ou jurídicas que tenham obtido a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

5.17.3 Objetivo Geral

O presente programa tem por objetivo primordial a proposição de ações e procedimentos que visem garantir a recuperação das áreas degradadas e a compensação das atividades de supressão devido a instalação do empreendimento, por meio do plantio de reposição florestal compatível com o conjunto de ecossistemas existentes na região, em conformidade com os requisitos legais aplicáveis e de acordo com estabelecido na legislação ambiental vigente.

5.17.4 Metodologia

Na primeira fase deverá ocorrer a identificação e mapeamento das áreas que serão compensadas, bem como seu dimensionamento e o planejamento de todas as ações previstas neste plano de compensação florestal. A identificação das áreas deverá ser realizada a partir de imagens de satélite e informações obtidas em campo.

Com o conhecimento dos quantitativos de áreas cuja vegetação nativa será suprimida e que necessitam de compensação, iniciam-se as tratativas de parceria e alocação de áreas para implantação do Programa.

As prefeituras locais deverão ser acionadas para implementação do Programa, na identificação de áreas de domínio público dentro das regiões previamente delimitadas. As áreas que serão compensadas devem apresentar as mesmas características ecológicas da região suprimida, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica. As áreas selecionadas deverão passar pela aprovação do órgão licenciador (SEMAD-GO).

O processo de compensação florestal inicia-se pela revegetação das áreas selecionadas, com a utilização de métodos que viabilizem a sucessão ecológica, recobrando o solo exposto e incitando o estabelecimento de espécies vegetais.

O método mais empregado no Brasil para tal finalidade é o plantio de mudas dos diferentes grupos ecológicos (primária, secundária e clímax), método esse que será utilizado neste programa. Deverão ser utilizadas, mudas de espécies nativas, de ocorrência natural nas áreas de intervenção da região de inserção do empreendimento, buscando a manutenção da diversidade genética na área.

Na reposição florestal em questão, sugere-se a execução de uma primeira etapa (preparo do terreno) no sentido de melhorar as condições físicas e químicas do solo/terreno local, maximizando o sucesso da compensação e do restabelecimento das funções ecológicas da área. A área destinada ao plantio deverá ser isolada de fatores de degradação. Aceiros deverão ser feitos para evitar a propagação de incêndios.

Devido a utilização do solo de maneira inadequada, pode ocorrer a compactação do solo. Para tanto, recomenda-se que seja realizada a escarificação do solo nos pontos onde forem identificados tais problemas.

Sugere-se que o plantio seja feito em linhas, para facilitar operações mecanizadas de plantio e manutenção e que a densidade das mudas no plantio seja igual à da vegetação original. Desta forma, recomenda-se que as mudas sejam plantadas em espaçamentos definidos em conjunto com o órgão ambiental licenciador. Deverão ser realizados o combate a formigas cortadeiras, a utilização de hidrogel e/ou outras técnicas de irrigação.

Ao redor de cada muda, recomenda-se a realização de coroamento, retirando assim toda a massa vegetal, evitando a mato-competição e permitindo o bom desenvolvimento das mudas. Deverão ser selecionadas, preferencialmente, mudas grandes e robustas, pois geralmente apresentam maior sobrevivência, especialmente mediante a competição com gramíneas invasoras. Quando não for possível o uso de mudas grandes e robustas, mudas pequenas com

o sistema radicular bem desenvolvidos poderão ser usadas, desde que em áreas onde seja possível manter as plantas invasoras sob controle.

A escolha do período de plantio é de suma importância para a sobrevivência e desenvolvimento das mudas, por isso, a época ideal de plantio é logo no início da estação chuvosa, a não ser que possa ser efetuada irrigação.

Decorridos cerca de 30 (trinta) dias do plantio, todas as mudas devem ser inspecionadas, e caso seja constatada a morte de algum indivíduo, este deverá ser substituído por outro de mesma espécie ou de características semelhantes.

Para o sucesso do plantio é necessário um acompanhamento técnico, onde deverão ser implementadas atividade de monitoramento e manutenção, fundamental para garantir o estabelecimento e assegurar o crescimento e desenvolvimento das árvores plantadas.

5.17.5 Fases do empreendimento

As atividades iniciais deste programa, tais como a definição das áreas, se iniciam após o término da supressão vegetal. Estas áreas deverão passar por aprovação do órgão ambiental e também terem a anuência dos proprietários. Após esta etapa, inicia-se o processo de implantação do reflorestamento nas áreas selecionadas, que deve ter início logo após o término das obras de instalação do empreendimento. Após o plantio, as áreas selecionadas deverão ser monitoradas com o objetivo de garantir o sucesso do plantio pelo prazo mínimo de 02 (dois) anos a partir da implantação.

5.17.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (01) Biólogo / engenheiro florestal;
- (02) auxiliares de campo.

Também será necessário a contratação de trabalhadores braçais para as atividades de plantio e monitoramento.

5.18 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

5.18.1 Introdução

A Educação Ambiental tem como objetivo despertar a consciência crítica para a conservação e preservação do meio ambiente através da utilização sustentável dos recursos naturais e a promoção de um meio ambiente equilibrado, possibilitando a ação positiva e responsável, de

forma a garantir a melhoria na qualidade de vida da população no entorno e a promover o desenvolvimento sustentável.

A Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Art 1º. entende a Educação Ambiental como um processo de construção de valores sociais baseados nas atitudes, habilidades e competências individuais, transformando-as em prática social, promovendo interações responsáveis e éticas com o meio ambiente e com outras pessoas em seus aspectos sociais, políticos, econômicos e ecológicos, daí o caráter holístico do processo educativo. Como processo educativo, a Educação Ambiental remete aos aspectos comuns à dinâmica socioambiental local, aos arranjos sociais, aos elementos da paisagem regional e a formação cultural da população do entorno.

Nesse sentido, a promoção da Educação Ambiental para os diversos públicos envolvidos na instalação do empreendimento, a saber: população local integrante da ADA, AID, trabalhadores, gestores e responsáveis pelo empreendimento, possibilita lidar com as diferentes vertentes do saber e agir humano, cujo desafio é contribuir para a cidadania ambiental, promovendo o combate dos problemas sociais.

5.18.2 Justificativa

Considerando o disposto na Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, e os distintos impactos identificados no meio antrópico da PCH Guariroba, o processo educativo faz-se necessário ao aprendizado dos públicos alvo identificados, uma vez que pode gerar novos comportamentos ou a sua mudança de forma positiva e preventiva.

Neste sentido, e pautado pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99) e Instrução Normativa 02/2012 – IBAMA, o Programa de Educação Ambiental (PEA) no âmbito da referida PCH justifica-se, ainda, ao fazer cumprir a responsabilidade socioambiental do empreendedor, incluindo a participação social nos processos de gestão ambiental do empreendimento.

O Programa tem como objetivo proporcionar e instigar tanto à trabalhadores da obra (público interno), quanto aos stakeholders identificados e população inserida na ADA e na ainda (público externo), reflexão e elucidação de questões ambientais, e da internalização de valores ambientais, estimulando novas condutas e atitudes, ambientalmente corretas e sustentáveis, tanto em relação ao empreendimento, quanto ao meio social e ambiental em que vivem.

5.18.3 Objetivo GERAL

O Programa visa promover a adoção de práticas sustentáveis em relação ao empreendimento e o ambiente local por meio de ações formativas, informativas e de sensibilização junto à comunidade do entorno e aos trabalhadores do empreendimento, por meio de ações que desenvolvam a consciência ecológica e que se desdobrem em ações concretas de transformação e melhoria da realidade local.

5.18.4 Metodologia

A execução do Programa de Educação Ambiental, ocorrerá de acordo com as etapas e ações abaixo descritas:

- Aplicação de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) para identificação de fragilidades e potencialidades socioambientais com stakeholders da AID, em especial aqueles com atuação na área de entorno direto do empreendimento;
- Inclusão de temáticas e atividades voltadas para a Educação Ambiental de Trabalhadores da Obra;
- Realização de Campanhas de Educação Ambiental formal e informal;
- Produção e distribuição de material educativo com diversas temáticas pertinentes.

Dentre o conjunto de métodos, instrumentos e temáticas de educação ambiental possíveis para execução deste Programa, serão utilizados àqueles que privilegiem a observação de comportamentos nocivos e positivos em relação ao meio ambiente, com abordagem prática, lúdica e reflexiva, facilitando ao público alvo do Programa a mudança e a perpetuação do comportamento positivo. Dentre um conjunto de métodos ou técnicas possíveis, capazes de produzir aprendizado, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos e procedimentos:

Orientação à população residente no entorno direto do empreendimento, dos acessos utilizados na fase de obras e dos canteiros de obras e alojamentos quanto a: 1 - restrições (segurança e acesso) associadas à construção do empreendimento; 2 - sinalização das vias de acesso; 3 - gestão de resíduos; 4 - conscientização sobre a legislação ambiental, 5 - cuidados com animais silvestres e peçonhentos;

Orientação à população, em especial aos representantes de instituições de saúde, lideranças locais e educadores, sobre: 1 - medidas preventivas, de controle e combate às doenças endêmicas (por exemplo, dengue) e os mecanismos de controle e monitoramento; 2 - consumo consciente dos recursos naturais; 3 - medidas e ações sustentáveis voltadas à saúde, saneamento básico e melhoria da qualidade de vida; 4 - resíduos: coleta seletiva, destinação correta, acondicionamento adequado, reaproveitamento de resíduos e reciclagem; 5 - restrições à caça e captura de animais silvestres, entre outras temáticas verificadas em DSP;

Orientação e palestras à trabalhadores da obra sobre: 1 - segurança e higiene no ambiente de trabalho; 2 - risco e prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs); 3 - prevenção ao consumo de drogas e possível aumento da violência durante o período de construção do empreendimento; 4 - convivência e respeito com comunidades e colegas de equipe; 5 - resíduos: coleta seletiva, destinação correta, acondicionamento adequado, reaproveitamento de resíduos e reciclagem; 6 - cuidados e procedimentos com animais silvestres durante afugentamento e animais peçonhentos;

Orientação aos proprietários com terras interceptadas pelo empreendimento com relação ao uso da faixa de servidão e suas restrições, aspectos relacionados aos recursos florestais oriundos da supressão vegetal para abertura da faixa de serviço e acessos, bem como o uso sustentável de recursos naturais.

5.18.5 Fases do empreendimento

O plano deverá ser iniciado na fase de instalação do empreendimento, com a identificação dos grupos de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.18.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (02) Educadores ambientais (geógrafo, engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (01) auxiliar de campo com experiência na área.

5.19 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

5.19.1 Introdução

O Programa de Comunicação Social (PCS) da PCH Guariroba deverá ser um instrumento para estabelecer um canal de informação entre o empreendedor, as partes interessadas e a população dos municípios de Caçú e Tarumã.

O PCS também tem o importante papel de informar e dialogar igualmente com os trabalhadores próprios e terceiros contratados para a execução das obras desse empreendimento, sobre as características socioambientais e populações da região, os aspectos, impactos e medidas referentes ao empreendimento, etapas das obras bem como atualizá-los sobre os demais programas do processo de licenciamento e aspectos internos do empreendimento.

O PCS deverá contemplar ações para orientar e auxiliar a população e o poder público acerca das características do empreendimento, processo de licenciamento ambiental, características das diferentes fases do empreendimento, impactos e programas ambientais, e demais informações ao longo da implantação do projeto, criando um espaço de diálogo entre as partes interessadas.

5.19.2 Justificativa

A instalação do empreendimento resulta em impactos socioeconômicos e culturais, despertando na comunidade local dúvidas e expectativas. Conseqüentemente faz-se necessário a adoção de eficientes processos de comunicação externa e interna com a população diretamente afetada, funcionários e lideranças locais.

A execução do Programa de Comunicação Social se torna fundamental e faz parte de um conjunto de ações a serem desenvolvidas no processo de implantação da PCH Guariroba, estabelecendo um canal de comunicação direta entre empreendedor e a população local,

informando e esclarecendo sobre o processo de instalação e integrando os programas desenvolvidos no decorrer da implantação e operação do empreendimento.

5.19.3 Objetivo GERAL

Como pressuposto, o programa objetiva estabelecer forma contínua e permanente de comunicação com os stakeholders identificados, utilizando-se de técnicas de comunicação em linguagem adequada ao melhor entendimento dos diversos níveis culturais e sociais, recebendo sugestões e proporcionando esclarecimentos acerca do empreendimento e suas repercussões socioambientais, diminuindo, assim, ruídos e tensões em relação ao empreendimento, institucionalizando a comunicação de forma positiva com públicos identificados.

Visa ainda auxiliar na execução dos demais programas, planos e ações ambientais de responsabilidade do empreendedor.

5.19.4 Metodologia

Como escopo básico de execução do Programa de Comunicação Social, citam-se:

- Mapeamento e manutenção dos stakeholders envolvidos no empreendimento;
- Criação e Manutenção de canal de comunicação direta entre o empreendedor e a comunidade local;
- Divulgação prévia da implantação da PCH Guariroba e do processo de licenciamento com todos os públicos;
- Comunicação e diálogo ativo com a população das propriedades afetadas e dos residentes nos municípios de Caçú e Tarumã (GO).

Dentre o conjunto de métodos e instrumentos de comunicação possíveis para execução deste Programa, serão utilizados aqueles que privilegiem a dialógica, em abordagens face-a-face e por meio de canais ativo e receptivos disponibilizados ao público-alvo do programa. Dentre um conjunto de métodos ou técnicas possíveis, capazes de produzir comunicação dirigida, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos e procedimentos:

Criação e manutenção de canal de comunicação direta entre empreendedor e comunidade local, e amplamente divulgado para atendimento de solicitações, reclamações, sugestões e esclarecimento de dúvidas, aos diversos públicos interessados no empreendimento;

Elaboração de material informativo impresso com distribuição direcionada aos diferentes públicos, com conteúdos distintos e necessários às diversas etapas inerentes a instalação, a saber: comunicação prévia, informações técnicas da fase de instalação, informações técnicas e visibilidade aos demais programas ambientais, informações técnicas aos trabalhadores das obras e demais conteúdos identificados e relevantes na interferência do cotidiano da população;

Visitas de abordagem face-a-face junto à comunidade do entorno, para divulgação de informações técnicas e esclarecimento de dúvidas possíveis, afim de diminuir eventuais

problemas relacionados ao empreendimento e execução dos programas ambientais nas propriedades em foco;

Visitas institucionais de abordagem face a face junto aos principais atores integrantes da AID, podendo ser: Instituições Públicas (Prefeituras Municipais, Secretarias Municipais de um modo geral), sociedade civil organizada e não organizada e outros;

Realização de reuniões informativas junto às localidades identificadas na fase de estudos, visando informar sobre eventuais perturbações relacionadas à execução das obras, esclarecendo as medidas mitigadoras aplicáveis em cada caso e disponibilizando serviço de atendimento telefônico gratuito e outros meios para recebimento de denúncias e reclamações.

5.19.5 Fase do empreendimento

O programa de comunicação social deverá ser iniciado antes do início das obras, para realização dos primeiros contatos junto ao público de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.19.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (03) Comunicadores sociais;
- (01) auxiliar de campo com experiência na área.

5.20 PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

5.20.1 Introdução

O Programa visa potencializar efeitos positivos da absorção de mão de obra, produtos e serviços locais pelas obras de instalação do empreendimento, e minimizar os efeitos negativos da desmobilização, ao término da fase construtiva.

Além disso, busca evitar efeitos negativos da atração de mão de obra advinda de outras regiões para a realização da instalação do empreendimento.

Suas medidas principais incidirão em atividades de cadastramento, priorização de contratação, oferecimento de cursos de treinamento e qualificação voltados para as demandas das obras. Outra função do Programa é o estabelecimento de ações que visem a minimizar os efeitos da desmobilização dos trabalhadores, auxiliando-os a se planejarem para a prevista dispensa e baixa de demanda com o término das obras, e potencializando sua recolocação e continuidade no mercado de trabalho.

5.20.2 Justificativa

A geração de empregos diretos decorrente das obras da PCH Guariroba, configura-se como um dos principais impactos positivos da implantação do empreendimento, na medida em que propicia oportunidades de emprego, renda e capacitação para a população dos municípios da AID, especialmente aqueles em que serão instalados os canteiros de obra.

Considerando a diversidade de funções e nível de especialização exigido neste tipo de serviço, a capacitação da mão de obra por meio de cursos e treinamentos é de fundamental importância para maximização da contratação local, uma vez que além de promover o desenvolvimento de habilidades específicas nestes trabalhadores, pode proporcionar-lhes uma melhoria de seu potencial de produção, empregabilidade e aproveitamento em outros empreendimentos e setores correlatos.

Assim, a execução deste Programa se justifica e repercutirá em dois momentos importantes e sensíveis da implantação do empreendimento: o da mobilização (impacto positivo) e o da desmobilização (impacto negativo) da mão de obra utilizada nas obras. O impacto positivo poderá ser potencializado com a contratação do maior número possível de trabalhadores

locais, ou seja, fazendo com que a renda permaneça nos municípios intersectados, reduzindo-se a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades, diminuindo o impacto das diversas infraestruturas dos municípios.

5.20.3 Objetivo GERAL

Este Programa tem como objetivo criar as condições necessárias para o recrutamento, seleção e qualificação da mão de obra local e regional, elevando a empregabilidade e otimizando o impacto positivo da geração de emprego e renda nos municípios interceptados.

5.20.4 Metodologia Geral

O Programa de Integração e Capacitação da Mão de Obra Local deverá atender as seguintes premissas:

- Mapeamento municipal das instituições públicas parceiras para o recrutamento e divulgação de vagas;
- Elaboração, em conjunto com o PCS e demais programas afins, de uma agenda que contemple a divulgação de vagas, as fases do empreendimento, as especificidades das atividades a serem executadas e os pontos de entrega de currículos;
- Contratação e desmobilização de mão de obra;
- Treinamento ambiental para os trabalhadores contratados sobre gestão ambiental e/ou conduta profissional em situações de segurança e bom convívio junto à população local/regional.

5.20.5 Fase do empreendimento

O programa deverá ser iniciado na fase de mobilização do empreendimento, para realização dos primeiros contatos junto ao público de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.20.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (02) Comunicadores sociais.

5.21 PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS

5.21.1 Introdução

Para a implantação e operação PCH Guariroba deverão ocorrer intervenções em áreas particulares sendo necessário a adoção de procedimentos para aquisição de terras e ações de gestão voltadas à restauração dos meios de vida e de subsistência dos proprietários diretamente afetados pelas fases do empreendimento.

Dentre as intervenções previstas de ocorrência em áreas particulares estão: a) Área de formação do reservatório, b) Faixa de 100m para implantação da nova Área de Preservação Permanente, c) Área de implantação para as estruturas do empreendimento como, casa de força, canal de adução, dentre outras.

O presente Programa Fundiário, portanto, apresenta as diretrizes a serem adotadas frente às interferências decorrentes da necessidade de aquisição e liberação de áreas particulares para a viabilidade do empreendimento, bem como a proposição das ações de gestão visando a adequada condução deste processo e o apoio na restauração dos meios de vida e de subsistência dos públicos afetados.

5.21.2 Justificativa

Para a viabilidade de implantação da PCH Guariroba, deverá ser realizado a aquisição e indenização de áreas particulares com vistas à liberação destas áreas para a implantação e operação das estruturas do empreendimento. A aquisição destas áreas particulares, que atualmente estão sendo ocupadas para moradia e/ou desenvolvimento de atividades econômicas enquanto fonte de renda ou consumo familiar, causará interferências direta sobre os meios de vida e de subsistência dessa população afetada, que atualmente pratica a atividade de agricultura familiar na área diretamente afetada (ADA).

Frente a esses impactos, serão adotados os procedimentos adequados junto a esses públicos afetados, como a justa valoração e transparência no processo de indenização das áreas particulares a serem adquiridas. Será realizado o levantamento fundiário, juntamente com o mapeamento da situação cadastral e cadastro socioeconômico (CSE) de todos os proprietários afetados para subsidiar o monitoramento e análises comparativas pré e pós aquisição e/ou realocação, comunicação e engajamento social da população afetada, acompanhamento social e apoio com ações de gestão voltadas à restauração dos meios de vida e de subsistência do público diretamente afetado pela implantação e operação a PCH Guariroba.

Assim, este Programa Fundiário se justifica pela importância de definição e execução de diretrizes e ações de gestão condizentes com uma gestão social adequada por parte da empresa associada a mitigação e/ou compensação frente aos impactos previstos de serem gerados pelo empreendimento sobre proprietários afetados pela aquisição e indenização de áreas particulares e populações residentes em áreas de intervenção.

5.21.3 Objetivo Geral

Programa Fundiário tem como objetivo a justa valoração e transparência no processo de indenização de áreas particulares a serem adquiridas para a implantação e operação da PCH Guariroba, bem como, garantir a restauração dos meios de vida e de subsistência das populações afetadas.

5.21.4 Metodologia Geral

Os procedimentos metodológicos, diretrizes e ações de gestão que integram este Programa visam a aderência e conformidade aos requisitos legais, normativas e requisitos aplicáveis à condução adequada do processo e práticas condizentes com uma gestão social apropriada em situações de necessidade de aquisição de áreas particulares através de indenização e/ou dada a ocorrência de deslocamento físico ou econômico das populações inseridas na ADA.

Para tanto, foram tomadas como premissas na elaboração destes aspectos metodológicos a justa valoração e transparência no processo de aquisição e indenização das áreas particulares, a comunicação e o engajamento social dos públicos afetados, o acompanhamento social permanente durante todo o processo de desocupação/relocação para liberação das áreas necessárias ao empreendimento e adaptação ao novo contexto socioeconômico e a garantia da restauração dos meios de vida e de subsistência dos proprietários diretamente afetados e das populações passíveis de deslocamento físico e/ou econômico.

Para que este Programa seja aplicado em conformidade com a base legal existente, as diretrizes gerais foram definidas a partir de cinco etapas distintas e complementares. Conforme descrição abaixo:

- Justa valoração (laudo de avaliação) e transparência nas negociações;
- Levantamento fundiário dos estabelecimentos rurais diretamente afetados;
- Mapeamento da situação cadastral dos estabelecimentos rurais diretamente afetados;
- Cadastro socioeconômico dos proprietários afetados;
- Levantamento quali-quantitativo das atividades produtivas que serão afetadas pelo empreendimento.
- Comunicação e responsabilidade social junto à população afetada;
- Acompanhamento social;
- Medidas para restauração dos meios de vida e subsistência.

Acompanhar, de forma permanente, todas as famílias afetadas, durante a desocupação da área e adaptação ao novo contexto socioeconômico, identificando fragilidades e pontos sensíveis de cada caso, com o pronto atendimento e adoção de medidas de gestão

adequadas visando minimizar as interferências e os danos/prejuízos decorrente do processo de desapropriação do empreendimento.

Este processo será realizado de forma participativa e com a adoção de procedimentos de comunicação capazes de esclarecer os atingidos sobre as etapas de levantamentos e de negociação, bem como, a estimular a manutenção do vínculo com a terra e a continuidade das atividades socioeconômicas e culturais.

5.21.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa Funadiário deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento.

5.21.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

01 (um) Coordenador Técnico responsável pelo direcionamento das ações do Programa, acompanhamento do andamento e avaliação dos resultados parciais/finais e atendimento aos requisitos legais, metas e indicadores propostos;

02 (dois) Profissionais sociais (assistente social e sociólogo);

01 (um) Técnico de apoio local para apoio logístico nas atividades e acompanhamento permanente e comunicação social juntos aos proprietários ao longo da execução do trabalho;

01 profissional especialista em levantamento e mapeamento fundiário.

5.22 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS

5.22.1 Introdução

Com a implantação do empreendimento projeta-se que o cenário demográfico possa apresentar um crescimento populacional na sede municipal dos municípios de Caçú e Taramã, decorrente do deslocamento de pessoas para a região, com o intuito de obter colocação nas vagas oferecidas no empreendimento, ou nos empregos indiretos associados.

Ainda no estudo registrou-se que este crescimento pode aumentar a demanda por determinados serviços públicos, representando potencial de redução na qualidade dos serviços de saúde pública, educação e habitação. Sendo assim, torna-se necessário medir e avaliar de modo mais preciso eventuais alterações na oferta de serviços e na qualidade de vida geral da população atualmente residente, de forma a dar respaldo a ações para mitigar estes efeitos.

5.22.2 Justificativa

Neste sentido, impõe-se a necessidade de monitorar uma série de indicadores socioeconômicos para aferir de modo efetivo os impactos decorrentes da implantação do empreendimento, sobre as condições de vida e a qualidade dos serviços públicos. Destaca-se que além de fornecer as informações necessárias para uma mitigação eficiente dos impactos, o monitoramento sistemático de indicadores socioeconômicos pode contribuir para a projeção e avaliação de impactos decorrentes de empreendimentos hidrelétricos, de modo a aumentar o conhecimento científico sobre os reflexos socioeconômicos da implantação de hidrelétricas e as formas mais eficientes para lidar com tais reflexos.

5.22.3 Objetivo Geral

Monitorar indicadores socioeconômicos dos municípios Caçú e Taramã, Estado de Goiás.

5.22.4 Metodologia

A implantação deste programa prevê as seguintes atividades:

- Reuniões e estabelecimento de parcerias com os poderes públicos;
- Seleção da amostra e elaboração de questionários;
- Implantação de um banco sistemático de dados;
- Monitoramento dos indicadores socioeconômicos municipais;
- Análises periódicas e emissão dos relatórios.

Tendo em vista o intervalo de tempo entre a transmissão de informações dos estados e municípios para o governo federal e a divulgação destes, propõe-se o estabelecimento de acordos para que os poderes públicos municipais, enviem os dados relativos à saúde, educação, habitação e segurança pública dos municípios, para a equipe responsável pelo programa de monitoramento para a alimentação do banco de dados.

Apesar da possibilidade de estabelecimento de acordos a definição preliminar dos indicadores, são propostos os seguintes:

- Número de matrículas por nível de ensino;
- Causas de morbidade e mortalidade;
- Dados de consumo e consumidores de energia (Distribuidoras atuantes nos municípios);
- Número de atendimentos nos estabelecimentos de saúde;
- Número de casos registrados de doenças epidemiológicas, de veiculação hídrica e doenças sexualmente transmissíveis;
- Número de registros de casos e ocorrências junto a segurança pública dos municípios;

Como já apontado a periodicidade das análises depende de definições a serem acordadas com os poderes públicos quanto à disponibilização das informações. No entanto, além das análises a serem divulgadas para os poderes públicos e órgão ambiental, deve-se se ter um monitoramento semestral com a subsequente emissão de relatório do período analisado, de modo a identificar a ocorrência de impactos nos períodos.

Uma vez identificados o impacto deve-se informar os poderes públicos e, dependendo dos acordos firmados, deve-se identificar se a responsabilidade de ação é do empreendedor ou dos poderes públicos, ou ainda quais as participações que estes atores devem ter para mitigar o impacto. Conforme o caso, o programa de monitoramento socioeconômico deve notificar o programa ambiental associado.

5.22.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa de Monitoramento dos Índices Socioeconômicos, deverão ser iniciadas durante as atividades iniciais de implantação do empreendimento e durante um ano após a operação do mesmo.

5.22.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) um Coordenador geral;
- (01) um Comunicador social;

5.23 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA)

5.23.1 Introdução

O PACUERA pode ser definido de acordo com a Resolução CONAMA n° 302/2002, como um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos na Resolução e em outras normas aplicáveis.

A formação do reservatório da PCH poderá proporcionar oportunidades para o desenvolvimento socioeconômico da região próxima ao empreendimento e a melhoria das condições de vida das pessoas que utilizam a região, por meio do uso múltiplo e integrado de suas águas e de parte das margens do reservatório, além de ter como função principal o suprimento de água para geração de energia elétrica.

Entretanto, a ocupação inadequada e o uso irregular dos solos nas margens do reservatório são motivos de grande preocupação diante dos problemas que poderão causar ao meio ambiente e para a geração de energia hidroelétrica. Assim, torna-se necessário o aprimoramento na gestão do uso e ocupação das margens do reservatório em busca de um desenvolvimento sustentável.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n°. 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e institui a elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno, assegurando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) e seu entorno. Este instrumento legal é de importante interesse ambiental para a redução dos impactos causados aos recursos hídricos, ao solo e à biodiversidade.

Os usos potenciais mais promissores do reservatório e de seu entorno são as atividades ligadas à agricultura, turismo, lazer e pesca. Esse plano busca a viabilização dessas atividades buscando sempre a conservação do meio ambiente, estabelecendo um zoneamento que obedeça às condicionantes legais vigentes e respeite a capacidade de suporte ambiental dessas áreas e os valores culturais e paisagísticos a elas atribuídos pela comunidade local.

A elaboração do zoneamento no entorno do reservatório é uma ferramenta estratégica para a gestão dos recursos naturais, de forma a equilibrar as relações de uso, de acordo com a

legislação ambiental vigente, sendo aceito pela sociedade e exequível em sua natureza político administrativa.

A meta principal do processo de zoneamento é executar divisões e classificações do espaço, fundamentadas em fatores ecológicos, econômicos e sociais e, por intermédio da interpolação desses fatores, identificar diferentes zonas em regiões, com sua problemática específica, que serão objetos de propostas e diretrizes (IBGE, 1986).

5.23.2 Justificativa

A formação do reservatório da PCH pode promover a criação de oportunidades vinculadas aos diversos usos futuros, tais como, o aproveitamento do espelho d'água e a utilização das áreas no entorno do reservatório.

A gestão das áreas que margeiam o reservatório é de responsabilidade do empreendedor, possibilitando conciliar a geração de energia, à preservação ambiental e o controle e mitigação dos impactos ambientais relacionados ao empreendimento em questão.

A Resolução CONAMA 302/2002 define Área de Preservação Permanente como a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas. Têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, bem como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações localizadas no entorno.

Dessa forma, justifica-se a implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial que buscará estabelecer diretrizes para garantir um uso adequado dos recursos naturais disponíveis preservando o meio ambiente. A criação do reservatório poderá gerar impactos tanto positivos como negativos e, portanto, existe a preocupação em se realizar um zoneamento que determine e obedeça às condicionantes legais e estabeleça proposições com o objetivo de disciplinar o uso, conservação, recuperação e ocupação do entorno do reservatório artificial e respeitando os parâmetros estabelecidos na resolução CONAMA 302/2002.

5.23.3 Objetivo Geral

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial tem por objetivo a indicação de diretrizes que visam ordenar as ações de uso e ocupação do solo ao redor do futuro reservatório, e ainda, implantar procedimentos e ações preventivas e corretivas a fim de possibilitar os usos múltiplos do reservatório da PCH, associados à conservação dos recursos naturais e do desenvolvimento socioambiental da região, sempre em consonância com os aspectos legais e sem prejuízo para a geração de energia.

5.23.4 Metodologia Geral

A execução do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA terá início após a emissão da Licença de Operação da PCH. Seus produtos finais serão norteados pelos levantamentos e dados apresentados no EIA/RIMA e através da

execução do PBA do referido empreendimento, por meio dos resultados dos monitoramentos ambientais realizados.

Durante a elaboração do plano serão observados os seguintes aspectos:

Indicadores Socioambientais – busca analisar, planejar e implantar as atividades de melhorias socioambientais, garantindo uma avaliação continuada pela comunidade envolvida.

Participação Institucional e Social – a elaboração do plano só é possível com o apoio do Órgão Ambiental Responsável e da sociedade afetada, e seu deferimento está condicionado a apreciação em Audiência Pública com o aval dos segmentos envolvidos.

As ações para desenvolvimento do Plano serão distribuídas nas seguintes etapas:

- Caracterização;
- Diagnóstico Socioambiental;
- Zoneamento das áreas do entorno do reservatório;
- Elaboração do Plano de Gerenciamento do Reservatório e Entorno;
- Apresentação da Versão Final do PACUERA após Consulta Pública;
- Aprovação Final do Órgão Ambiental.

5.23.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do PACUERA deverão ser iniciadas durante as atividades finais de implantação do empreendimento e no decorrer da operação do mesmo.

5.23.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo quatro profissionais, sendo:

- 01 (um) Coordenador Técnico responsável pelo direcionamento das ações do Programa, acompanhamento do andamento do Plano e avaliação dos resultados parciais/finais e atendimento aos requisitos legais, metas e indicadores propostos;
- 02 (dois) Profissionais da área;
- 01 (um) Técnico de apoio local para apoio logístico nas atividades e acompanhamento permanente e comunicação social juntos aos proprietários ao longo da execução do trabalho.

5.24 PROGRAMA DE PREVENÇÃO À EXPLORAÇÃO SEXUAL INFANTOJUVENIL, PROSTITUIÇÃO, VIOLÊNCIA E USO DE DROGAS

5.24.1 Introdução

A implantação de empreendimentos de grandes dimensões tende a exigir um aporte de trabalhadores, que são em sua maioria homens e normalmente estão sem a companhia de suas famílias. Esta situação pode resultar em crescimento imediato do mercado para a prostituição e o consumo de drogas ilícitas.

Considerando estes aspectos, observa-se que as soluções para a prevenção e combate da prostituição, exploração sexual infanto-juvenil e drogas devem estar harmônicas com as ações dos gestores locais e, além disso, devem se valer da experiência e conhecimento destes atores para a formulação de ações precisas para as configurações locais e que tenham a capacidade de fortalecer as ações empreendidas. Neste sentido, o programa busca integrar as ações dos gestores locais com o empreendedor e elaborar um planejamento para combater a tendência de crescimento das ocorrências.

5.24.2 Justificativa

Embora a prostituição e as drogas estejam presentes em muitos locais, a premência de instalação do empreendimento e a mão de obra atraída para este tipo de projeto pode trazer como resultado o seu crescimento. Considerando que tais práticas resultam em danos sociais significativos, a possibilidade do aumento de sua ocorrência já justifica a implementação de ações para prevenir ou combater-las.

5.24.3 Objetivo Geral

Realizar investimentos em ações para combater, prevenir e reduzir as ocorrências de prostituição, exploração sexual infanto-juvenil e de consumo de drogas nos municípios de Caçu e Itarumã.

5.24.4 Metodologia Geral

Este programa será trabalhado com destaque no enfoque educativo/informativo, vinculado às temáticas tanto sociais quanto ambientais, incluindo a relação entre a cultura local e o saber especializado, baseado em pesquisas e experiências de projetos que demonstraram resultados significativos na minimização de casos de abuso e exploração sexual de crianças e adolescentes nos entornos de obras de infraestruturas, quando são devidamente realizados os esclarecimentos necessários à população e trabalhadores sobre o assunto.

As diretrizes para implementação do Programa são:

- Apresentação do Programa aos parceiros diretos;
- Apresentação do Programa a parceiros indiretos;
- Elaboração de material didático/informativo;

- Palestras para diretores de escola, educadores e agentes comunitários de saúde;
- Realização de Campanhas junto à comunidade local e a rede pública de ensino;
- Realização de Campanhas junto aos trabalhadores da obra.

As atividades formativas serão elaboradas com enfoque multiplicador e material pedagógico de apoio para a implantação das atividades junto aos educadores, diretores de escola e agentes comunitários de saúde.

Serão utilizados instrumentos diversos de avaliação para detectar a efetividade das ações propostas pelo Programa junto aos educadores, diretores de escola e agentes comunitários de saúde. O resultado apurado norteará a condução das atividades do Programa, assim como determinará eventuais e/ou necessárias adaptações que o mesmo possa ter para atingir seus objetivos e resultados.

A princípio tem-se como potenciais parceiros: conselhos tutelares, Secretarias Municipais de Ação Social, Educação e Saúde e representantes locais da Segurança Pública (delegados de polícia, comandantes de batalhão de polícia militar ou oficiais responsáveis, promotores e juízes). Junto a estes existirá um articulador contratado pelo empreendedor, e o grupo funcionará na orientação das ações e investimentos a serem realizados pelo programa, o qual contará com um fundo alvo de investimentos do empreendedor.

5.24.5 Fase do Empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento, se encerrando após a desmobilização do canteiro e dos trabalhadores.

5.24.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

- 01 - Coordenador geral;
- 02 - Profissionais educadores e comunicadores sociais.

5.25 PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

5.25.1 Introdução

A sociedade cada vez mais tem reivindicado por maiores esclarecimentos sobre os empreendimentos a serem instalados em sua região. Há um grande interesse pelas questões ambientais e pela formulação de alternativas para as diferentes atividades e para as compensações dos impactos delas decorrentes.

Assim como ocorre em qualquer empreendimento voltado a infraestrutura, a implantação de uma PCH resulta numa série de interferências nos componentes ambientais (físicos, bióticos e socioeconômicos), sobretudo, na própria modificação da paisagem e no cotidiano dos moradores das regiões afetadas, criando inúmeras dúvidas e expectativas na população, positivas e negativas, principalmente no que se refere a melhoria e agilidade nas condições de acesso as cidades polos que ofertam melhores serviços públicos (saúde, segurança, etc.), novas oportunidades de emprego, valorização das terras e conseqüentemente alteração na qualidade de vida da população.

Desta forma deverá ser desenvolvida forte articulação com o setor público e privado para a melhoria da infraestrutura municipal, além de fortalecer as potencialidades econômicas da AID.

5.25.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos desta natureza, resulta em alguns impactos socioeconômicos e culturais, despertando na comunidade local dúvidas e expectativas. Conseqüentemente faz-se necessário a adoção de processos de comunicação externa e interna com a população diretamente afetada e instituições públicas e privadas.

Desta forma, com a compreensão do projeto, a sociedade organizada e as comunidades localizadas na Área de Influência Direta (AID), potencialmente afetadas pela implantação e operação, poderão assumir uma postura cooperativa ou interativa, tanto no processo de implantação do referido empreendimento, quanto na efetiva execução das ações ambientais que vierem a ser desenvolvidas.

5.25.3 Objetivo Geral

Potencializar as alternativas e potencialidades econômicas da AID, assim como a capacitação, melhoria e dinamização da oferta de materiais e serviços e articulação com o setor público e privado para a melhoria da infraestrutura municipal e seus equipamentos sociais. Além disso fortalecer o planejamento e a gestão dos serviços públicos, integrando as ações desenvolvidas durante a implantação do empreendimento com as políticas públicas.

5.25.4 Metodologia Geral

Como escopo básico de execução do Programa citam-se:

- Mapeamento e manutenção dos stakeholders envolvidos no empreendimento;
- Divulgação prévia da implantação da PCH e do processo de licenciamento com todos os públicos;
- Criação e manutenção de canal de comunicação direta entre empreendedor e comunidade local, e amplamente divulgado para atendimento de solicitações, reclamações, sugestões e esclarecimento de dúvidas, aos diversos públicos interessados no empreendimento;

- Elaboração de material informativo impresso com distribuição direcionada aos diferentes públicos, com conteúdos distintos e necessários às diversas etapas inerentes a instalação e operação;
- Visitas institucionais de abordagem face a face junto aos principais atores integrantes da AID, podendo ser: Instituições Públicas (Prefeituras Municipais, Secretarias Municipais de um modo geral), sociedade civil organizada e não organizada e outros;
- Realização de reuniões informativas junto às localidades identificadas na fase de estudos, visando informar sobre eventuais perturbações relacionadas à execução das obras, esclarecendo as medidas mitigadoras aplicáveis em cada caso e disponibilizando serviço de atendimento telefônico gratuito e outros meios para recebimento de denúncias e reclamações.

5.25.5 Fase do Empreendimento

O programa deverá ser iniciado antes do início das obras, para realização dos primeiros contatos e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.25.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

01 - Coordenador geral;

02 - Comunicadores sociais.

5.26 PROGRAMA DE CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE VIAS

5.26.1 Introdução

A conservação de vias é um conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência, que têm por objetivo preservar as características técnicas e operacionais do sistema rodoviário e suas instalações físicas, proporcionando conforto e segurança aos usuários. Com o aumento de tráfego devido as obras de instalação da PCH, poderá ocorrer uma maior degradação das vias de acesso que levam até o canteiro de obras e frentes de serviço, aumento do tráfego, aumento do risco de acidentes e de atropelamentos de fauna.

5.26.2 Justificativa

Com o aumento da circulação de veículos poderá ocorrer a maior degradação da estrutura viária presente, sobretudo, nas proximidades do local de instalação da PCH. Além disso poderá ocorrer o favorecimento ao aumento do risco de acidentes e atropelamentos de fauna. Desta forma se faz necessário a execução de um Programa de Controle e Conservação de Vias para minimizar o risco de acidentes e manter o padrão atual de conservação das vias.

5.26.3 Objetivos Geral

Baseado em um modelo de gestão de conservação da malha rodoviária, este programa tem como objetivo a manutenção da malha rodoviária pavimentada, que permita o transporte de pessoas e de bens com segurança e agilidade.

5.26.4 Metodologia Geral

A conservação das vias de acesso a PCH será realizada durante o período de instalação do empreendimento e consistirá em ações que visem a conservação e melhorias das vias como forma de facilitar a circulação de veículos, evitar acidentes e atropelamentos de fauna. Sendo assim poderão ser executadas as seguintes ações caso sejam necessárias e desde que tenham sido ocasionadas pelo aumento de fluxo de veículos durante o período de instalação da PCH

- I - limpeza, capina e roçada da faixa de domínio;
- II - recomposição de aterros;
- III - limpeza, reparos, recuperação e substituição de estruturas e muros de contenção;
- IV - tapa-buracos;
- V - remendos superficiais e profundos;
- VI - reparos, substituição e implantação de dispositivos de sinalização horizontal e vertical;
- VII - reparos, substituição e implantação de dispositivos de segurança;
- VIII - limpeza, reparos e substituição de dispositivos de drenagem, tais como bueiros, sarjetas, canaletas, meiofio, descidas d'água, entradas d'água, boca de lobo, bocas e caixas de bueiros, dissipadores de energia, caixas de passagem, poços de visita, drenos; e

5.26.5 Fase do Empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento, se encerrando após a desmobilização do canteiro e dos trabalhadores.

5.26.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo dois profissionais, sendo:

- 01 - Coordenador geral;
- 01 – Engenheiro civil.

Também será necessária a mobilização de trabalhadores braçais e maquinário específico para a realização das ações.

6 SÍNTESE DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A síntese do prognóstico ambiental é apresentada por meio de uma matriz de interação que correlaciona os impactos dos meios físico, biótico e socioeconômico, capaz de explicitar as conexões entre os impactos e fornecer uma compreensão da intensidade desses danos ao meio ambiente.

A matriz é elaborada com base na Forma, Abrangência, Reversibilidade, Importância, Magnitude, Duração e Probabilidade de cada impacto, onde cada um desses critérios recebe uma nota correspondente a sua acuidade, conforme apresentado na Tabela 6.1. Posteriormente, são calculados valores médios que fornecem o dimensionamento individual de cada impacto. Essa metodologia busca aperfeiçoar o conceito proposto por Leopold *et al.* (1971), onde os impactos eram analisados de acordo com a Magnitude e Importância.

Tabela 6.1: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.

Critérios	Notas		
	1	5	10
Forma	Indireto	-	Direto
Abrangência	< 100% da AID	100% AID	> 100% AID
Reversibilidade	100%	> 0% e < 100%	0%
Importância	Baixo	Média	Alta
Magnitude	Pequena	Média	Grande
Duração	Temporária	-	Permanente
Probabilidade	Baixa	Média	Alta

Um fator importante para o cálculo da matriz é a natureza do impacto, que pode ser negativa ou positiva. Quando o impacto for negativo, as notas são inseridas na matriz com valor positivo, elevando a média calculada para o impacto. Quando o impacto for positivo, as notas são inseridas com valor negativo, diminuindo assim a média calculada.

Os valores médios encontrados ficam entre -10 e 10, sendo que valores próximos de -10 indicam alto impacto positivo enquanto que valores próximos de 10 indicam um alto impacto negativo. Com isso, pode-se encontrar a média de cada meio, baseada nas médias dos impactos, fornecendo uma visão geral do quanto o meio está sendo impactado. Pode-se enquadrar o meio em três classes pelo valor da média, separando-os entre baixo impacto (0 a 4,5), médio impacto (4,6 a 6,5) ou alto impacto (6,6 a 10), sendo os impactos negativos quando os valores forem positivos, ou impactos positivos, quando os valores forem negativos.

Além dos valores encontrados pela elaboração da matriz, é levada em conta também a etapa em que ocorre o impacto, sua temporalidade e quais são as medidas que podem ser executadas para mitigar ou potencializar os efeitos, colaborando para uma avaliação íntegra do impacto e suas consequências.

Os resultados encontrados nesta matriz propiciaram um melhor entendimento da intensidade dos impactos provocados pela implantação da PCH Guariroba. As médias dos impactos ficaram, na maioria dos casos, em baixo e médio impacto negativo, sendo o meio físico o que apresentou maior quantidade de impactos médios e altos.

Para o meio físico, o maior valor encontrado foi de 9,29 para os impactos “Alterações do Regime Hidrológico e Sedimentológico”, enquanto que o menor valor encontrado foi de 4,14, dos impactos “Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos”, referente às fases de instalação e operação, e “Alterações no Microclima”. A média para esse meio foi de 5,65, o que indica um médio impacto negativo.

No meio biótico, o maior valor encontrado foi de 8,71, dos impactos “supressão e redução da biomassa vegetal e Interferência em áreas protegidas por lei”, enquanto que o menor valor foi de -8,00, do impacto “Formação da nova APP no entorno do reservatório” que se caracteriza por ser um impacto positivo. A média desse meio ficou em 4,71, que mostra um médio impacto negativo.

O meio socioeconômico o maior valor encontrado foi de 8,71, do impacto “Alteração do uso e ocupação do solo”. O menor valor foi registrado no impacto “Aumento na disponibilidade de energia elétrica”, com -9,29. A média para esse meio ficou em 2,19, indicando um baixo impacto negativo.

A seguir, apresenta-se um resumo da valoração (notas) dos impactos ambientais.

Tabela 6.2: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.

Resultados da Valoração do Impacto Ambiental	
MEIO FÍSICO	
Máxima	8,71
Mínima	2,86
Média	5,65
MEIO BIÓTICO	
Máxima	8,71
Mínima	-8,00
Média	4,75
MEIO SOCIOECONÔMICO	
Máxima	8,71
Mínima	-9,29
Média	1,98

6.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Finalmente, a seguir, apresenta-se a matriz elaborada para avaliação dos impactos ambientais da PCH Guariroba.

7 DEFINIÇÃO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO

Para a definição do Grau de Impacto do empreendimento deverá ser levado em consideração o Decreto nº 9.308 de 12/09/2018 e Decreto nº 9.821 de 01/03/2021. O decreto dispõe sobre a metodologia para a definição do grau de impacto ambiental para fins de cumprimento da compensação ambiental de que trata a Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002, e dá outras providências.

De acordo com o referido decreto o Grau de Impacto é a média ponderada dos pontos atribuídos aos impactos relacionados aos seguintes componentes:

1. Porte (P);
2. Localização (L);
3. Fatores Ambientais (FA);
4. Aspectos socioeconômicos e culturais (SEC).

$$GI = \frac{(a \times P) + (b \times L) + (c \times FA) + SEC}{a + b + c + 1}$$

Equação 7.1: Equação utilizada para o cálculo do grau de impacto.

Sendo assim e tendo como base o Decreto nº 9.308/2018 e Decreto nº 9.821/2021, foi calculado o grau de impacto do empreendimento, bem como realizada a simulação da compensação ambiental.

O grau de impacto foi definido conforme apresentado na Figura 7.1.

GRAU DE IMPACTO	0,854694
------------------------	-----------------

Figura 7.1: Grau de impacto da PCH Guariroba.

Esclarecemos que o cálculo final da compensação ambiental somente poderá ser realizado durante o processo de Licença de Instalação, momento em que o projeto executivo estará aprovado e o orçamento final para a instalação do empreendimento estará consolidado.

Desta forma, segue abaixo a planilha com a simulação preliminar do cálculo da compensação ambiental com o respectivo grau de impacto.

$$CA = VR \times GI / 100 \times IAV$$

CA: o valor de Compensação Ambiental, em R\$;
VR: o valor total de implantação do empreendimento;
GI: o grau de impacto; ambiental
IAV: o índice de atividades variáveis, administrativas

VR	175.159.989
GI	0,854694
IAV	0,081182718

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (CA)	R\$ 121.537,18
	0,07%

GI Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é a média ponderada dos pontos atribuídos aos impactos relacionados aos seguintes componentes:

1. Porte (P);
2. Localização (L);
3. Fatores Ambientais (FA);
4. Aspectos Socioeconômicos e Culturais (SEC).

$$GI = \frac{(a \times P) + (b \times L) + (c \times FA) + SEC}{a + b + c + 1}$$

TIPO DE EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE:	a	b	c
Paralelamente de eixo	2,5	3,0	3,5
Empreendimentos lineares	2,5	3,0	4,0
Atividades agropecuárias	2,0	2,5	4,5
Atividades minerárias	2,0	3,0	5,0
Empreendimentos hidroelétricos	2,5	3,0	5,0
Usinas hidroelétricas	2,5	2,5	5,0
Outro	2,0	3,0	4,0

GRAU DE IMPACTO **0,854694**

a	2,5
b	3
c	5

1) COMPONENTE PORTE (P)

Para fins de determinação do componente PORTE (P), após o enquadramento na Lei nº 14.384/02, o valor do componente deverá ser determinado segundo a tabela:

Potencial Poluidor	Pequeno	Porte Médio	Grande
Baixo	1.000	1.000	1.600
Médio	1.400	1.000	1.300
Alto	1.600	1.600	2.000

PORTE (P) **1,8**

Porte grande
P=1,8

2) COMPONENTE LOCALIZAÇÃO (L)

2) Componente LOCALIZAÇÃO (L):

- É um critério geográfico, relacionado ao nível de sensibilidade ambiental do local pelo qual será instalado o empreendimento, avaliado pelo Potencial Poluidor (PP) da atividade a ser desenvolvida.
- Para fins de análise desse critério consideram-se a área diretamente afetada - ADA - pelo empreendimento;
- O valor do componente LOCALIZAÇÃO (L) é determinado pela fórmula:

$$L = \sum_{i=1}^n L_i \times PP_i$$

sendo:

- Li: Fator Localização (letra)

Fator Localização (Li)	0,328195
Potencial Poluidor (PP)	1,1

LOCALIZAÇÃO (L) **0,3610145**

L1

L1: proximidade ou interior de UC's do grupo de proteção integral (PI) e nos casos previstos no Art. 44 da Lei Estadual nº 14.247/02.

Tabela 3 – Fator L1

AE: Área de Entorno – raio de 10 km ¹ e ²		ZA: Zona de Amortecimento ³		Interior de UC (PI)		Σ ¹¹ L1
Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's	
10 km – 5 km	0,02	10 km – 5 km	0,15	Obra linear	0,15	
5 km – 3 km	0,05	5 km – 3 km		Obra poligonal	0,25	
< 3 km	0,1	< 3 km				

L1	0
-----------	----------

- (1) Para as UC's que não tenham Plano de Manejo legalmente estabelecido.
 (2) Foco especial em caso o empreendimento não está na ZA (Zona de amortecimento) de algumas UC's que possuem Plano de Manejo legalmente estabelecido, que tenham sua zona de amortecimento, mas esta num raio de 10km.
 (3) Apenas para as UC's com Plano de Manejo aprovado e legalmente estabelecido, com definição de sua zona de amortecimento.
 (11) É o somatório dos produtos entre a pontuação unitária e seus respectivos números de UC's de cada um dos itens anteriores.

AE - Área de Entorno raio de 10km	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,025	0	0
5-3km	0,05	0	0
<3km	0,1	0	0
TOTAL			0

ZA - Zona de Amortecimento	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,15	0	0
5-3km	0,15	0	0
TOTAL			0

L2

L2: proximidade ou interior de UC's do grupo de uso sustentável (US), exceto APAs não criadas pelo Estado e RPPNs.

Tabela 4 – Fator L2

AE: Área de Entorno – raio de 10 km ¹ e ²		ZA: Zona de Amortecimento ³		Interior de UC (US)		Σ ¹¹ L2
Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's	
10 km	0,015	10 km –		Obra linear	0,15	

L2	0
-----------	----------

– 5 km	5 km	UCRS linear	0,10
5 km – 3 km	5 km – 3 km	Outra poligonal	0,28
– 3 km	– 3 km		

(1) Para as UCR's que não tenham mais de 1 metro legítimo estabelecido.

(2) Para casos em que o empreendimento não está na UA, como de arborização de áreas UCR's que possuem Plano de Espaço Legalmente estabelecido, que definem sua zona de arborização, não está nem mais de 100m.

(3) Apenas para as UCR's com Plano de Manejo, aprovadas e legalmente estabelecido, com distribuição de sua zona de arborização.

(4) É a soma das pontuações entre a pontuação linear e soma das pontuações totais de UCR's de cada um dos três setores.

AE - Área de Entorno raio de 50m	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10m-50m	0,015	0	0
5-10m	0,035	0	0
< 5m	0,05	0	0
TOTAL			0

ZA - Zona de Arborização	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10m-50m	0,15	0	0
5-10m	0,15	0	0
TOTAL			0

L3

L3: Outras Áreas protegidas de Goiás – Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal, Área de Servidão Ambiental

L3

0,228195

– Este componente deve ser considerado apenas se o empreendimento afetar alguma APP, Reserva Legal e Servidão Ambiental.

Tabela 5 - Fator L₃

Outras Áreas protegidas	Empreendimentos Lineares		Demais Empreendimentos		Σ ¹ L3
	Pontuação por trecho		Pontuação por hectare afetado		
Ocupação em km ou ha	até 1 km	Excedente a 1 km	Até 1% da área	Excedente a 1%	
	0,2	Acréscimo 0,0005/m	0,2	Acréscimo 0,0005/cada 1% a mais	

(1) É o somatório da pontuação por trecho ou por hectare afetado de cada um dos três espaços protegidos (APP, Reserva Legal e Servidão Ambiental).

Pontuação por Hectare Afetado		TOTAL
Até 1% da área	0,2	0,2
Excedente a 1% (acréscimo 0,0005/cada 1% a mais)	56,39	0,028195
TOTAL GERAL		0,2282

L4

L4: áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Estadual e Federal, em território goiano, e domínio da Mata Atlântica em Goiás, de acordo com a Legislação vigente.

L4

0,1

Tabela 6 – Fator L₄

	Pontuação	L ₄ ¹
Extremamente alta	0,2	
Muito alta	0,15	
Alta	0,1	

(1) F. qual a pontuação referente a inserção em um dos eixos. Caso o empreendimento esteja localizado em áreas consideráveis L₄ igual a 0,3. Caso o empreendimento esteja localizado em Distrito de Mata Atlântica consideramos L₄ igual a 0,2.

POTENCIAL POLUIDOR (PP)

PP: Potencial Poluidor da atividade a ser avaliada e somatório do eixo com a tabela 7.

PP	1,1
----	-----

Tabela 7 – Potencial Poluidor da Atividade

Classificação do potencial poluidor da atividade (Lei Estadual nº 14.384/02)	Baixo	Médio	Alto
	1,00	1,100	1,200

3) COMPONENTE FATORES AMBIENTAIS (FA)

3.1 Componente **FATORES AMBIENTAIS (FA)**:

– É o critério relacionado aos impactos sobre os recursos físicos e abióticos dos ecossistemas afetados.

$$FA = \left(\sum_{i=1}^{n} F_{Ai} \right) \cdot FT + FAB$$

FATOR AMBIENTAL (FA)	0,8491875
-----------------------------	------------------

Somatório FA (T _{fa})	3,235
FT	1,05
FAB	0,25

sendo:

– FA: Fator Ambiental ítem

– FT: Fator Temporalidade, critério relacionado à persistência dos impactos sobre o meio ambiente, devendo também ser considerada a resiliência do local frente aos impactos submetidos.

– FAB: Fator Abrangência (FAB): critério relacionado à distribuição espacial dos impactos sobre o meio ambiente.

FATOR AMBIENTAL

FA1: FLORA

– A partir do preenchimento da tabela 8, relativos a impactos sobre a flora, o somatório simples de todos os pontos relativos a marcação da coluna "SIM" é o valor de FA1.

FA1	0,825
------------	--------------

		Não	Sim	FA1
		pontuação	pontuação	
1. Na AID ¹ ou AET ² há ocorrências de espécies da lista oficial ³ da flora brasileira ameaçada de extinção	a. Arripizado	0	0,525	
	b. Regeneração inicial	0	0,200	
2. Estado de conservação/ estágio sucessional ⁴	c. Recuperação	0	0,100	

		Não	Sim	FA1 (somatório de acordo com a pontuação)
1	Na AID e/ou AET há ocorrências de espécies da lista oficial de flora ameaçada de extinção	0	0,075	0,075
	a. Arripizado	0	0,075	0,075

3. Na ADA e/ou AID, haverá facilitação da dispersão de espécies invasoras em ambientes naturais preservados?	Sim		0,075
	Não	Sim	
4. Profissionais afetados com a instalação/operação do empreendimento ("set")	a. Mata Seca	0	0,100
	b. Mata Ciliar	0	0,100
	c. Mata Galeria	0	0,100
	d. Cerrado	0	0,100
	e. Cerrado Semido	0	0,100
	f. Parque Cerrado	0	0,050
	g. Palmeiral	0	0,050
	h. Cerrado rupestre	0	0,050
	i. Vereda	0	0,050
	j. Campos Limpos	0	0,050
	k. Campo de Murundus	0	0,050
	l. Campo Sujo	0	0,050
	m. Campo Rupestre	0	0,050
SUBTOTAL FA1			

(1) Não inclui, porém, espécies exóticas invasoras e introduzidas.
 (2) Não inclui áreas de um Projeto Nacional, Bacia ou Unidade Ambiental protegida.
 (3) Inclui áreas de mata e campo. Amargos e rios.
 (4) Valores normalizados - média total de todos os valores.

2	Estado de conservação / estágio sucessional	Sim		0,05	
		Não	Sim		
		b. Regeneração inicial	0	0,05	0,05
		c. Regeneração primária	0	0,1	0
3	Na ADA e/ou AID haverá facilitação da dispersão de espécies invasoras em ambientes naturais preservados?		0	0,075	0
4	Profissionais afetados com a instalação/operação	a. Mata Seca	0	0,1	0
		b. Mata Ciliar	0	0,1	0,1
		c. Mata de Galeria	0	0,1	0,1
		d. Cerrado	0	0,1	0,1
		e. Cerrado Semido	0	0,1	0,1
		f. Parque cerrado	0	0,05	0
		g. Palmeiral	0	0,05	0
		h. Cerrado rupestre	0	0,05	0
		i. Vereda	0	0,05	0
		j. Campo Limpo	0	0,05	0
		k. Campo de Murundus	0	0,05	0
		l. Campo Sujo	0	0,05	0,05
		m. Campo Rupestre	0	0,05	0
Subtotal (FA1)				0,825	

FA2: FAUNA

FA2: FAUNA

— A partir do preenchimento da tabela 9, relativos a impactos sobre a fauna, a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM" é o valor de FA2.

FA2 **0,9**

	Sim		FA2
	Não pontuação	Sim pontuação	
1. Na ADA e/ou AID ¹ , há ocorrência de espécies listadas oficiais (I) da fauna ameaçada de extinção de lista de espécies endêmicas?	0	0,5	
2. O empreendimento, de alguma forma, afetará a dinâmica de comunidades e/ou populações nativas ou silvestres?	0	0,4	
3. O empreendimento promoverá a disseminação de vetores biológicos?	0	0,3	
4. Na ADA e/ou AID, haverá facilitação da introdução de espécies alóctones em ambientes naturais preservados?	0	0,2	
SUBTOTAL FA2			

¹ Área Declaração Ativa.
² Área Substituição Ativa.

		Sim		FA2 (soma de pontos sem a pontuação)
		Não pontuação	Sim pontuação	
1	Na ADA e/ou AID há ocorrência de espécies nas listas oficiais de fauna ameaçada de extinção da lista de espécies endêmicas?	0	0,5	0,5
2	O empreendimento, de alguma forma, afetará a dinâmica de comunidades e/ou populações nativas ou silvestres?	0	0,4	0,4
3	O empreendimento promoverá a disseminação de vetores biológicos?	0	0,3	0
4	Na ADA e/ou AID, haverá facilitação da introdução de espécies alóctones em ambientes naturais preservados?	0	0,2	0
Subtotal (FA2)				0,9

FA3: SOLO E SUBSOLO

FA3: SOLO E SUBSÓLO

– A partir do preenchimento da tabela 10, relativos a impactos sobre o solo e subsolo, a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM" é o valor de FA3.

	Não pontuação	Sim pontuação	FA3
1. A implantação do empreendimento afetará a paisagem?	0	0,100	
2. A implantação do empreendimento tornará o solo mais suscetível a erosões na AID* ou/ou AB**?	0	0,100	
3. Haverá deposição no solo, de algum material poluidor, nas fases de instalação ou operação?	0	0,000	
4. Haverá remoção de solo ou subsolo?	0	0,100	
5. Haverá adição de material (solo e rochas) que provocará danos ao meio ambiente?	0	0,100	
6. Existe alguma característica peculiar do solo que possa alterar os processos degradativos ambientais devido à instalação do empreendimento?	0	0,100	
7. Haverá interferência no equilíbrio biológico da base do solo?	0	0,100	
SUBTOTAL			
FA3			

FA3 0,4

		Não pontuação	Sim pontuação	FA3
1	A implantação do empreendimento afetará a permeabilidade do solo e a sua macro e microrrugosidade?	0	0,1	0,1
2	A implantação do empreendimento tornará o solo mais suscetível a erosões na AID* e/ou AB**?	0	0,1	0,1
3	Haverá deposição no solo, de algum material poluidor nas fases de instalação ou operação?	0	0,00	0
4	Haverá remoção de solo ou subsolo?	0	0,1	0,1
5	Haverá adição de material (solo e rochas) que provocará danos ao meio ambiente?	0	0,1	0
6	Existe alguma característica peculiar do solo que possa alterar os processos degradativos ambientais devido à instalação do empreendimento?	0	0,1	0
7	Haverá interferência no equilíbrio biológico da base do solo?	0	0,1	0,1
Subtotal (FA3)				0,4

FA3

FA4: RECURSOS HÍDRICOS

– Os impactos sobre os recursos hídricos deverão ser determinados a partir do preenchimento da tabela 11. O valor de FA4 é a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM".

	Não pontuação	Sim pontuação	FA4
1. Haverá relaxamento do lençol freático?	0	0,200	
2. Haverá alteração no volume ou no regime de água dos corpos d'água por captação, devido ao empreendimento?	0	0,100	
3. Haverá alteração do curso original dos corpos d'água?	0	0,100	
4. A instalação/operação do empreendimento irá provocar alteração do equilíbrio de água superficial e/ou subterrânea na ADA*, AID** ou AB**?	0	0,100	
5. O empreendimento ocasionará alteração no lençol			

FA4 0,45

		Não pontuação	Sim pontuação	FA4
1	Haverá relaxamento do lençol freático?	0	0,2	0
2	Haverá alteração no volume ou no regime de água dos corpos d'água por captação, devido ao empreendimento?	0	0,1	0,1
3	Haverá alteração do curso original dos corpos d'água?	0	0,35	0,35

4	O empreendimento afetará o fluxo de água subterrânea?	0	0,100
5	Existem alguma característica preliminar dos recursos hídricos que possa sofrer os processos degradativos ambientais, devido à instalação do empreendimento?	0	0,075
SUBTOTAL			
FAS			

4	A instalação/operação do empreendimento provocará redução da qualidade da água superficial e/ou subterrânea na ADA, AID ou AIT?	0	0,1	0,1
5	O empreendimento provocará alteração no lençol e/ou márgem de curso d'água na ADA, AID ou AIT?	0	0,1	0,1
6	O empreendimento afetará o fluxo de água subterrânea?	0	0,1	0
7	Existem alguma característica preliminar dos recursos hídricos que possa sofrer os processos degradativos ambientais, devido à instalação do empreendimento?	0	0,075	0
Subtotal (FAS)				0,45

FAS:

FAS	0
------------	----------

FAS: NASCENTES E ÁREAS RELACIONAS

- A partir do preenchimento da tabela 12, a pontuação correspondente ao fator FAS é igual à pontuação da marcação em "SIM" ou "NÃO".

	Não pontuação	Sim pontuação	FAS
1	0	0,300	
SUBTOTAL			
FAS			

		Não pontuação	Sim pontuação	FAS
1	O empreendimento causará algum tipo de interferência física, química ou biológica, qualitativa ou quantitativa, em nascentes ou áreas protegidas, várzeas e montanhas na AID e/ou AIT?	0	0,2	0
Subtotal (FAS)				0

FAG:

FAG	0,2
------------	------------

FAG: FATOR DE SUGERIMENTOS E QUINTAS

- Os impactos sobre as fontes atmosféricas e climáticas deverão ser determinados a partir do preenchimento da tabela 13. O valor de 0,10 é a pontuação sempre em função de pontuações relativas à instalação da planta "SIM", limitado a 0,5 pontos.

		Não pontuação	Sim pontuação	FAS
1	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão e dispersão de odores que causará incômodo à população?	0	0,000	
2	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de ruídos que incomodarão a população e a região?	0	0,100	

		Não pontuação	Sim pontuação	FAS
1	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão e dispersão de odores que causará incômodo à população?	0	0,0	0

Proposição 0 - 0,0000			
3	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de vapores e/ou gases tóxicos?	0	0,100
4	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de material particulado?	0	0,100
5	Na instalação e/ou operação do empreendimento, o empreendimento modificará o microclima na AID? ou AET?	0	0,100
		SUSTOTAL	
		FAB	

0 - Ausência de risco
1 - Grau de risco baixo
2 - Grau de risco médio
3 - Grau de risco alto

3	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de vapores e/ou gases tóxicos e à fauna?	0	0,1	0,1
4	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de vapores e/ou gases tóxicos?	0	0,1	0
4	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de material particulado?	0	0,1	0,1
5	Na instalação e/ou operação do empreendimento, o empreendimento modificará o microclima na AID ou AET?	0	0,1	0
		Sustotal (FAB)		0,3

FA7:

FA7	0,4
------------	------------

FA7: FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT E CONECTIVIDADE

Os impactos sobre a fragmentação de habitat e sobre a redução de conectividade serão determinados a partir da análise das tabelas 14 e 15. E a pontuação correspondente a esta componente (FA7) é a soma entre FA7(A) e FA7(B). Esta análise deverá ser feita pela projeção em mapas, de uma situação futura (após a supressão de vegetação), com a implantação do projeto.

- FA7(A): Pontuação para a redução da área:

$$\text{Pontuação} = \frac{\text{Área Suprimida}}{\text{Área Total}} \times 100$$

Tabela 14 - Pontuação correspondente ao Fator FA7(A)

%Redução de Área	Não se aplica	+10%	10% a 15%	+15% ou mais
Pontuação	0	0,1	0,15	0,2

- FA7(B) - Pontuação para o grau de fragmentação dos ambientes produzidos de sensibilidade:

Tabela 15 - Pontuação correspondente ao Fator FA7(B)

Características (1)	Não se aplica	Bloco remanescente único e suas contíguas	Grandes blocos e conexão parcial entre fragmentos	Vários blocos e fragmentos menores isolados e conexão comprometida
Pontuação	0	0	0,100	0,200

(1) Não utilizar a conectividade quando houver fragmentação por barreiras adequadas para restaurar a conectividade pelo tempo.

FAB:

FAB	0,06
------------	-------------

FA8: PAISAGEM

– Os impactos que afetem a paisagem são tidos a pontuação apontada pela tabela 16. A pontuação correspondente ao fator FAB é igual à pontuação da menção em "Sim" do "NAO", conforme a situação da paisagem antes da instalação do empreendimento.

Tabela 16 – Tabela para determinação do fator FAB

		pontuação	FAB
1. Situação da paisagem antes da instalação do empreendimento	Pouco comprometida	0,100	
	Moderadamente comprometida	0,200	
	Muito comprometida	0,030	
	SUBTOTAL	0,000	
		FAB	0,000

		Pontuação	FAB
1. Situação da paisagem antes da instalação do empreendimento	Pouco comprometida	0,1	0
	Moderadamente comprometida	0,06	
	Muito comprometida	0,03	
		Subtotal (FAB)	0,06

FT: FATOR TEMPORALIDADE

FT: FATOR TEMPORALIDADE

– Critério relacionado à persistência dos impactos sobre o meio ambiente, relacionando-se a resiliência local frente aos impactos acumulados, considerando a instalação e operação do empreendimento. Na análise desse critério, os impactos deverão ser considerados numa escala de tempo e pontuados através da tabela 17.

		pontuação	FT
1.	T < 5 anos	0,75	
2.	5 anos < T ≤ 30 anos	1	
3.	T > 30 anos	1,05	

FT	1,05
-----------	-------------

		Pontuação	FT
1	T < 5 anos	0,75	0
2	5 anos < T ≤ 30 anos	1	0
3	T > 30 anos	1,05	1,05
		Subtotal (FT)	1,05

FAB: FATOR ABRANGÊNCIA

FAB: FATOR ABRANGÊNCIA

– Critério relacionado à distribuição espacial dos impactos sobre o meio ambiente, considerando a extensão e o número de empreendimentos. A gradeção de pontuação é apresentada na tabela 18.

Tabela 18 – fator abrangência

		pontuação	FAB
1.	Os impactos serão limitados à área de uma microbacia. ⁽¹⁾	0,75	
2.	Os impactos ultrapassarão a área de uma microbacia, mas ficarão limitados à área de uma unidade hidrográfica de gerenciamento. ⁽²⁾	0,25	
3.	Os impactos ultrapassarão a área de uma bacia hidrográfica. ⁽³⁾	0,01	

1) Unidade espacial legal.

FAB	0,25
------------	-------------

		Pontuação	FAB
1.	Os impactos serão limitados à área de uma microbacia.	0,75	0
2.	Os impactos ultrapassarão a área de uma microbacia, mas ficarão limitados à área de uma unidade hidrográfica de gerenciamento.	0,25	0,25
3.	Os impactos ultrapassarão a área de uma bacia hidrográfica.	0,01	0
		Subtotal (FAB)	0,25

4) COMPONENTE ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS (SEC):

4) Componente ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS (SEC):

– Critério relacionado aos impactos sobre aspectos socioeconômicos e culturais que afetem as comunidades locais e os patrimônios materiais e imateriais, inclusive os etnoecológicos.

$$SEC = \left(\sum_{i=1}^n SEC_i \right)$$

Aspectos socioeconômicos e culturais (SEC)	0
---	----------

SEC1: Acessibilidade e Mobilidade Urbana

SEC1: ACESSIBILIDADE e MOBILIDADE URBANA

– A partir do preenchimento da tabela 19, relativo a impactos de acessibilidade e mobilidade urbana entre a comunidade local afetada pelo empreendimento, a pontuação atribuída de todos os pontos relativos a marcação da coluna "SIM" é o valor do fator SEC 1.

Tabela 19 – Tabela para cálculo do fator SEC1

	Sim, com extensão total		Não Afetado	SEC1
	Portuação	Portuação		
1. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a ACESSIBILIDADE e equipamentos públicos como escolas, hospitais ou igrejas?	0,000	0,000	0	
2. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a MOBILIDADE URBANA?	0,000	0,000	0	
Subtotal				0,000
SEC1				0,000

SEC1 0

		Sim, sem extensão total		Não Afetado	SEC1
		Portuação	Portuação		
1	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a ACESSIBILIDADE e equipamentos públicos como escolas, hospitais ou igrejas?	0,00	0,005	0	0
2	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a MOBILIDADE URBANA?	0,00	0,005	0	0
Subtotal (SEC1)					0

SEC2: ACESSO A MATÉRIAS-PRIMAS

SEC2: ACESSO A MATÉRIAS-PRIMAS

– A pontuação relativa aos impactos sobre o acesso a matérias-primas deverá ser determinada a partir do preenchimento da tabela 20. O valor de SEC2 é igual à pontuação da marcação em uma das três colunas, conforme a caracterização do impacto.

Tabela 20 – Tabela para cálculo do fator SEC2

	Sim, com extensão total		Não Afetado	SEC2
	Portuação	Portuação		
1. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, o acesso a matérias-primas utilizadas em atividades econômicas de subsistência (artesãos, comerciantes, pescas ou extrativistas)?	0,000	0,005	0	
Subtotal				0,000
SEC2				0,000

SEC2 0

		Sim, sem extensão total		Não Afetado	SEC2
		Portuação	Portuação		
1	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, o acesso a matérias-primas utilizadas em atividades econômicas de subsistência (artesãos, comerciantes, pescas ou extrativistas)?	0,00	0,005	0	0
Subtotal (SEC2)					0

SEC3: REMANEJAMENTOS

SEC3: REMANEJAMENTOS

– A partir do preenchimento da tabela 21, a pontuação correspondente ao fator SEC3 é igual à pontuação da marcação em "SIM" ou "NÃO".

Tabela 21 – Tabela para cálculo do fator SEC3

	NÃO	SIM
--	-----	-----

SEC3 0

	NÃO	SIM	SEC3
--	-----	-----	------

	pontuação	pontuação	SECS
1. O empreendimento promoverá o melhoramento da qualidade local com o devido assentamento?	0,00	0,00	
2. O empreendimento promoverá o melhoramento da qualidade local sem o devido assentamento?	0,00	0,00	
	SUBTOTAL		SECS

Observação: considera-se devidamente assentada aquela população que coexiste com o melhoramento para local com condições adequadas ao desenvolvimento de suas atividades econômicas, sociais e culturais de forma semelhante ou melhor que aquelas que possui no estado local.

		Pontuação	Pontuação	SECS
1	O empreendimento promoverá o melhoramento da população local com o devido assentamento	0	0,00	0
2	O empreendimento promoverá o melhoramento da população local sem o devido assentamento	0	0,00	0
Subtotal (SECS)				0

SECA: PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

SECA: PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Patrimônio classificado em espeleologia a qualquer descoberta efetuada por arqueólogos, geólogos, espeleólogos ou outros profissionais da Comissão de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Arquitetônico vigente. O valor de avaliação é determinado, considerando o impacto em destruição total ou parcial com perda total.

— A perda de caráter total, a tabela 22 fornece a pontuação correspondente ao fator SECA.

Se houver mais de uma atividade efetuada, deverão ser atribuídas todas as pontuações a serem atribuídas a cada atividade.

Tabela 22 - Tabela para cálculo do fator SECA

Classificação do Impacto	Classificação da Gravidade da Atividade		
	Muito	Médio	Alto
Perda total	0,00	0,100	0,100
Perda parcial	0,00	0,000	0,075

SECA	0
------	---

SECS: PATRIMÔNIO MATERIAIS E IMATERIAIS

SECS: PATRIMÔNIO MATERIAIS E IMATERIAIS

— Esse critério avalia os impactos sobre os patrimônios materiais e imateriais definidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. O valor de SECS corresponde a somatória simples de todos os pontos relativos à menção da tabela "SECS".

	Sim		SECS
	pontuação	pontuação	
1. O empreendimento afetará negativamente o espaço:			
1.1. Tipos de materiais	0,75	0,00	
1.2. Riscos	0,25	0,00	
1.3. Áreas federais	0,25	0,00	
1.4. Espaços de interesse	0,25	0,00	
1.5. Riscos	0,25	0,00	
1.6. Riscos sociais	0,25	0,00	
2. O empreendimento afetará negativamente a visibilidade de bens tombados como:			
2.1. Obras de arte	0,05	0,00	
2.2. Parques	0,05	0,00	
2.3. Edifícios e seus interiores	0,05	0,00	
2.4. Paisagem urbana	0,05	0,00	
2.5. Paisagem natural	0,05	0,00	
3. O empreendimento afetará negativamente o valor histórico de bens tombados como:			
3.1. Obras de arte	0,02	0,00	
3.2. Parques	0,02	0,00	
3.3. Edifícios e seus interiores	0,02	0,00	
3.4. Paisagem urbana	0,02	0,00	
3.5. Paisagem natural	0,02	0,00	
3.6. Riscos	0,02	0,00	
4. O empreendimento afetará negativamente o patrimônio urbanístico tombado abrangendo:			
4.1. Obras de arte	0,02	0,00	
4.2. Parques	0,02	0,00	
4.3. Edifícios e seus interiores	0,02	0,00	
4.4. Paisagem urbana	0,02	0,00	
4.5. Paisagem natural	0,02	0,00	
4.6. Riscos	0,02	0,00	

SECS	0
------	---

		Sim		SECS
		Pontuação	Pontuação	
1.	O empreendimento afetará negativamente o espaço:			
1.1	Técnicas artesanais	0,01	0	0
1.2	Ritmos	0,01	0	0
1.3	Atas festivas	0,01	0	0
1.4	Espécies artísticas	0,01	0	0
1.5	Tradições	0,01	0	0
1.6	Práticas sociais	0,01	0	0
2.	O empreendimento afetará negativamente a visibilidade de bens tombados como:			
2.1	Obras de arte	0,015	0	0
2.2	Parques	0,015	0	0
2.3	Edifícios e seus interiores	0,015	0	0
2.4	Paisagem urbana	0,015	0	0
2.5	Paisagem natural	0,015	0	0
3.	O empreendimento afetará negativamente o valor histórico de bens tombados como:			
3.1	Obras de arte	0,02	0	0
3.2	Parques	0,02	0	0
3.3	Edifícios e seus interiores	0,02	0	0
3.4	Paisagem urbana	0,02	0	0
3.5	Paisagem natural	0,02	0	0

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de aproveitamentos hidrelétricos geralmente demanda a construção de barragens, o que invariavelmente altera o regime do rio e os ecossistemas constituídos pelos cursos d'água e seus territórios emersos imediatos, assim como também as relações sociais e econômicas que ali são desenvolvidas.

Portanto, o dimensionamento adequado do compromisso ambiental de empreendimento energético de médio impacto ambiental, é um exercício de reflexão que envolve uma diversidade de aspectos equivalentes à complexidade do ambiente, cujas características estão sendo avaliadas.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) aqui apresentado buscou, além do diagnóstico das características que constituem os meios físico, biótico e socioeconômico que compõem o território afetado ou influenciado pela PCH Guariroba, a realização de uma avaliação global dos impactos ambientais potenciais, do mais inexpressivo ao mais relevante, considerando que, para cada efeito prognosticado uma ou mais ações são indicadas.

A interação entre impactos e ações de mitigação, controle ou compensação, permite ao final avaliar tanto a pertinência, quanto a oportunidade de realização do empreendimento, tendo-se em conta também que a própria análise dos fatores em discussão seria suficiente para identificar sensibilidades impeditivas à implantação do projeto proposto, concluindo-se pela sua viabilidade ou inviabilidade ambiental.

Os estudos realizados para a instalação da PCH Guariroba permitiram deduzir que se trata de um empreendimento de média expressão, seja em função das características da sua área de alagamento, seja em função do conjunto de suas estruturas e os impactos ambientais, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, são considerados como de média magnitude, inseridos, portanto, numa situação equilibrada no que concerne às relações entre os efeitos positivos e negativos.

Straskraba & Tundisi (1999), em um estudo detalhado de impactos negativos e benefícios da construção de reservatórios, mostraram que, apesar de restrições ambientais, resultantes do impacto causado nos ecossistemas terrestres e aquáticos e da modificação do ciclo hidrossocial e hidroeconômico, houve um conjunto de processos positivos e de revitalização econômica com acesso à energia, consolidação de hidrovias, recreação e turismo e irrigação, de tal forma que, ao longo do tempo, os impactos negativos foram minimizados pela expansão das economias regionais, uma nova organização do ciclo hidrossocial e hidroeconômico e adaptações da flora e fauna dos reservatórios a essas novas condições (AGOSTINHO ET AL., 1994, 1999).

Cabe ressaltar ainda que a instalação da PCH Guariroba representa a possibilidade de alavancar uma série de ações corretivas na sua área de influência direta, permitindo a recuperação de diversos elementos da sua paisagem que desapareceram sob a influência do intenso uso de seus solos, posto que no que tange às questões antrópicas, a implantação da PCH Guariroba em questão afetará áreas florestais fragmentadas e frações de propriedades rurais, com interferências totalmente indenizáveis.

No que tange os aspectos de crescimento econômico, destaca-se que a inserção do empreendimento hidrelétrico tende a dinamizar a economia local no período de implantação do

empreendimento devido a geração de postos de serviço e renda, e ainda, a injeção econômica nos municípios em análise, decorrente da contribuição impostos. Durante a fase operação do empreendimento, o novo cenário paisagístico e os novos usos estabelecidos no entorno do reservatório poderão contribuir para o desenvolvimento turístico da região.

Finalmente, os reflexos sobre a fauna e flora existentes, ainda que sejam considerados permanentes, são também mitigáveis ou compensáveis, dependendo tão somente da execução dos programas ambientais consubstanciados em diversas ações integradas que, uma vez implementadas, tendem a uma condição de equilíbrio compatível com os usos atuais e futuros, com significativa melhora na qualidade de vida das populações da sua área de influência indireta.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM. 2007. 501p.
- AGOSTINHO, AA.; PELICICE, FM; GOMES, LC. Represamentos e a fauna de peixes neotropicais: impactos e manejo relacionados à diversidade e à pesca. Braz. J. Biol., vol.68, n.4. 2008.
- BARBOSA, F.A.R. Programa brasileiro para conservação e manejo de águas interiores: síntese das discussões. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 5, n. 1, p. 211-222, 1994.
- BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.FB. Changes in anuran species richness and abundance resulting from hydroelectric dam flooding in central brazil. Biotropica, v. 40, n. 2, p. 263-266, 2008.
- COSSON, J.F.; RINGUET, S.; CLAESSENS, O.; MASSARY, J.C.; DALECKY, A.; VILLIERS, J.F.; GRANJON, L.; PONS, J.M. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. Biological Conservation, v. 91, p.213–222, 1999.
- DAL’AVA, F. Resgate de Fauna em Usinas Hidrelétricas e a Legislação atual. Edunb: Brasília, 1999.
- FILHO, J.L.A. & LEITE, C.B.B. Elevações Induzidas no Lençol Freático Devido a Formação de Reservatórios e o Significado das Modificações Resultantes. Geociências, v.6, n.6, p.69-74, 2002.
- FONTENELLE, A. S. Proposta Metodológica de Avaliação de Riscos em Barragens no Nordeste Brasileiro – estudo de caso: barragens do estado do Ceará. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- GUTREUTER, S.; BURKHARDT, R.; LUBINSKI, K.S. Long Term Resource Monitoring Program procedures [microform]. 1995. 95p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: janeiro de 2021.
- LELI, I. T. Variação espacial e temporal da carga suspensa do rio Ivaí. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.
- LEOPOLD, L.B.; et al. A procedure for evaluating environmental impact. **Geological Survey**, 1971. 13 p.
- STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Reservoir Water Quality Management: Guidelines of Lake Management. Kusatsu, Japan: International Lake Environmental Committee, 1999. v.9, 227p.
- ZANIBONI-FILHO, E. & SCHULZ, U.H. Migratory fishes of the Uruguay river. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; BAER, A.; ROSS, C. (Eds.). Migratory fishes of the south América: biology, social importance and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust, 2003. p.135-168. 2003.



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

Apêndice I - Acervo de Mapas

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801



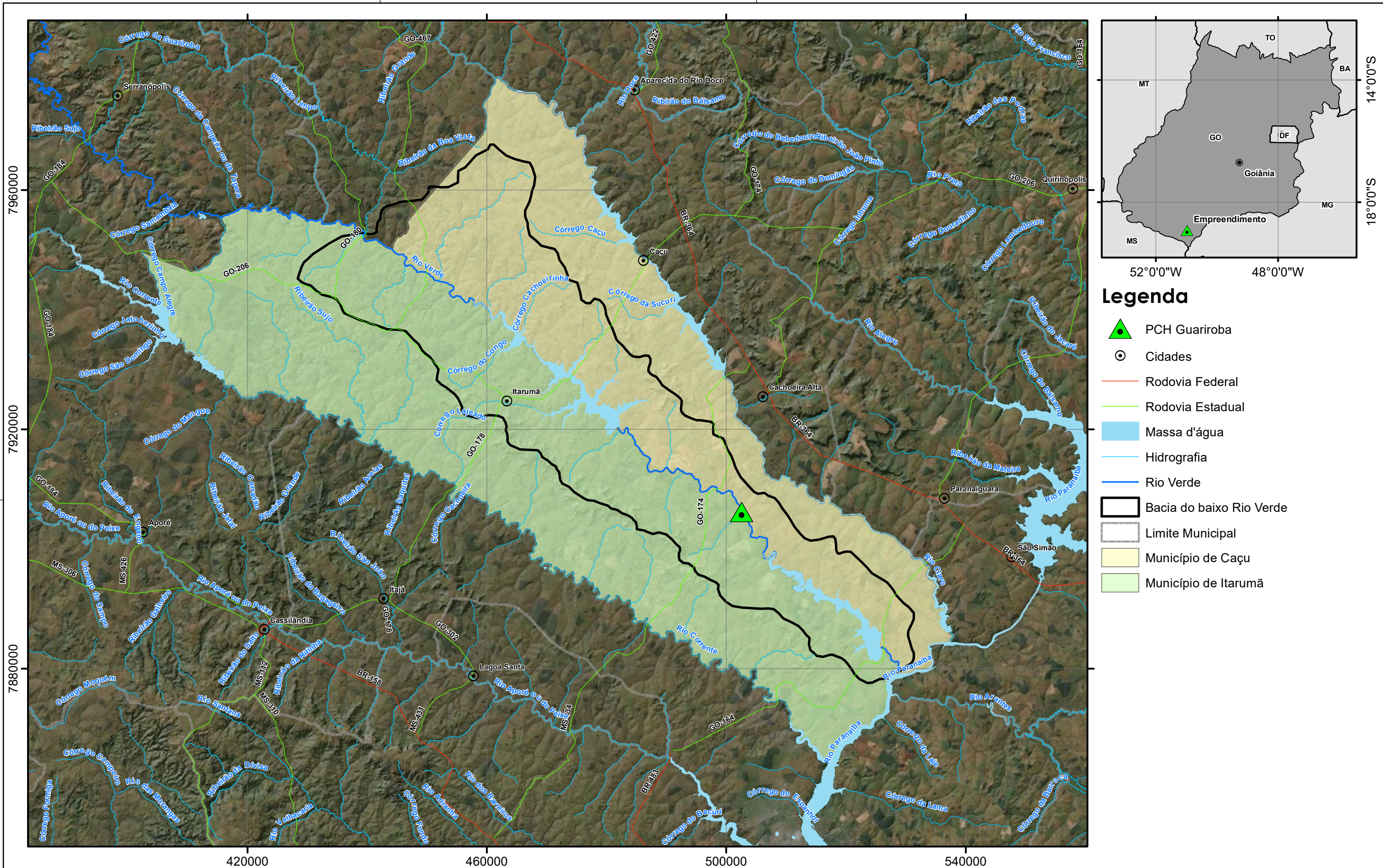
NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
Guariroba Energética S.A.					
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA – Caçu, Goiás					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA - LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) Apêndice I - Acervo de Mapas					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-310RT-001				REVISÃO: 01	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: SET / 2021	R. TÉCNICO 0	DATA:

ILUSTRAÇÃO	REVISÃO	MAPAS TEMÁTICO
1	00	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
2	00	ACESSO DO EMPREENDIMENTO
3	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
4	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO
5	00	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
6	00	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO
7	00	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
8	00	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO
9	00	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
10	00	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO
11	01	ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO
12	00	GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
13	00	GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
14	00	GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
15	00	GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
16	00	HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
17	00	HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
18	00	HIDROGEOLOGIA DO ESTADO DO GOIÁS
19	00	PEDOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
20	00	PEDOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
21	00	DECLIVIDADE DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO
22	00	DECLIVIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
23	00	DECLIVIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
24	00	POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO
25	00	POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
26	00	POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
27	00	SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO
28	00	SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
29	00	SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
30	00	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE
31	00	HIDROGRAFIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
32	00	HIDROGRAFIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
33	00	QUALIDADE DA ÁGUA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO MEIO FÍSICO
34	00	POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO

ILUSTRAÇÃO	REVISÃO	MAPAS TEMÁTICO
35	00	POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
36	00	SISMOLOGIA
37	00	SISMOLOGIA DO BRASIL
38	00	TÍTULOS MINERÁRIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO
39	00	TÍTULOS MINERÁRIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
40	00	POÇOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO
41	00	PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO
42	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO – RESERVATÓRIO
43	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO – ESTRUTURA
44	00	USO E COBERTURA VEGETAL DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO
45	00	USO E COBERTURA VEGETAL DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO BIÓTICO
46	00	PARCELAS AMOSTRAIS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO – A
47	00	PARCELAS AMOSTRAIS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO – B
48	00	SUPRESSÃO VEGETAL DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO
49	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO
50	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA AQUÁTICA DO MEIO BIÓTICO
51	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO MASTOFAUNA
52	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO HERPETOFAUNA
53	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO ORNITOFAUNA
54	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO ENTOMOFAUNA
55	00	AMOSTRAGEM DA FAUNA AQUÁTICA DO MEIO BIÓTICO ICTIOFAUNA
56	00	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO
57	00	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO - RESERVA LEGAL
58	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 01
59	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 02
60	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 03
61	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 04
62	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 01
63	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 02
64	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 03

ILUSTRAÇÃO	REVISÃO	MAPAS TEMÁTICO
65	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 04
66	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 05
67	00	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 06
68	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 01
69	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 02
70	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 03
71	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI – 04
72	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 01
73	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 02
74	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 03
75	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 04
76	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 05
77	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC – 06
78	00	INTERFERÊNCIA COM ESTRUTURAS PÚBLICAS
79	00	POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO
80	00	POTENCIAL TURÍSTICO
81	00	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO
82	00	ASSENTAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO
83	00	QUILOMBOLAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO
84	00	TERRAS INDÍGENAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO
85	00	CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO
86	00	POLEONTOLOGIA - OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS
87	00	POLEONTOLOGIA - OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS (GEOLOGIA)
88	00	TRIBULÁRIOS DE ROTAS PARA ESPÉCIES MIGRATÓRIAS
89	00	CAMINHAMENTO PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO
90	00	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL E MUNICIPAL
91	00	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL MAIS PRÓXIMAS DO EMPREENDIMENTO
92	00	EMPREENDIMENTO ENERGÉTICOS PRÓXIMOS À PCH GUARIROBA



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Massa d'água
- Hidrografia
- Rio Verde
- Bacia do baixo Rio Verde
- Limite Municipal
- Município de Caçu
- Município de Itarumã

Nota (s) / Referência (s)

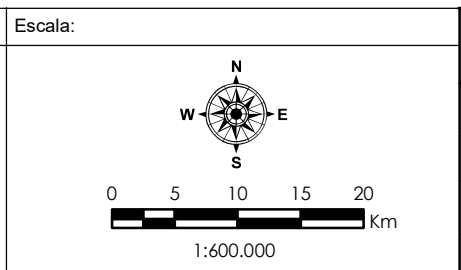
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

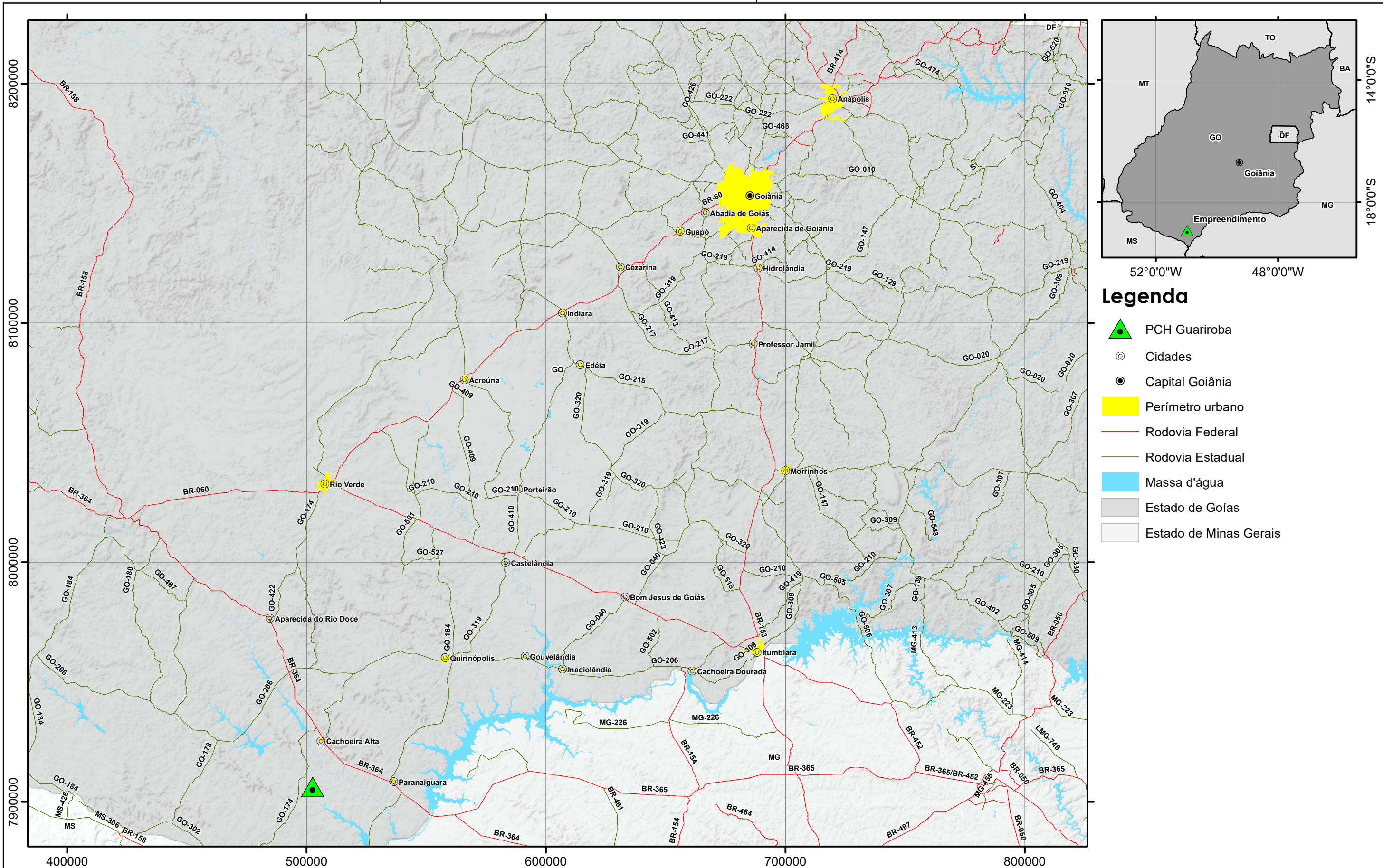
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 01		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



Legenda

- PCH Guaririoba
- Cidades
- Capital Goiânia
- Perímetro urbano
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Massa d'água
- Estado de Goiás
- Estado de Minas Gerais

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

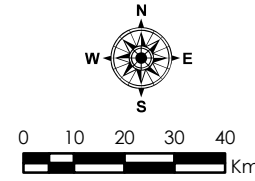
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:



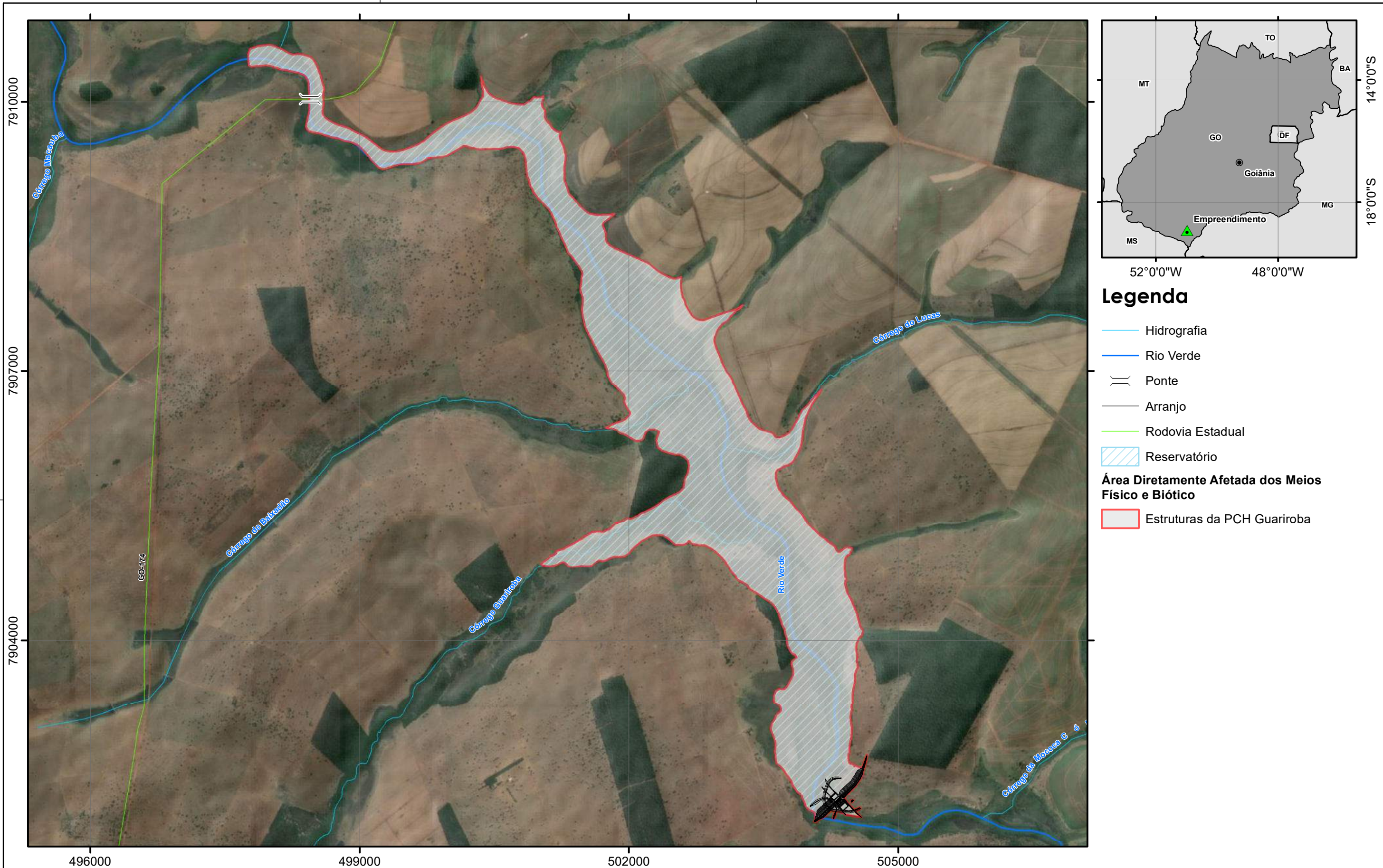
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 02		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ACESSO DO EMPREENDIMENTO



Legenda

- Hidrografia
- Rio Verde
- Ponte
- Arranjo
- Rodovia Estadual
- Reservatório
- Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico**
- Estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

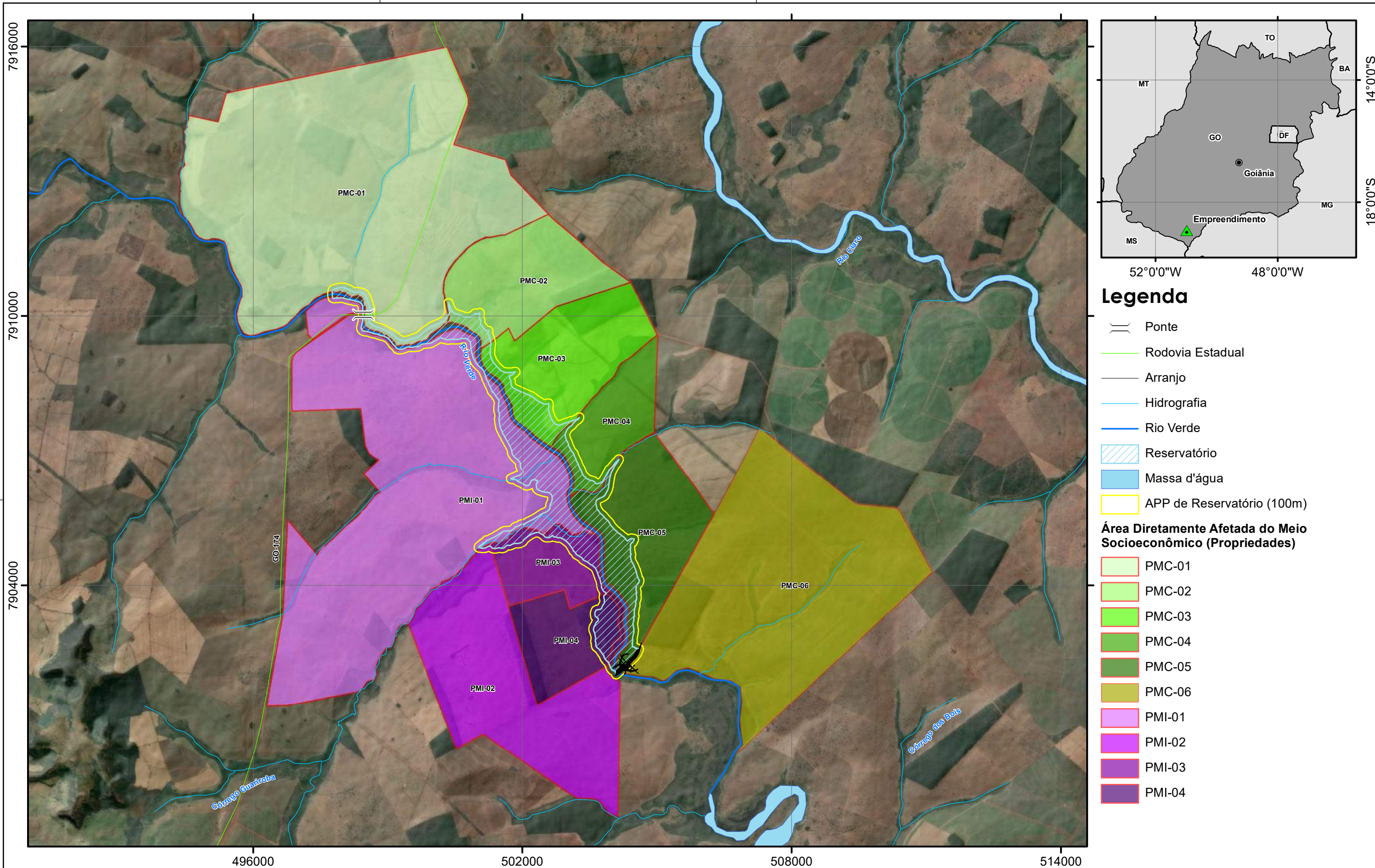
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 03		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO



Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

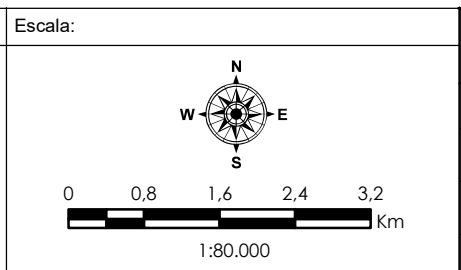
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:



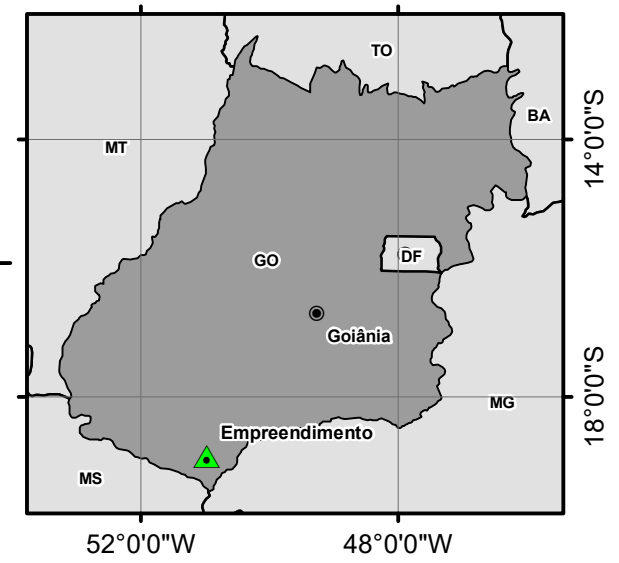
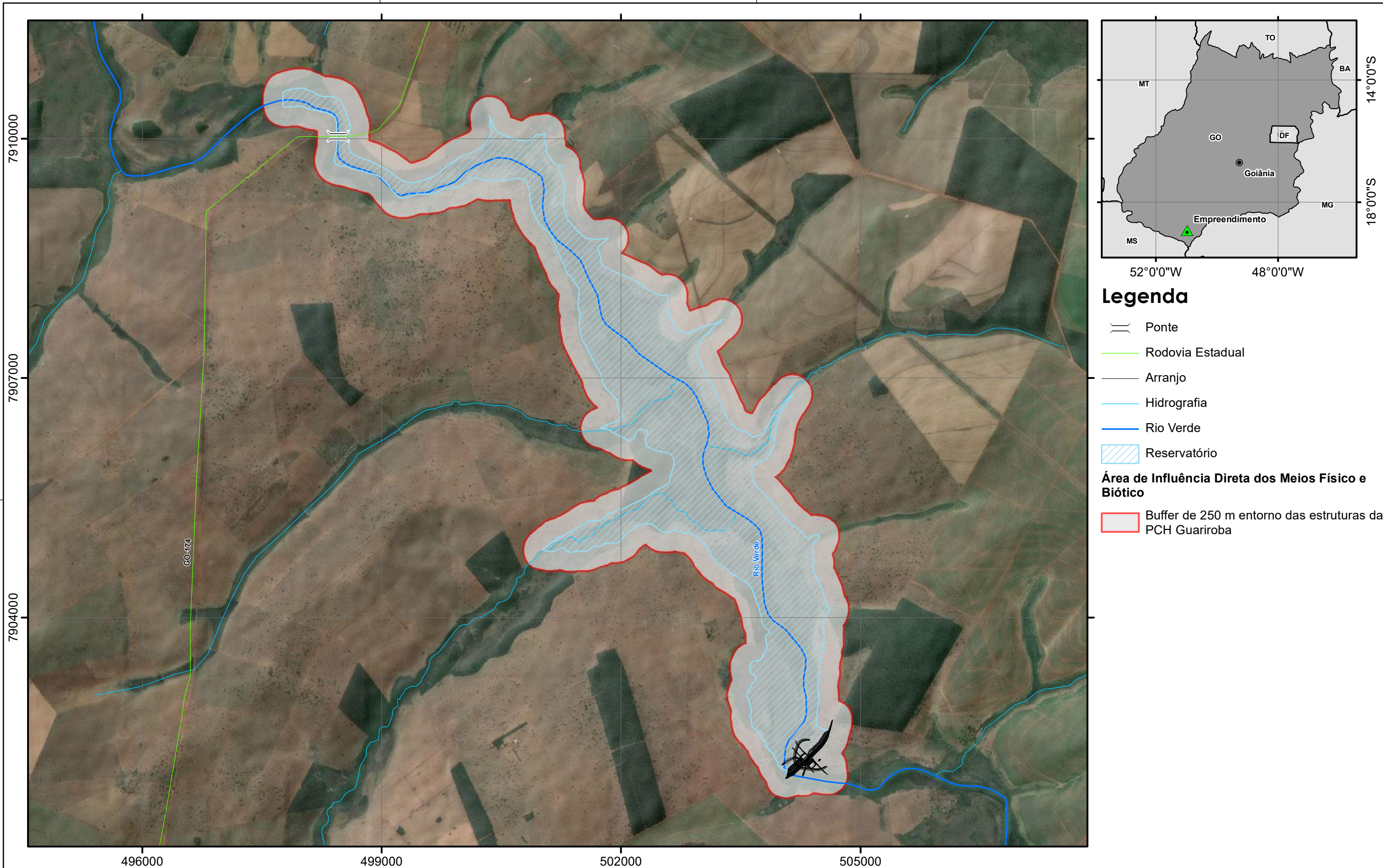
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 04		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



- Legenda**
- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

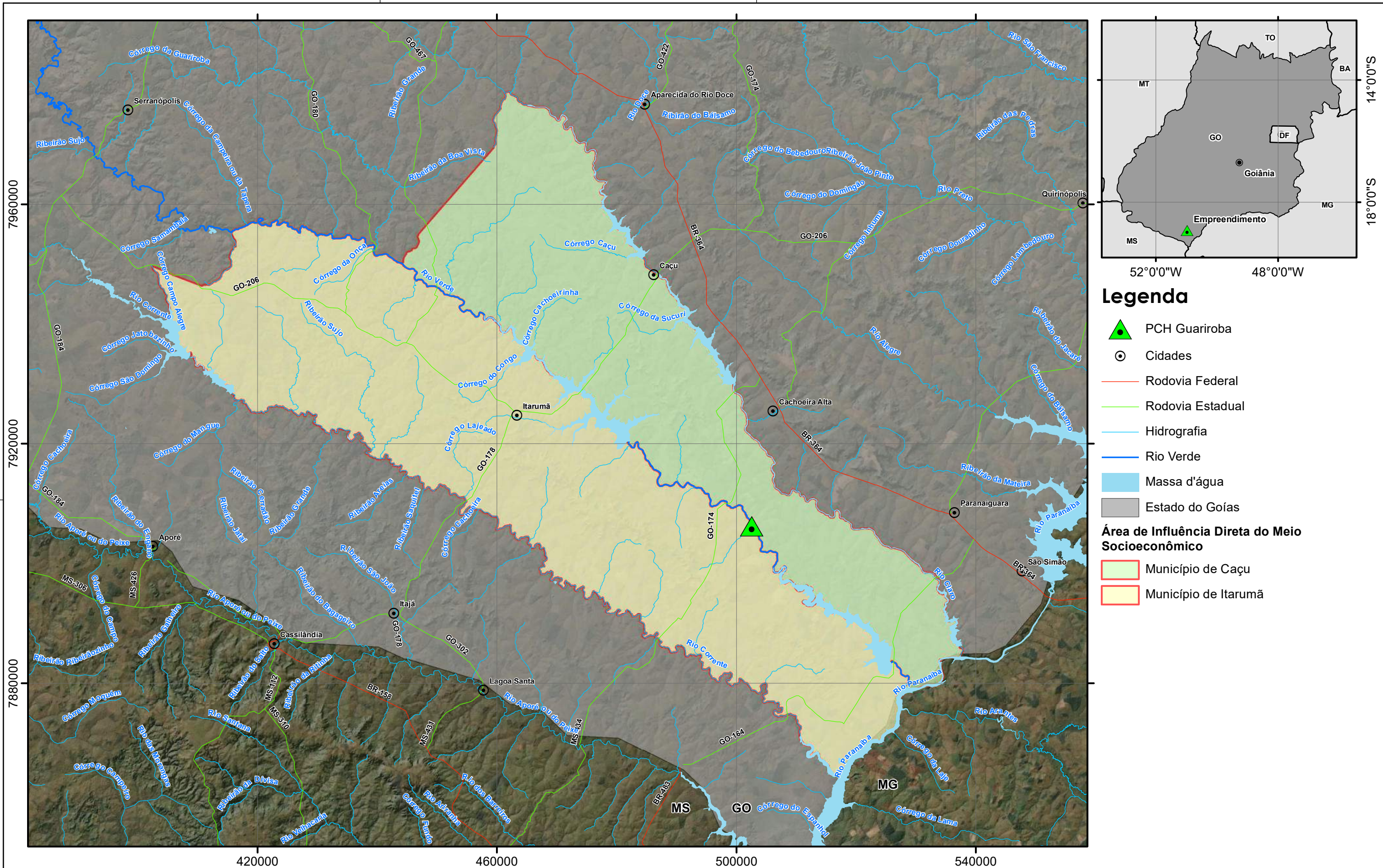
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 05		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO



- ### Legenda
- PCH Guarairoba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
 - Estado do Goiás
- ### Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico
- Município de Caçu
 - Município de Itarumã

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

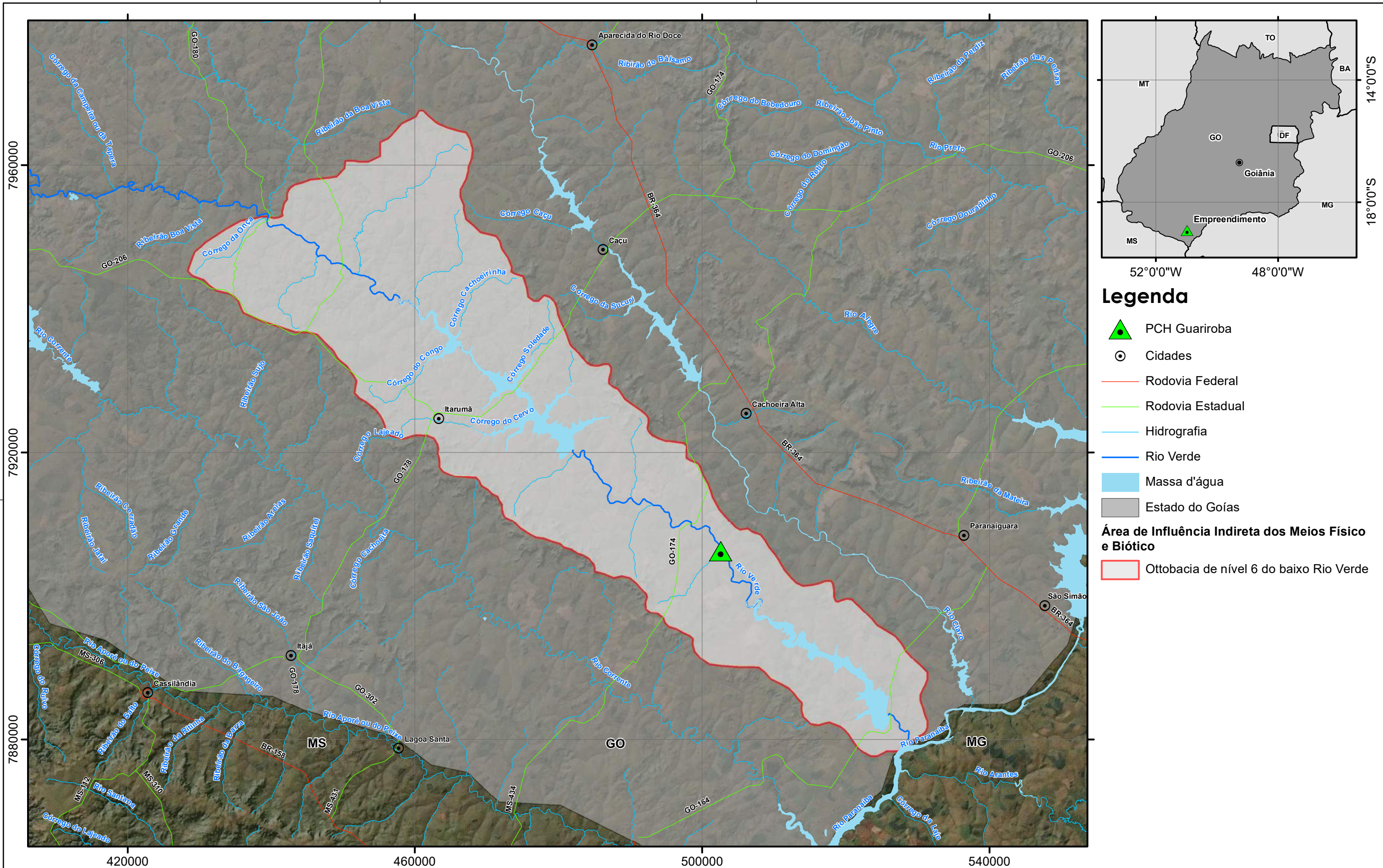
Parceiros:

Escala:

1:600.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 06		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUAIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Estado de Goiás
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde

Nota (s) / Referência (s)
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
 engenharia e meio ambiente

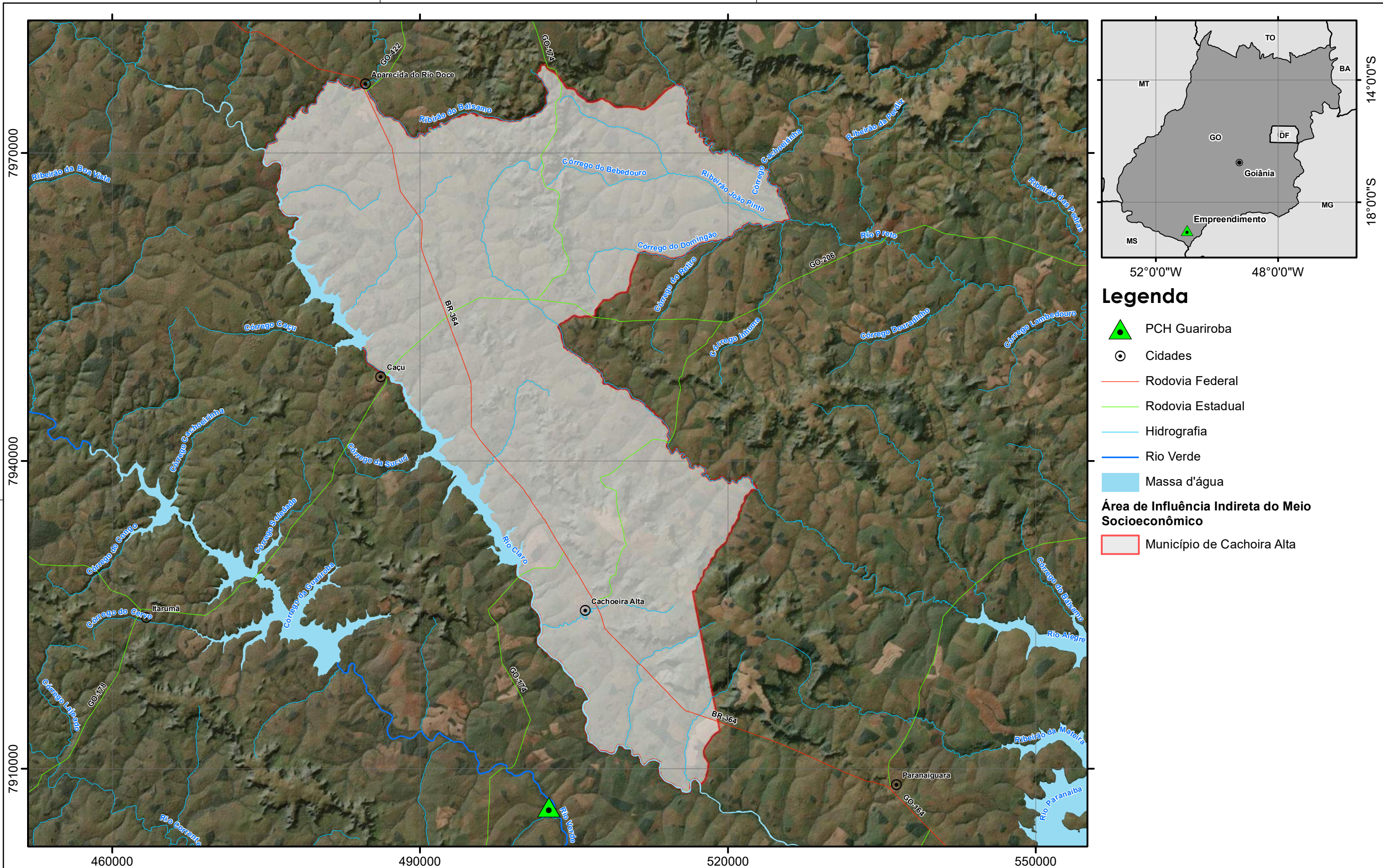
Parceiros:

Escala:

1:500.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 07		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água

Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico

- Município de Cachoeira Alta

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

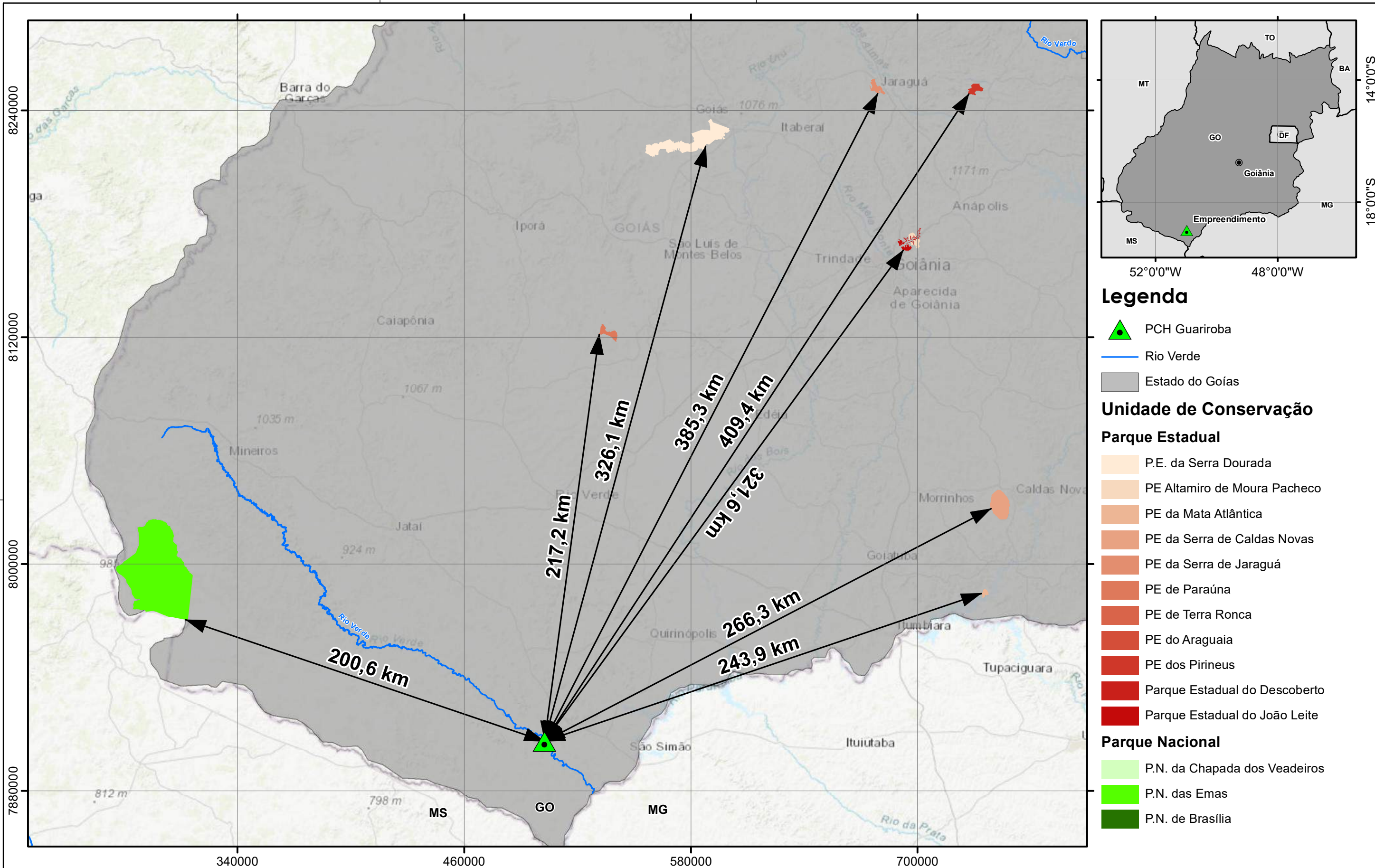
Parceiros:

Escala:

1:350.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 08		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Legenda

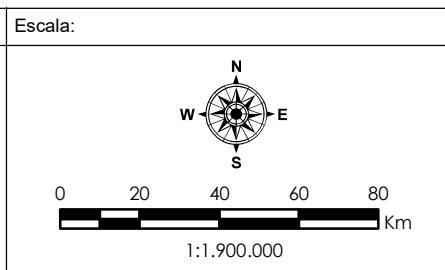
- PCH Guariroba
 - Rio Verde
 - Estado de Goiás
- Unidade de Conservação**
- Parque Estadual**
- P.E. da Serra Dourada
 - PE Altamiro de Moura Pacheco
 - PE da Mata Atlântica
 - PE da Serra de Caldas Novas
 - PE da Serra de Jaraguá
 - PE de Paraúna
 - PE de Terra Ronca
 - PE do Araguaia
 - PE dos Pirineus
 - Parque Estadual do Descoberto
 - Parque Estadual do João Leite
- Parque Nacional**
- P.N. da Chapada dos Veadeiros
 - P.N. das Emas
 - P.N. de Brasília

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

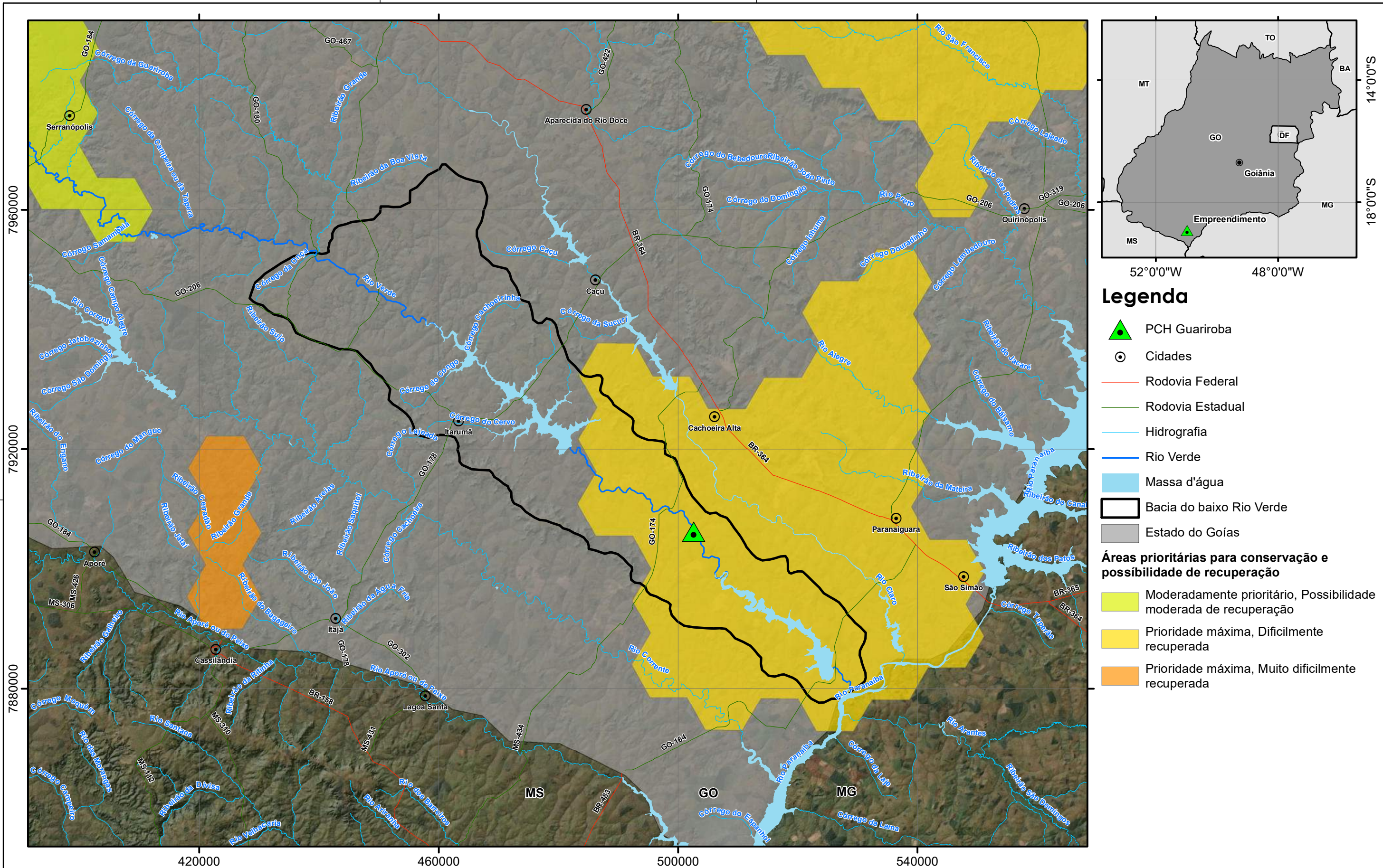


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 09		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO



Legenda

- PCH Guariroba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
 - Bacia do baixo Rio Verde
 - Estado do Goiás
- Áreas prioritárias para conservação e possibilidade de recuperação**
- Moderadamente prioritário, Possibilidade moderada de recuperação
 - Prioridade máxima, Dificilmente recuperada
 - Prioridade máxima, Muito dificilmente recuperada


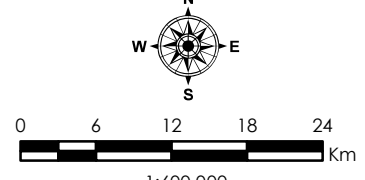
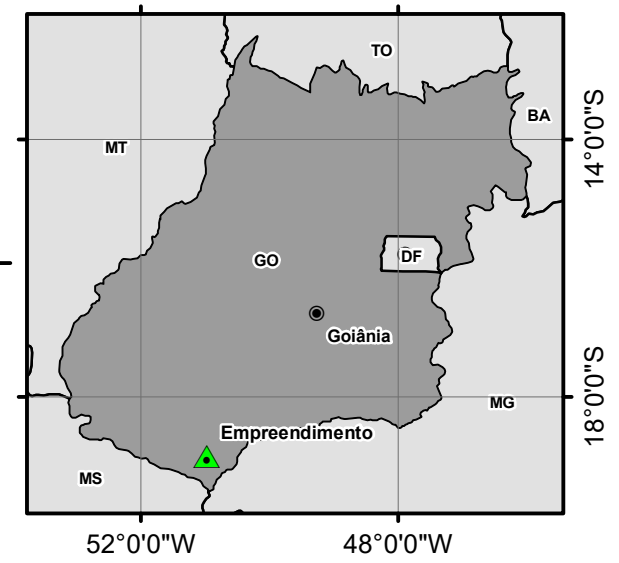
<p>Nota (s) / Referência (s)</p>	<p>Desenvolvido por:</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>	<p>ELABORAÇÃO W.M.C.</p>	<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p>
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online.</p>			<p>COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</p>	<p>REVISÃO E.M.S.V.</p>	<p>PCH GUARIROBA</p>
				<p>DATA: JUN/2021</p>	<p>MAPA TEMÁTICO</p>
				<p>RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</p>	<p>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO</p>

ILUSTRAÇÃO 10



- Legenda**
- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
 - Área do canteiro de obras (85,02 ha)

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

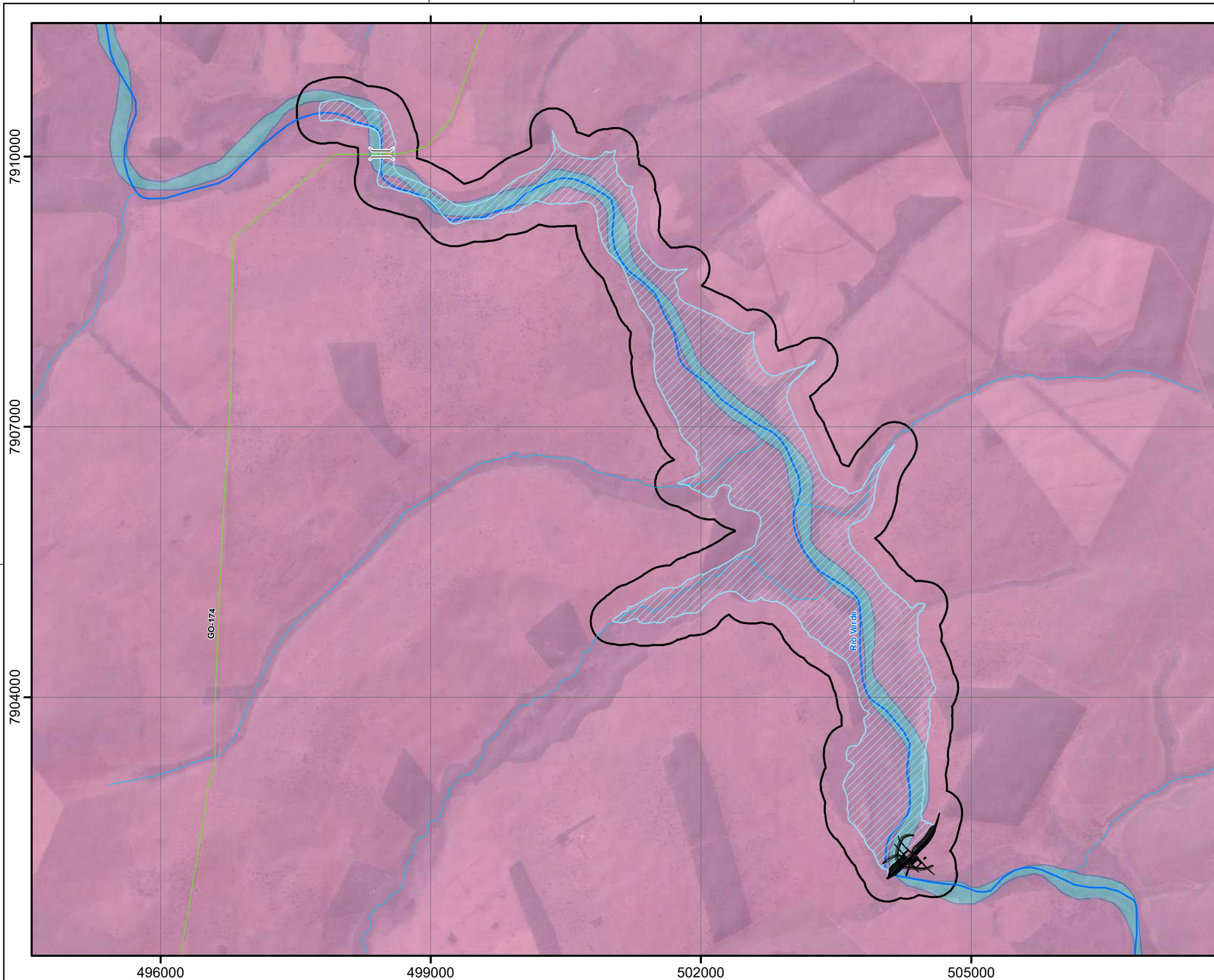
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 11		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório

Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico

- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Geomorfologia - Unidade

- SRAlIB-RT(m) - Superfície Regional de Aplainamento IIIB com cotas entre 650 e 750 m, com dissecação média e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Parana
- Massa d'água

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

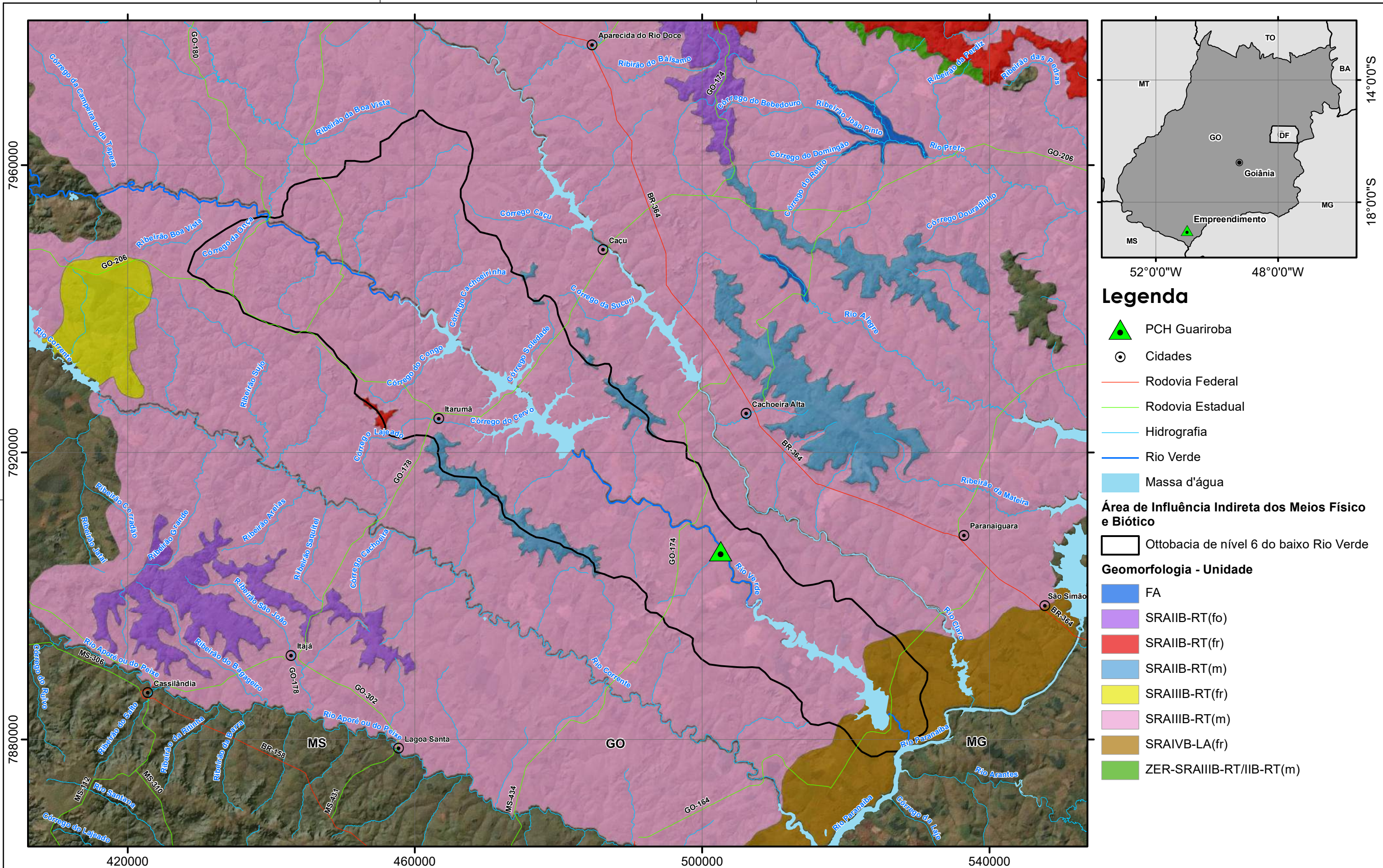
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 12		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

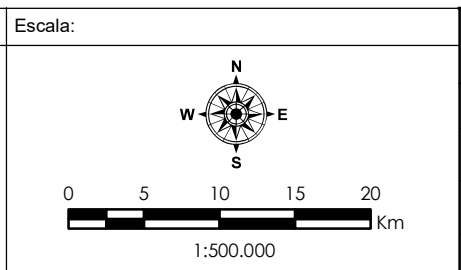
- PCH Guararioba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Geomorfologia - Unidade**
- FA
- SRAIIB-RT(fo)
- SRAIIB-RT(fr)
- SRAIIB-RT(m)
- SRAIIB-RT(fr)
- SRAIIB-RT(m)
- SRAIVB-LA(fr)
- ZER-SRAIIB-RT/IIB-RT(m)

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

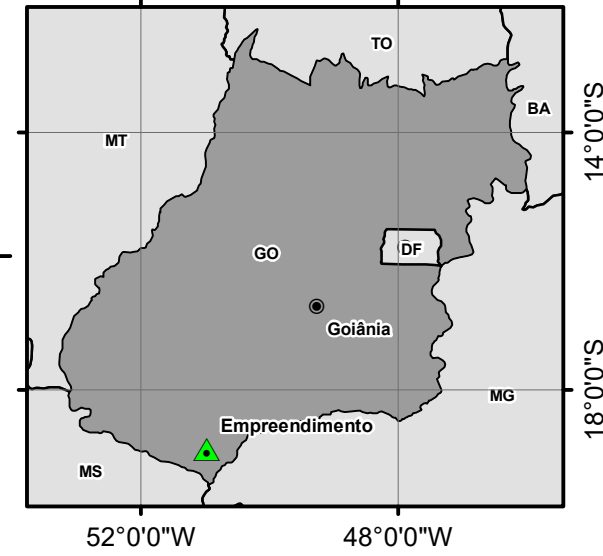
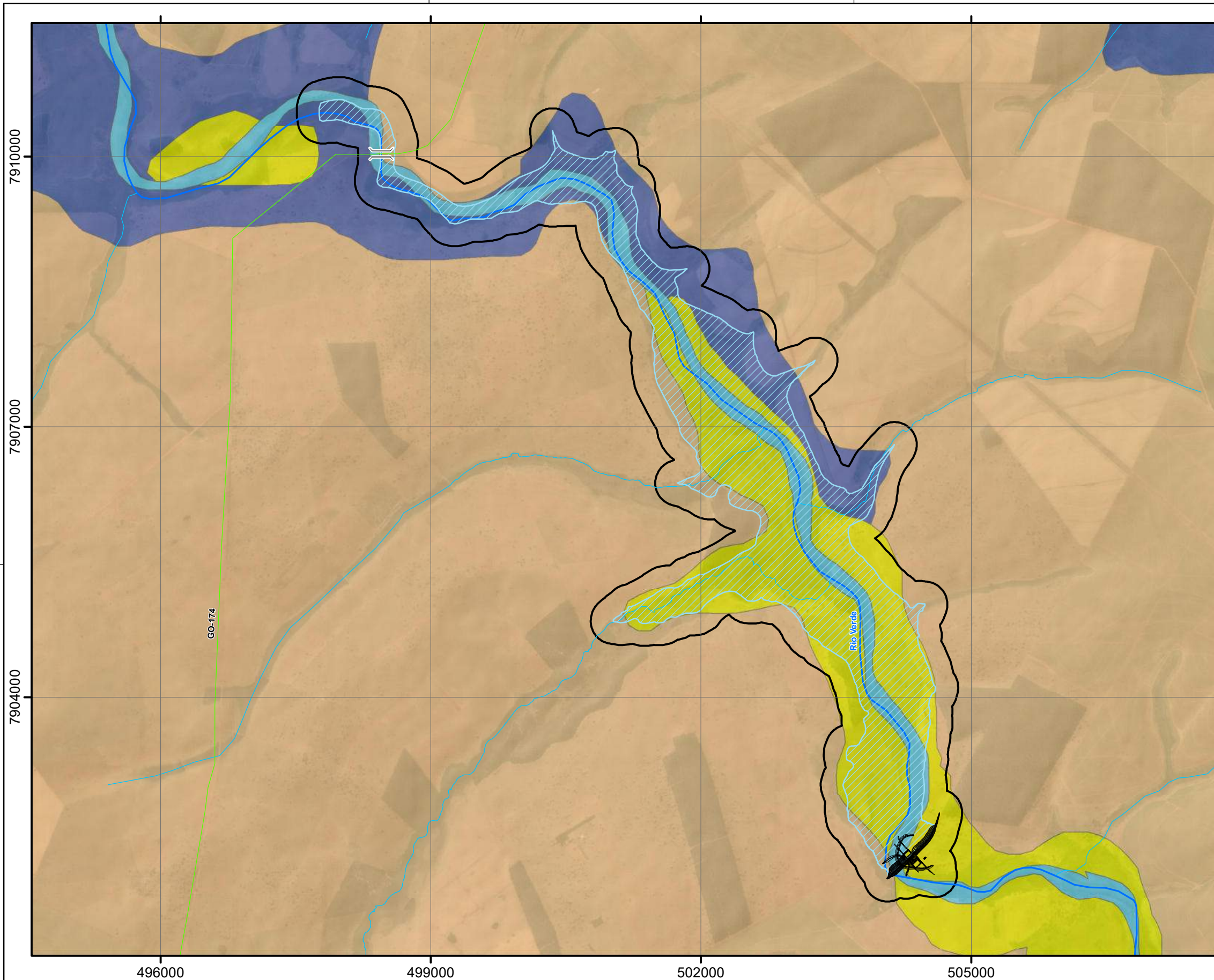


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 13		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO	



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Geologia**
- K1_delta_sg - Grupo São Bento - Formação Serra Geral
- K2vp - Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do Peixe
- Massa de agua
- Q2a - Depósitos aluvionares

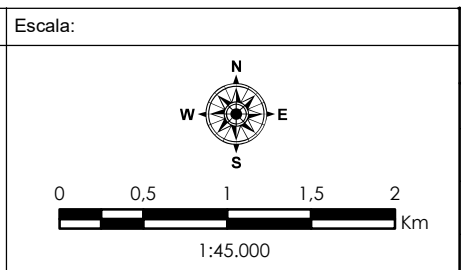
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

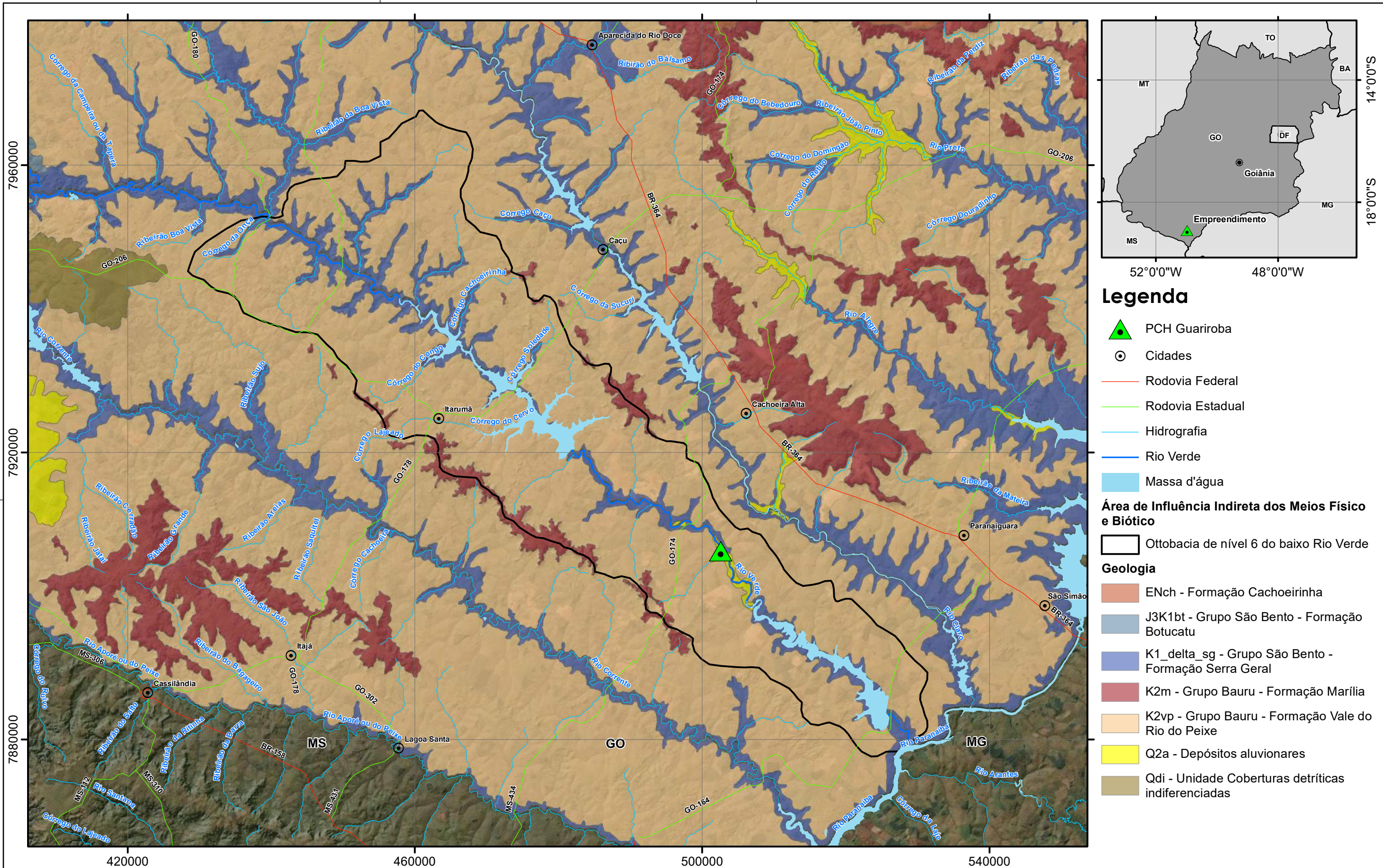


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 14		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- PCH Guaruroba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Geologia**
- ENch - Formação Cachoeirinha
 - J3K1bt - Grupo São Bento - Formação Botucatu
 - K1_delta_sg - Grupo São Bento - Formação Serra Geral
 - K2m - Grupo Bauru - Formação Marília
 - K2vp - Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do Peixe
 - Q2a - Depósitos aluvionares
 - Qdi - Unidade Coberturas detríticas indiferenciadas

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:

- 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
- 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
- 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:

- 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
- 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
- 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
- 4 - Basemap - Online.

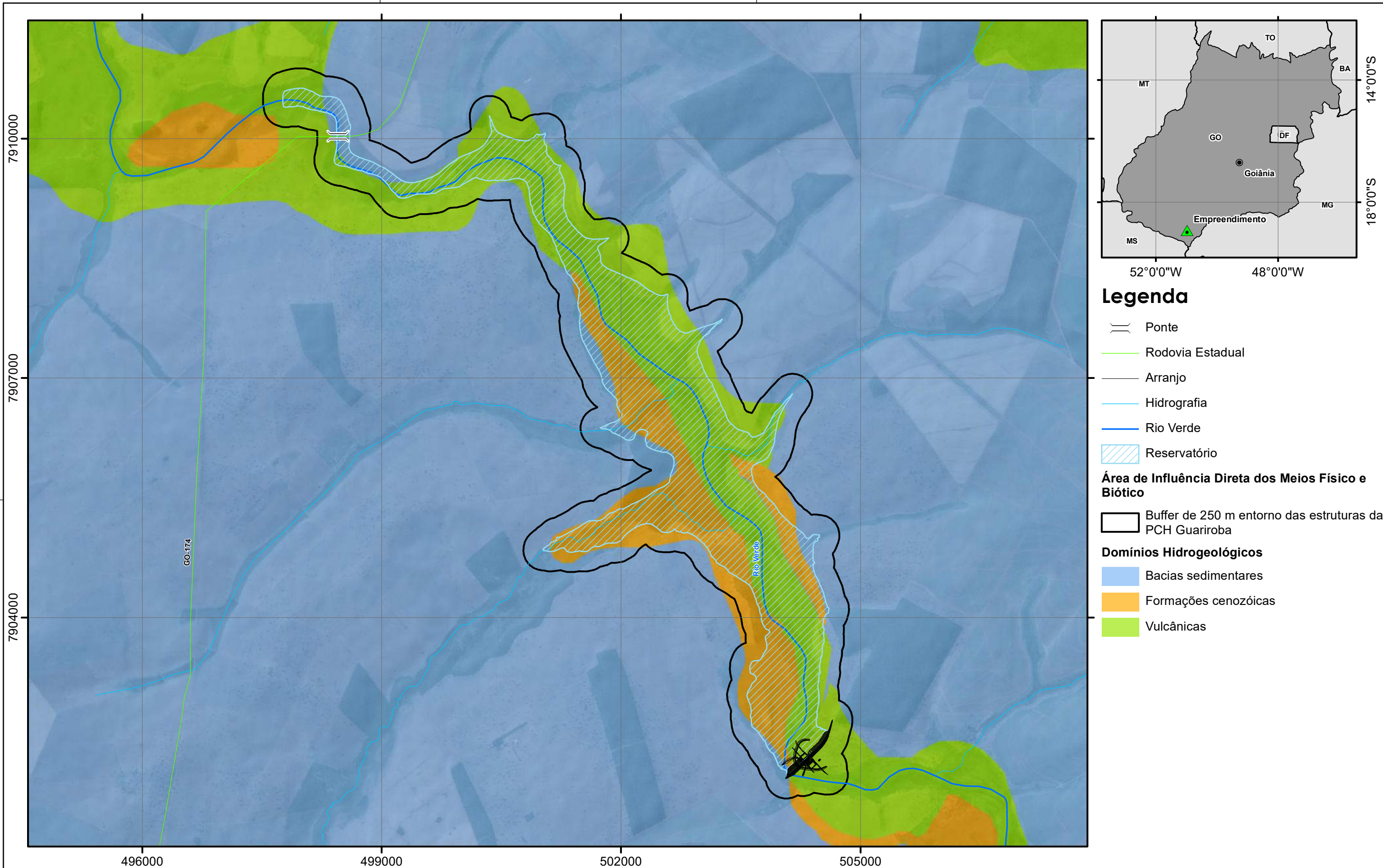
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 15		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARUROBA
MAPA TEMÁTICO
GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Domínios Hidrogeológicos**
- Bacias sedimentares
 - Formações cenozóicas
 - Vulcânicas

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021.

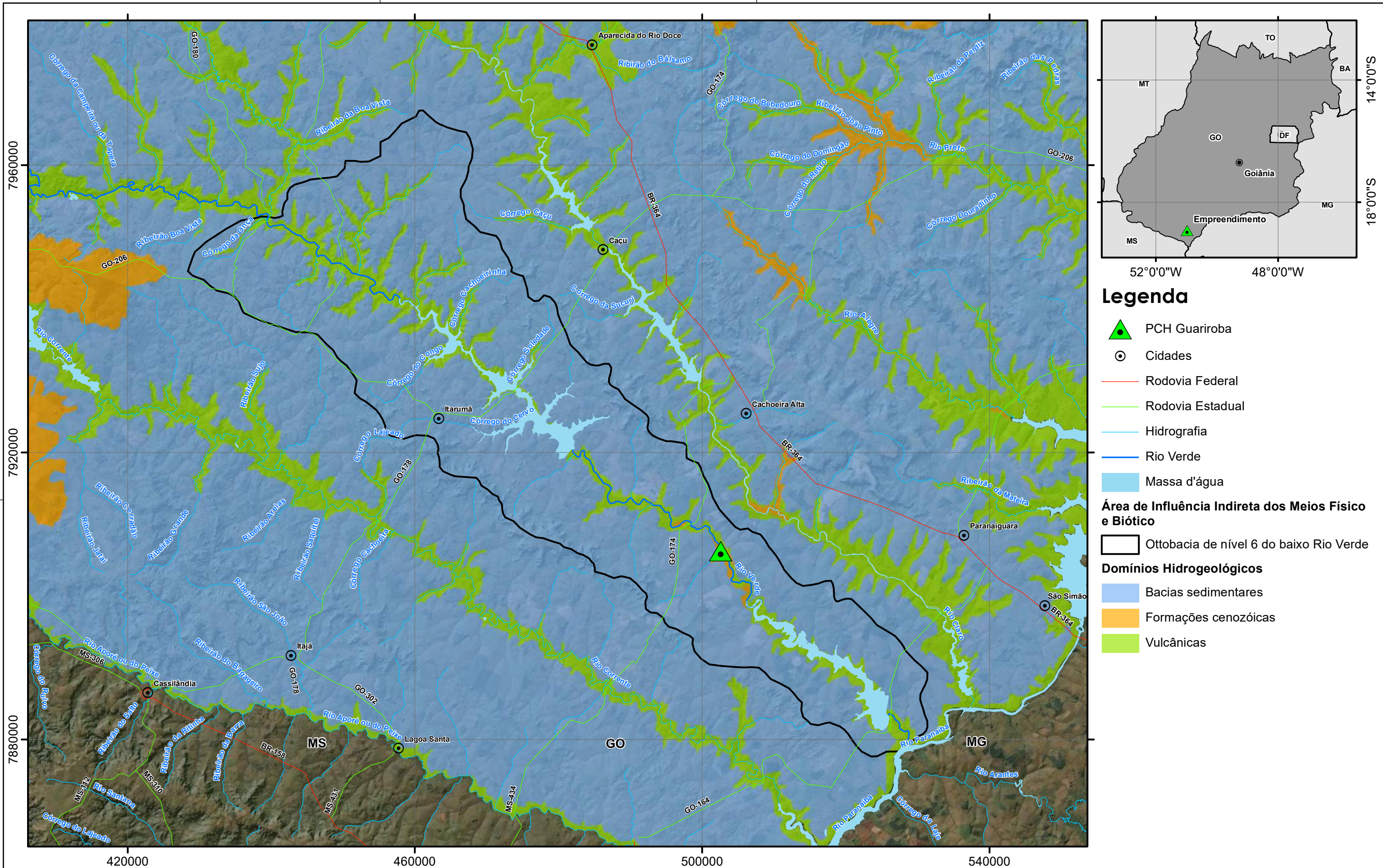
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 16		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Domínios Hidrogeológicos**
- Bacias sedimentares
- Formações cenozóicas
- Vulcânicas

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:

- 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
- 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
- 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:

- 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
- 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
- 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
- 4 - Basemap - Online;
- 5 - Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021.

Desenvolvido por:

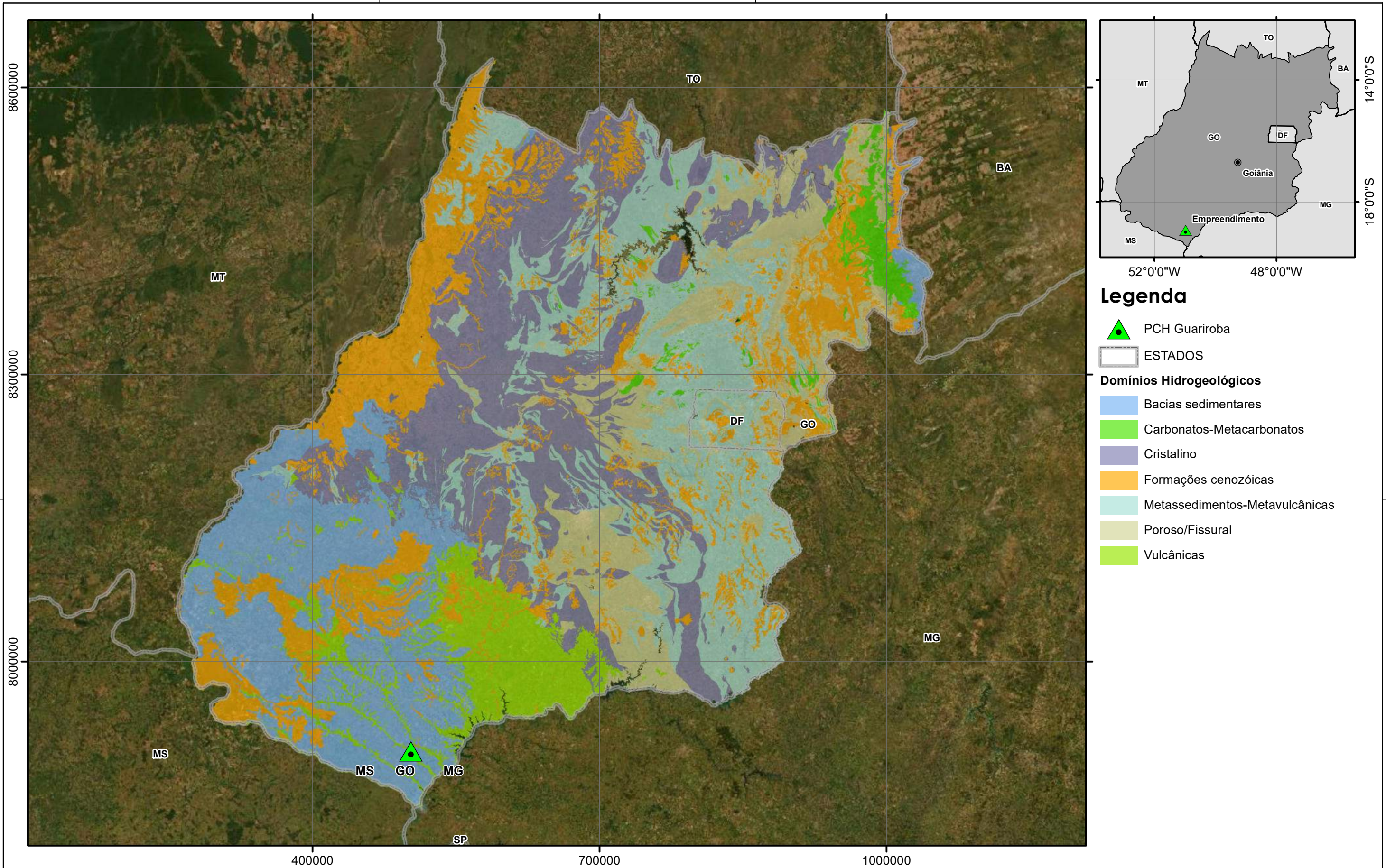
Parceiros:

Escala:

1:500.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 17		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO	



Legenda

- PCH Guariroba
- ESTADOS
- Domínios Hidrogeológicos**
- Bacias sedimentares
- Carbonatos-Metacarbonatos
- Cristalino
- Formações cenozóicas
- Metassedimentos-Metavulcânicas
- Poroso/Fissural
- Vulcânicas

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

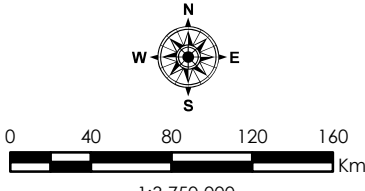
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021.

Desenvolvido por:



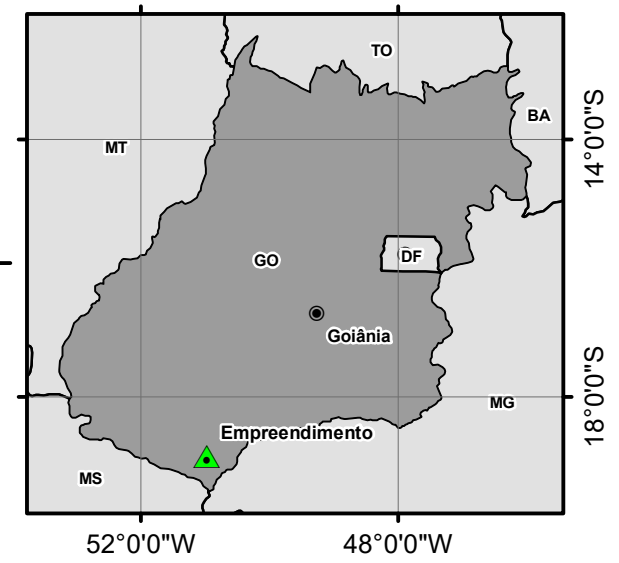
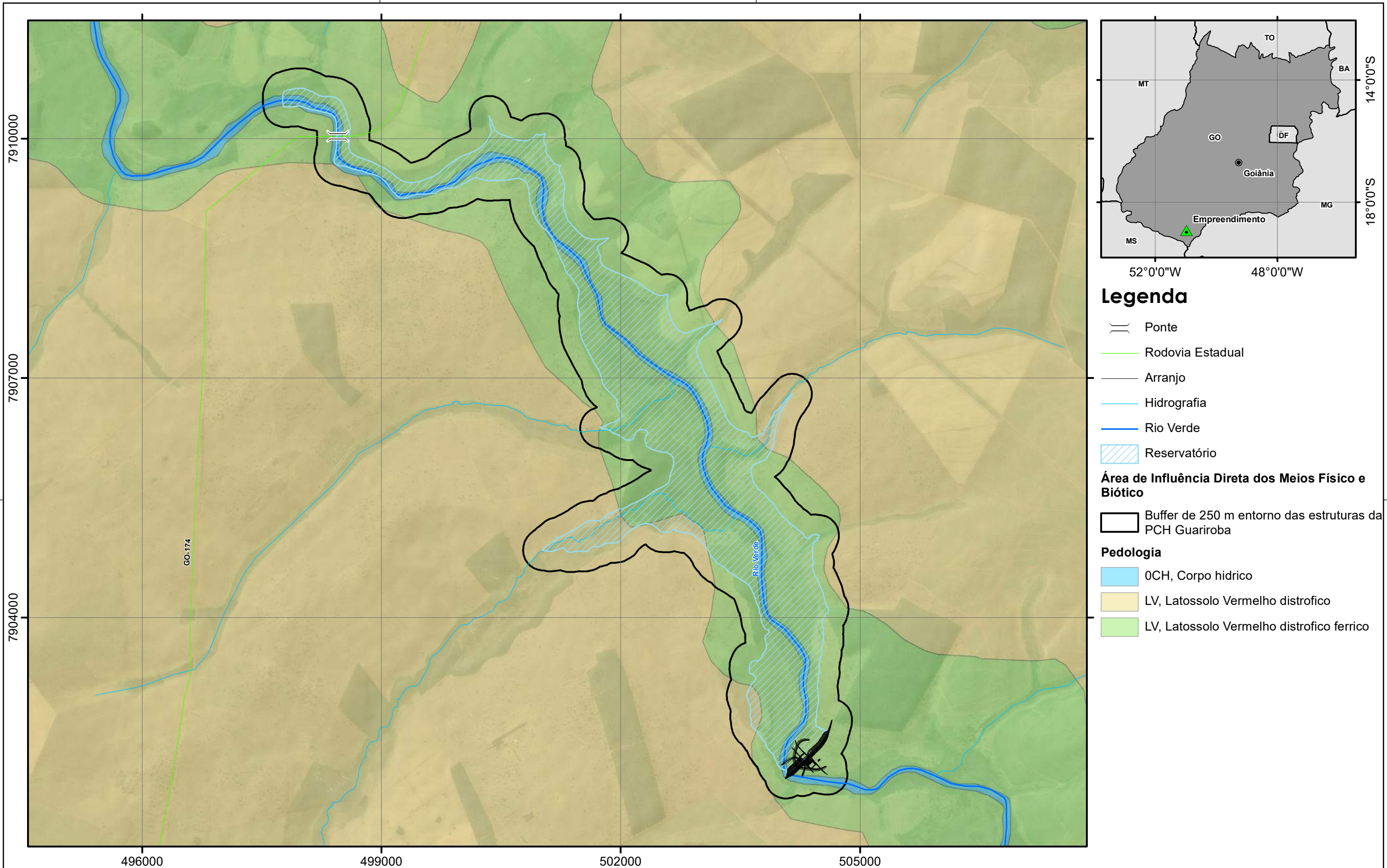
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 18		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
HIDROGEOLOGIA DO ESTADO DO GOIÁS



- Legenda**
- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Pedologia**
- 0CH, Corpo hidrico
 - LV, Latossolo Vermelho distrofico
 - LV, Latossolo Vermelho distrofico ferrico

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

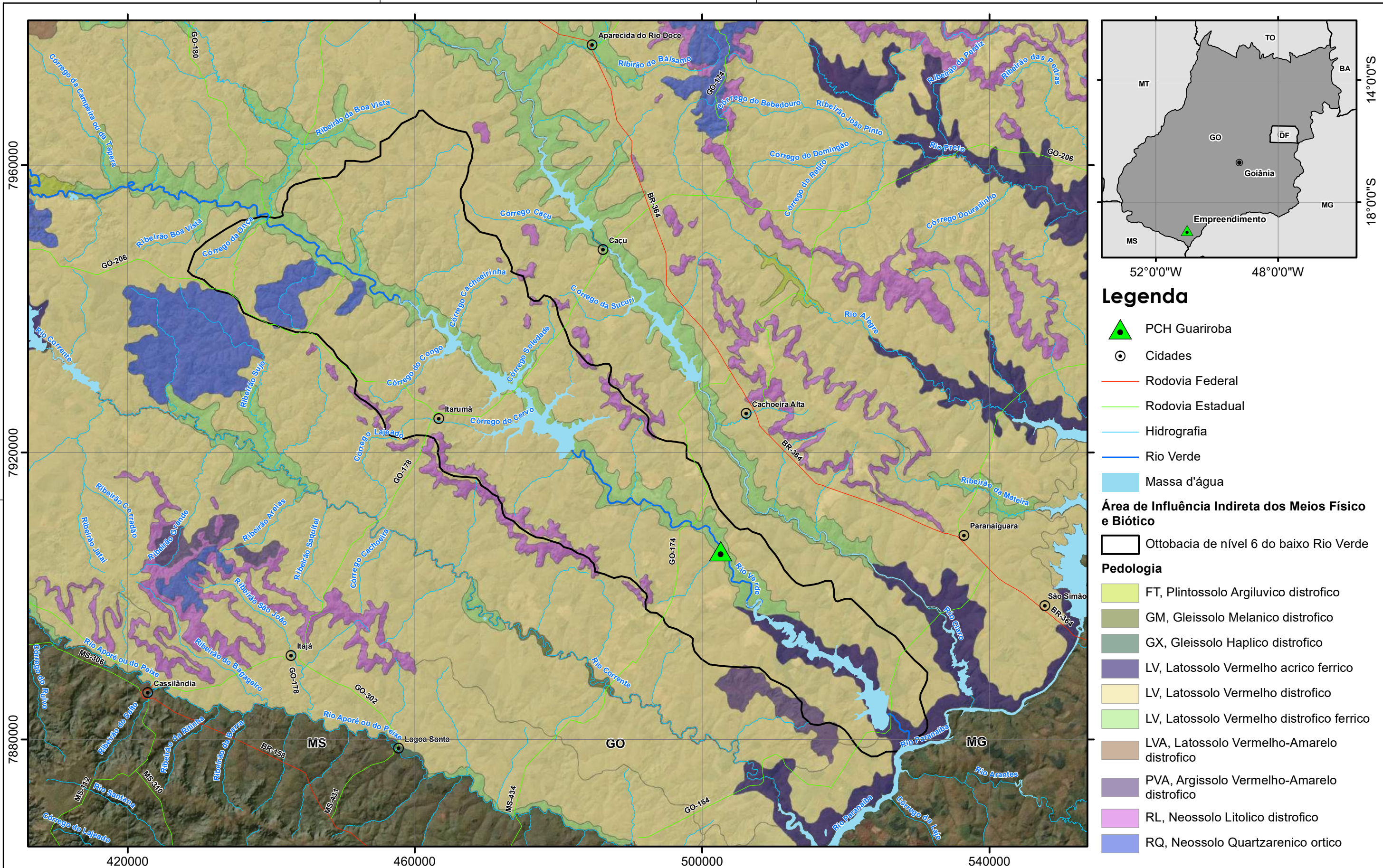
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 19		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
PEDOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- PCH Guararioba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Pedologia**
- FT, Plintossolo Argiluvico distrofico
- GM, Gleissolo Melanico distrofico
- GX, Gleissolo Haplico distrofico
- LV, Latossolo Vermelho acrico ferrico
- LV, Latossolo Vermelho distrofico
- LV, Latossolo Vermelho distrofico ferrico
- LVA, Latossolo Vermelho-Amarelo distrofico
- PVA, Argissolo Vermelho-Amarelo distrofico
- RL, Neossolo Litolico distrofico
- RQ, Neossolo Quartzarenico ortico

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

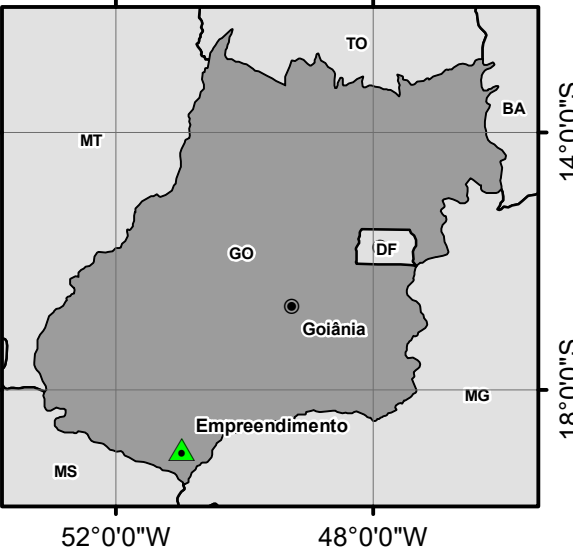
Parceiros:

Escala:

1:500.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 20		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
PEDOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO	



Legenda

- Ponte
- Arranjo
- Reservatório
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde

Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

- Estruturas da PCH Guariroba

Declividade (°)

- < 3
- 3 - 8
- 8 - 20

Nota (s) / Referência (s)
 PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - SRTM (30m x 30m).

Desenvolvido por:

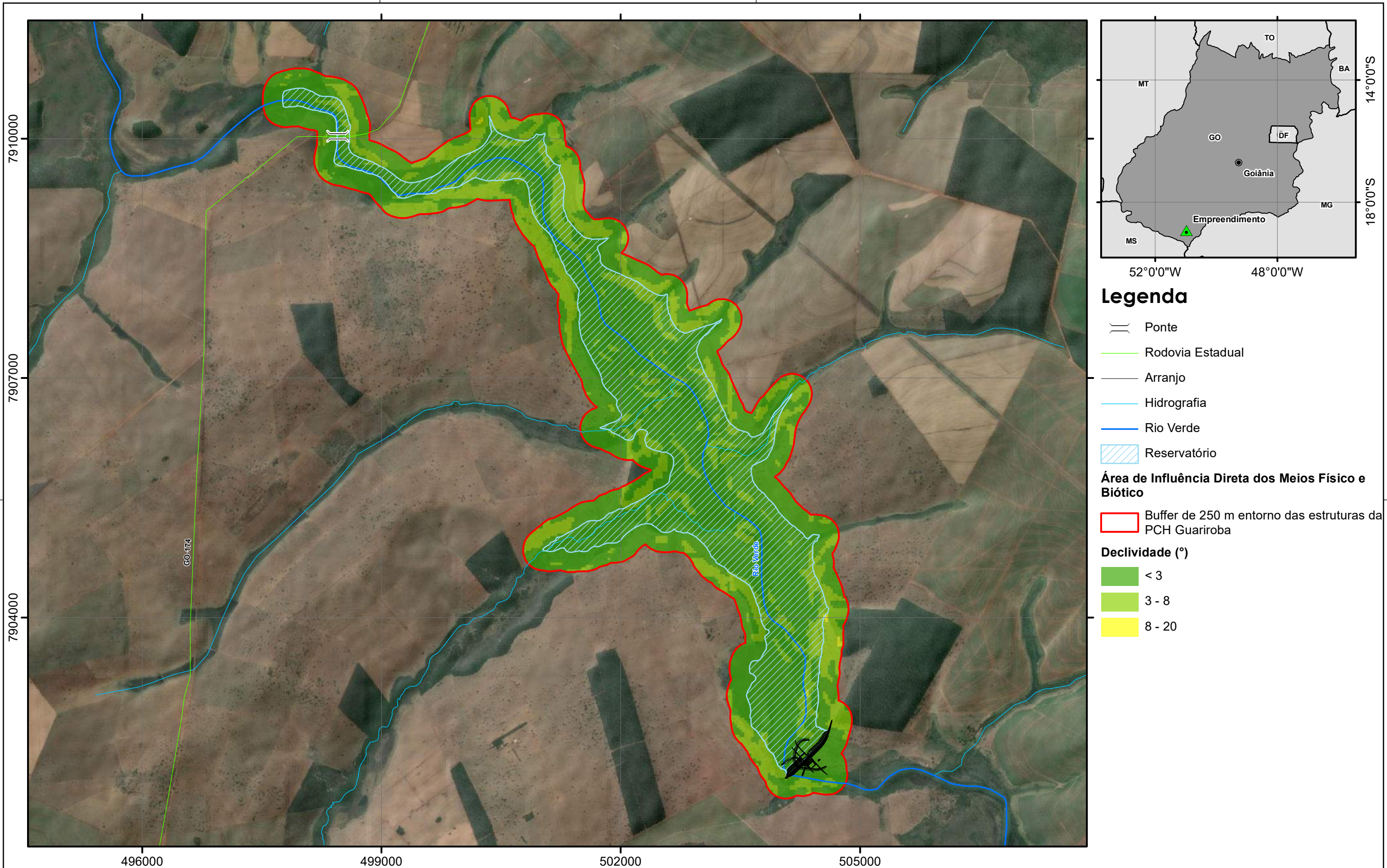
Parceiros:

Escala:

 1:40.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 21		

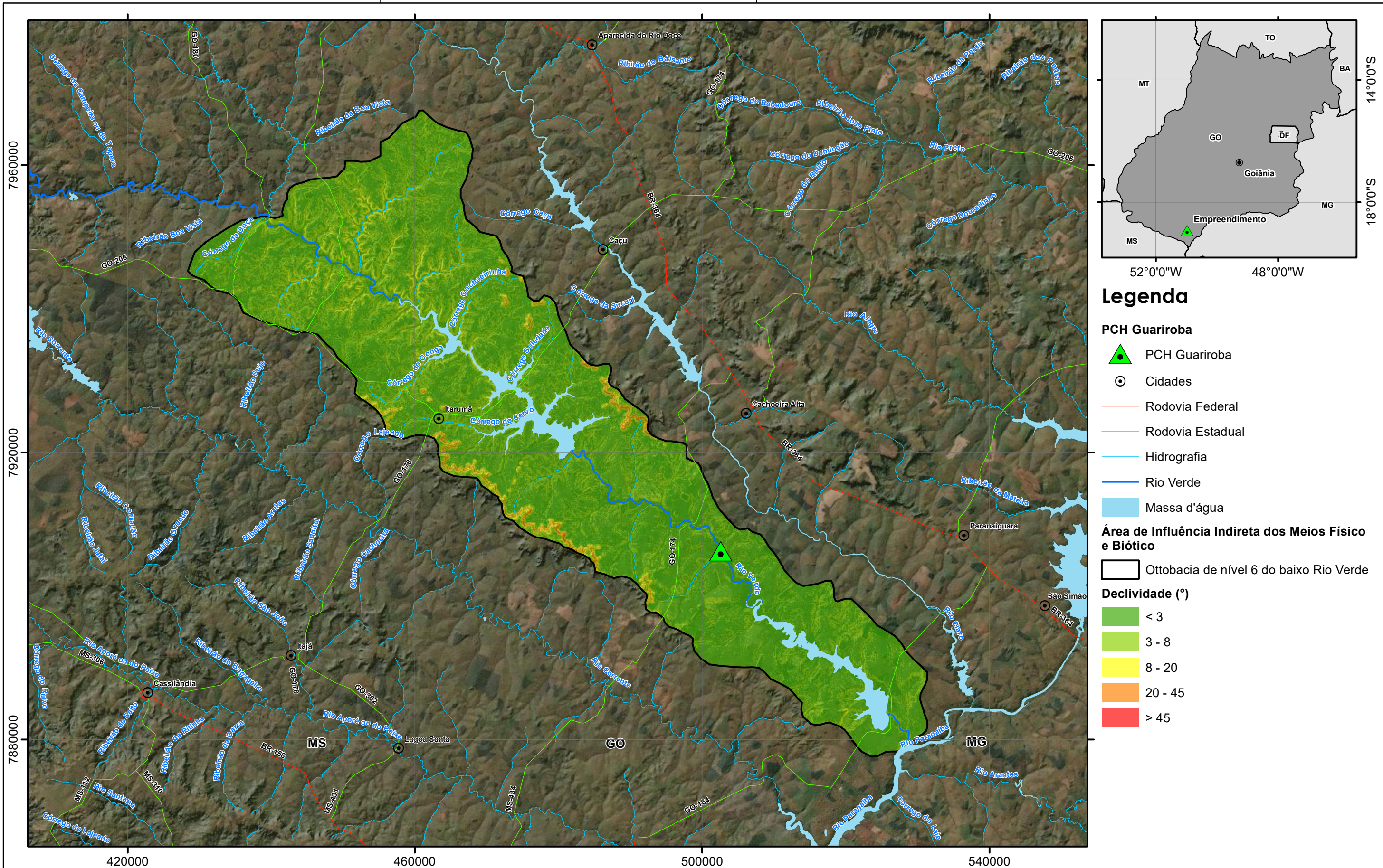
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
DECLIVIDADE DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Declividade (°)**
- < 3
 - 3 - 8
 - 8 - 20

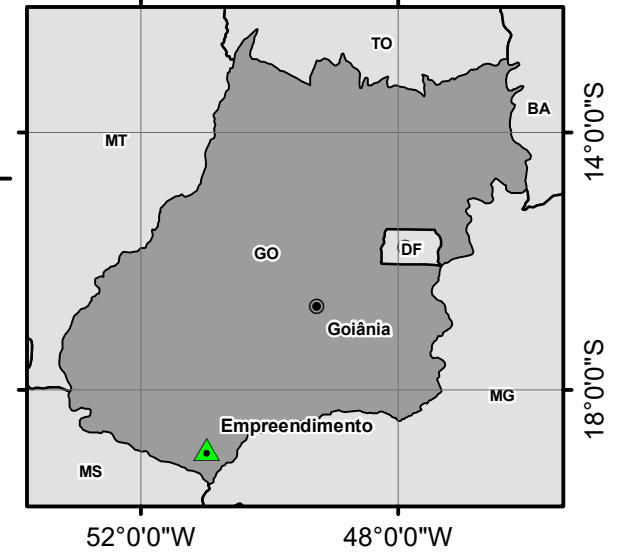
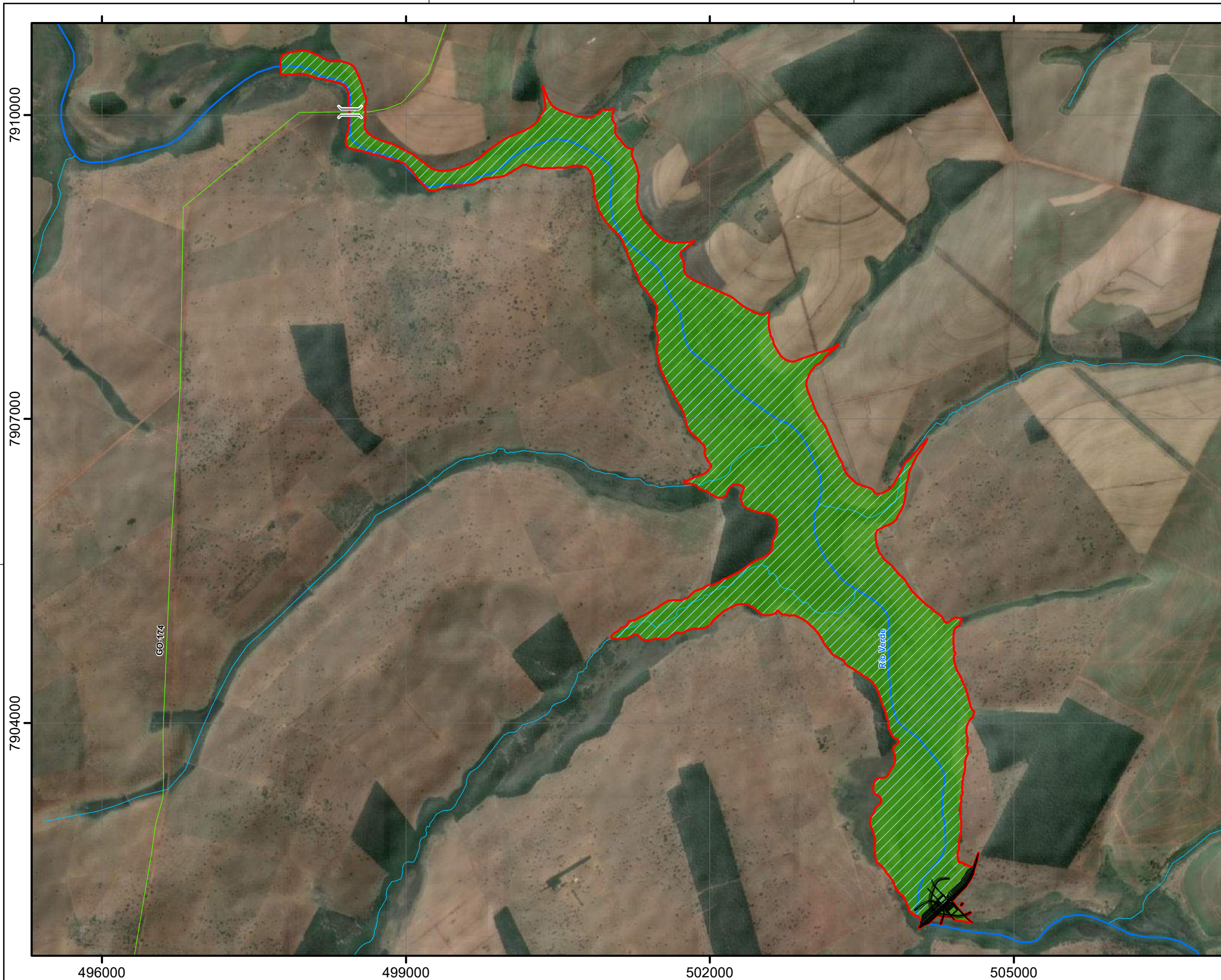
<p>Nota (s) / Referência (s)</p>	<p>Desenvolvido por:</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>	<p>ELABORAÇÃO W.M.C.</p>	<p>REVISÃO E.M.S.V.</p>	<p>DATA: JUN/2021</p>	<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p>PCH GUARIROBA</p>
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - SRTM (30m x 30m).</p>			 1:45.000	<p>COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</p>	<p>CREA/UF 14.884/D - DF</p>	<p>MAPA TEMÁTICO</p>	
				<p>RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</p>	<p>CREA/UF 15.310/D - DF</p>	<p>DECLIVIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO</p>	
				<p>ILUSTRAÇÃO 22</p>			



Legenda

- PCH Guarairoba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Declividade (°)**
- <math>< 3</math>
- 3 - 8
- 8 - 20
- 20 - 45
- > 45

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA																			
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - SRTM (30m x 30m).	 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente		 0 5 10 15 20 Km 1:500.000	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	PCH GUARIROBA MAPA TEMÁTICO
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																					
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																					
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																					
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																					
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																					
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																					
				ILUSTRAÇÃO 23	DECLIVIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO																		



Legenda

- Ponte
 - Arranjo
 - Reservatório
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico**
- Estruturas da PCH Guariroba
- Potencial a Erosão Laminar**
- Classe III - Baixo potencial

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - SRTM (30m x 30m).

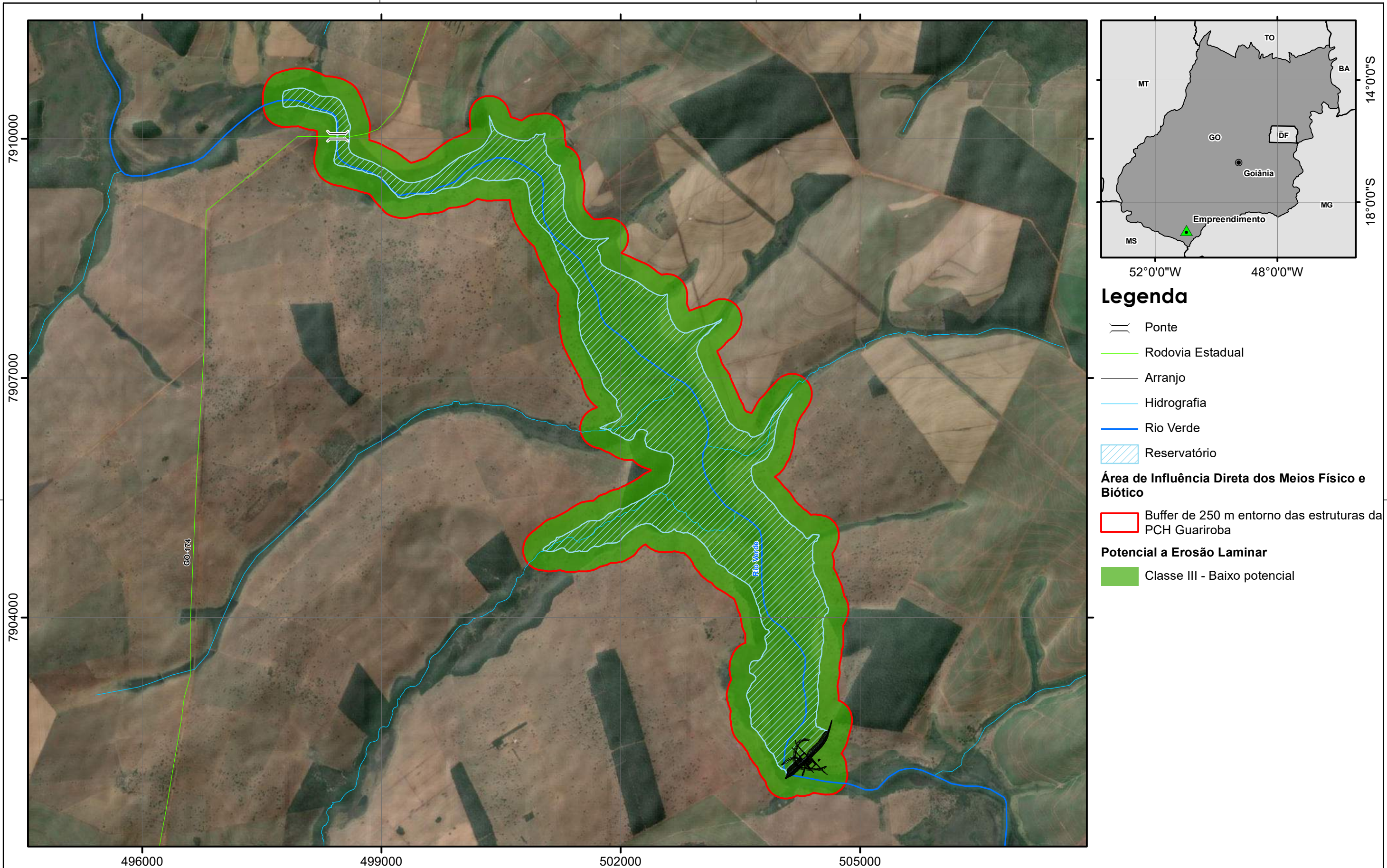
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 24		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO



Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

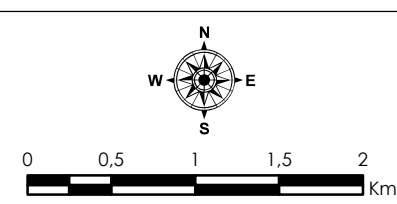
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - SRTM (30m x 30m).

Desenvolvido por:



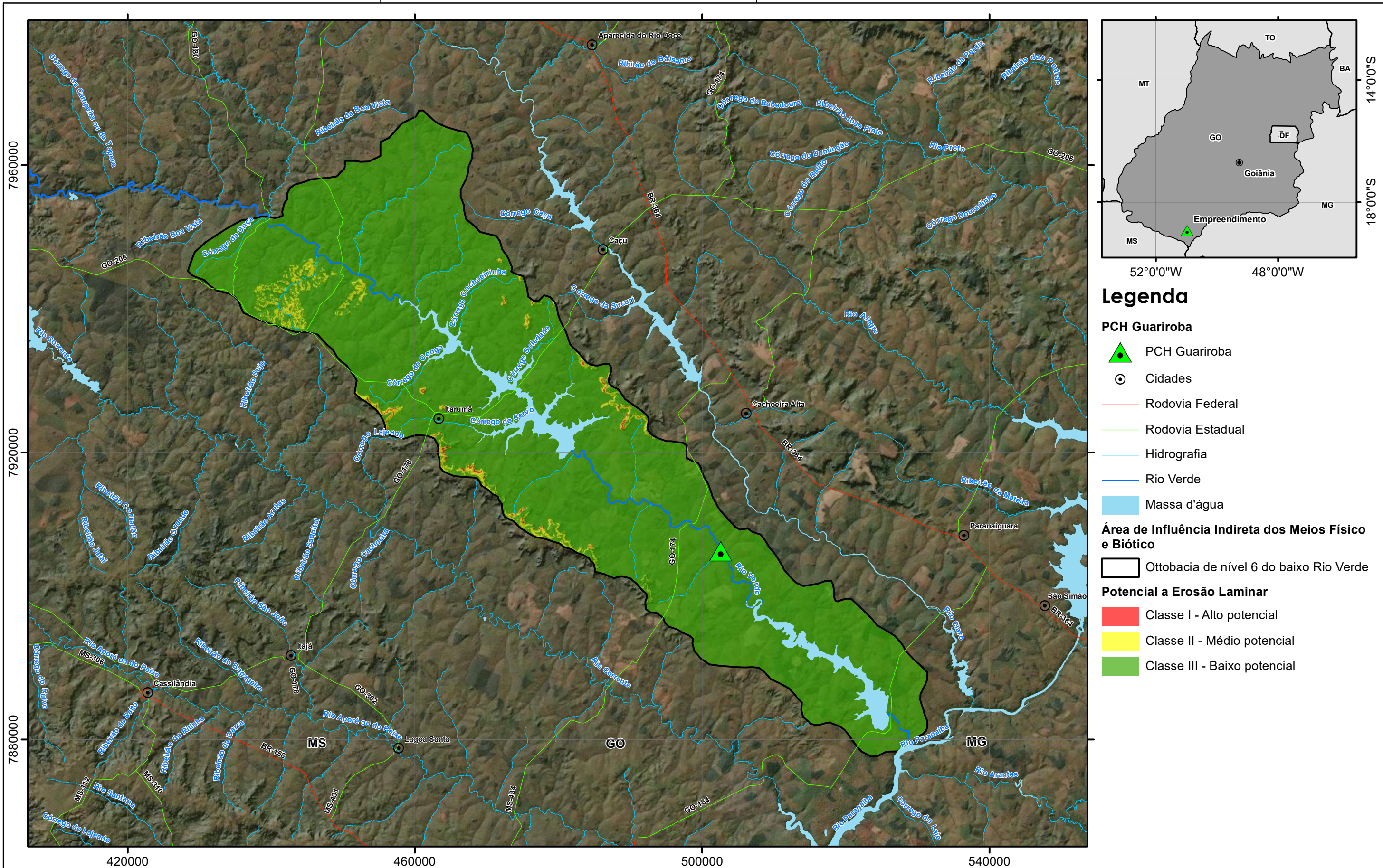
Parceiros:

Escala:




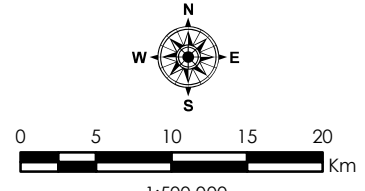
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 25		

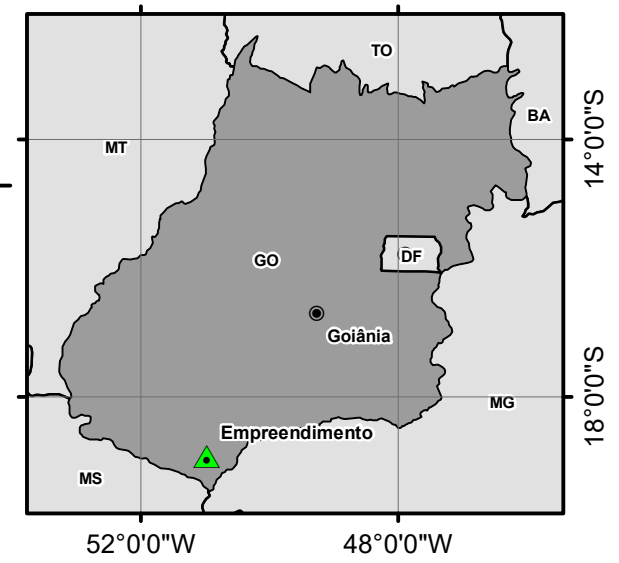
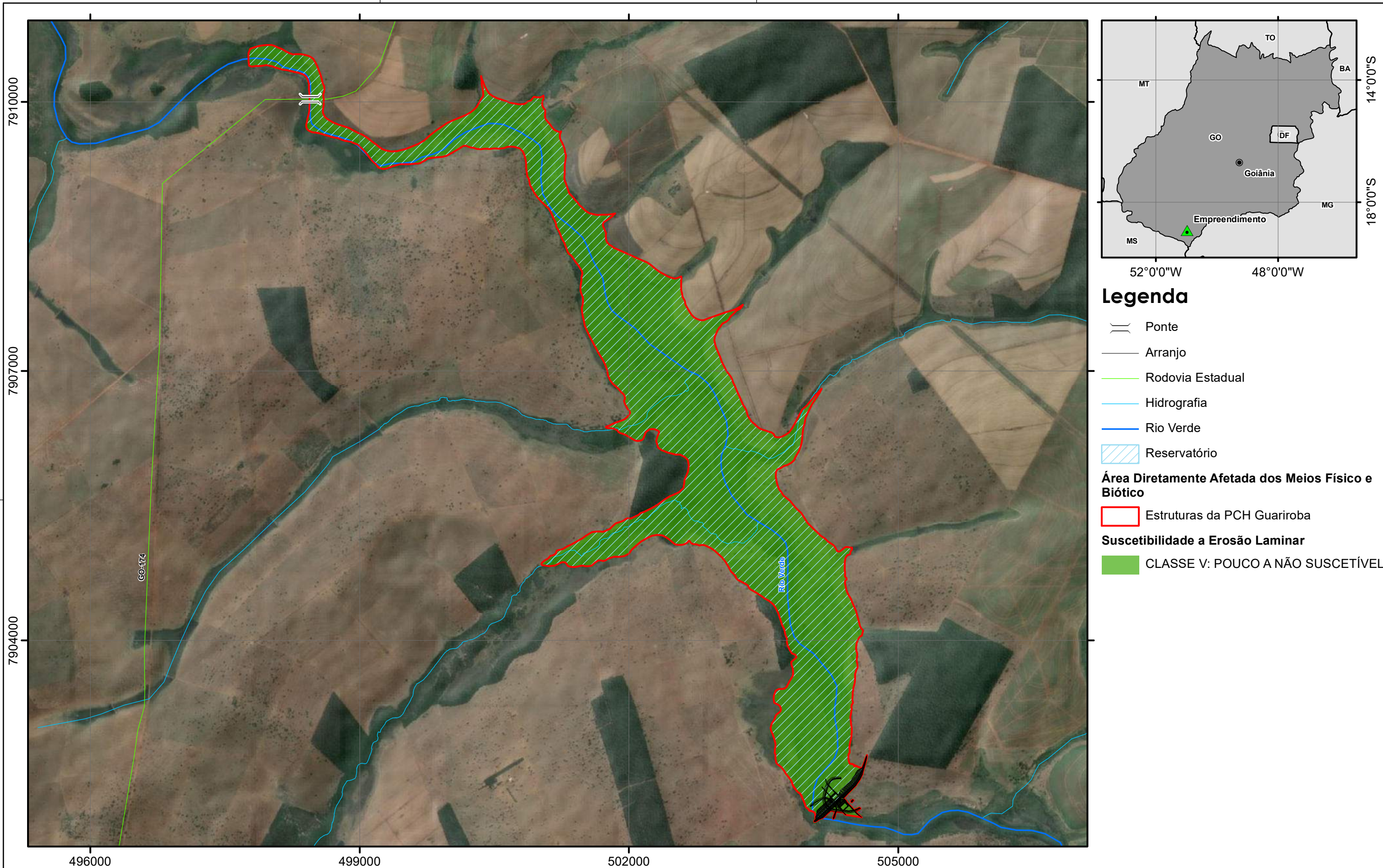
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO




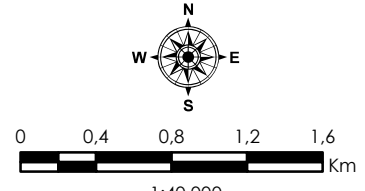
Legenda

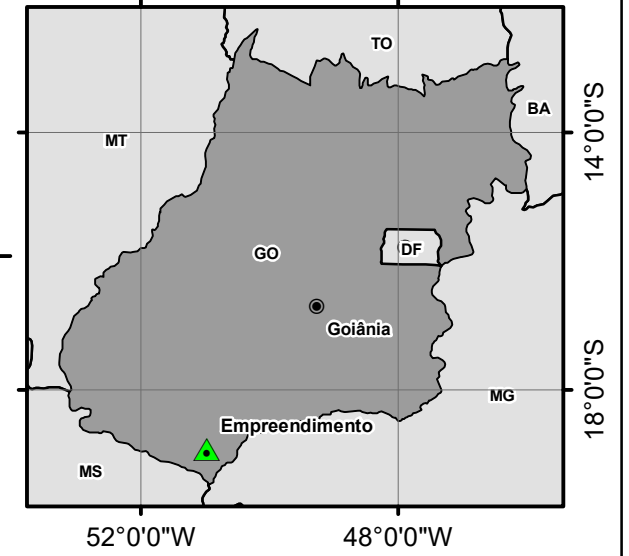
- PCH Guariroba**
- PCH Guariroba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Potencial a Erosão Laminar**
- Classe I - Alto potencial
 - Classe II - Médio potencial
 - Classe III - Baixo potencial

<p>Nota (s) / Referência (s)</p>	<p>Desenvolvido por:</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>	<p>ELABORAÇÃO W.M.C.</p>	<p>REVISÃO E.M.S.V.</p>	<p>DATA: JUN/2021</p>	<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p>PCH GUARIROBA</p>
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - SRTM (30m x 30m).</p>	 <p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p>	 <p>0 5 10 15 20 Km 1:500.000</p>	<p>COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</p> <p>RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</p> <p>CREA/UF 14.884/D - DF</p> <p>CREA/UF 15.310/D - DF</p> <p>ILUSTRAÇÃO 26</p>	<p>MAPA TEMÁTICO</p> <p>POTENCIAL EROSIVO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO</p>			



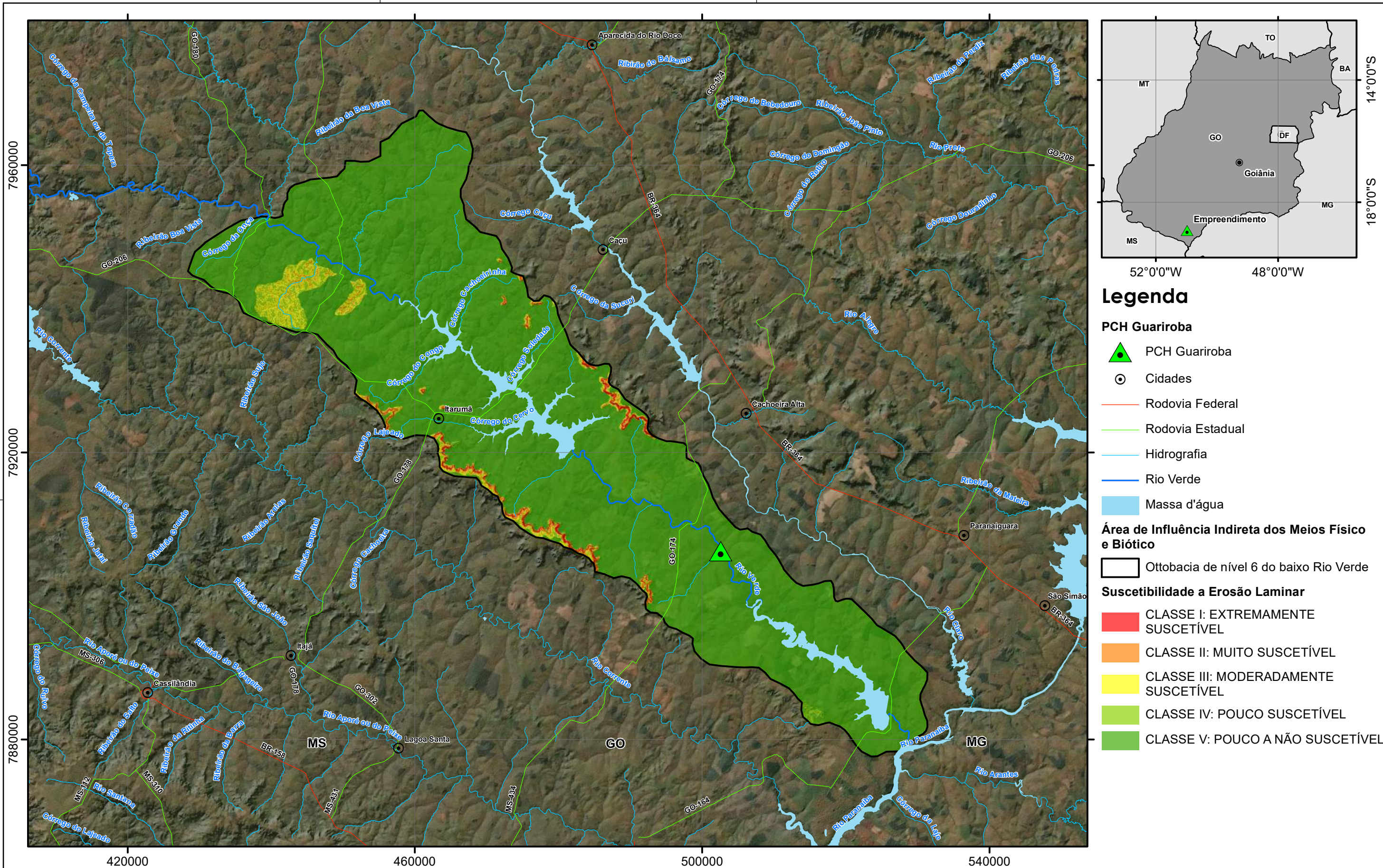
- Legenda**
- Ponte
 - Arranjo
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico**
- Estruturas da PCH Guariroba
- Suscetibilidade a Erosão Laminar**
- CLASSE V: POUCO A NÃO SUSCETÍVEL

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA PCH GUARIROBA
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - SRTM (30m x 30m).	 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente		COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana	CREA/UF 14.884/D - DF	MAPA TEMÁTICO	SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO FÍSICO	
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho			CREA/UF 15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 27			




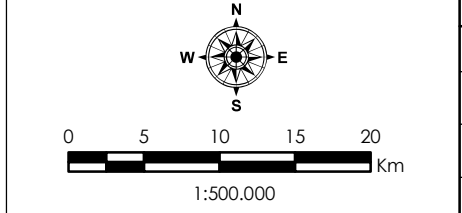
- Legenda**
- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Suscetibilidade a Erosão Laminar**
- CLASSE V: POUCA A NÃO SUSCETÍVEL

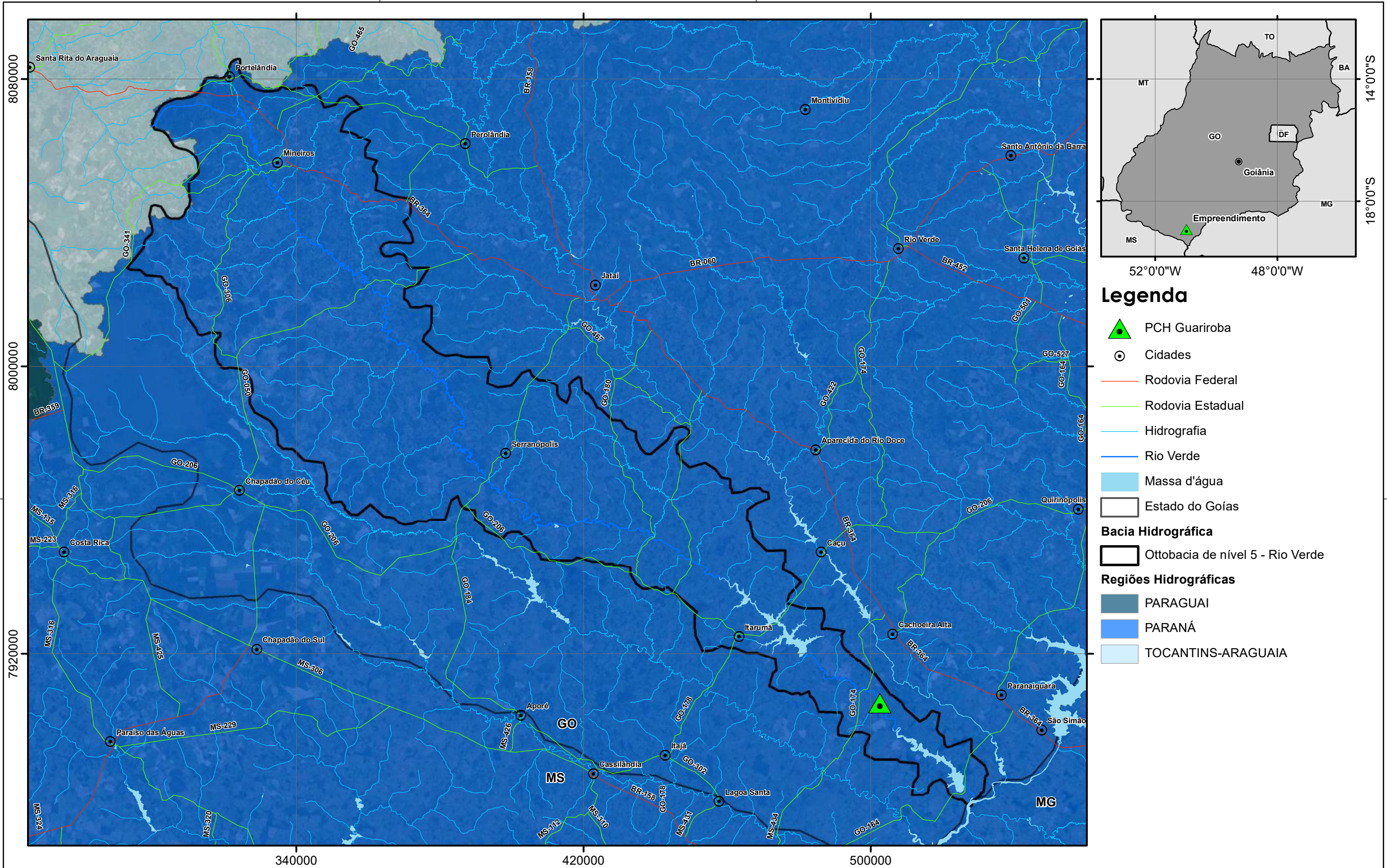
Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA										
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online;</p> <p>5 - SRTM (30m x 30m).</p>				<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO		REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	<table border="1"> <tr> <td>COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> </table>	COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:														
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021														
COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF															
Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF															
				<table border="1"> <tr> <td>RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> </table>	RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 28	MAPA TEMÁTICO						
RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF															
Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF															
						SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO										



Legenda

- PCH Guariroba**
- ▲ PCH Guariroba
 - ⊙ Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- ▭ Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Suscetibilidade a Erosão Laminar**
- CLASSE I: EXTREMAMENTE SUSCETÍVEL
 - CLASSE II: MUITO SUSCETÍVEL
 - CLASSE III: MODERADAMENTE SUSCETÍVEL
 - CLASSE IV: POUCO SUSCETÍVEL
 - CLASSE V: POUCO A NÃO SUSCETÍVEL

<p>Nota (s) / Referência (s)</p> <p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. <p>FONTE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - SRTM (30m x 30m). 	<p>Desenvolvido por:</p> 	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p> 	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 29</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 29			<p style="text-align: center;">ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p style="text-align: center;">PCH GUARIROBA</p> <p style="text-align: center;">MAPA TEMÁTICO</p> <p style="text-align: center;">SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO</p>
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																								
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 29																										



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Estado do Goiás
- Bacia Hidrográfica**
- Ottobacia de nível 5 - Rio Verde
- Regiões Hidrográficas**
- PARAGUAI
- PARANÁ
- TOCANTINS-ARAGUAIA

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
FORTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.



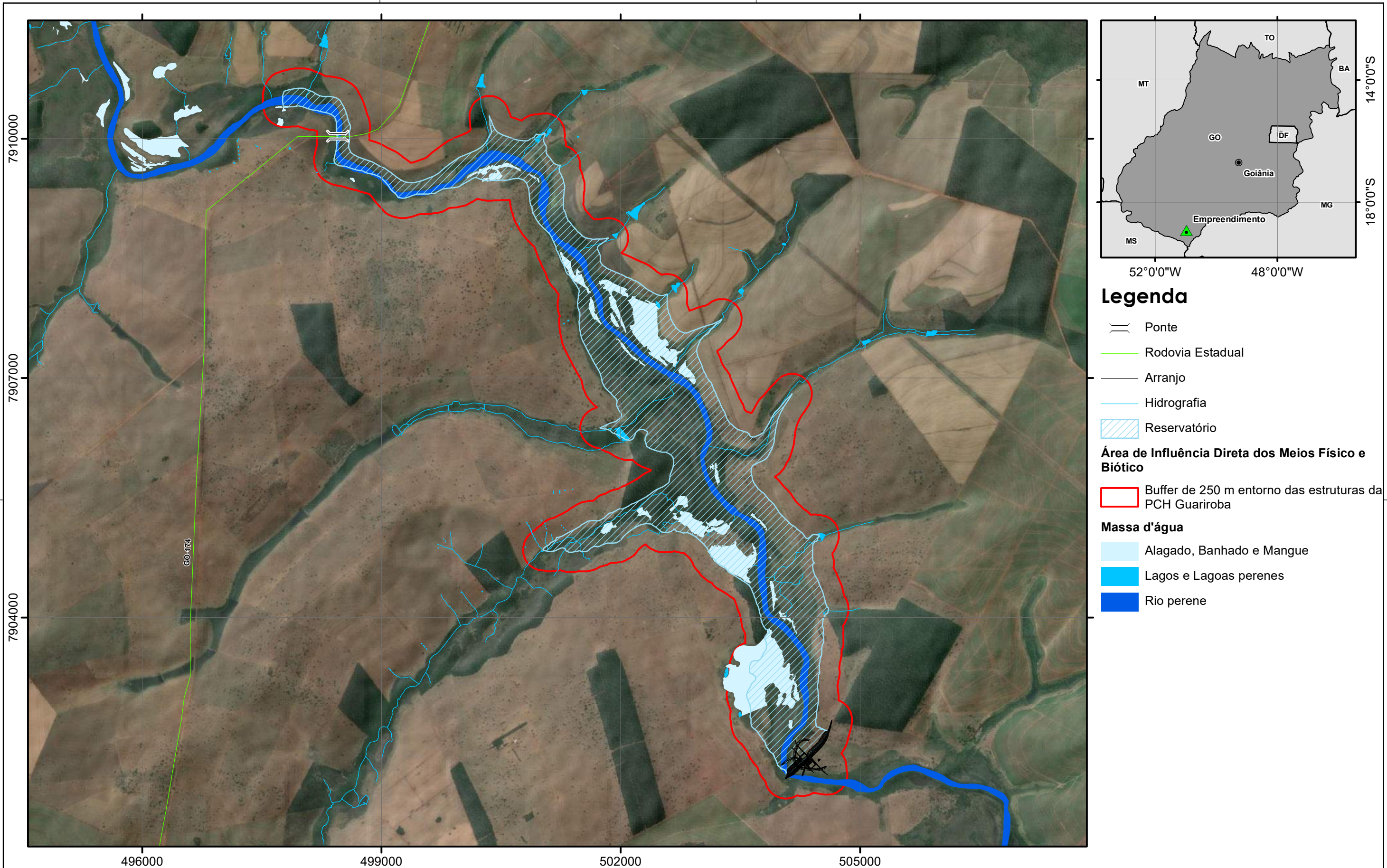
Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF

ILUSTRAÇÃO 30

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Massa d'água**
- Alagado, Banhado e Mangue
 - Lagoas e Lagoas perenes
 - Rio perene

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

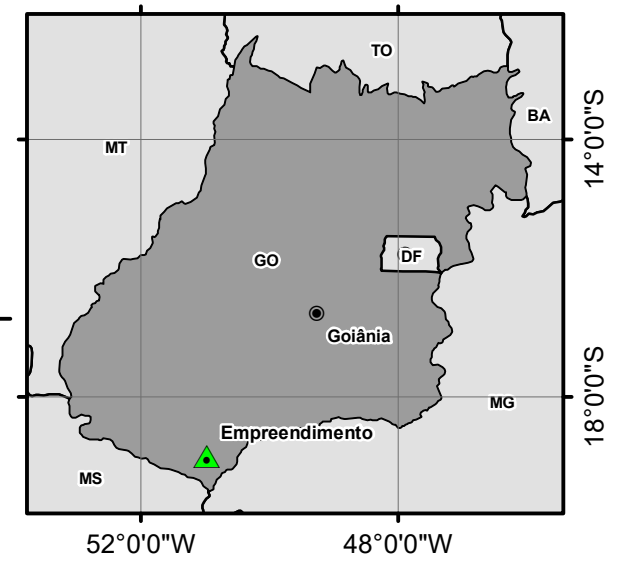
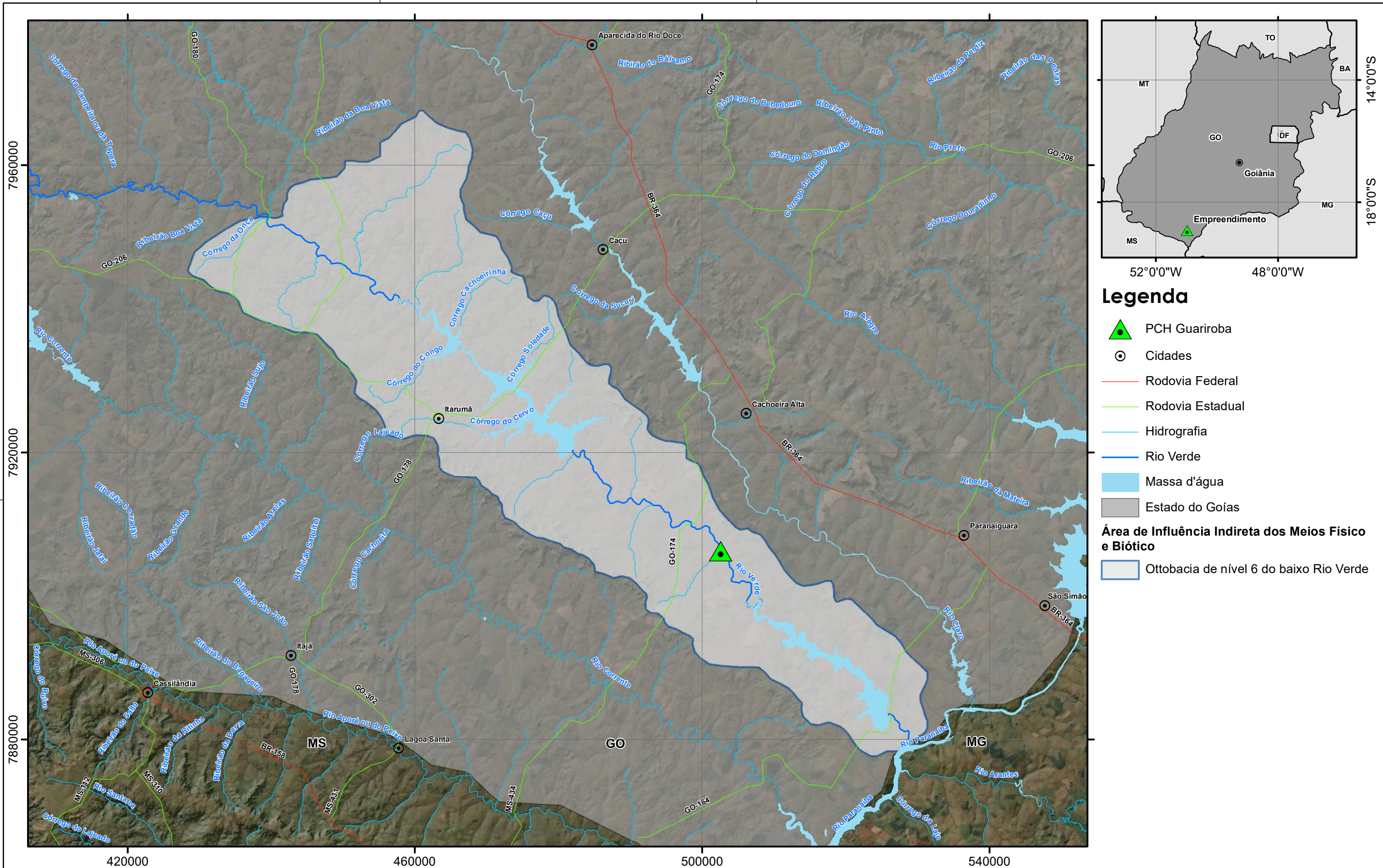
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 31		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
HIDROGRAFIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Estado de Goiás

Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico

- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

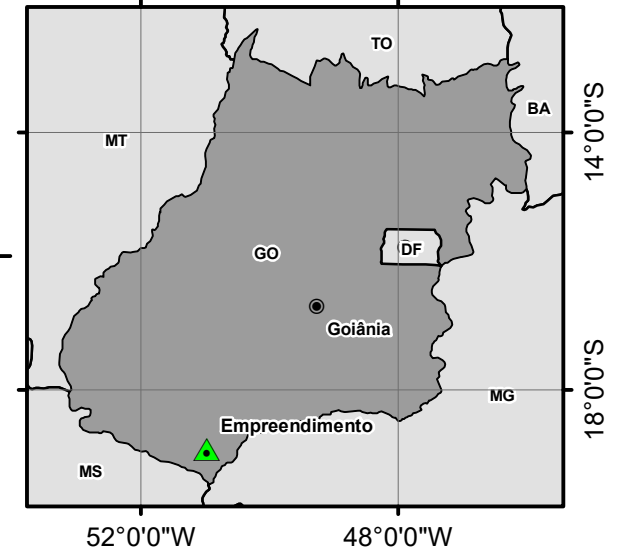
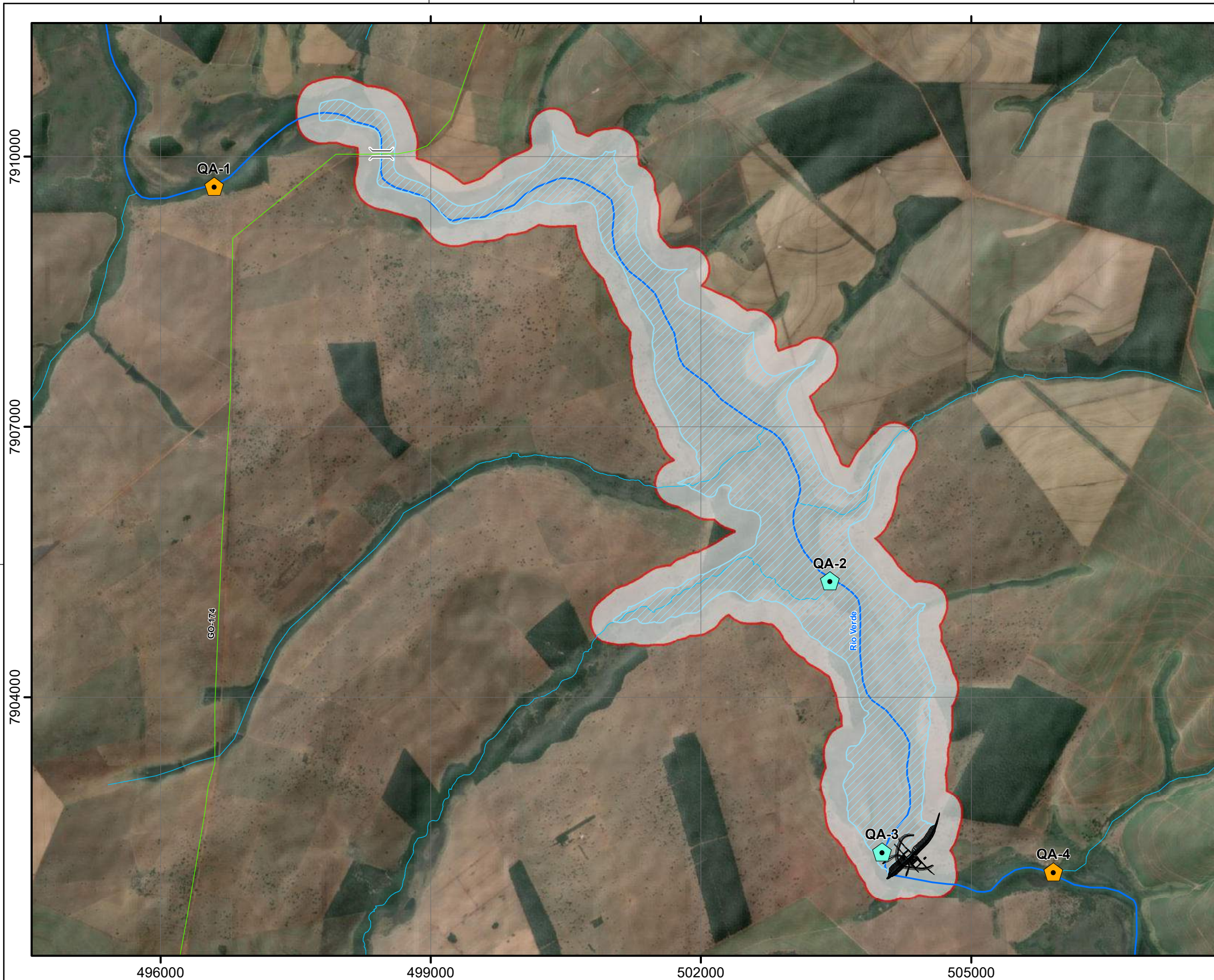
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 32		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
HIDROGRAFIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório

Qualidade da água

- AID
- AII

Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico

- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Ponto	X	Y
QA-1	496594	7909668
QA-2	503430	7905289
QA-3	504012	7902280
QA-4	505912	7902059

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

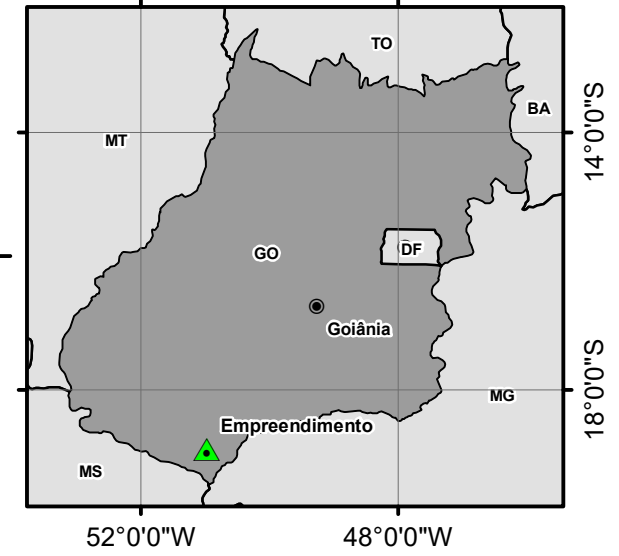
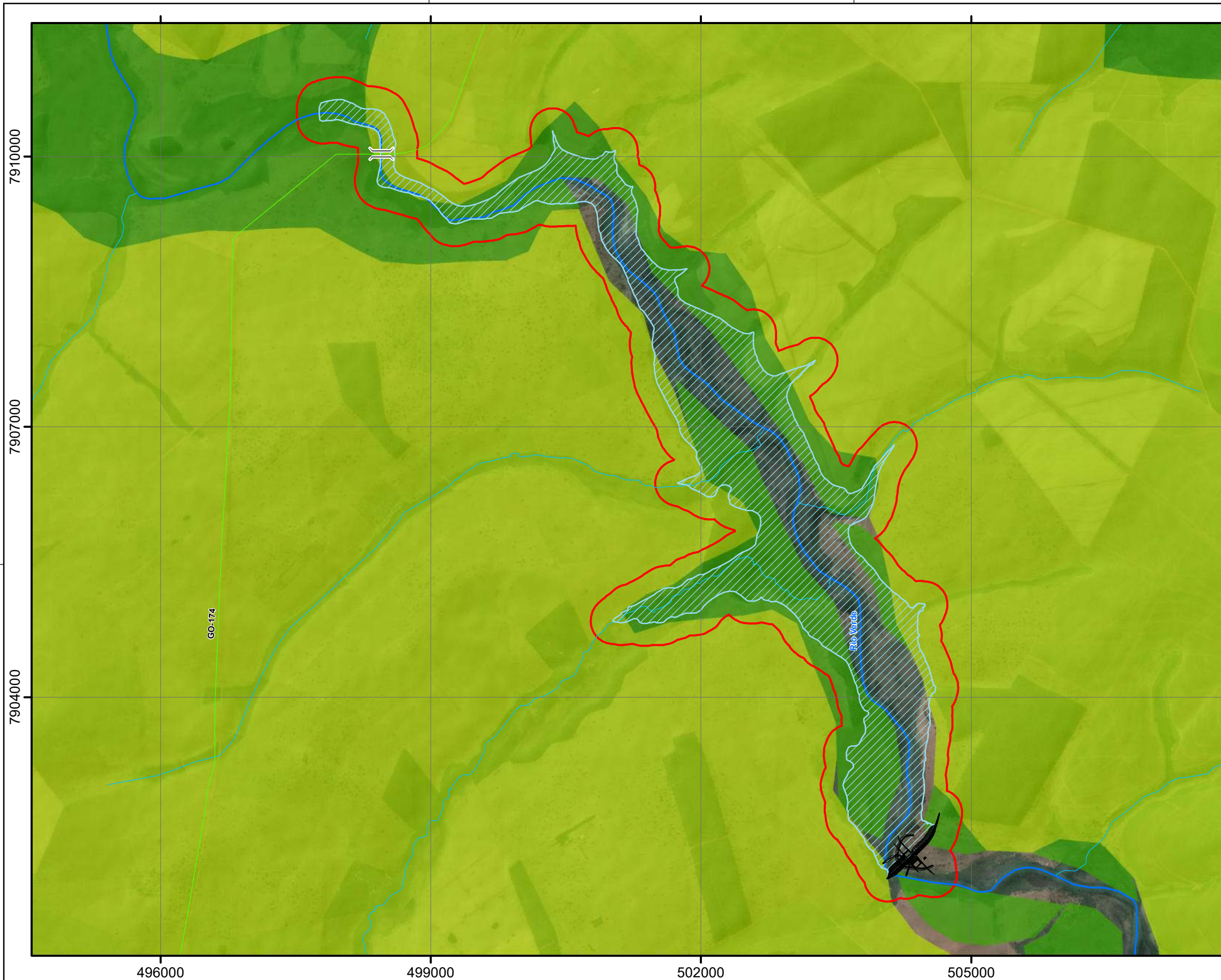
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 33		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
QUALIDADE DA ÁGUA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Potencial de ocorrência de caverna**
- Baixo
 - Médio

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2021.

Desenvolvido por:

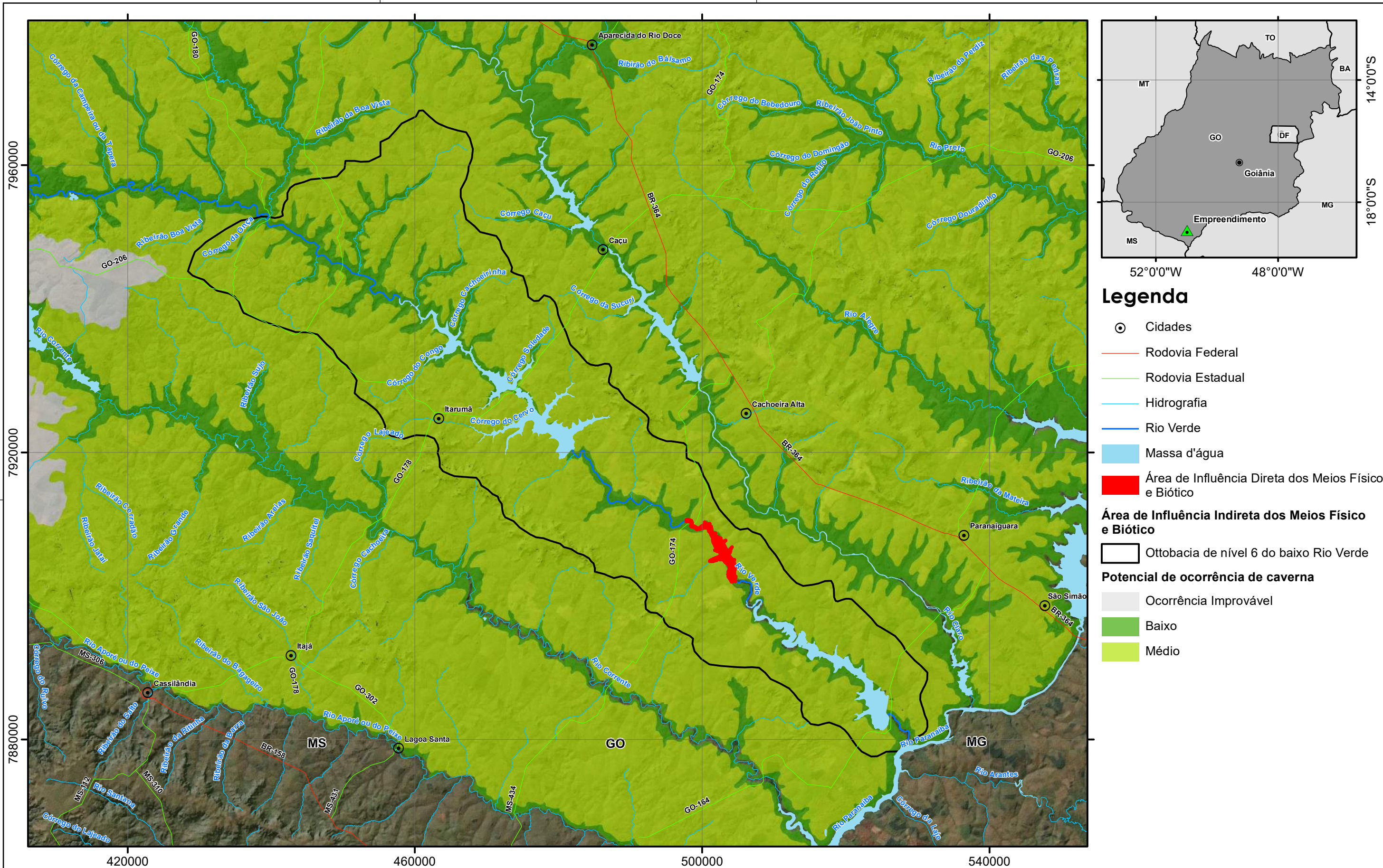
PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

Parceiros:


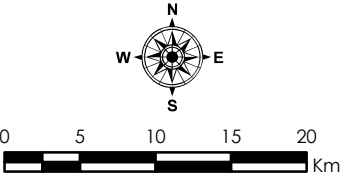
Escala:

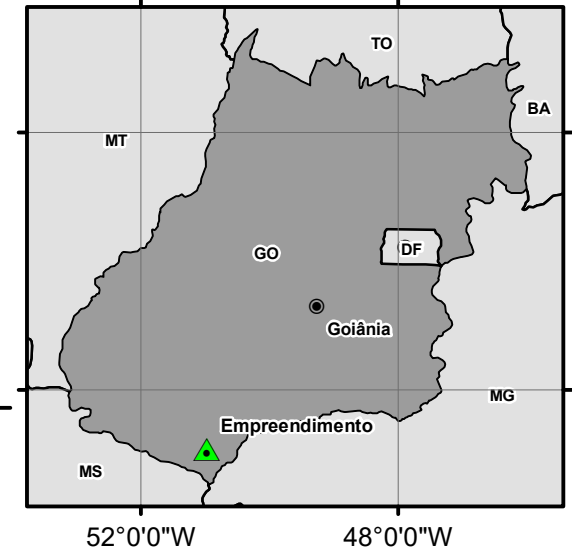
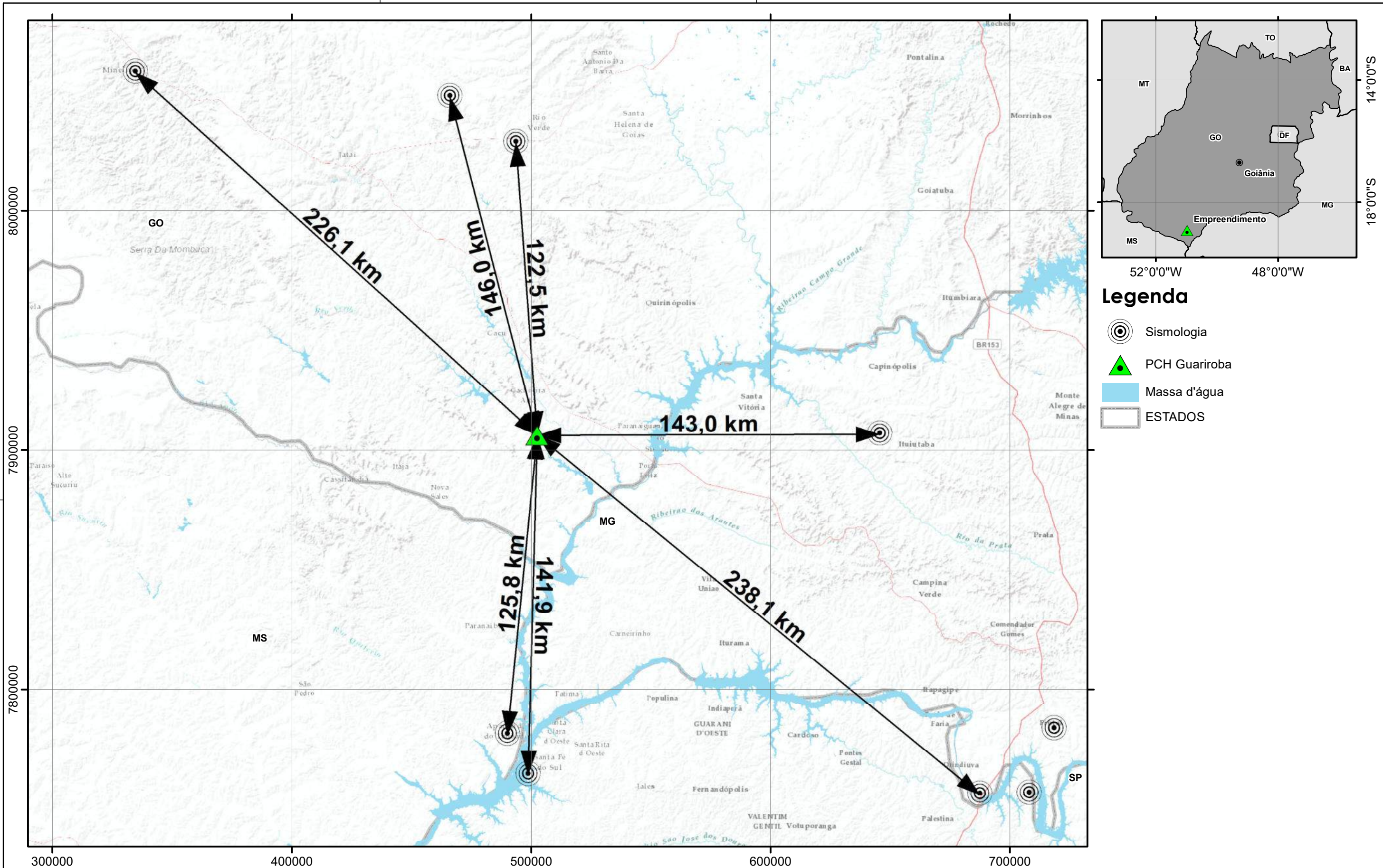
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 34		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO




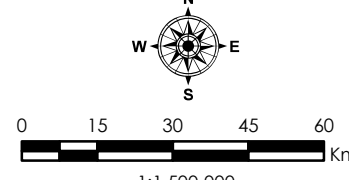
- Legenda**
- Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
 - Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico
 - Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico
 - Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
 - Potencial de ocorrência de caverna
 - Ocorrência Improvável
 - Baixo
 - Médio

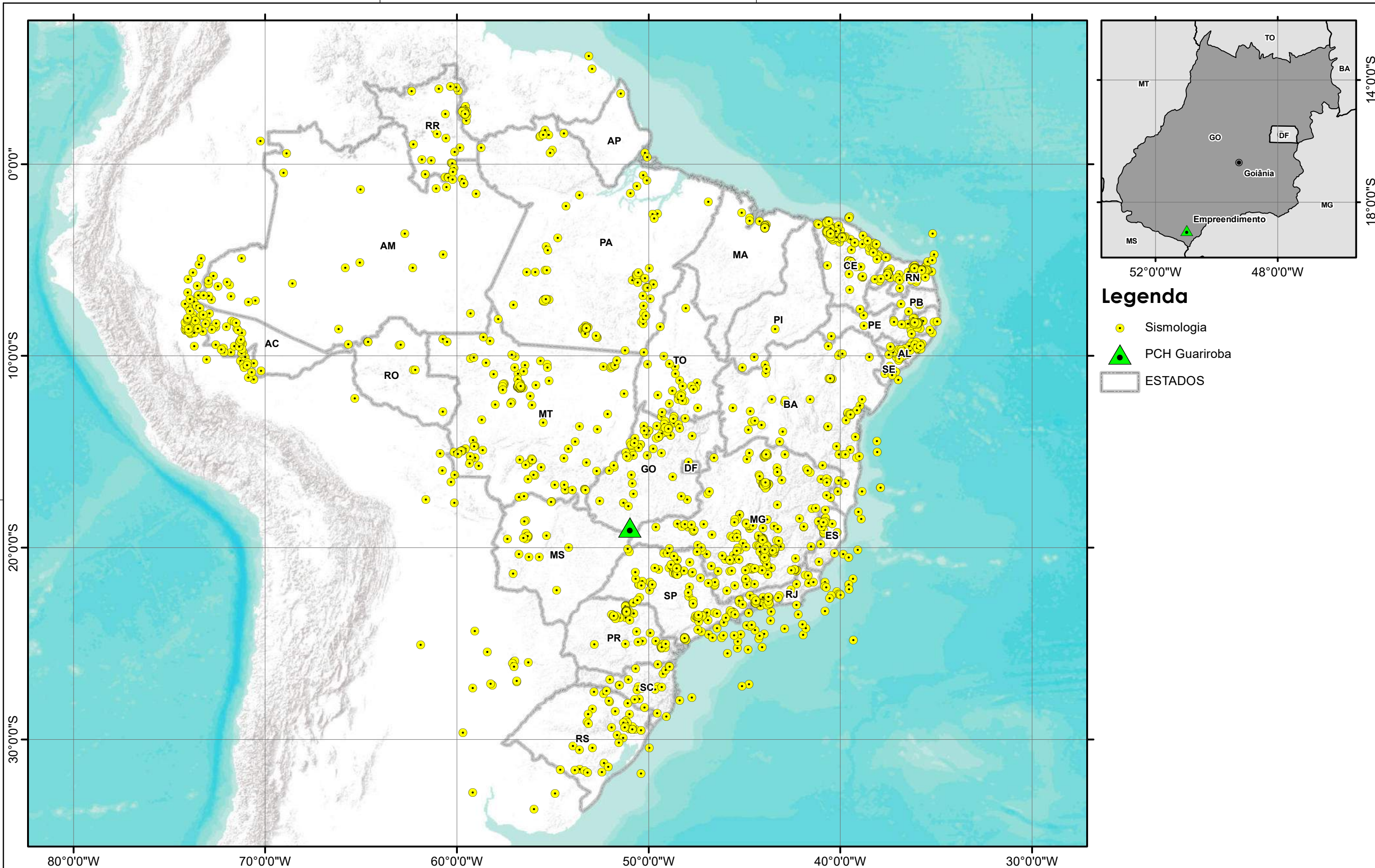
<p>Nota (s) / Referência (s)</p> <p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2021.</p>	<p>Desenvolvido por:</p>  <p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>  <p>1:500.000</p>	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 35</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 35			<p style="text-align: center;">ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p style="text-align: center;">PCH GUARIROBA</p> <p style="text-align: center;">MAPA TEMÁTICO</p> <p style="text-align: center;">POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO</p>
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																								
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 35																										



Legenda


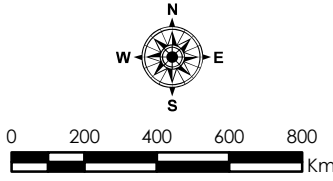
- Sismologia
- PCH Guariroba
- Massa d'água
- ESTADOS

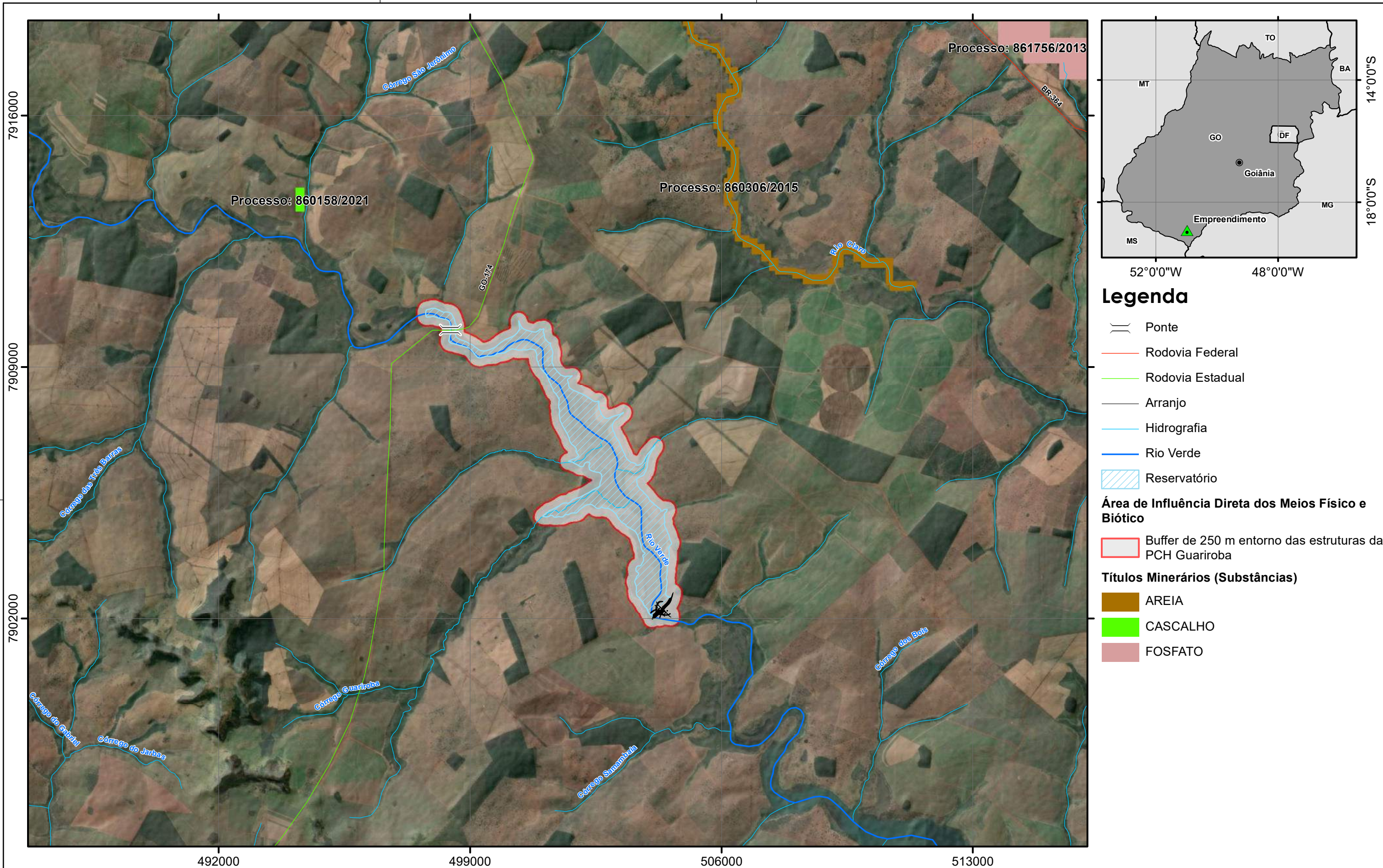
<p>Nota (s) / Referência (s)</p>	<p>Desenvolvido por:</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>	<p>ELABORAÇÃO W.M.C.</p>	<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p>
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE:</p>				<p>REVISÃO E.M.S.V.</p>	<p>PCH GUARIROBA</p>
<p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - Centro de Sismologia - USP, 2021.</p>	<p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p>			<p>DATA: JUN/2021</p>	<p>MAPA TEMÁTICO</p>
				<p>COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</p>	<p>SISMOLOGIA</p>
				<p>RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</p>	<p>ILUSTRAÇÃO 36</p>



Legenda

- Sismologia
- ▲ PCH Guariroba
- ESTADOS

<p>Nota (s) / Referência (s)</p> <p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Geográfica; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000; 3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - Centro de Sismologia - USP, 2021.</p>	<p>Desenvolvido por:</p> <div style="text-align: center;">  PROGEPLAN engenharia e meio ambiente </div>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p> <div style="text-align: center;">  0 200 400 600 800 Km 1:20.826.036 </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">ELABORAÇÃO</td> <td style="width: 33%;">REVISÃO</td> <td style="width: 33%;">DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 37</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 37			<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p>PCH GUARIROBA</p> <p>MAPA TEMÁTICO</p> <p>SISMOLOGIA DO BRASIL</p>
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																								
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 37																										



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guarireba
- Títulos Minerários (Substâncias)**
- AREIA
 - CASCALHO
 - FOSFATO

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Agência Nacional de Mineração - ANM, 2021.

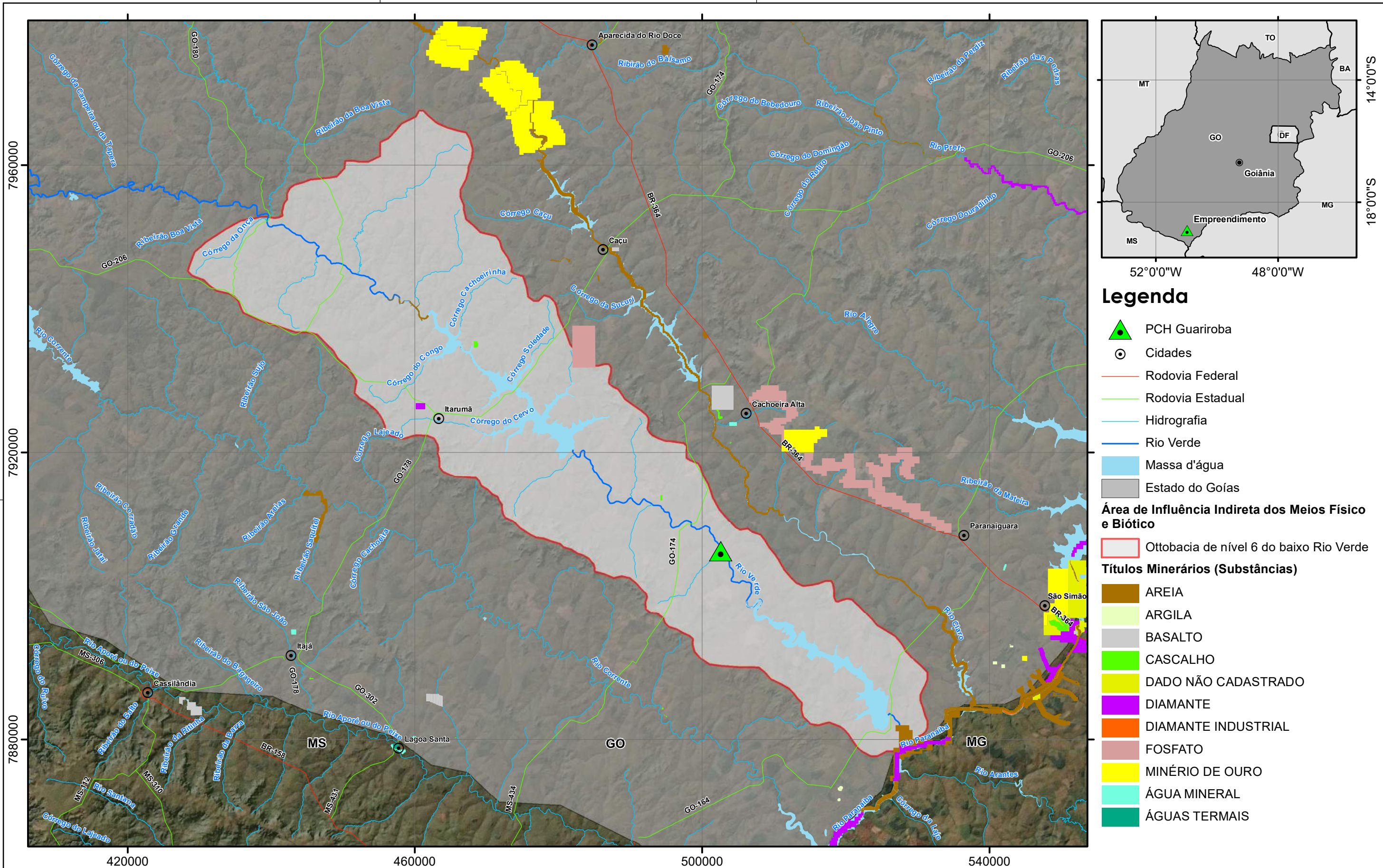
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 38		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
TÍTULOS MINERÁRIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- PCH Guararioba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
 - Estado do Goiás
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Títulos Minerários (Substâncias)**
- AREIA
 - ARGILA
 - BASALTO
 - CASCALHO
 - DADO NÃO CADASTRADO
 - DIAMANTE
 - DIAMANTE INDUSTRIAL
 - FOSFATO
 - MINÉRIO DE OURO
 - ÁGUA MINERAL
 - ÁGUAS TERMAIS

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Agência Nacional de Mineração - ANM, 2021.

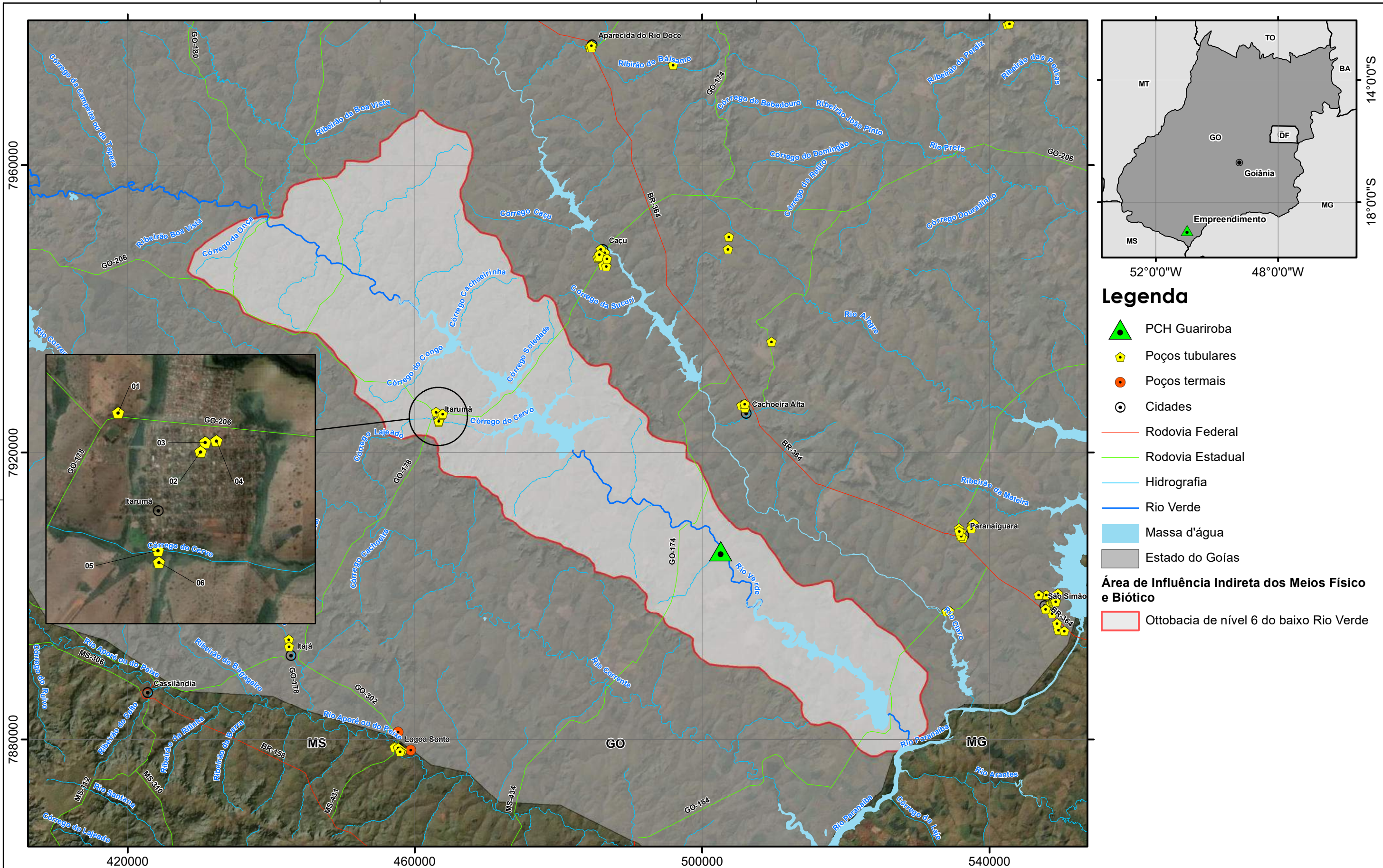
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 39		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
TÍTULOS MINERÁRIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO	



Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

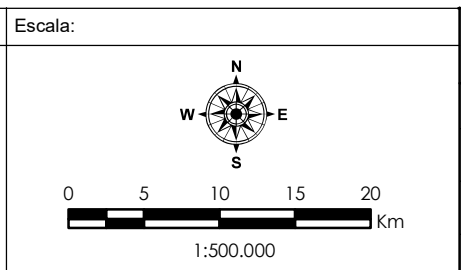
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:



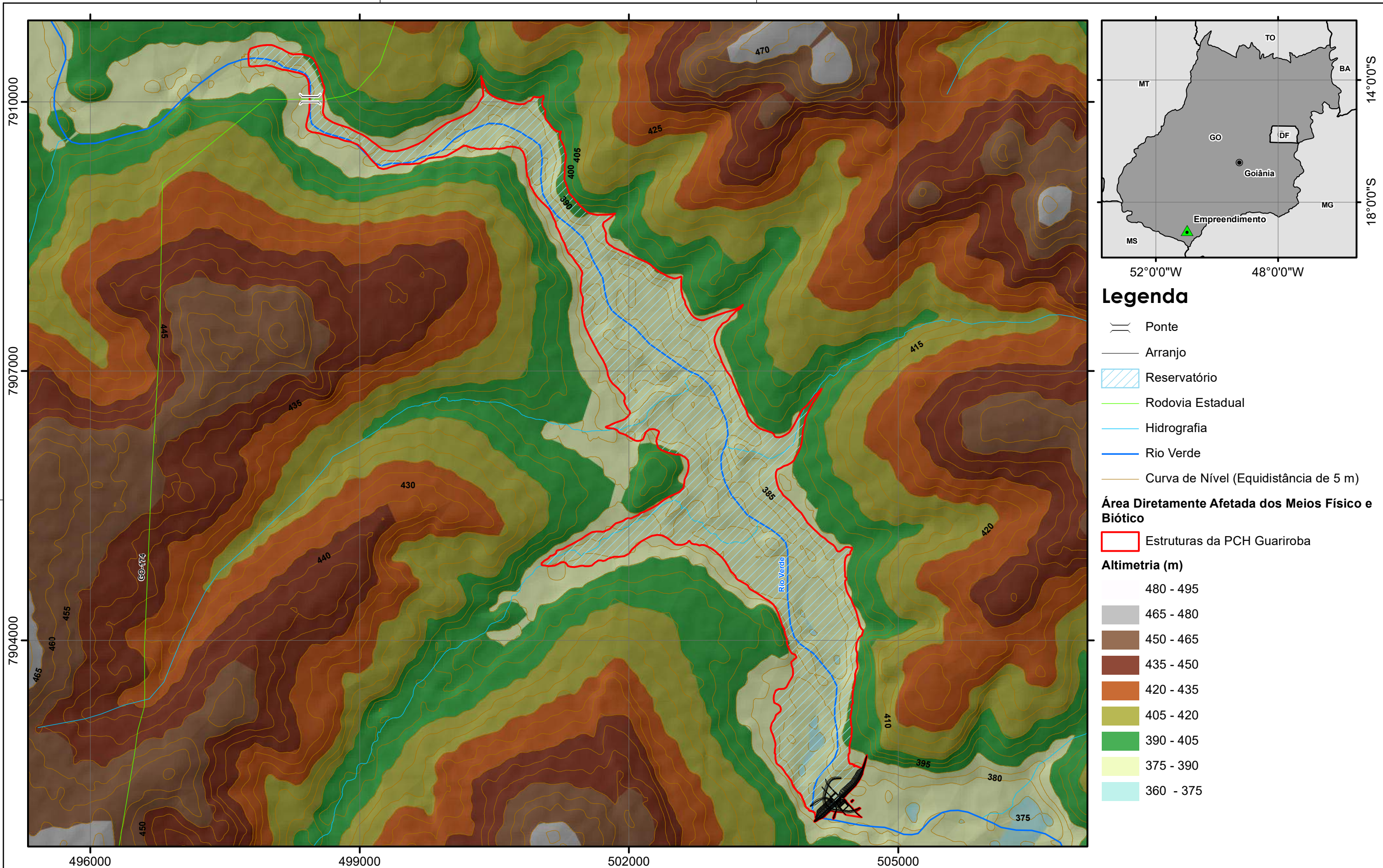
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 40		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POÇOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO



Legenda

- Ponte
- Arranjo
- Reservatório
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Curva de Nível (Equidistância de 5 m)

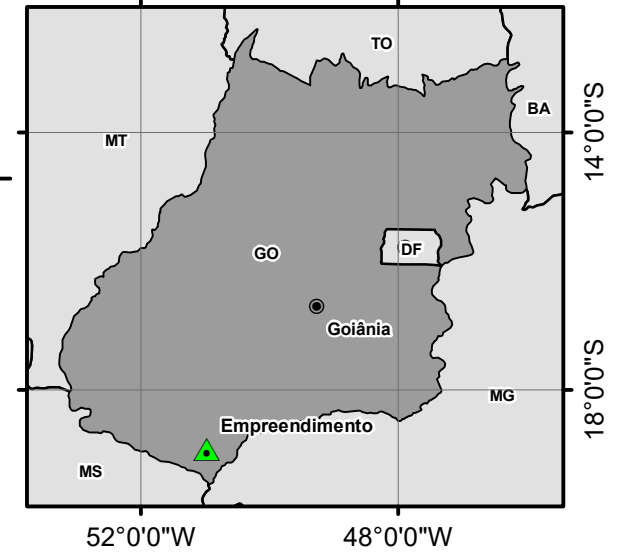
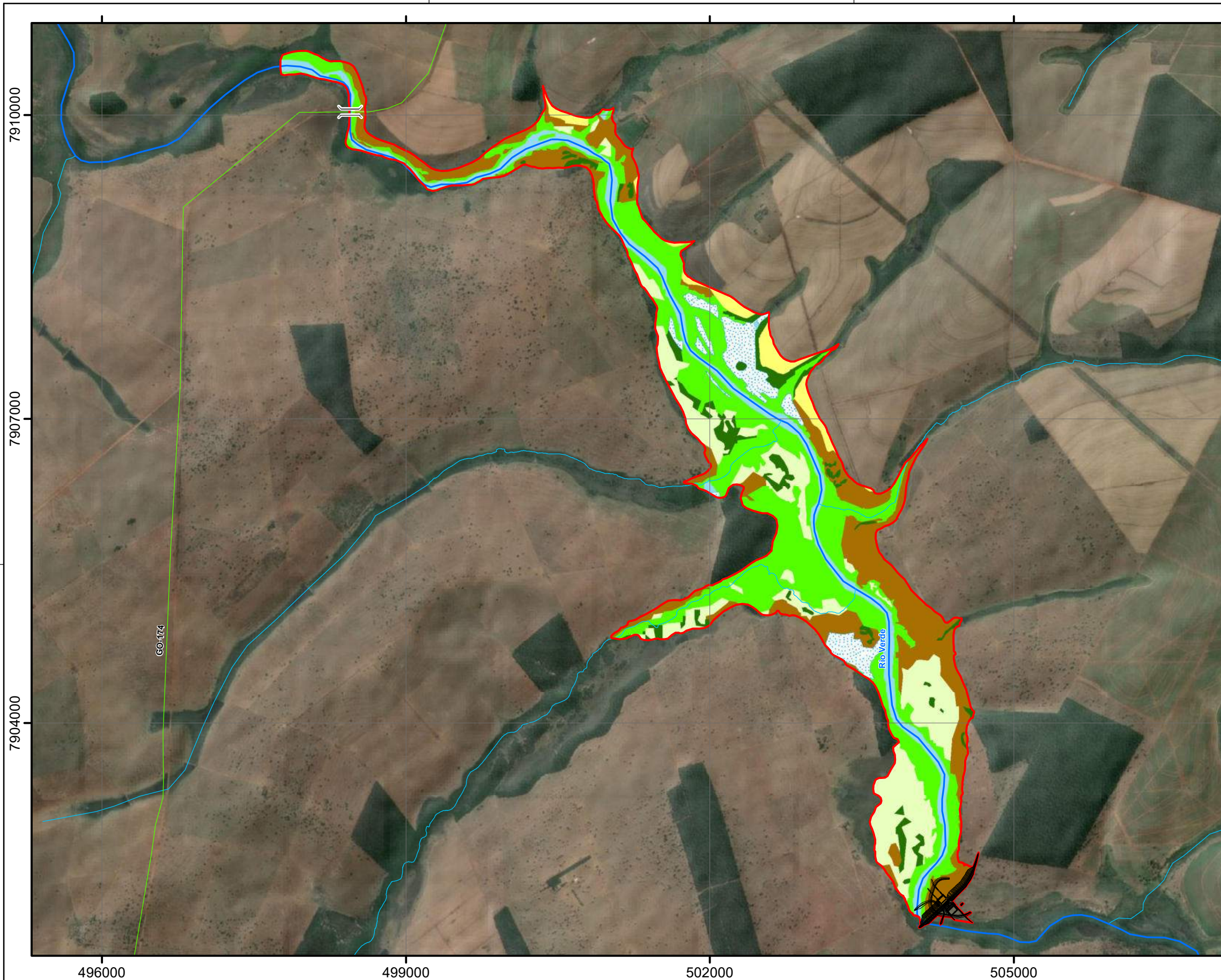
Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

- Estruturas da PCH Guariroba

Altimetria (m)

- 480 - 495
- 465 - 480
- 450 - 465
- 435 - 450
- 420 - 435
- 405 - 420
- 390 - 405
- 375 - 390
- 360 - 375

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA							
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online;</p> <p>5 - SRTM (30m x30m).</p>			<p>0 0,4 0,8 1,2 1,6 Km</p> <p>1:40.000</p>			<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:									
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021									
				<table border="1"> <tr> <td>COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> </table>	COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF	MAPA TEMÁTICO		
COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF										
Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF										
				<table border="1"> <tr> <td>RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> </table>	RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF	PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO		
RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF										
Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF										
				ILUSTRAÇÃO 41							



Legenda

- Ponte
- Arranjo
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde

Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

- Estruturas da PCH Guarairoba

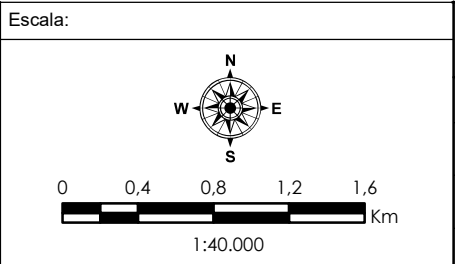
Uso e Cobertura Vegetal do Solo

- Estradas (0,16ha)
- Áreas Úmidas (46,76ha)
- Formação Campestre (156,24ha)
- Formação Florestal (327,13ha)
- Formação Savânica (37,51ha)
- Pastagem (204,99ha)
- Lavouras (27,22ha)
- Rio, Lago e Oceano (92,13ha)

Nota (s) / Referência (s)
 PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

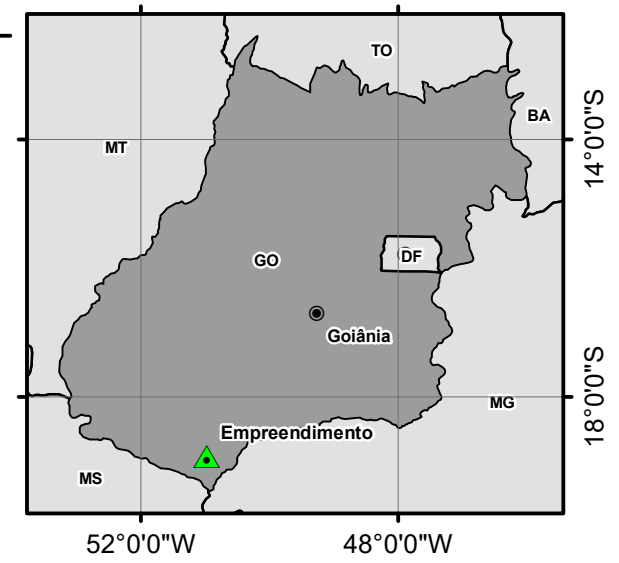
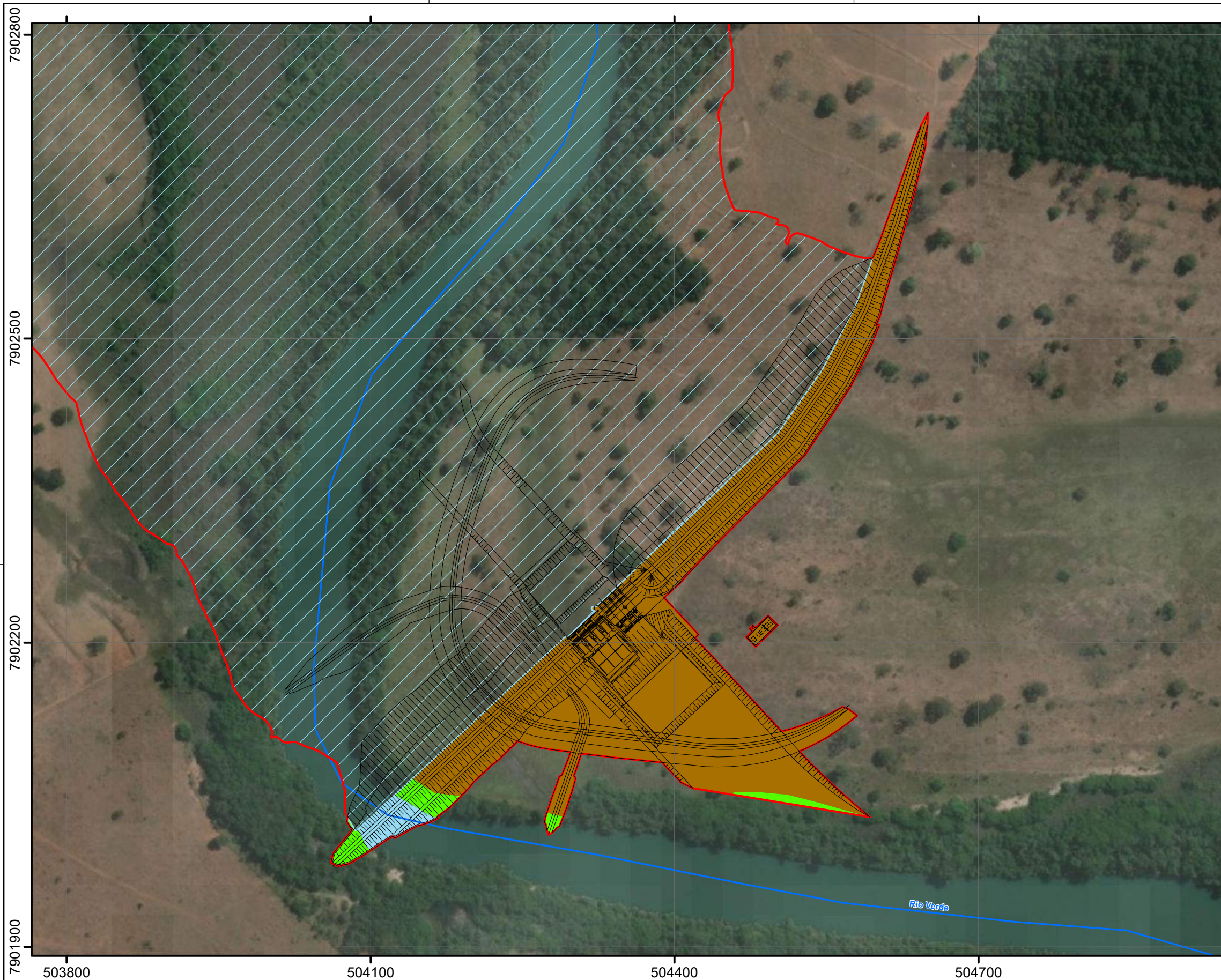


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 42		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO - RESERVATÓRIO



Legenda

- Arranjo
- Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico**
- Estruturas da PCH Guariroba
- Reservatório
- Rio Verde
- Uso e Cobertura Vegetal do Solo**
- Formação Florestal (0,220ha)
- Pastagem (5,454ha)
- Rio, Lago e Oceano (0,194ha)

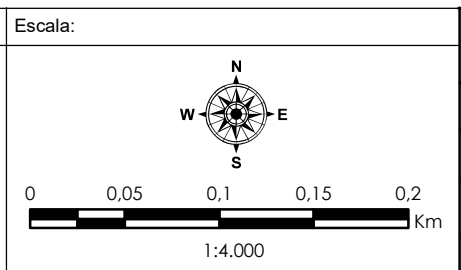
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

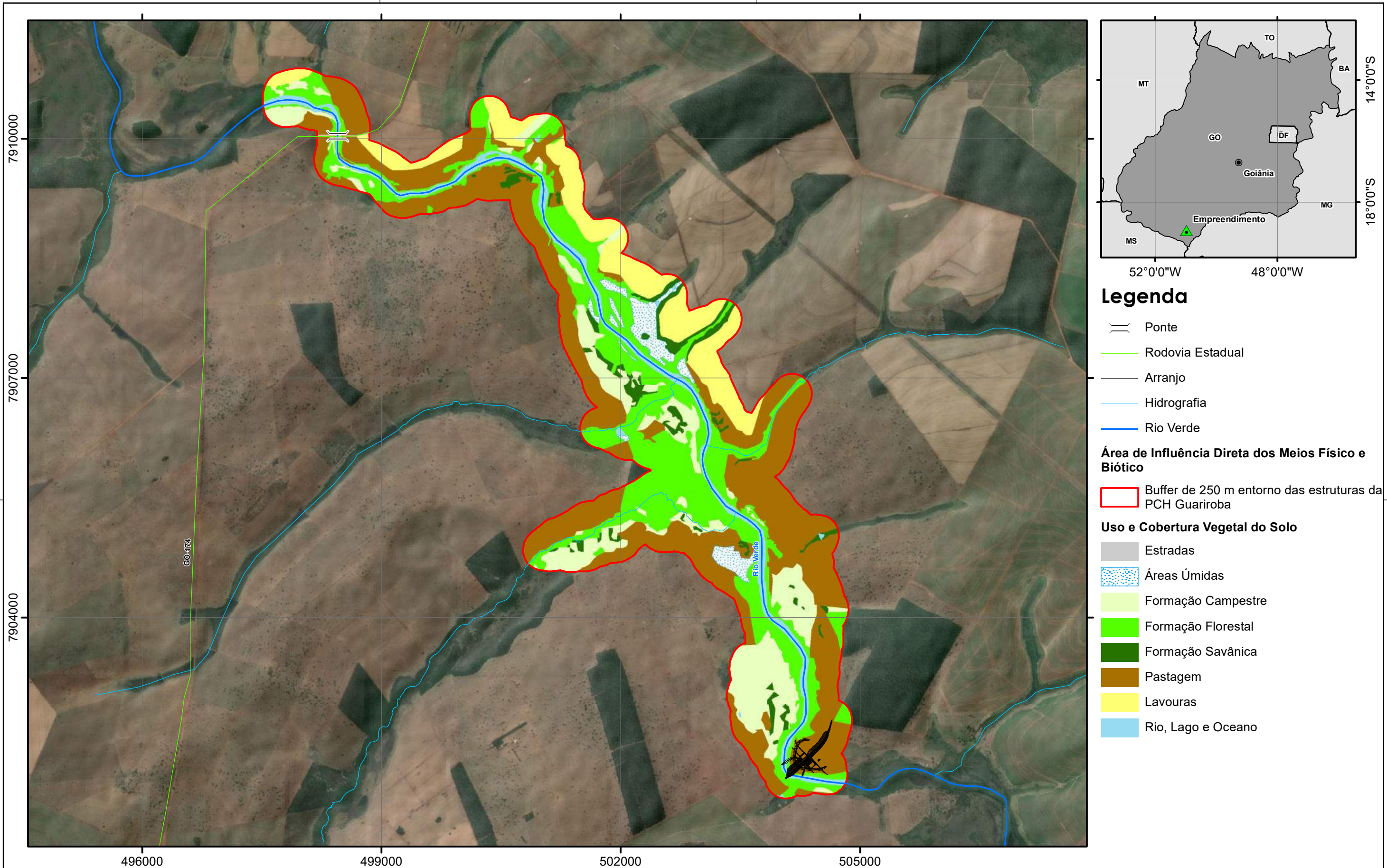


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 43		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO - ESTRUTURA



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba
- Uso e Cobertura Vegetal do Solo**
- Estradas
 - Áreas Úmidas
 - Formação Campestre
 - Formação Florestal
 - Formação Savânica
 - Pastagem
 - Lavouras
 - Rio, Lago e Oceano

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

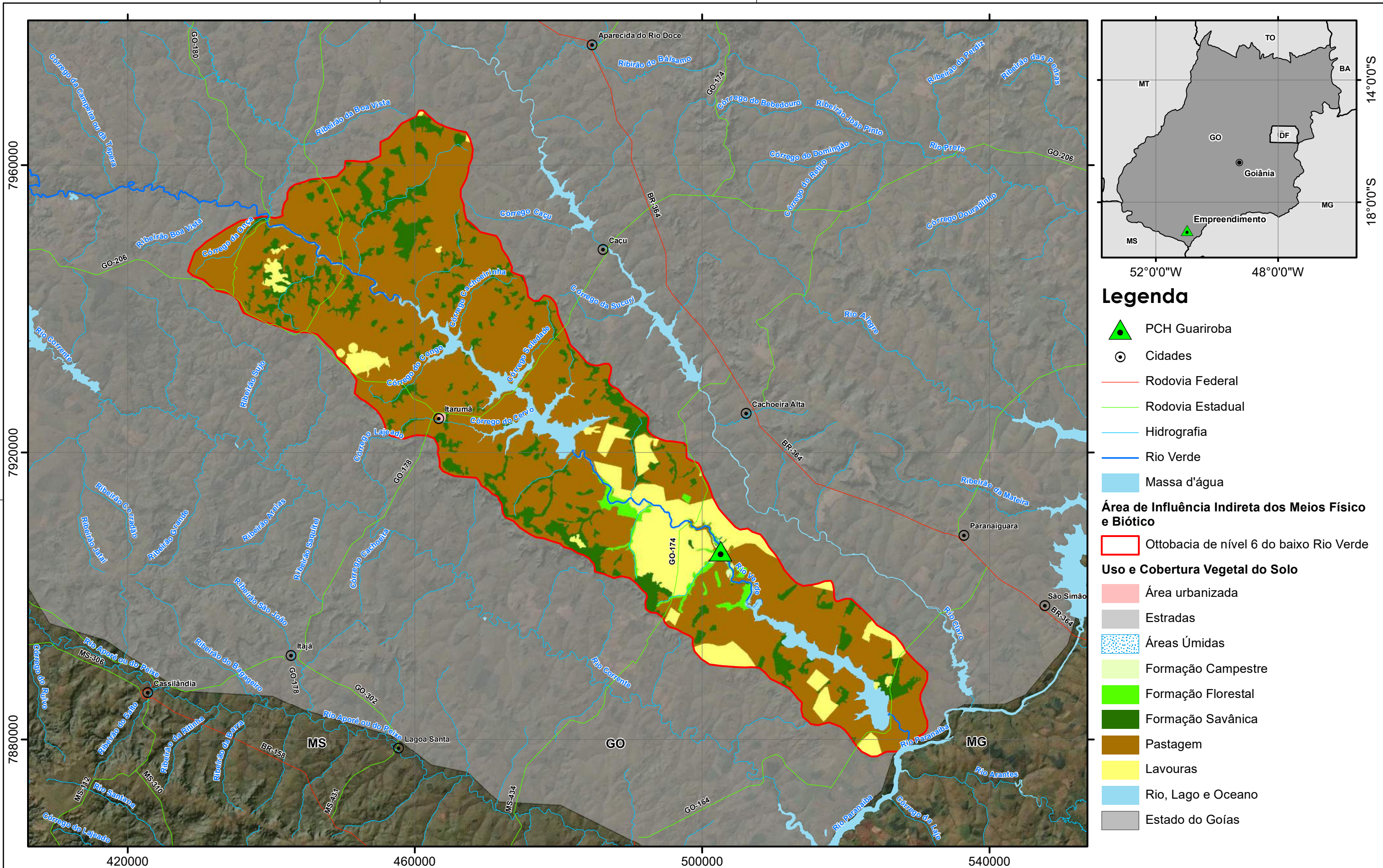
Parceiros:

Escala:

1:45.000


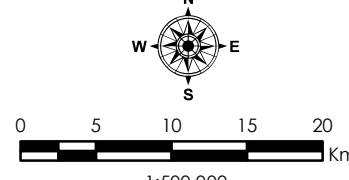
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 44		

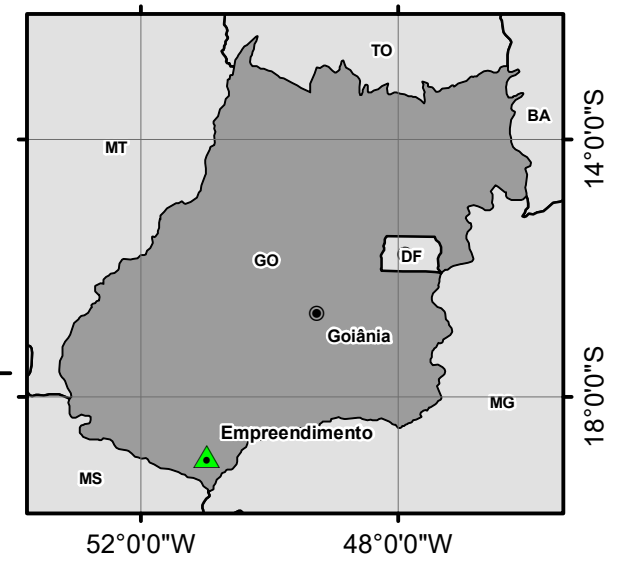
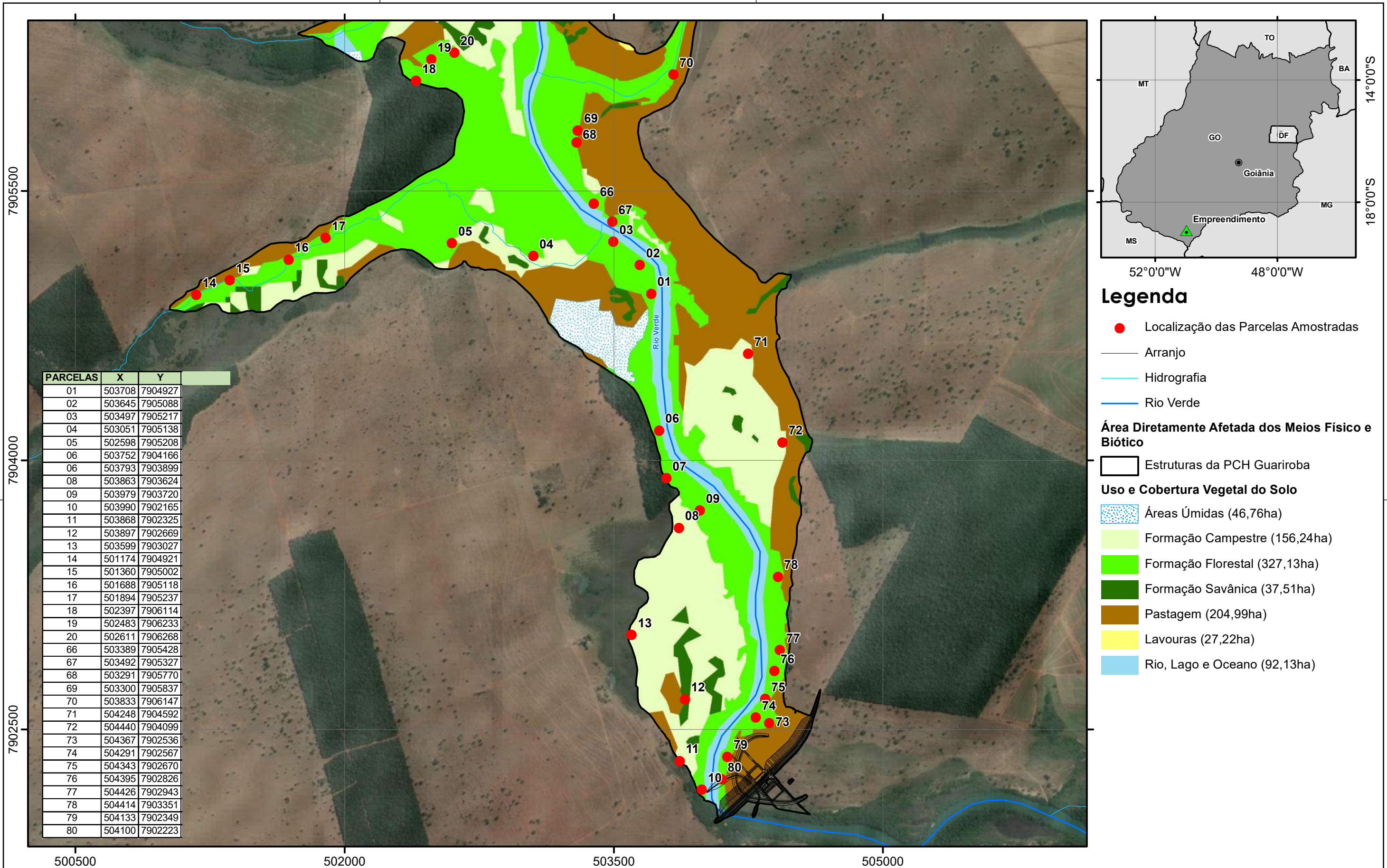
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E COBERTURA VEGETAL DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO



Legenda

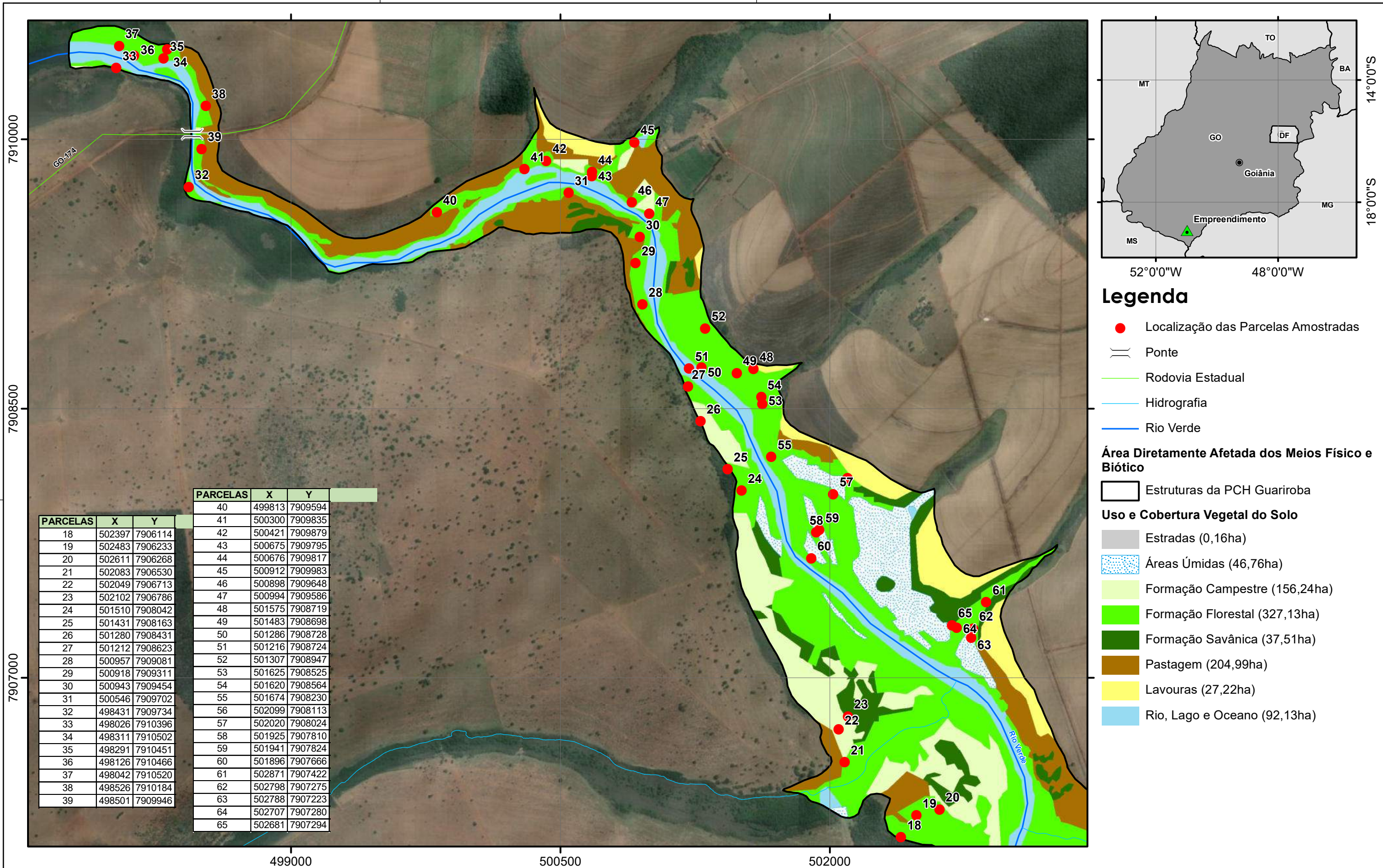
- PCH Guariroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
- Uso e Cobertura Vegetal do Solo**
- Área urbanizada
- Estradas
- Áreas Úmidas
- Formação Campestra
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem
- Lavouras
- Rio, Lago e Oceano
- Estado de Goiás

<p>Nota (s) / Referência (s)</p>	<p>Desenvolvido por:</p>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p>	<p>ELABORAÇÃO W.M.C.</p>	<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p>
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online.</p>	 <p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p>		 <p>0 5 10 15 20 Km 1:500.000</p>	<p>REVISÃO E.M.S.V.</p> <p>COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</p> <p>RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</p>	<p>DATA: JUN/2021</p> <p>CREA/UF 14.884/D - DF</p> <p>CREA/UF 15.310/D - DF</p> <p>PCH GUARIROBA</p> <p>MAPA TEMÁTICO</p>
				<p>ILUSTRAÇÃO 45</p>	<p>USO E COBERTURA VEGETAL DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO BIÓTIKO</p>



- Legenda**
- Localização das Parcelas Amostradas
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico**
- Estruturas da PCH Guaruroba
- Uso e Cobertura Vegetal do Solo**
- ▨ Áreas Úmidas (46,76ha)
 - Formação Campestre (156,24ha)
 - Formação Florestal (327,13ha)
 - Formação Savânica (37,51ha)
 - Pastagem (204,99ha)
 - Lavouras (27,22ha)
 - Rio, Lago e Oceano (92,13ha)

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	<p align="center">ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p>																			
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online.</p>			<p>1:20.000</p>	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	<p>PCH GUARIROBA</p> <p>MAPA TEMÁTICO</p> <p>PARCELAS AMOSTRAIS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO - A</p>
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																					
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																					
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																					
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																					
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																					
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																					
				ILUSTRAÇÃO 46																			



PARCELAS	X	Y
18	502397	7906114
19	502483	7906233
20	502611	7906268
21	502083	7906530
22	502049	7906713
23	502102	7906786
24	501510	7908042
25	501431	7908163
26	501280	7908431
27	501212	7908623
28	500957	7909081
29	500918	7909311
30	500943	7909454
31	500546	7909702
32	498431	7909734
33	498026	7910396
34	498311	7910502
35	498291	7910451
36	498126	7910466
37	498042	7910520
38	498526	7910184
39	498501	7909946
40	499813	7909594
41	500300	7909835
42	500421	7909879
43	500675	7909795
44	500676	7909817
45	500912	7909983
46	500898	7909648
47	500994	7909586
48	501575	7908719
49	501483	7908698
50	501286	7908728
51	501216	7908724
52	501307	7908947
53	501625	7908525
54	501620	7908564
55	501674	7908230
56	502099	7908113
57	502020	7908024
58	501925	7907810
59	501941	7907824
60	501896	7907666
61	502871	7907422
62	502798	7907275
63	502788	7907223
64	502707	7907280
65	502681	7907294

Legenda

- Localização das Parcelas Amostradas
- ≡ Ponte
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde

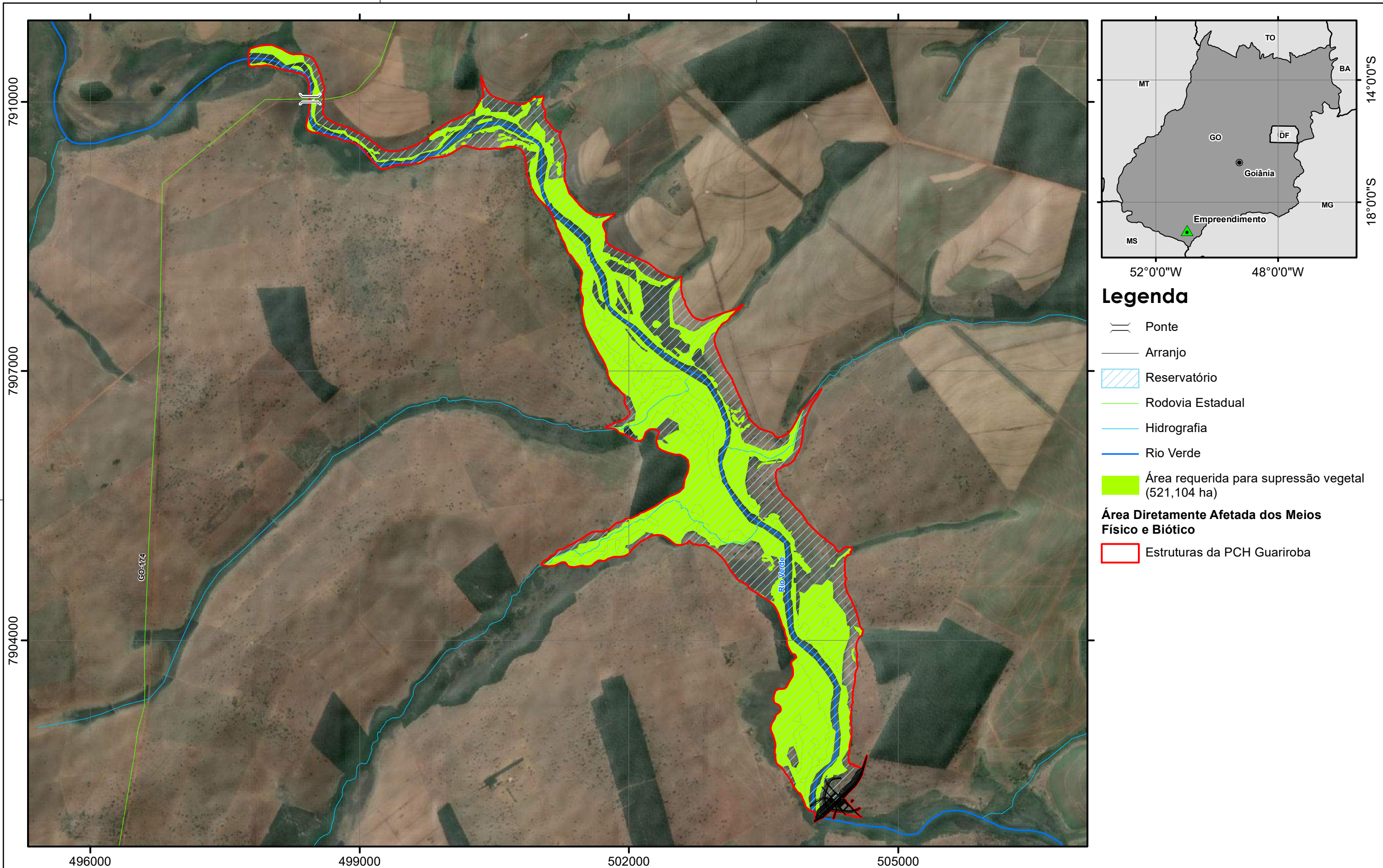
Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

- ▭ Estruturas da PCH Guaruroba

Uso e Cobertura Vegetal do Solo

- ▭ Estradas (0,16ha)
- ▨ Áreas Úmidas (46,76ha)
- ▨ Formação Campestre (156,24ha)
- ▨ Formação Florestal (327,13ha)
- ▨ Formação Savânica (37,51ha)
- ▨ Pastagem (204,99ha)
- ▨ Lavouras (27,22ha)
- ▨ Rio, Lago e Oceano (92,13ha)

Nota (s) / Referência (s) PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online.	Desenvolvido por: 	Parceiros:	Escala: 1:20.000	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td>RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td colspan="2">CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td colspan="2">15.310/D - DF</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF		Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA PCH GUARIROBA MAPA TEMÁTICO PARCELAS AMOSTRAIS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO BIÓTICO - B
	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																				
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																					
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																					
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																					
RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF																						
Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF																						
ILUSTRAÇÃO 47																							



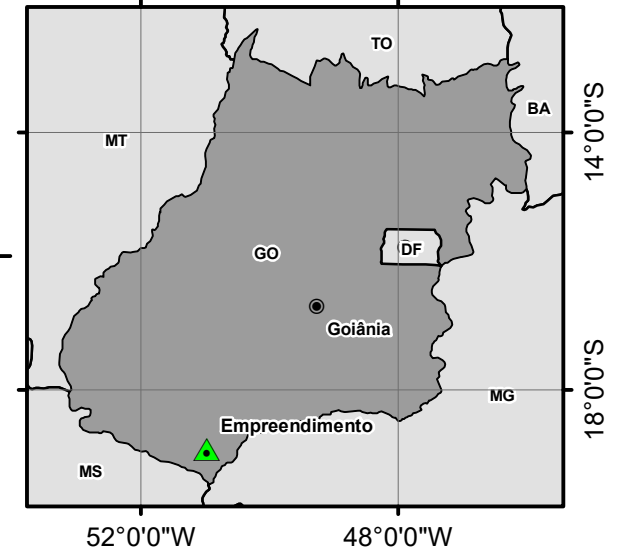
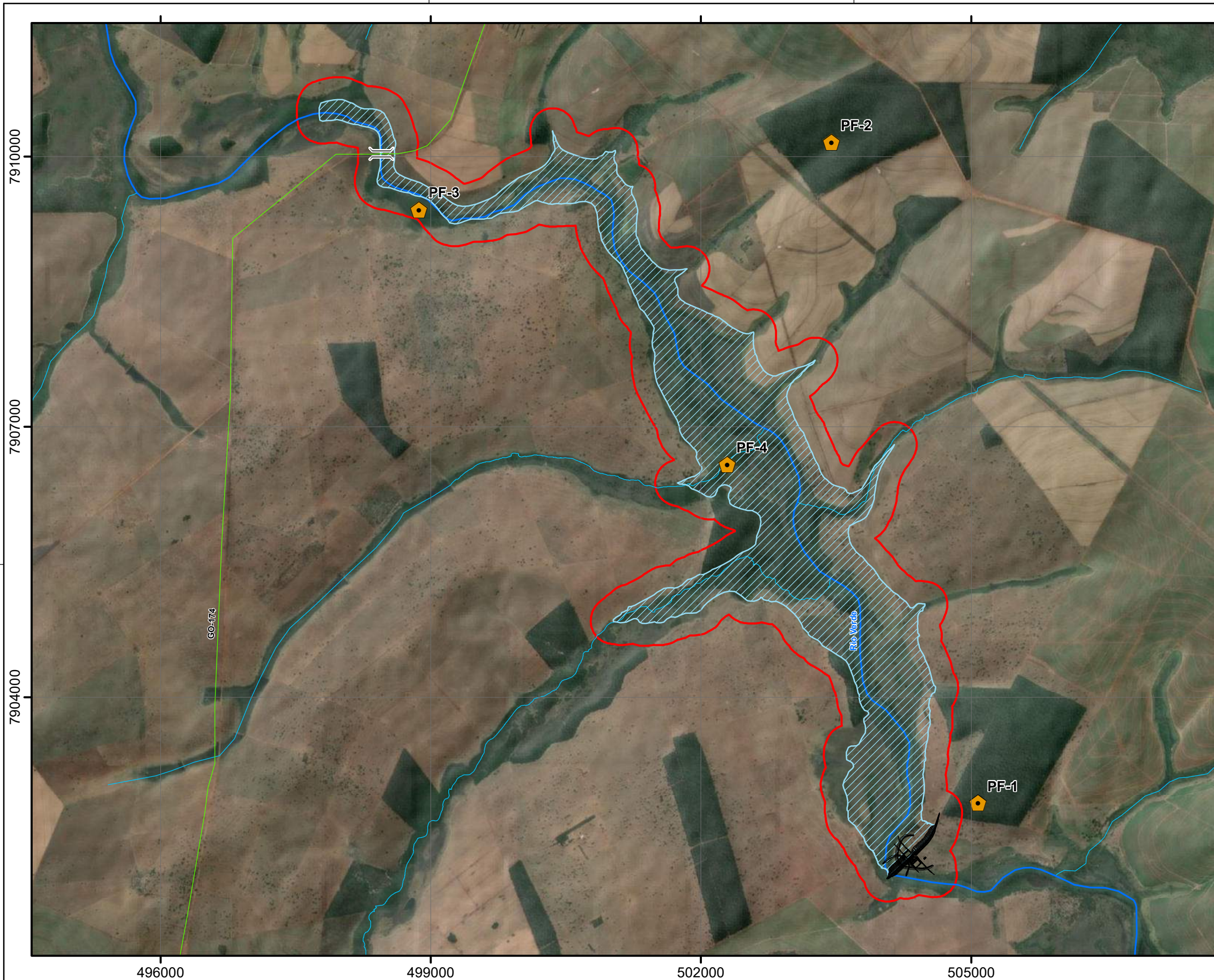
Legenda

- Ponte
- Arranjo
- Reservatório
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Área requerida para supressão vegetal (521,104 ha)
- Estruturas da PCH Guariroba

Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

- Estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA																					
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online.</p>			<p>1:40.000</p>	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 48</td> </tr> </table>		ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 48		
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																								
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 48																										



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna terrestre
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guarairoba

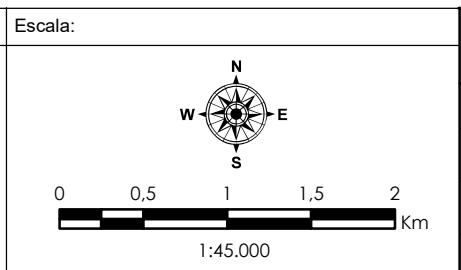
Pontos	X	Y
PF-1	505076	7902828
PF-2	503449	7910163
PF-3	498872	7909414
PF-4	502290	7906586

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

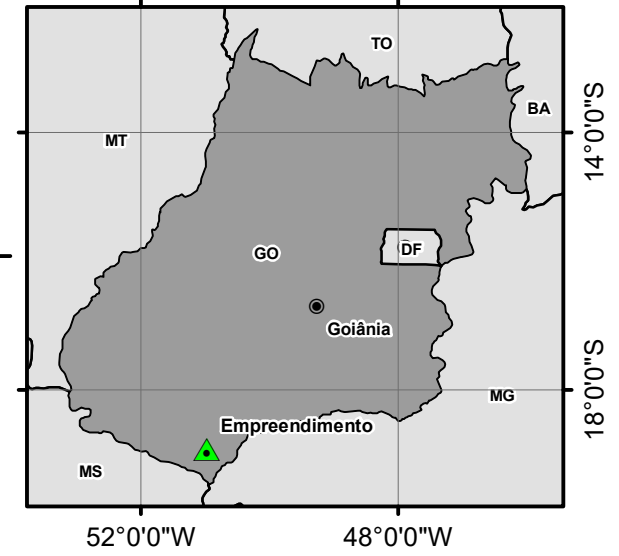
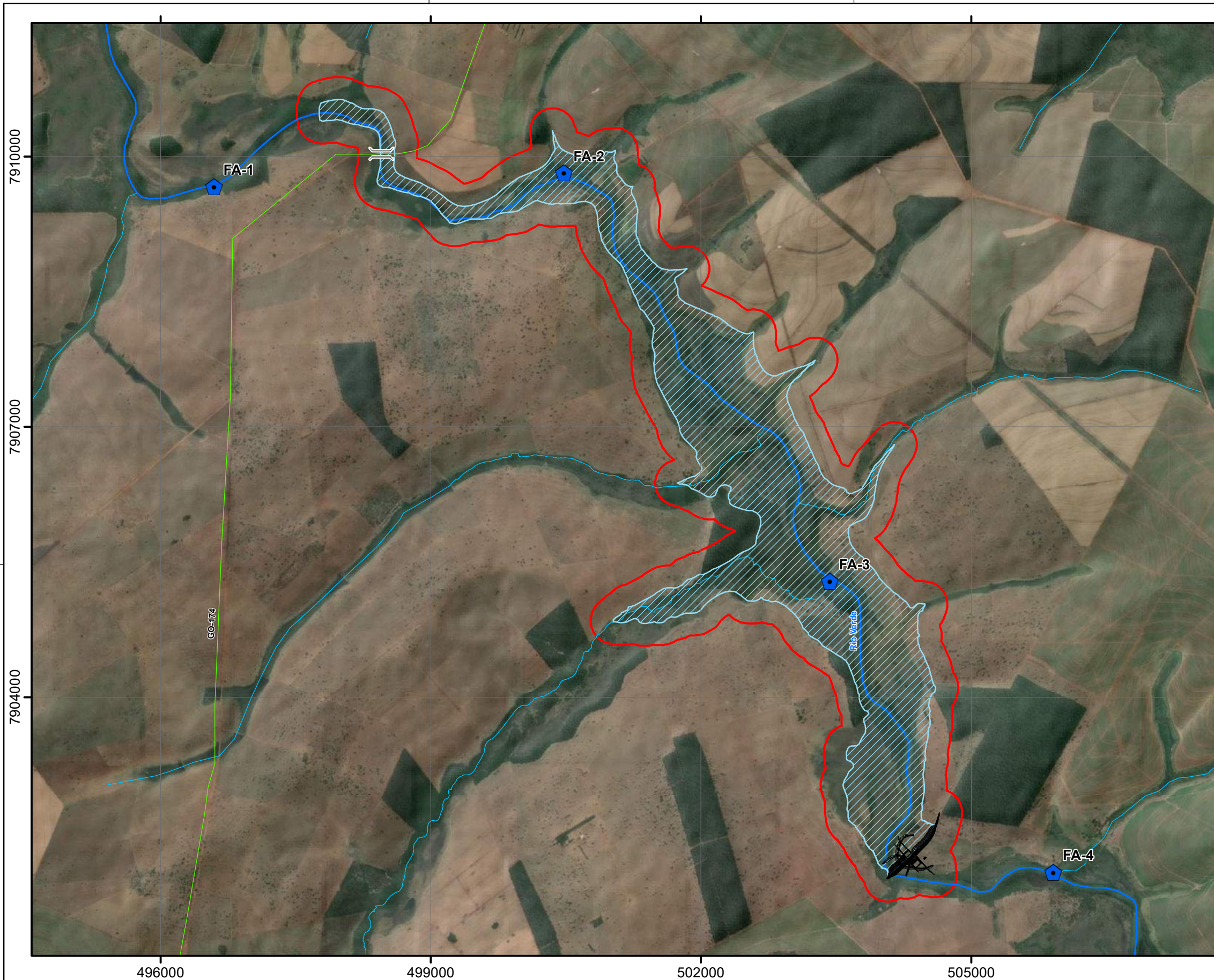


Parceiros:



ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 49		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO	



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna aquática
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guararioba

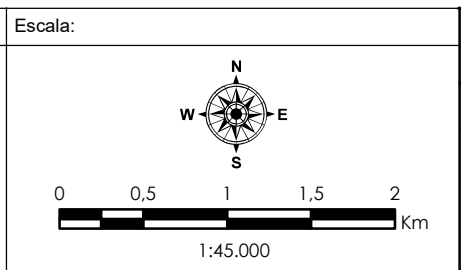
Pontos	X	Y
FA-4	505912	7902059
FA-3	503430	7905289
FA-1	496594	7909668
FA-2	500480	7909819

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

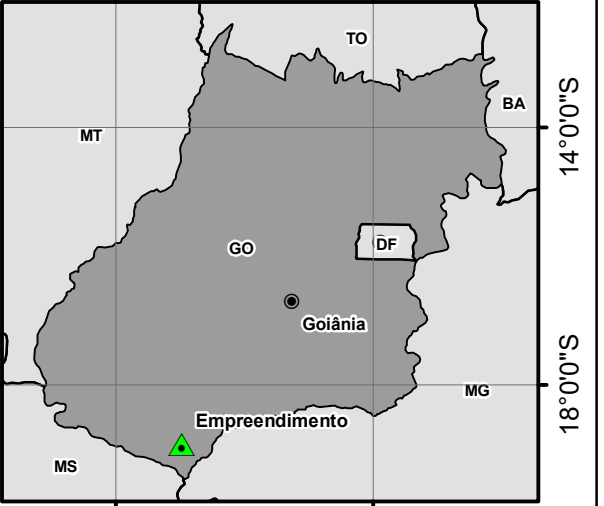
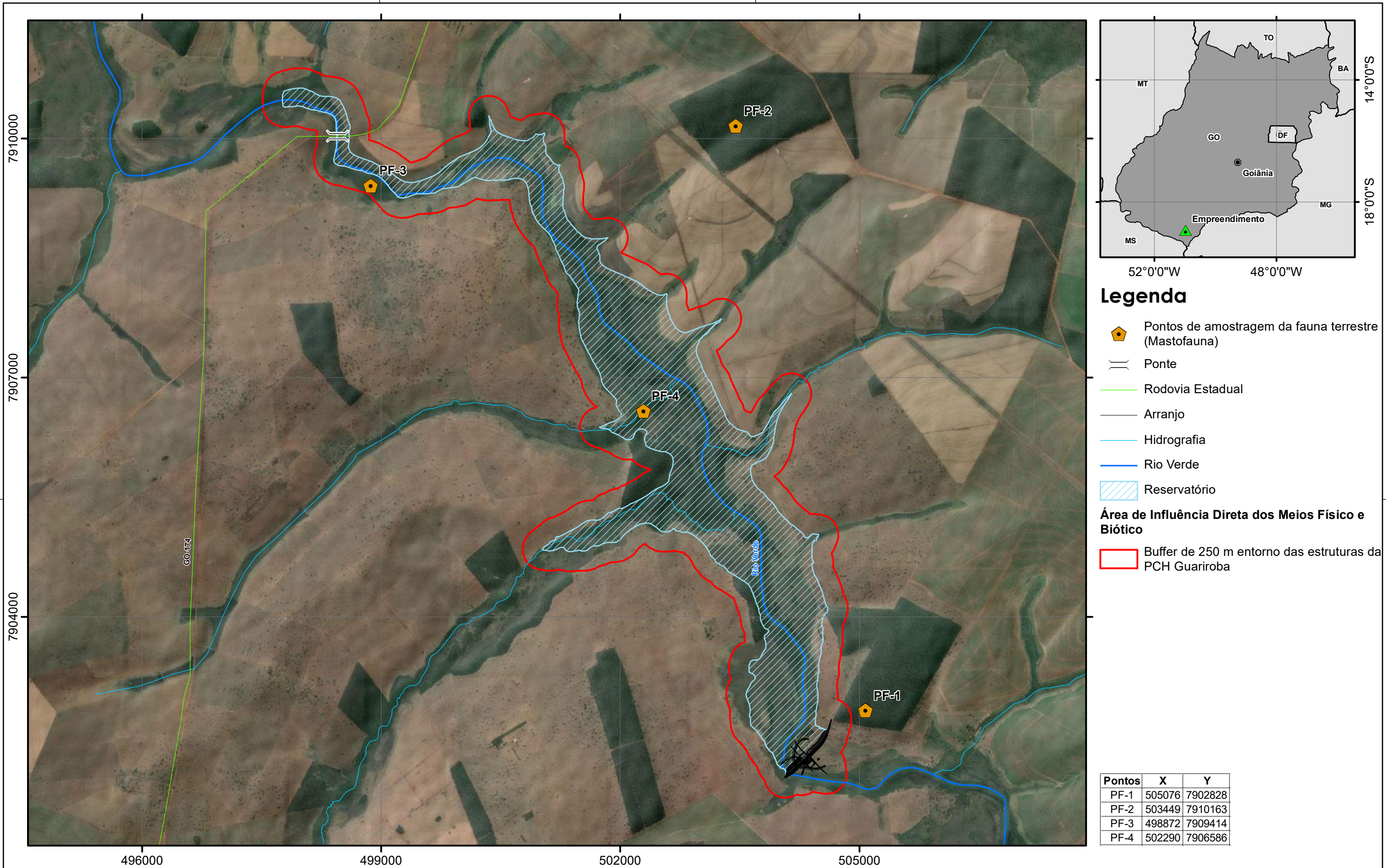


Parceiros:



ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 50		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
AMOSTRAGEM DA FAUNA AQUÁTICA DO MEIO BIÓTICO	



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna terrestre (Mastofauna)
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Pontos	X	Y
PF-1	505076	7902828
PF-2	503449	7910163
PF-3	498872	7909414
PF-4	502290	7906586

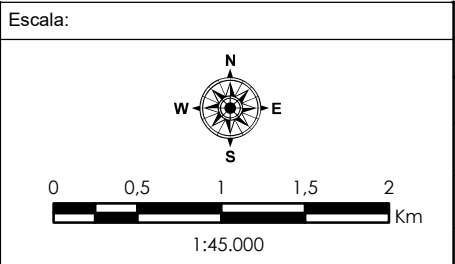
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.



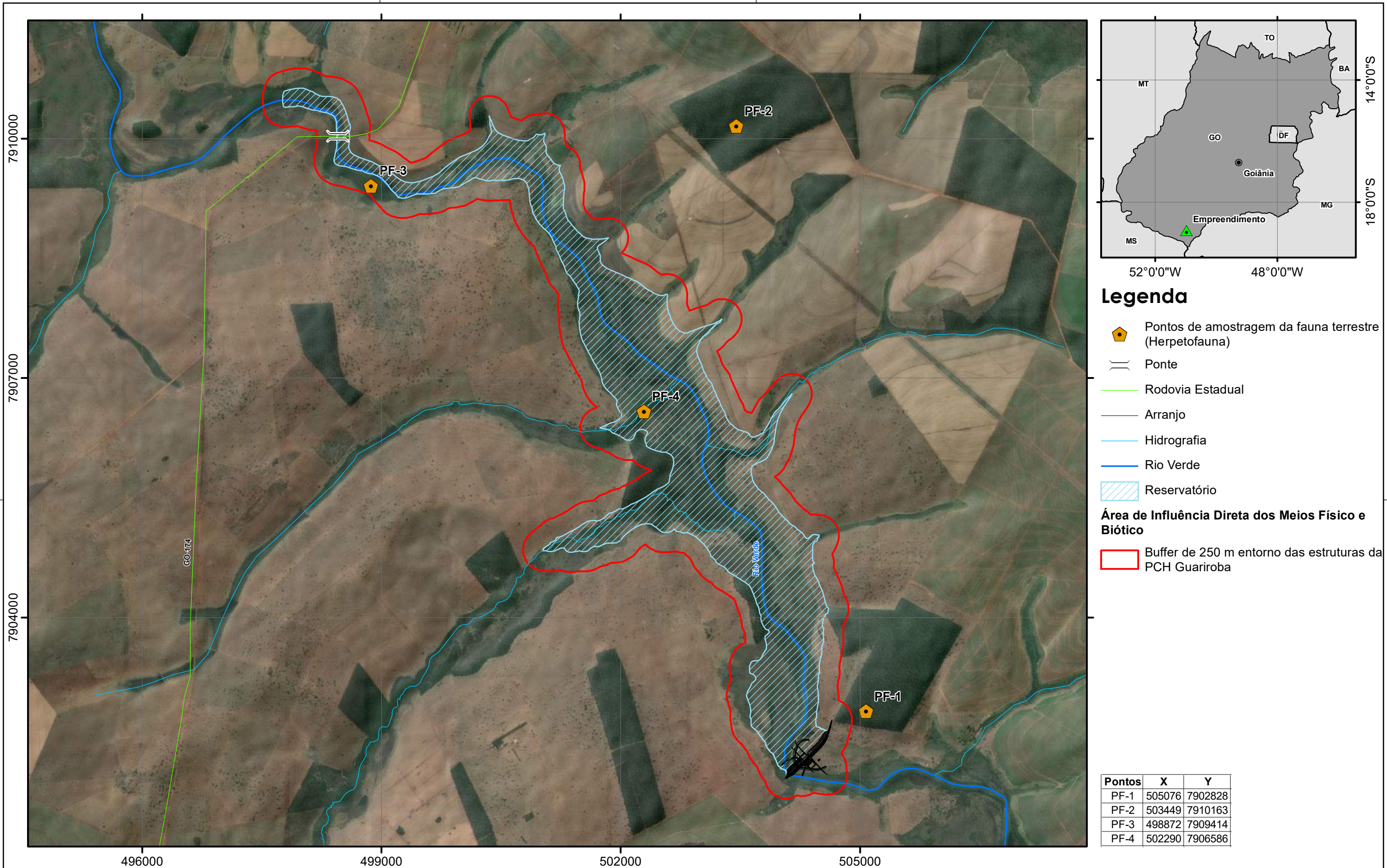
Desenvolvido por:


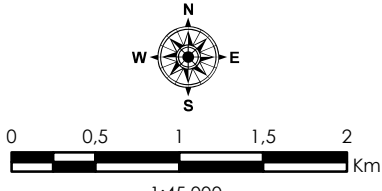
Parceiros:

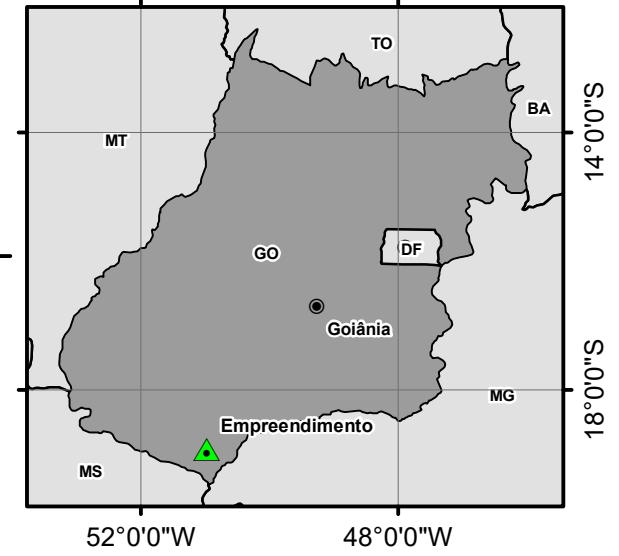
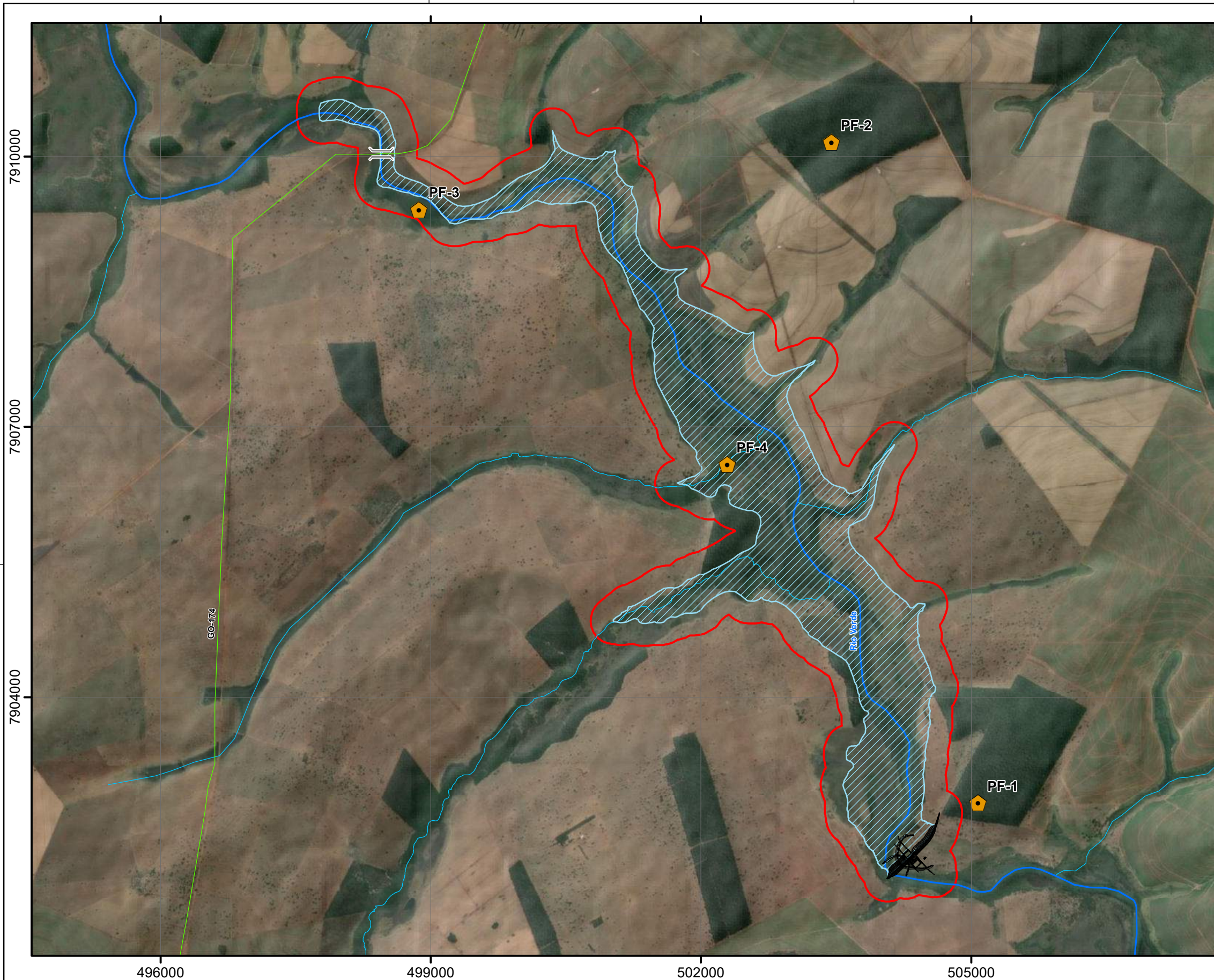


ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 51		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO MASTOFAUNA



Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA																					
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online.</p>	 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente		 Escala: 1:45.000	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 52</td> </tr> </table>		ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 52		
ELABORAÇÃO		REVISÃO	DATA:																							
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 52																										



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna terrestre (Ornitofauna)
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico
 - Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

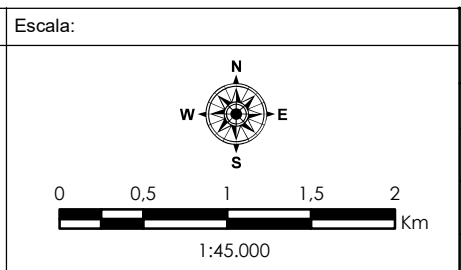
Pontos	X	Y
PF-1	505076	7902828
PF-2	503449	7910163
PF-3	498872	7909414
PF-4	502290	7906586

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

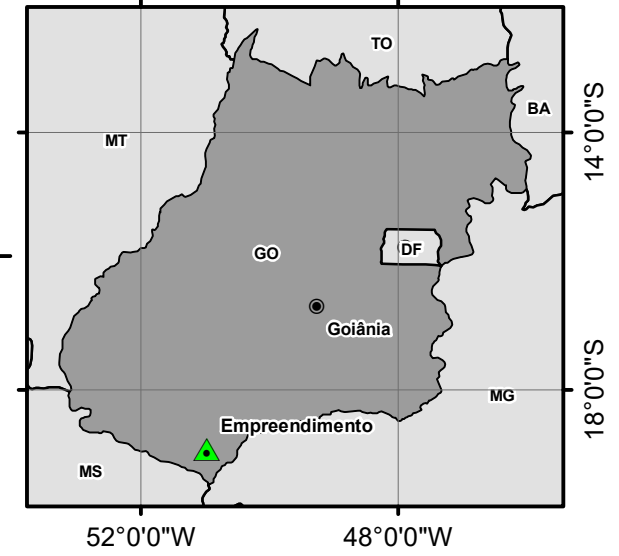
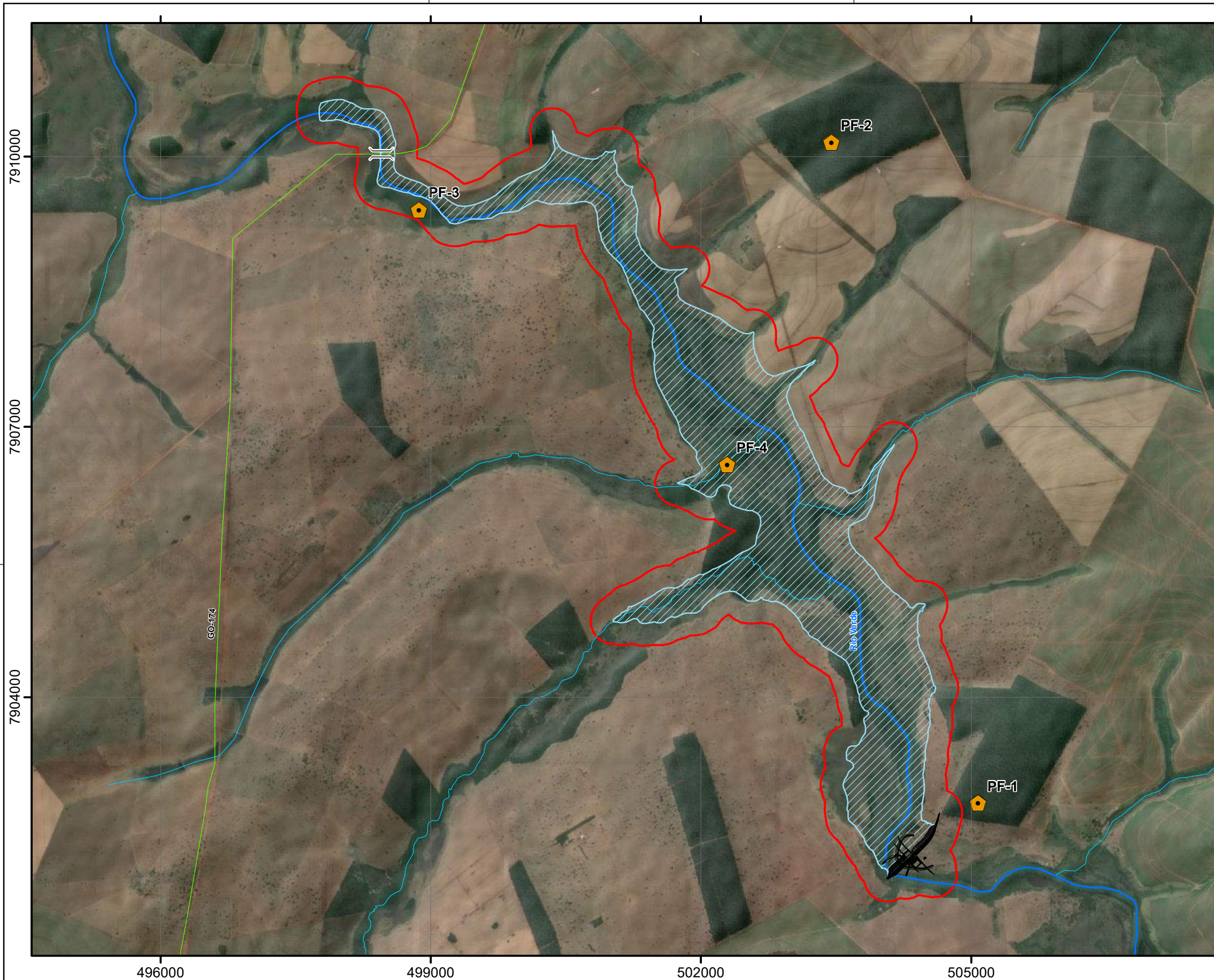


Parceiros:



ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 53		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO ORNITOFAUNA	



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna terrestre (Entomofauna)
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Pontos	X	Y
PF-1	505076	7902828
PF-2	503449	7910163
PF-3	498872	7909414
PF-4	502290	7906586

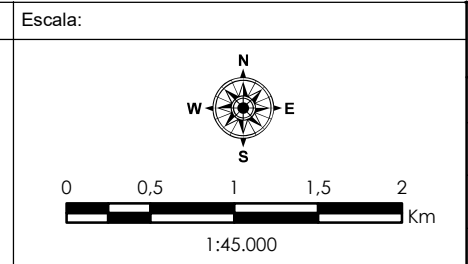
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.



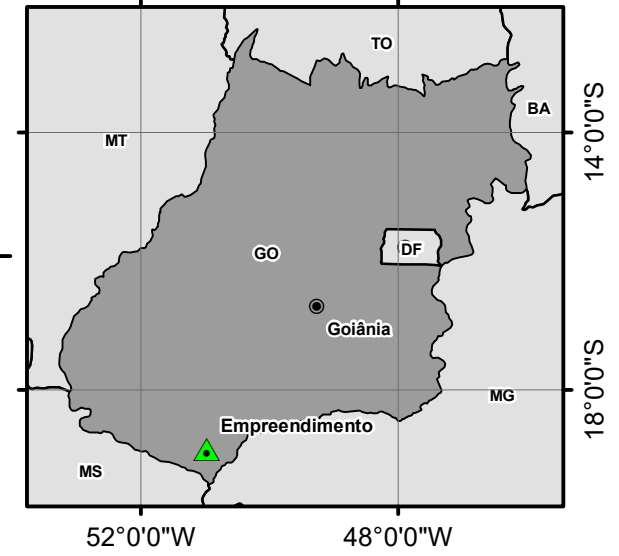
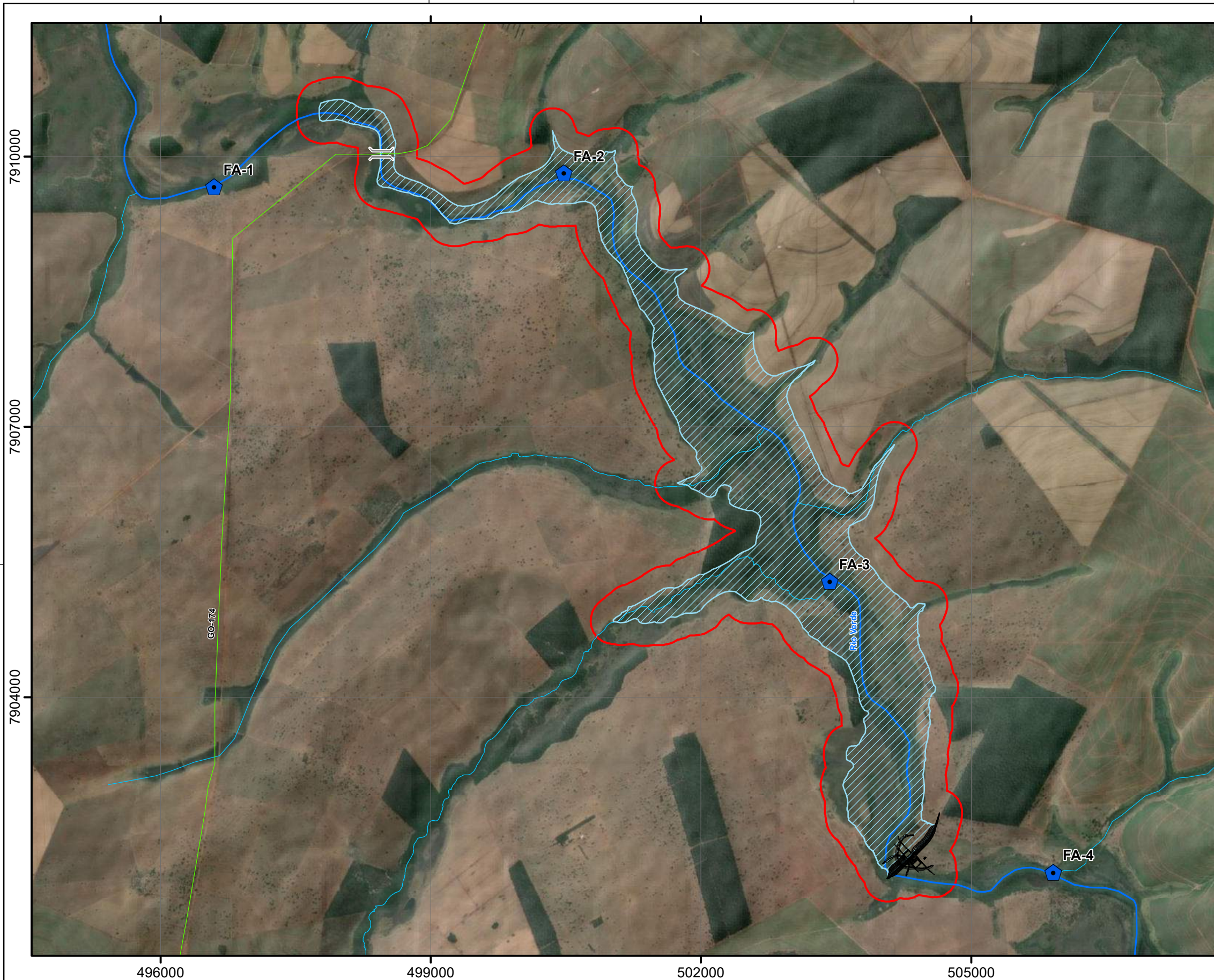
Desenvolvido por:

Parceiros:



ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 54		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE DO MEIO BIÓTICO ENTOMOFAUNA	



Legenda

- Pontos de amostragem da fauna aquática (Ictiofauna)
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

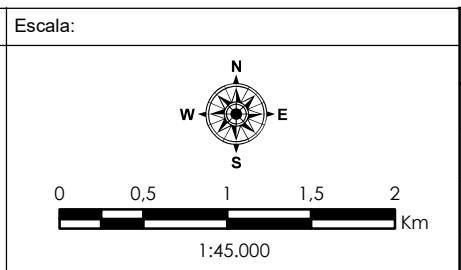
Pontos	X	Y
FA-4	505912	7902059
FA-3	503430	7905289
FA-1	496594	7909668
FA-2	500480	7909819

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

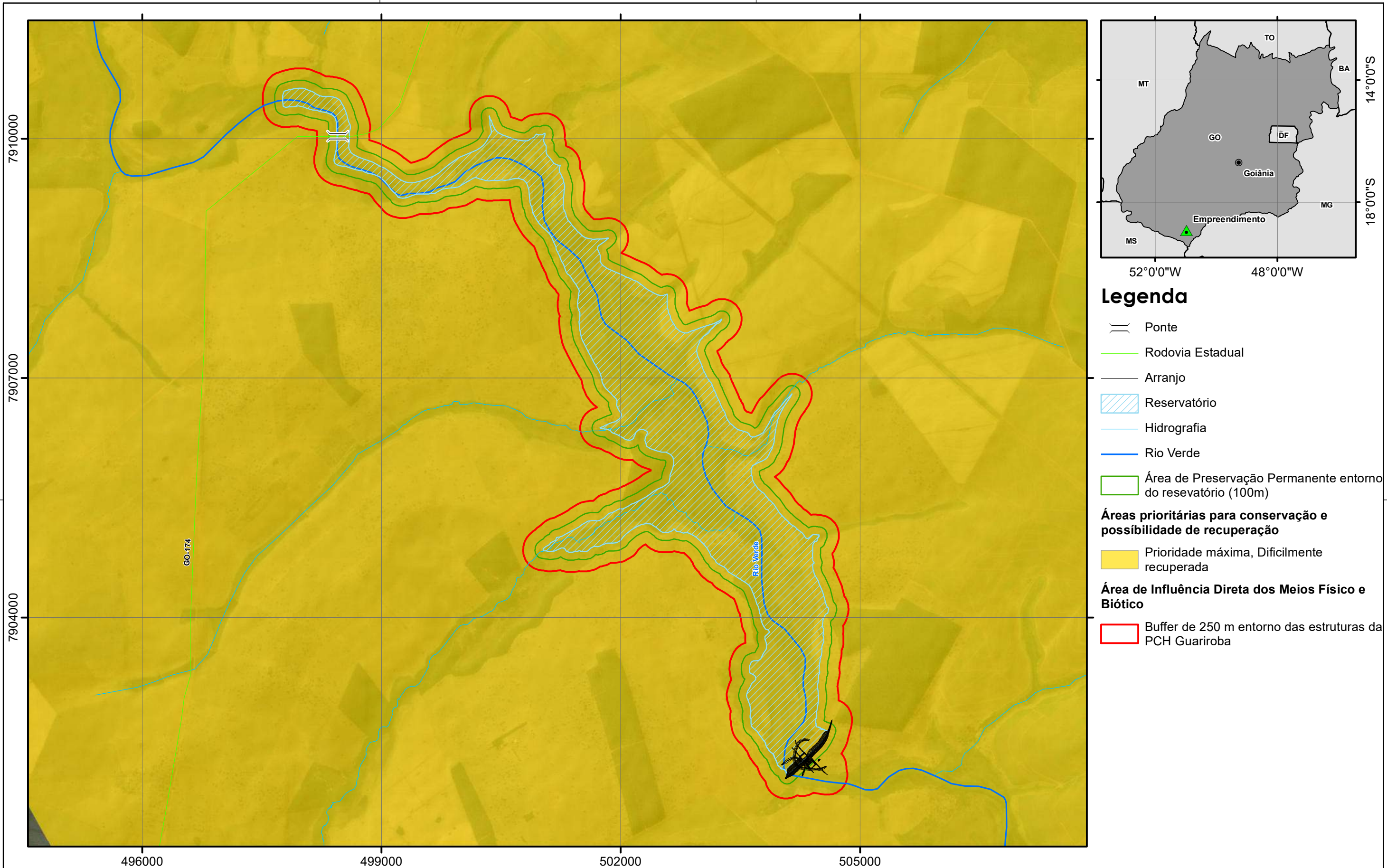


Parceiros:



ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 55		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARIROBA	
MAPA TEMÁTICO	
AMOSTRAGEM DA FAUNA AQUÁTICA DO MEIO BIÓTICO ICTIOFAUNA	



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Reservatório
- Hidrografia
- Rio Verde
- Área de Preservação Permanente entorno do reservatório (100m)
- Áreas prioritárias para conservação e possibilidade de recuperação**
- Prioridade máxima, Dificilmente recuperada
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 56		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Reservatório
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reserva Legal
- Área de Preservação Permanente entorno do reservatório (100m)
- Áreas prioritárias para conservação e possibilidade de recuperação**
- Prioridade máxima, Dificilmente recuperada
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

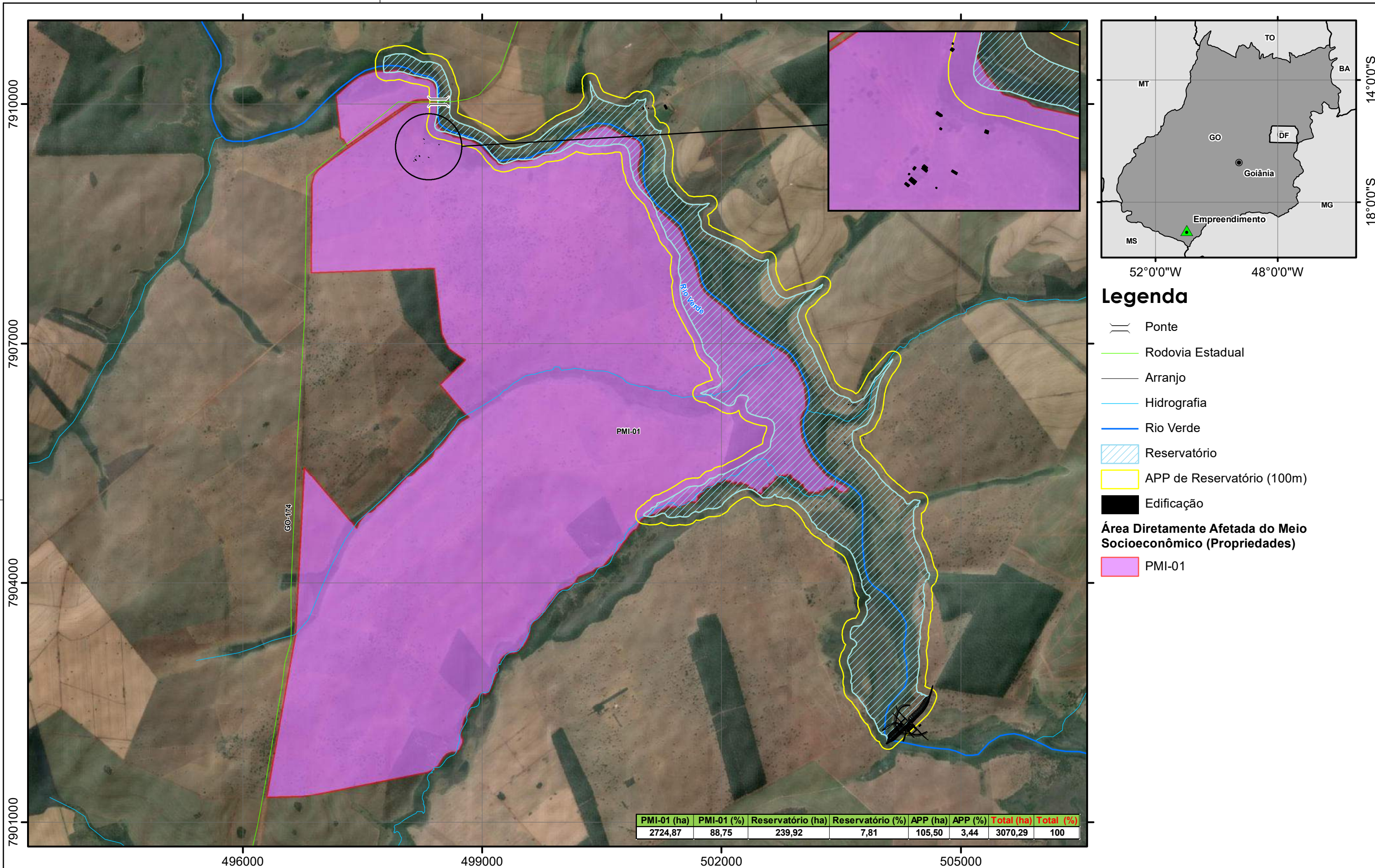
Parceiros:

Escala:

1:45.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 57		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO - RESERVA LEGAL



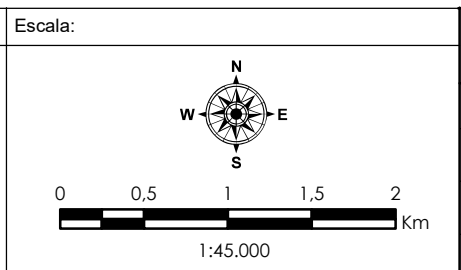
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:



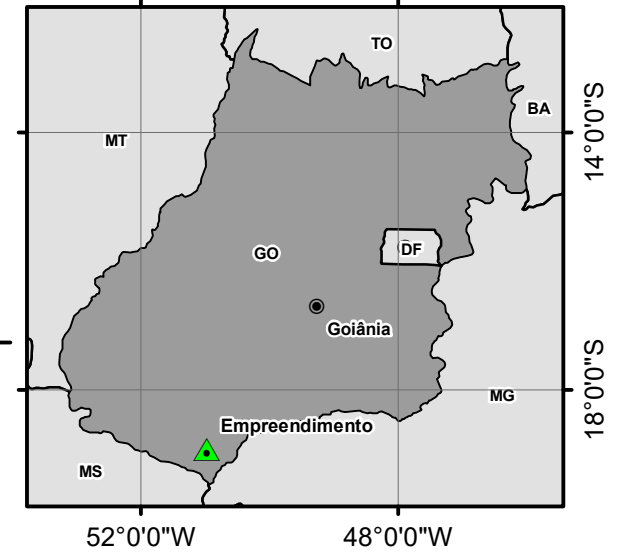
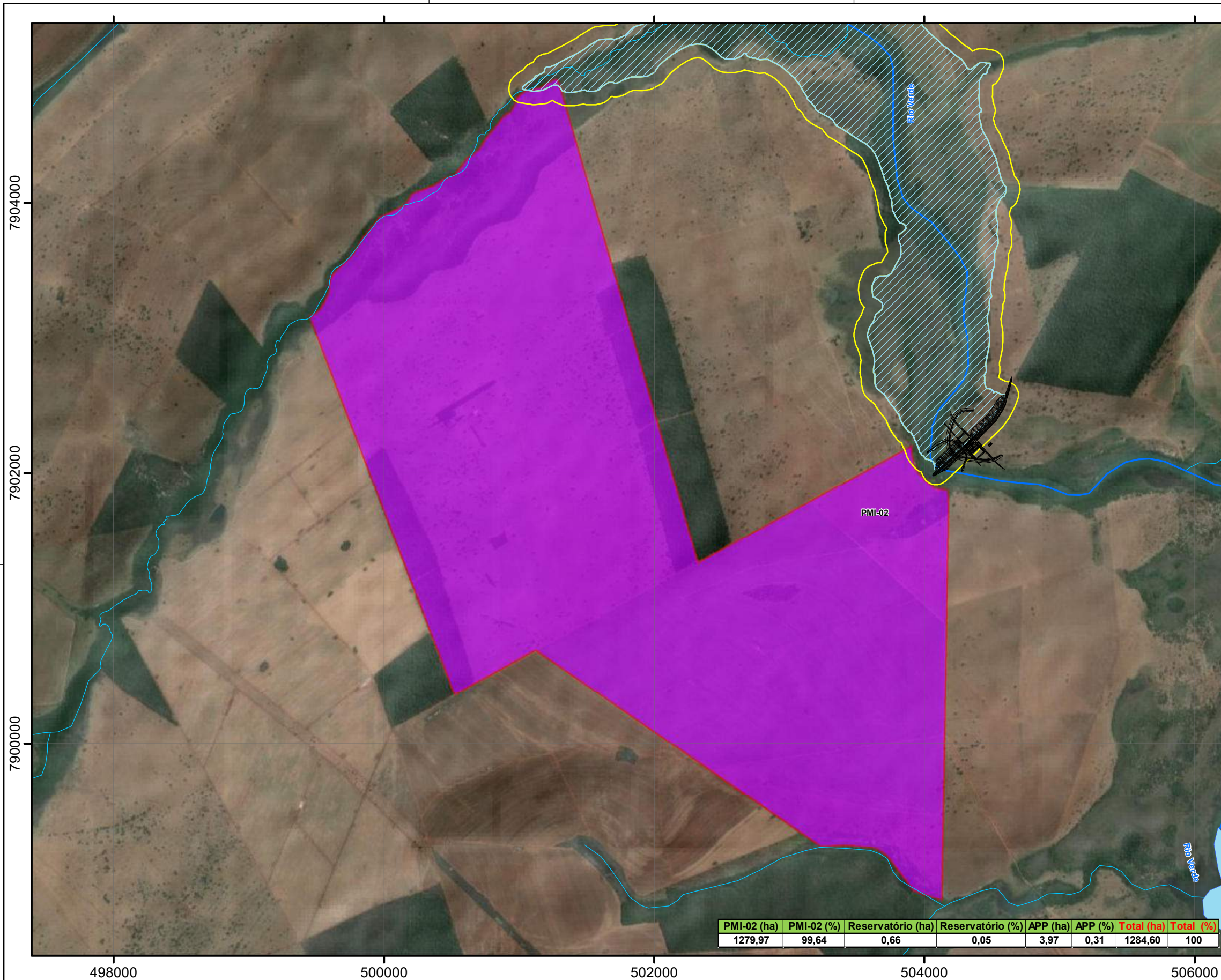
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 58		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Legenda

- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- ▨ Reservatório
- Massa d'água
- APP de Reservatório (100m)
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMI-02

PMI-02 (ha)	PMI-02 (%)	Reservatório (ha)	Reservatório (%)	APP (ha)	APP (%)	Total (ha)	Total (%)
1279,97	99,64	0,66	0,05	3,97	0,31	1284,60	100

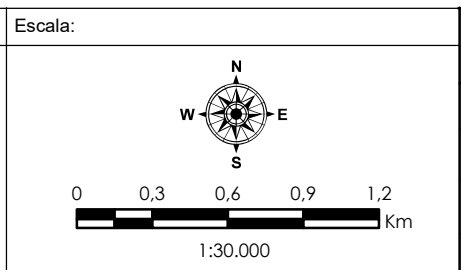
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

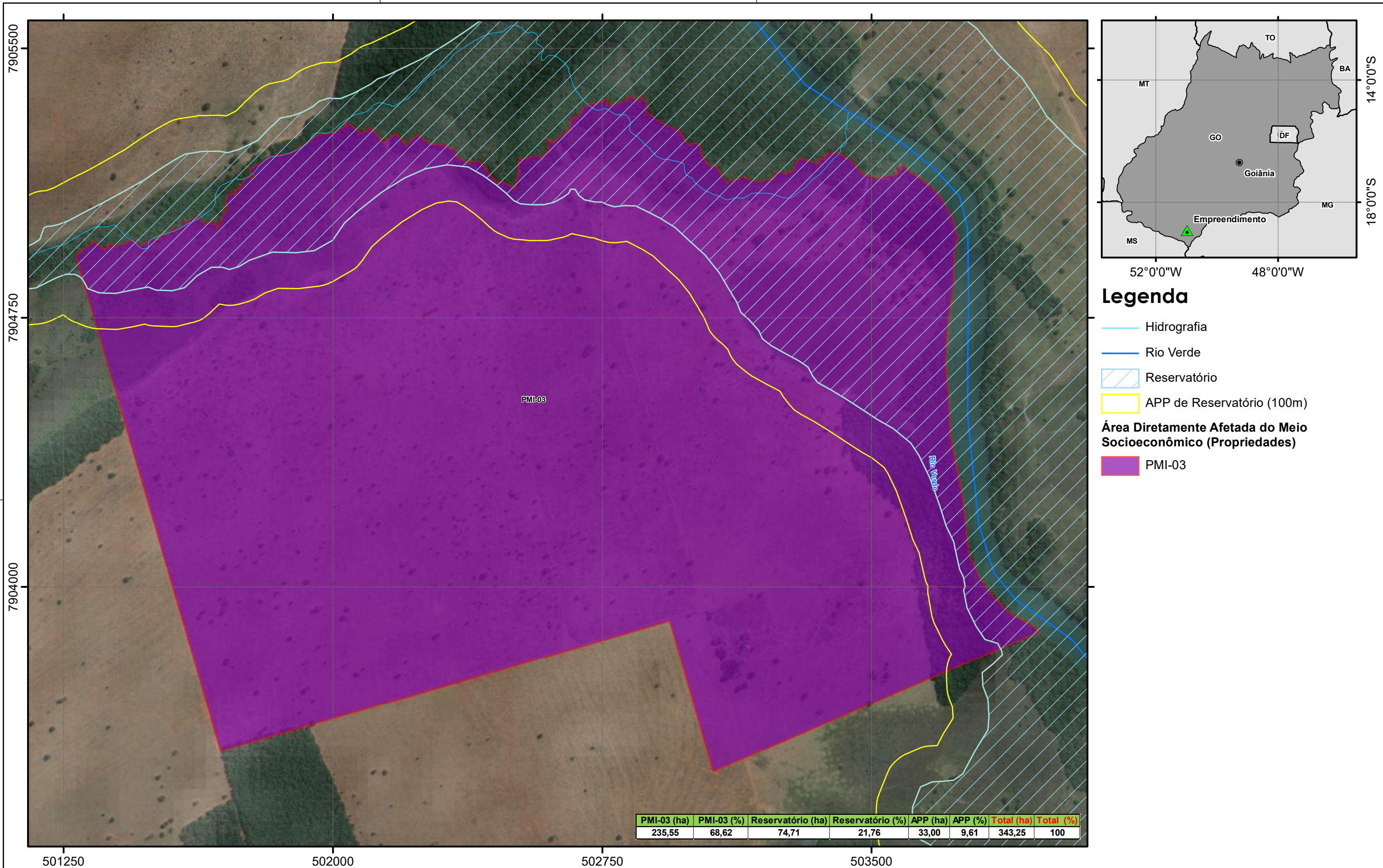


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 59		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE



Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

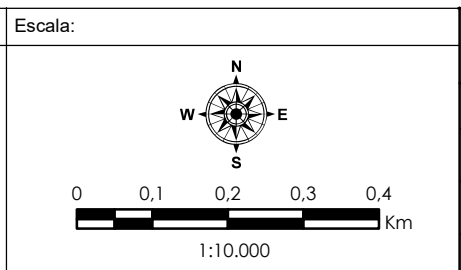
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:



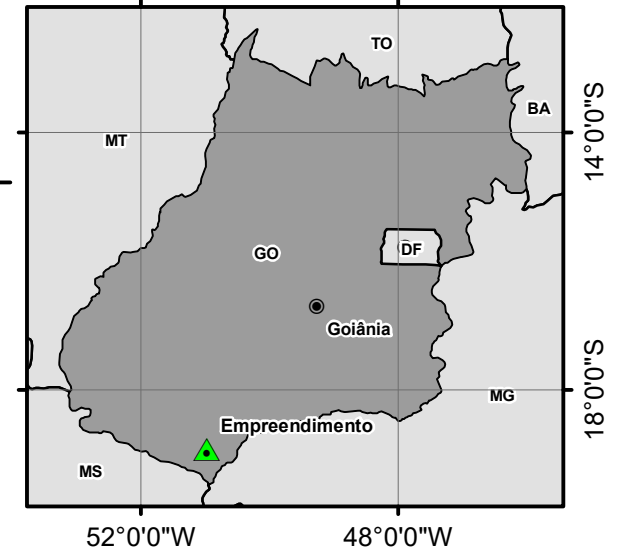
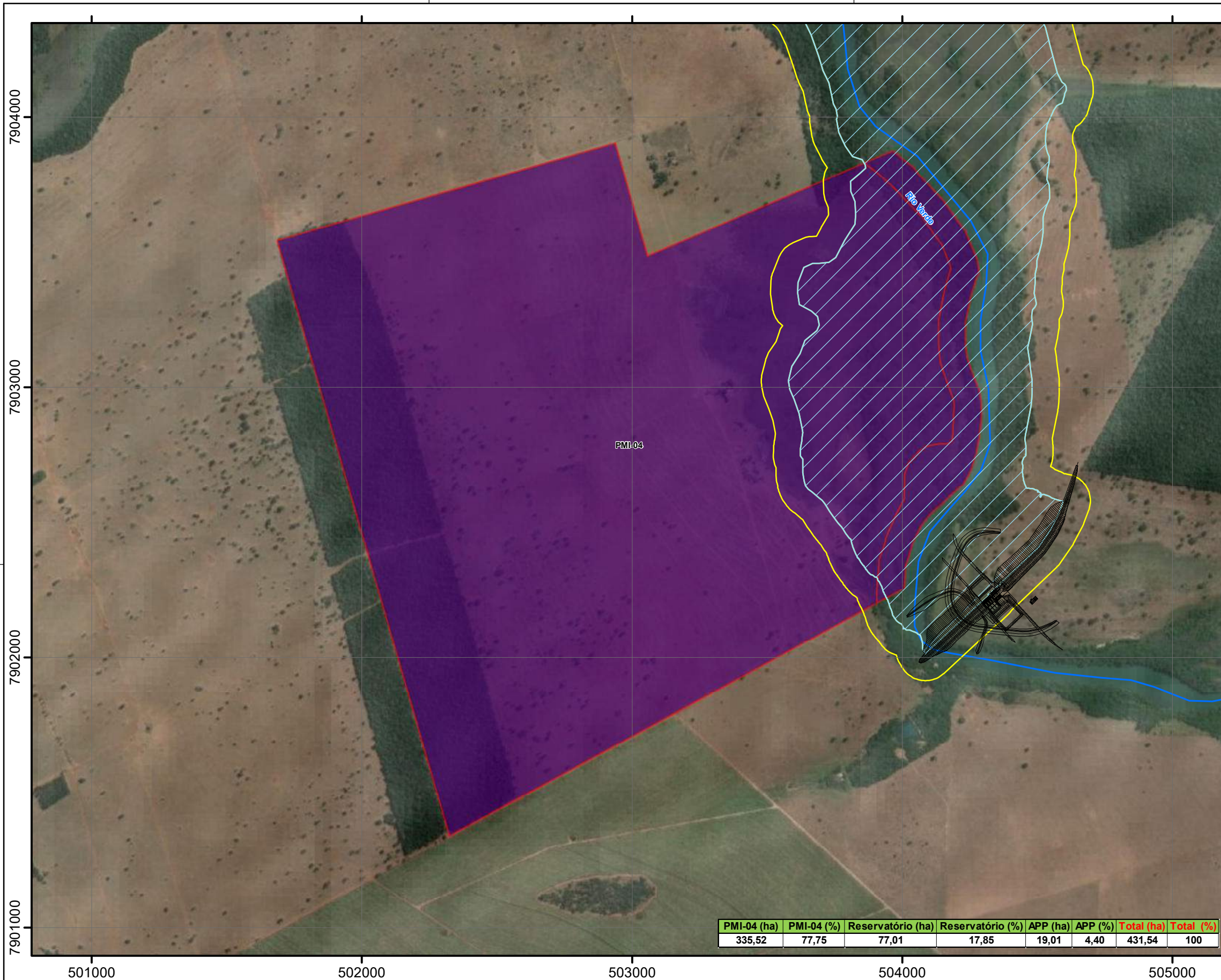
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 60		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE



Legenda

- Arranjo
- Rio Verde
- ▨ Reservatório
- ▨ APP de Reservatório (100m)

Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)

- PMI-04

PMI-04 (ha)	PMI-04 (%)	Reservatório (ha)	Reservatório (%)	APP (ha)	APP (%)	Total (ha)	Total (%)
335,52	77,75	77,01	17,85	19,01	4,40	431,54	100

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

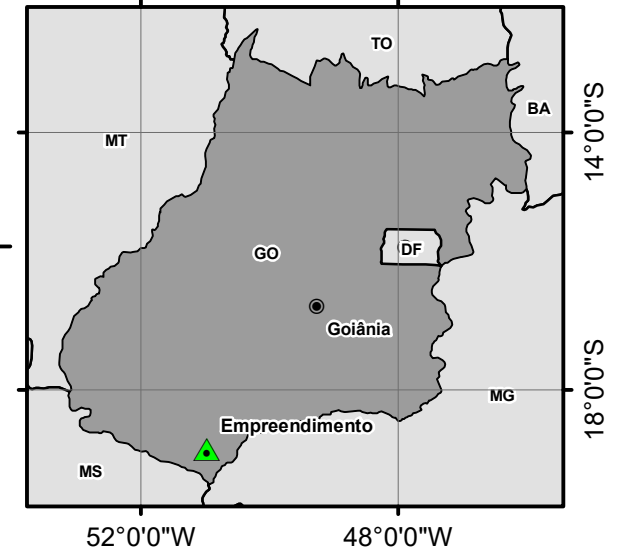
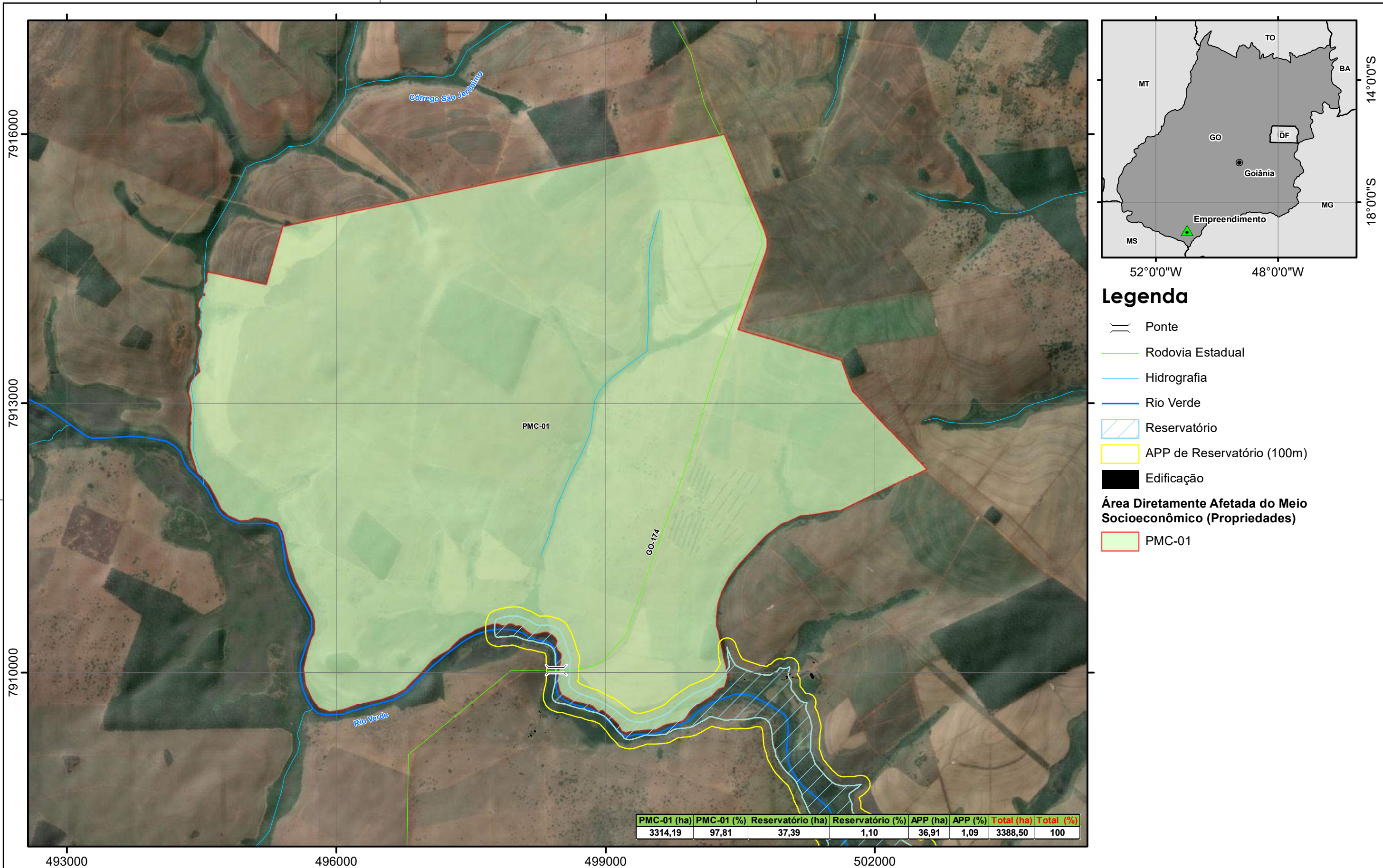
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 61		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Edificação
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-01

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

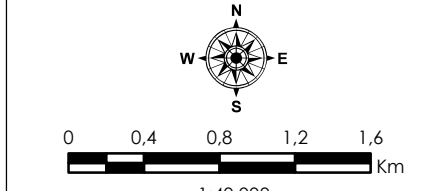
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:



Parceiros:

Escala:



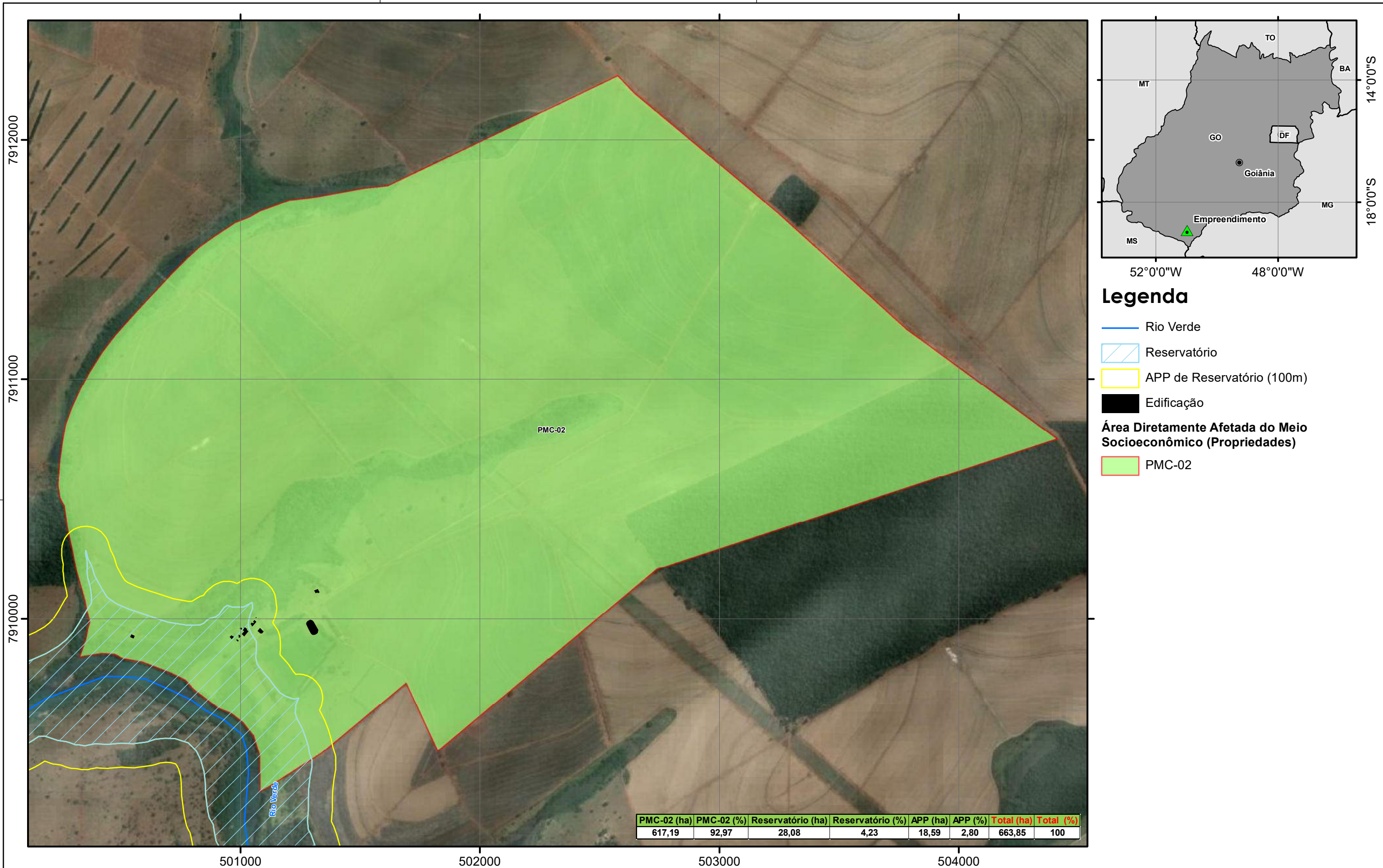
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 62		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Nota (s) / Referência (s)

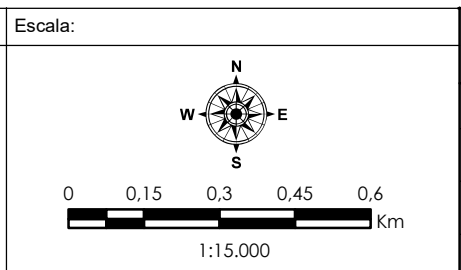
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

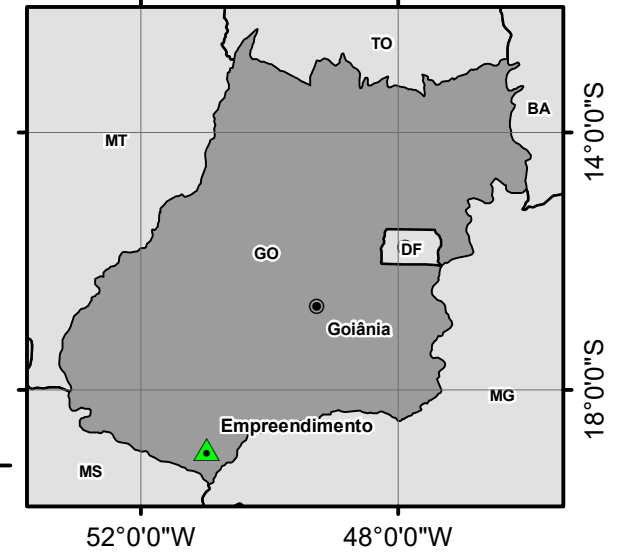
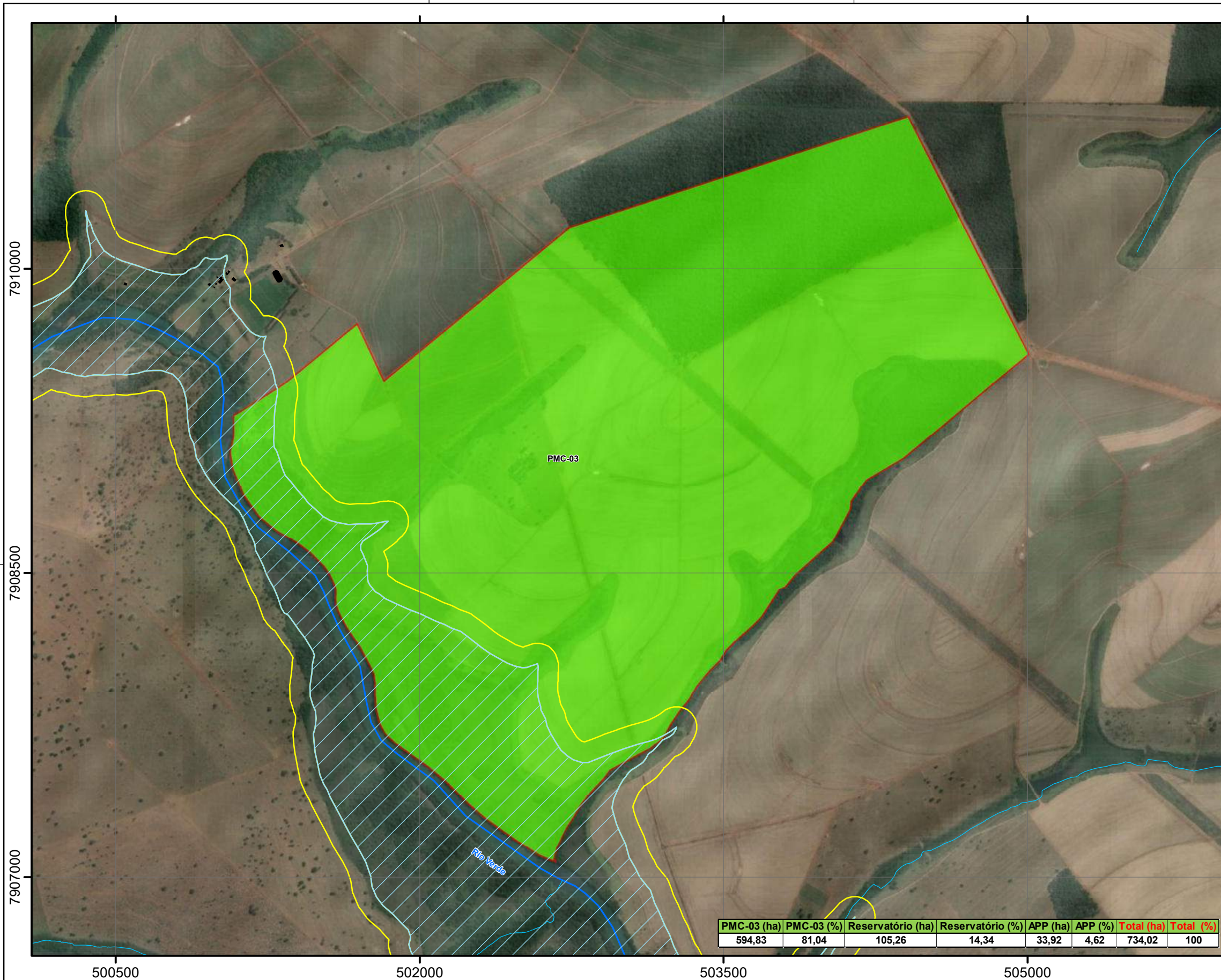
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 63		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
 - APP de Reservatório (100m)
 - Edificação
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-03

PMC-03 (ha)	PMC-03 (%)	Reservatório (ha)	Reservatório (%)	APP (ha)	APP (%)	Total (ha)	Total (%)
594,83	81,04	105,26	14,34	33,92	4,62	734,02	100

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

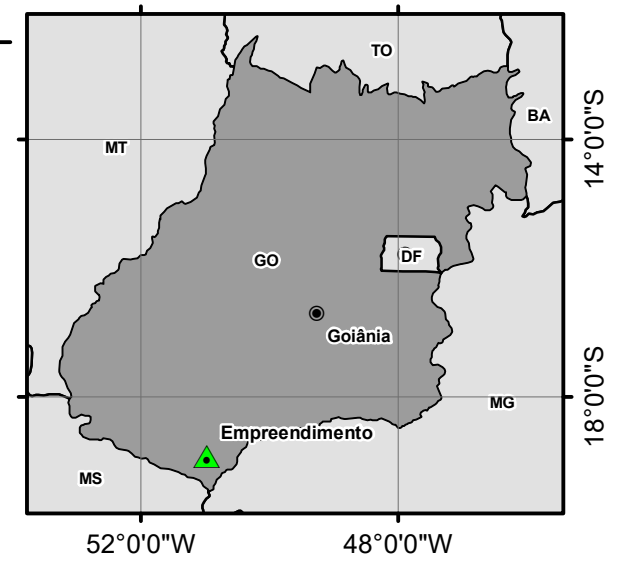
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 64		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Legenda

- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Edificação
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-04

PMC-04 (ha)	PMC-04 (%)	Reservatório (ha)	Reservatório (%)	APP (ha)	APP (%)	Total (ha)	Total (%)
326,23	82,27	44,60	11,25	25,70	6,48	396,52	100

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

Parceiros:

Escala:

1:20.000

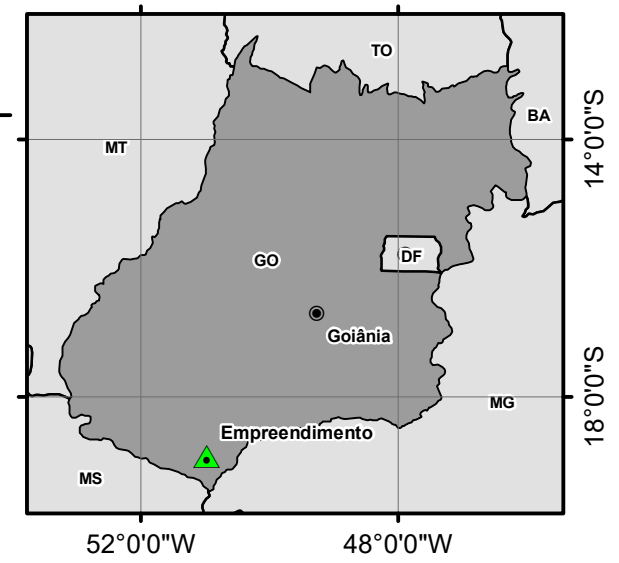
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 65		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



- ### Legenda
- Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - ▨ Reservatório
 - ▭ APP de Reservatório (100m)
 - Edificação
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-05

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

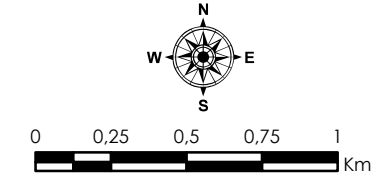
FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:



Parceiros:

Escala:



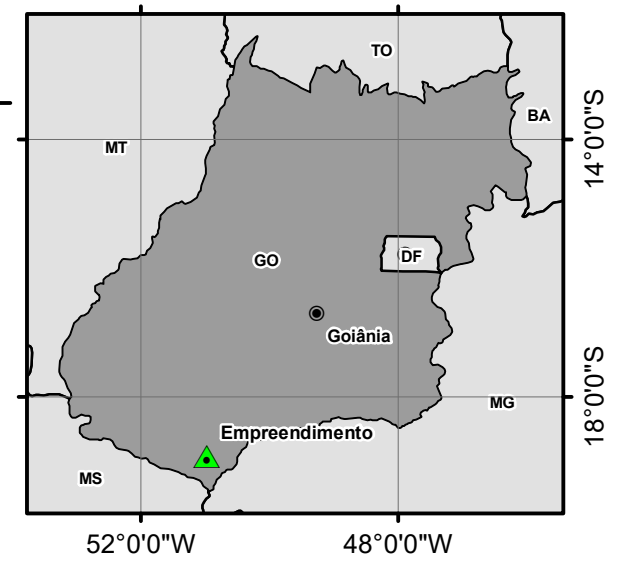
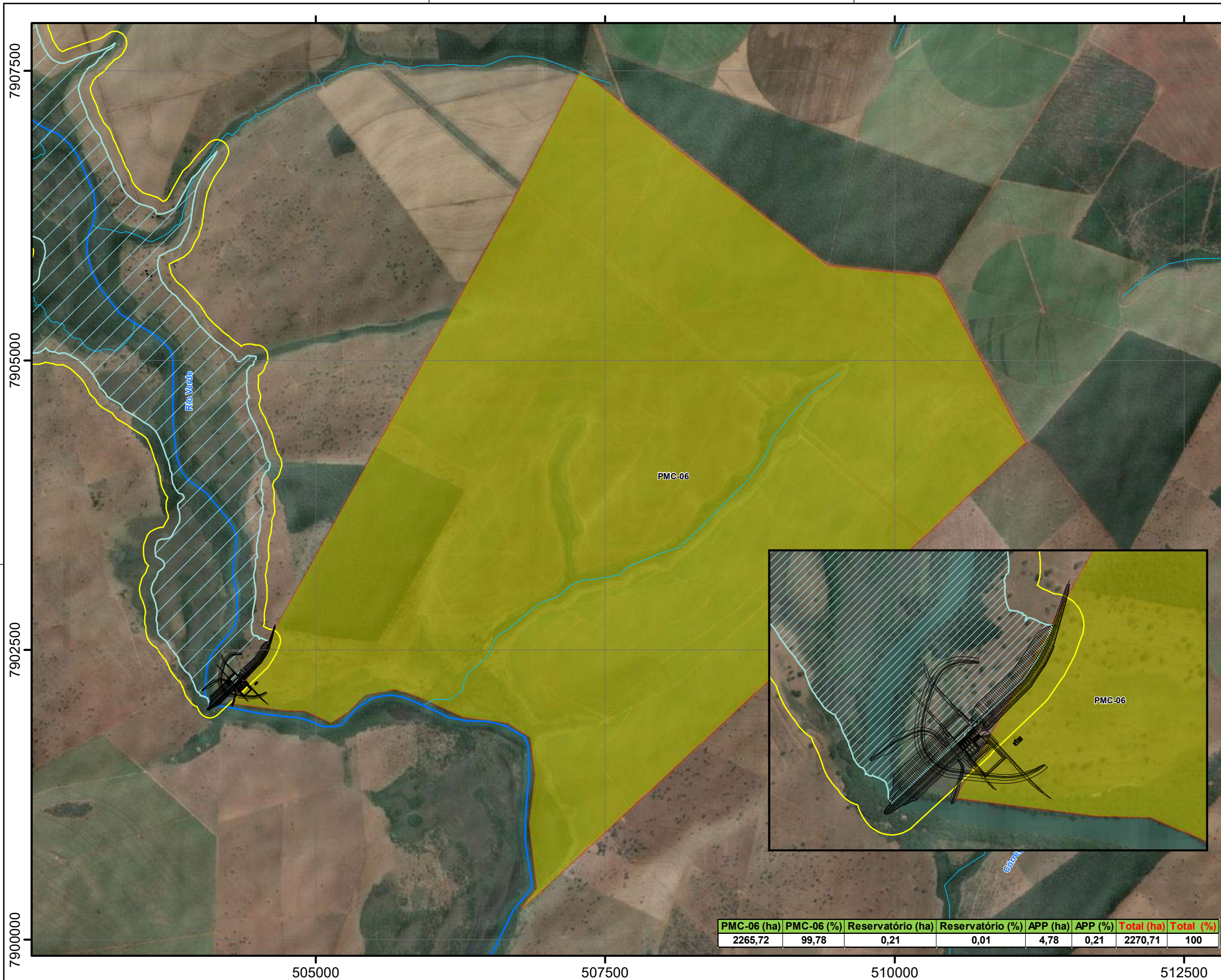
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 66		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Legenda

- Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - ▨ Reservatório
 - ▭ APP de Reservatório (100m)
 - Edificação
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-06

PMC-06 (ha)	PMC-06 (%)	Reservatório (ha)	Reservatório (%)	APP (ha)	APP (%)	Total (ha)	Total (%)
2265,72	99,78	0,21	0,01	4,78	0,21	2270,71	100

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

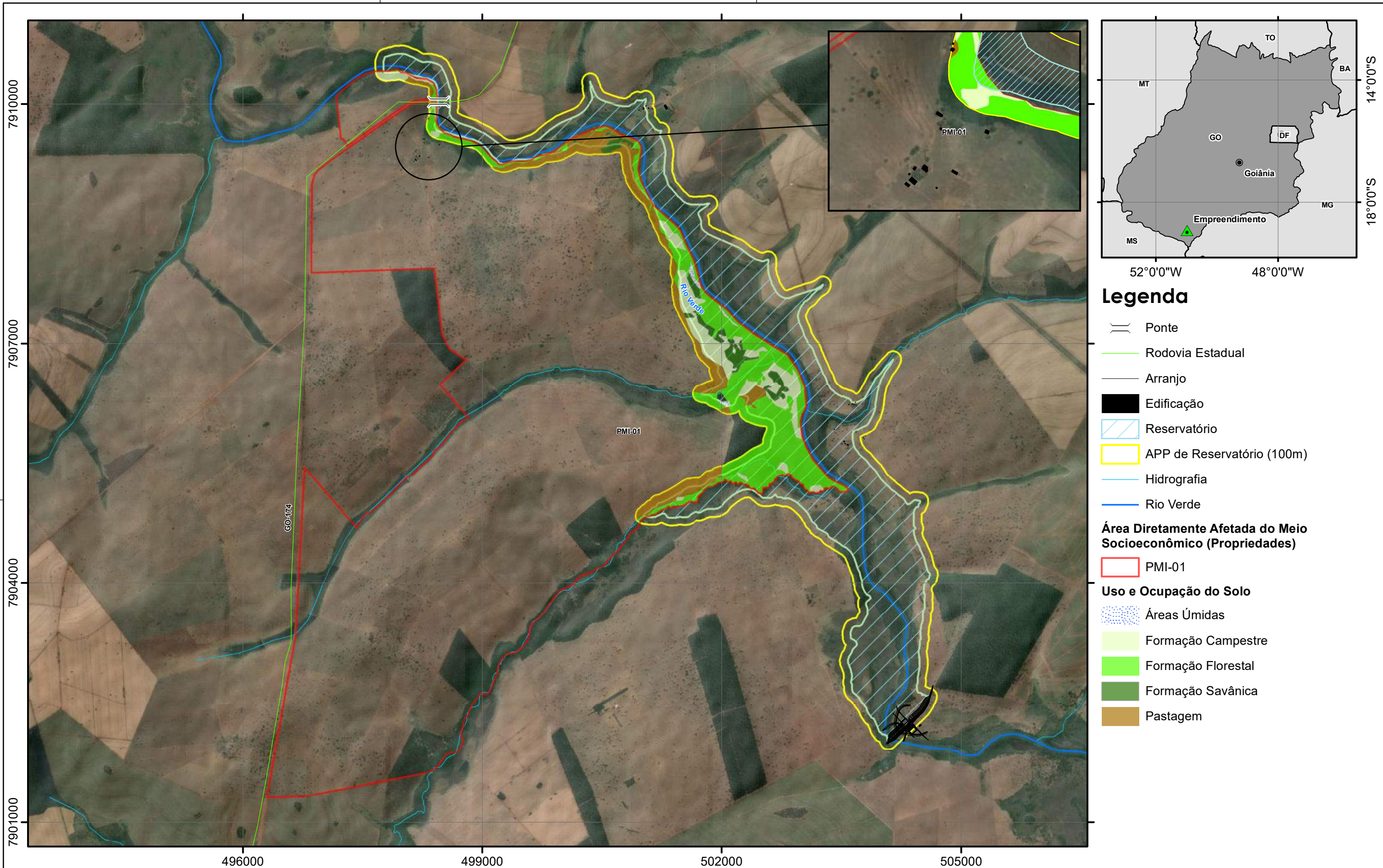
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 67		

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA**

PCH GUARIROBA

MAPA TEMÁTICO

**ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO
DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE**



Legenda

- Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Edificação
 - Reservatório
 - APP de Reservatório (100m)
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMI-01
- Uso e Ocupação do Solo**
- Áreas Úmidas
 - Formação Campestre
 - Formação Florestal
 - Formação Savânica
 - Pastagem

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

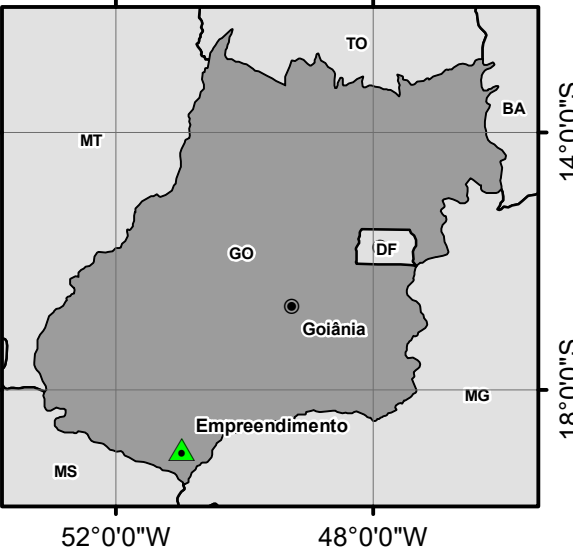
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 68		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE PMI - 01



Legenda

- Arranjo
- ▨ Reservatório
- ▭ APP de Reservatório (100m)
- Massa d'água
- Hidrografia
- Rio Verde

Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)

- ▭ PMI-02

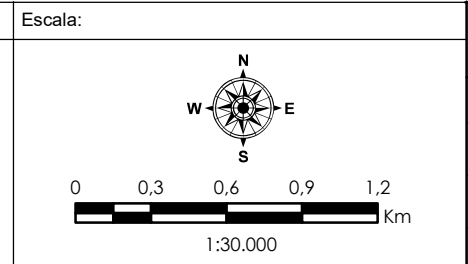
Uso e Ocupação do Solo

- Formação Campestre
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem

Nota (s) / Referência (s)
 PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

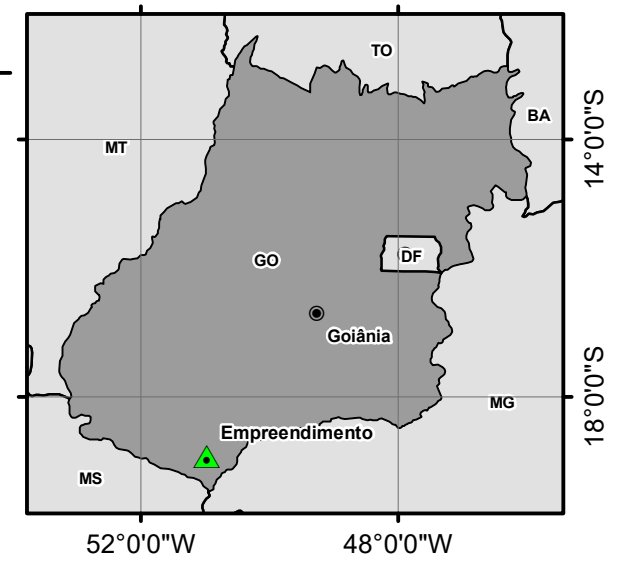
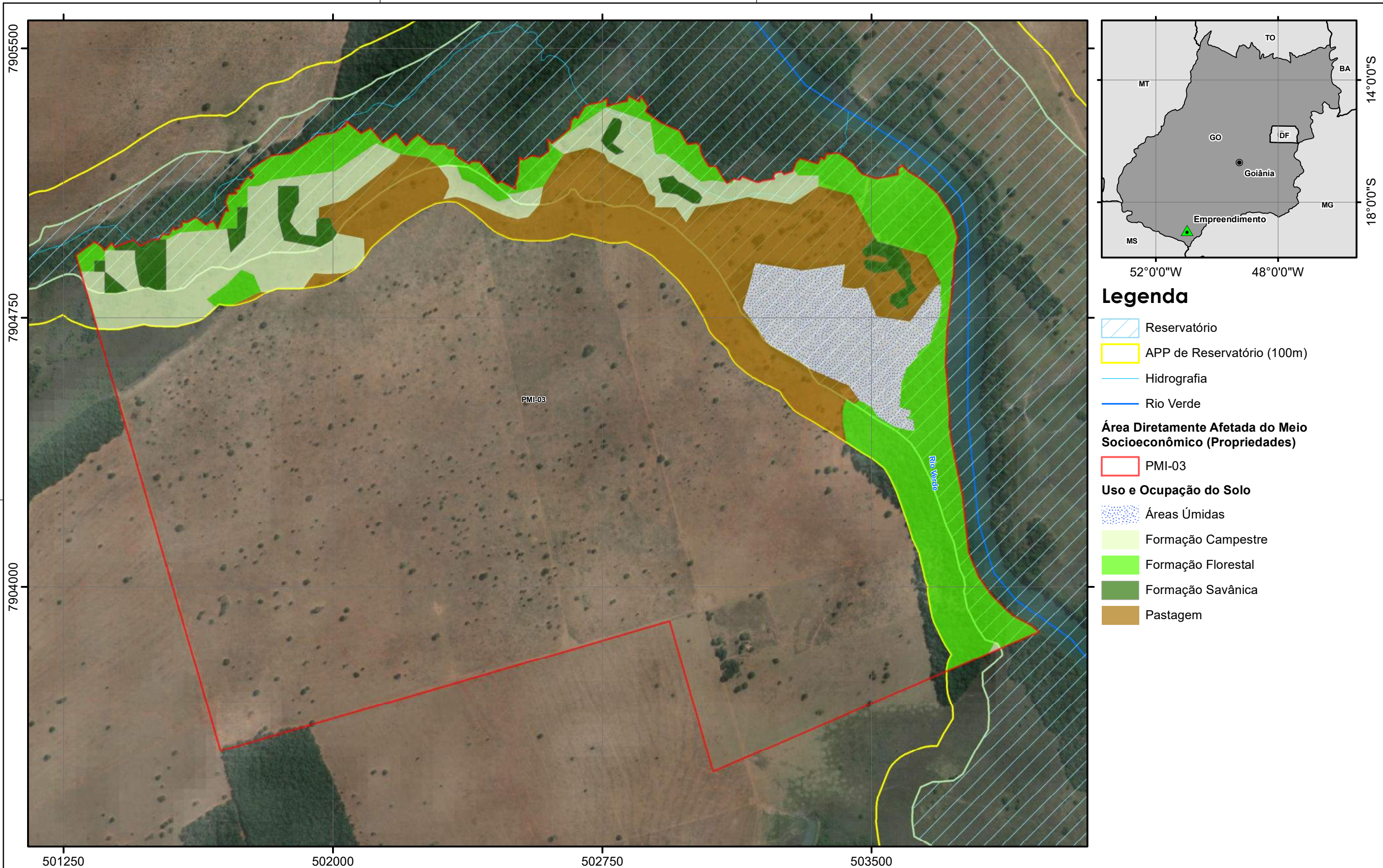


Parceiros:



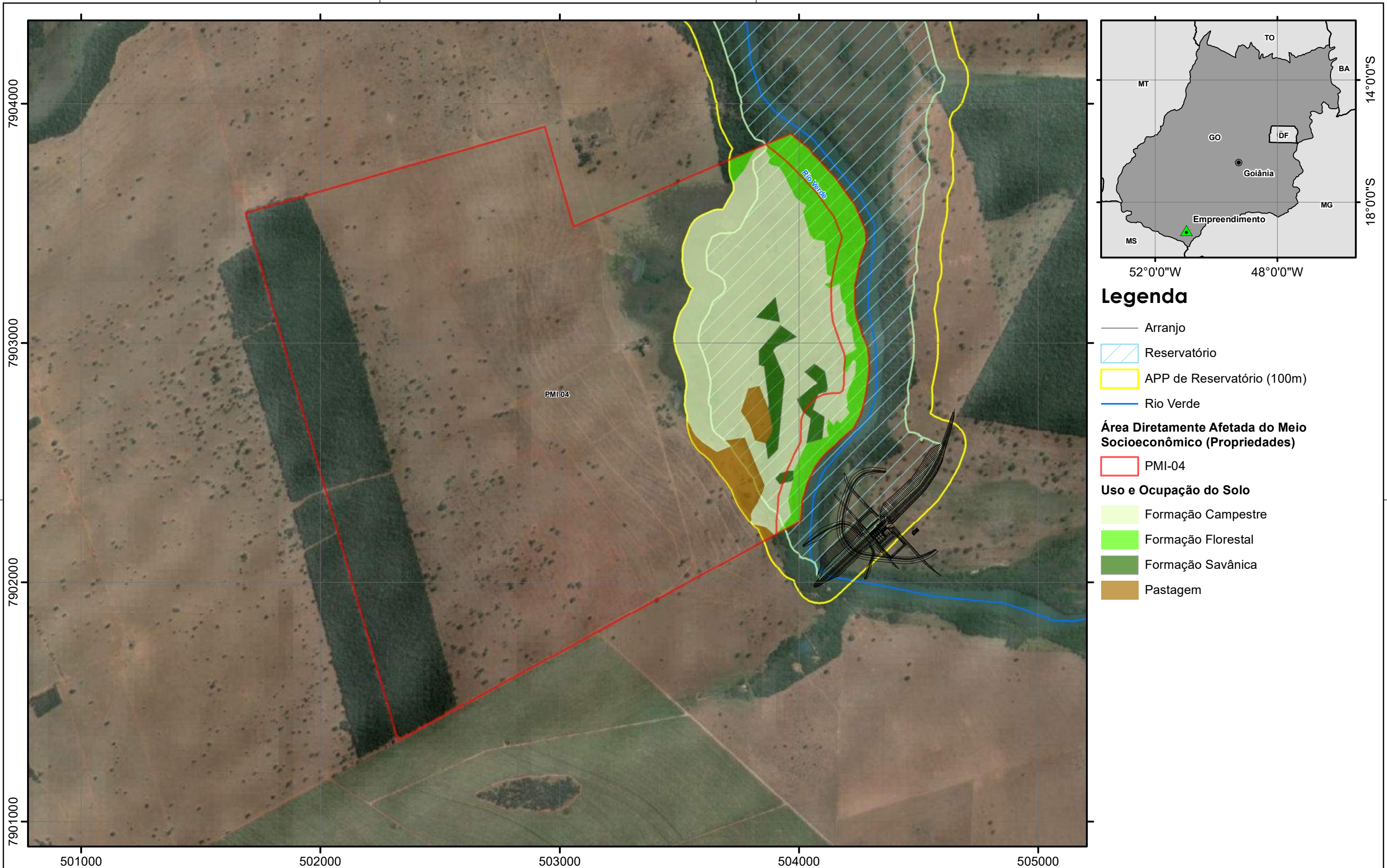
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 69		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO - PROPRIEDADE PMI - 02



- Legenda**
- Reservatório
 - APP de Reservatório (100m)
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMI-03
- Uso e Ocupação do Solo**
- Áreas Úmidas
 - Formação Campestre
 - Formação Florestal
 - Formação Savânica
 - Pastagem

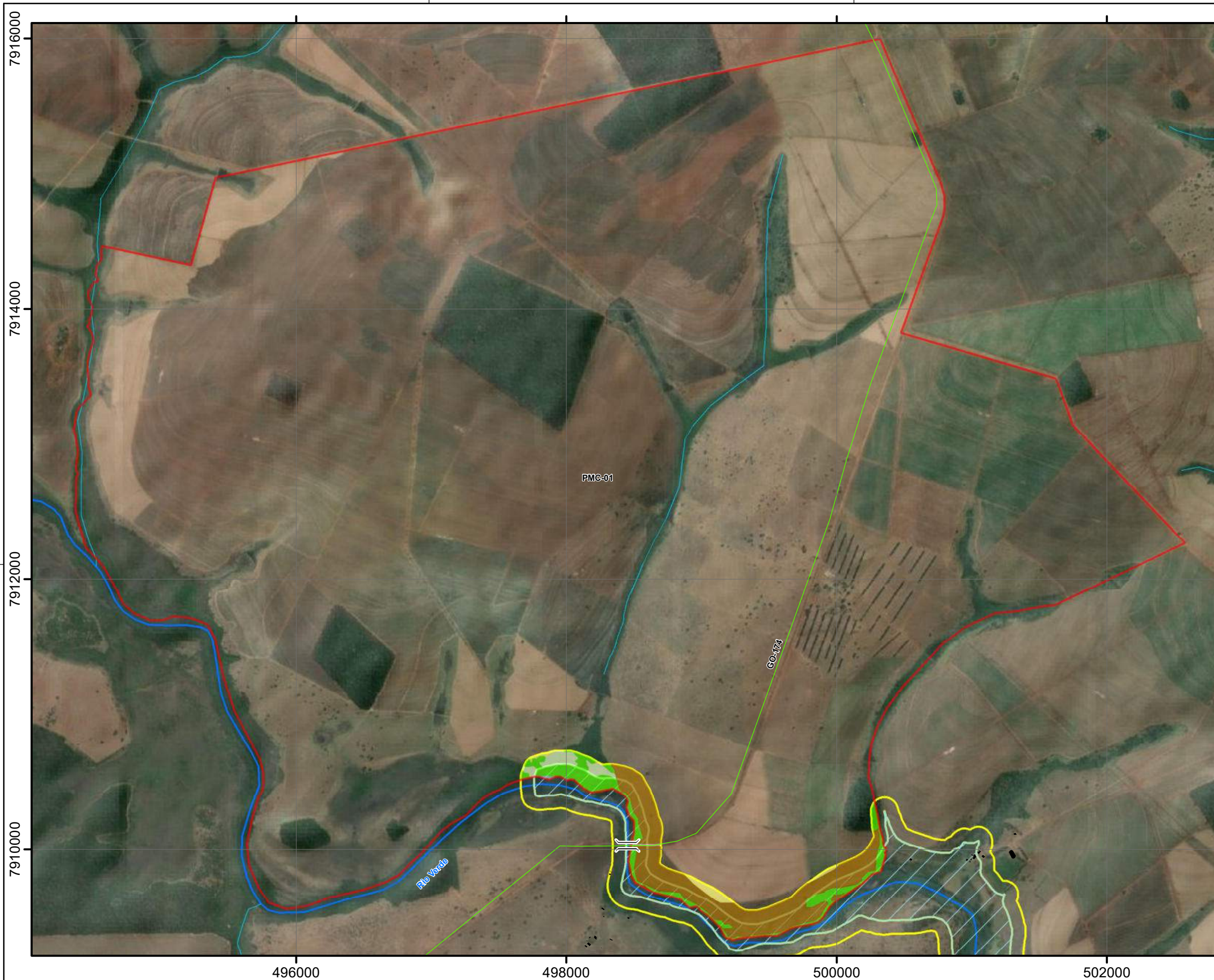
Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA																					
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.			<p>1:10.000</p>	<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 70</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 70		
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																							
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																							
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																							
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																							
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																							
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																							
ILUSTRAÇÃO 70																									
				PCH GUARIROBA MAPA TEMÁTICO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI - 03																					



Legenda

- Arranjo
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMI-04
- Uso e Ocupação do Solo**
- Formação Campestre
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA																					
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online; 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.				<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ILUSTRAÇÃO 71</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 71		
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																							
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																							
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																							
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																							
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																							
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																							
ILUSTRAÇÃO 71																									
				PCH GUARIROBA MAPA TEMÁTICO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMI - 04																					



Legenda

- Ponte
- Rodovia Estadual
- Edificação
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Hidrografia
- Rio Verde

Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)

- PMC-01

Uso e Ocupação do Solo

- Estradas
- Formação Campestre
- Formação Florestal
- Pastagem
- Lavouras
- Massa d'água

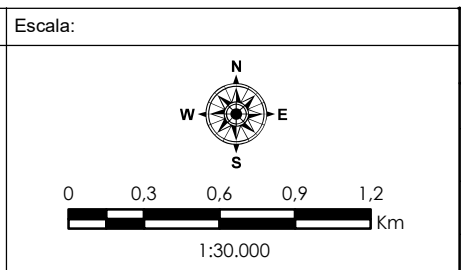
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 72		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 01



Legenda

- Edificação
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-02
- Uso e Ocupação do Solo**
- Formação Campestre
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem
- Lavouras
- Massa d'água

Nota (s) / Referência (s)

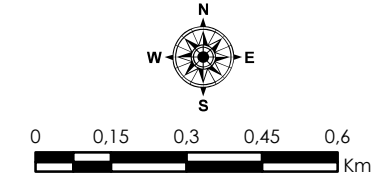
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:



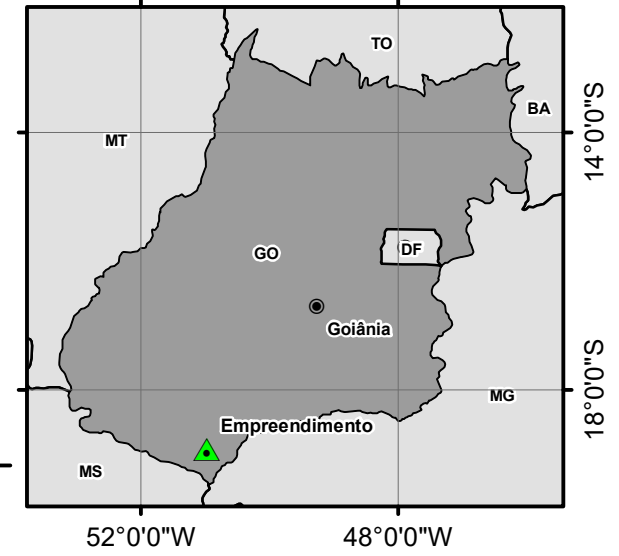
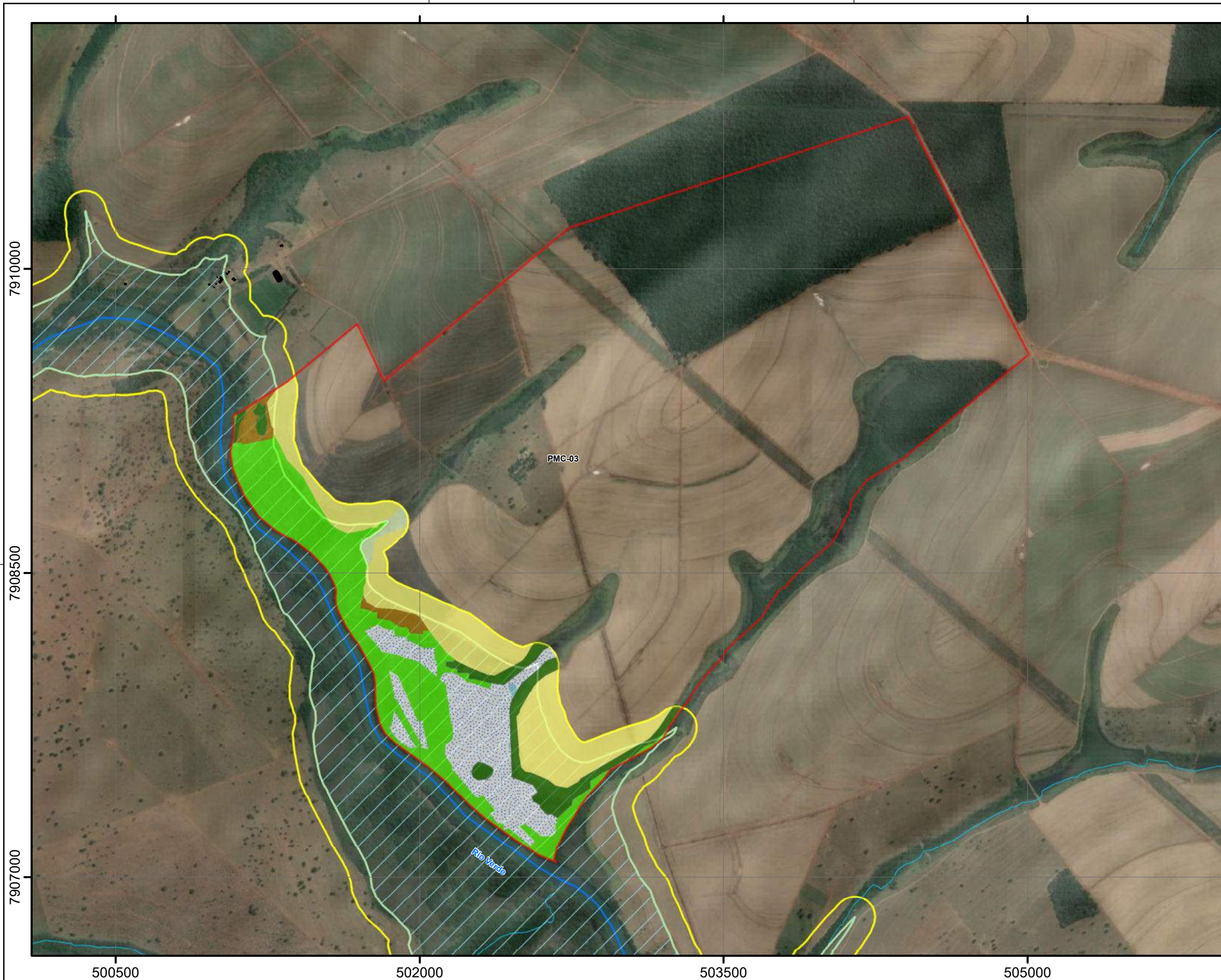
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 73		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 02



Legenda

- Edificação
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Hidrografia
- Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- PMC-03
- Uso e Ocupação do Solo**
- Áreas Úmidas
- Formação Campestre
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem
- Lavouras
- Massa d'água

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

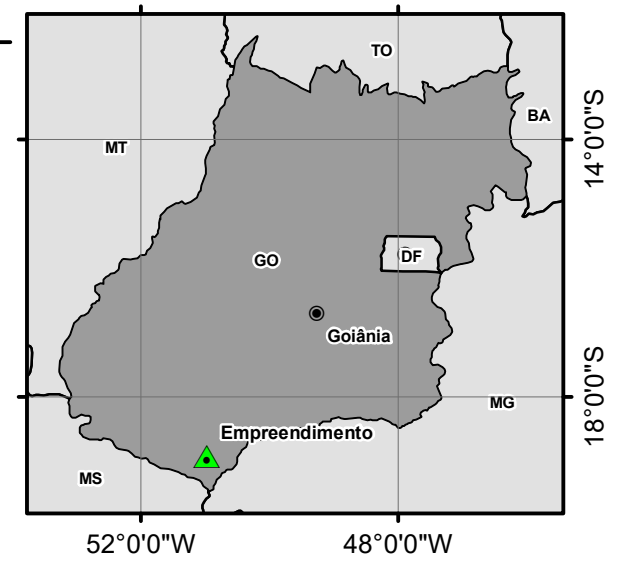
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 74		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 03



Legenda

- Edificação
- Reservatório
- APP de Reservatório (100m)
- Hidrografia
- Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)
- PMC-04
- Uso e Ocupação do Solo**
- Áreas Úmidas
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Pastagem
- Lavouras
- Massa d'água

Nota (s) / Referência (s)

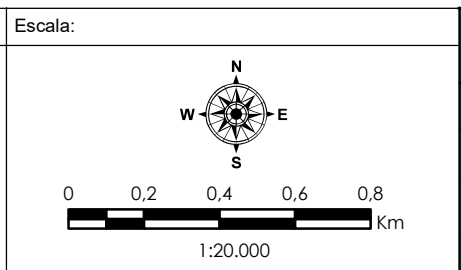
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

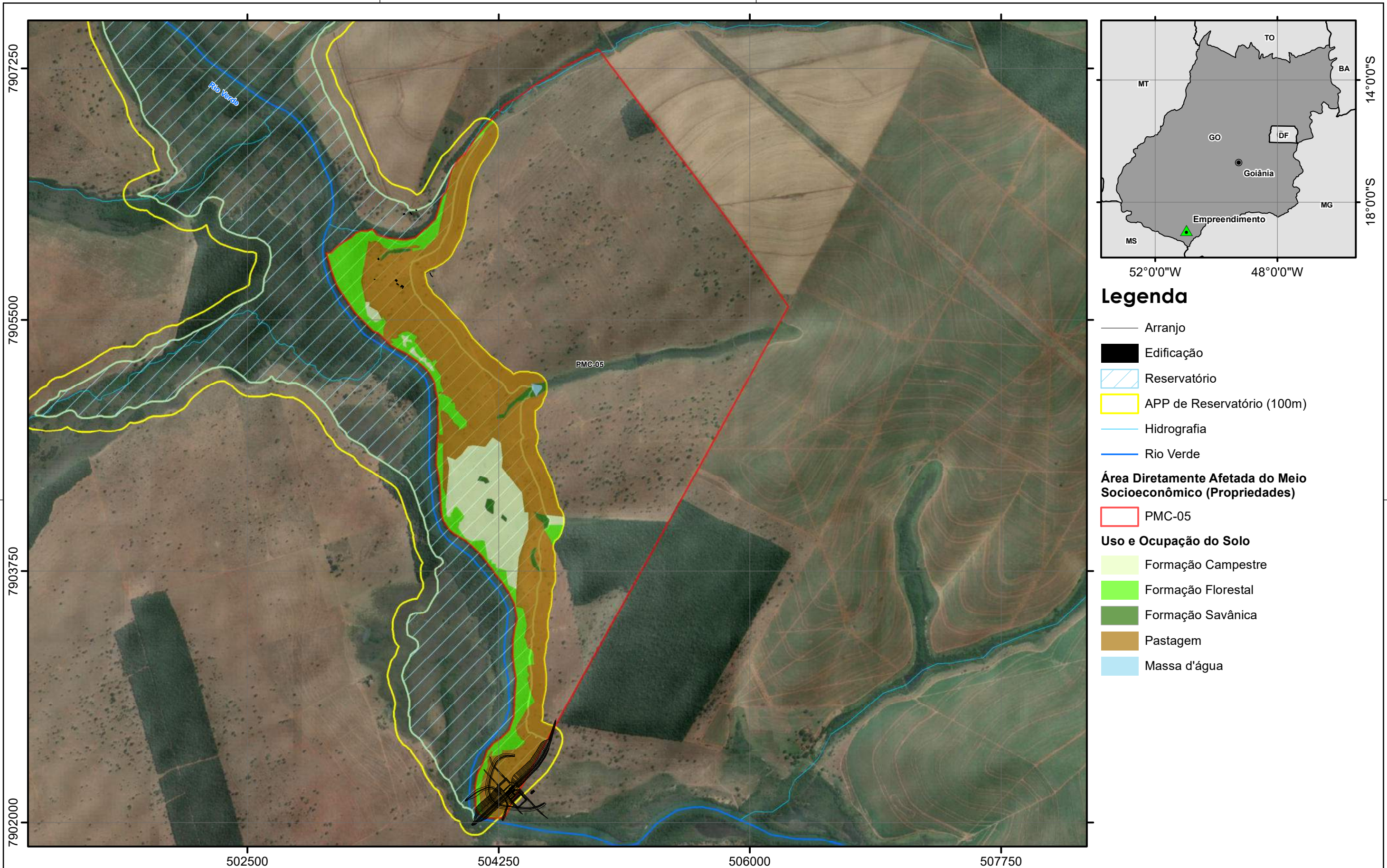
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 75		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 04



Nota (s) / Referência (s)

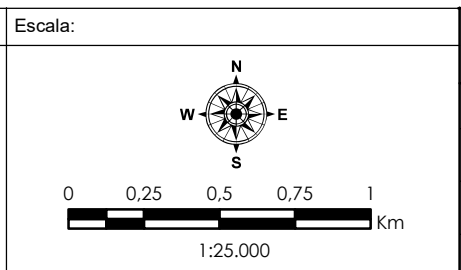
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

Desenvolvido por:

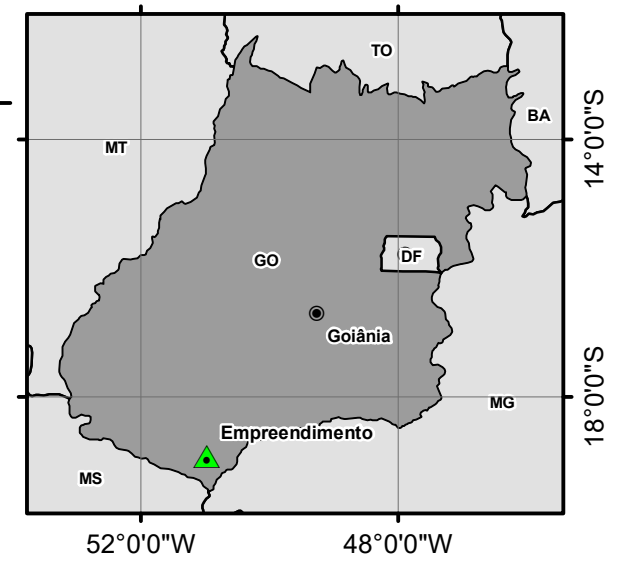
Parceiros:

Escala:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 76		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 05



- ### Legenda
- Arranjo
 - Edificação
 - ▨ Reservatório
 - ▭ APP de Reservatório (100m)
 - Hidrografia
 - Rio Verde
- Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico (Propriedades)**
- ▭ PMC-06
- Uso e Ocupação do Solo**
- Pastagem

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

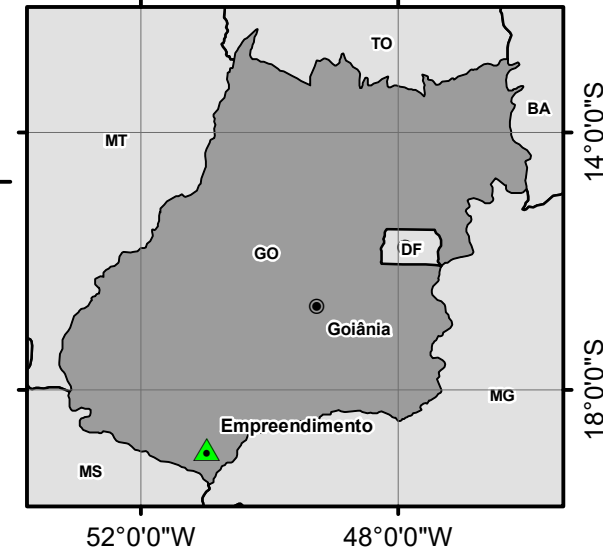
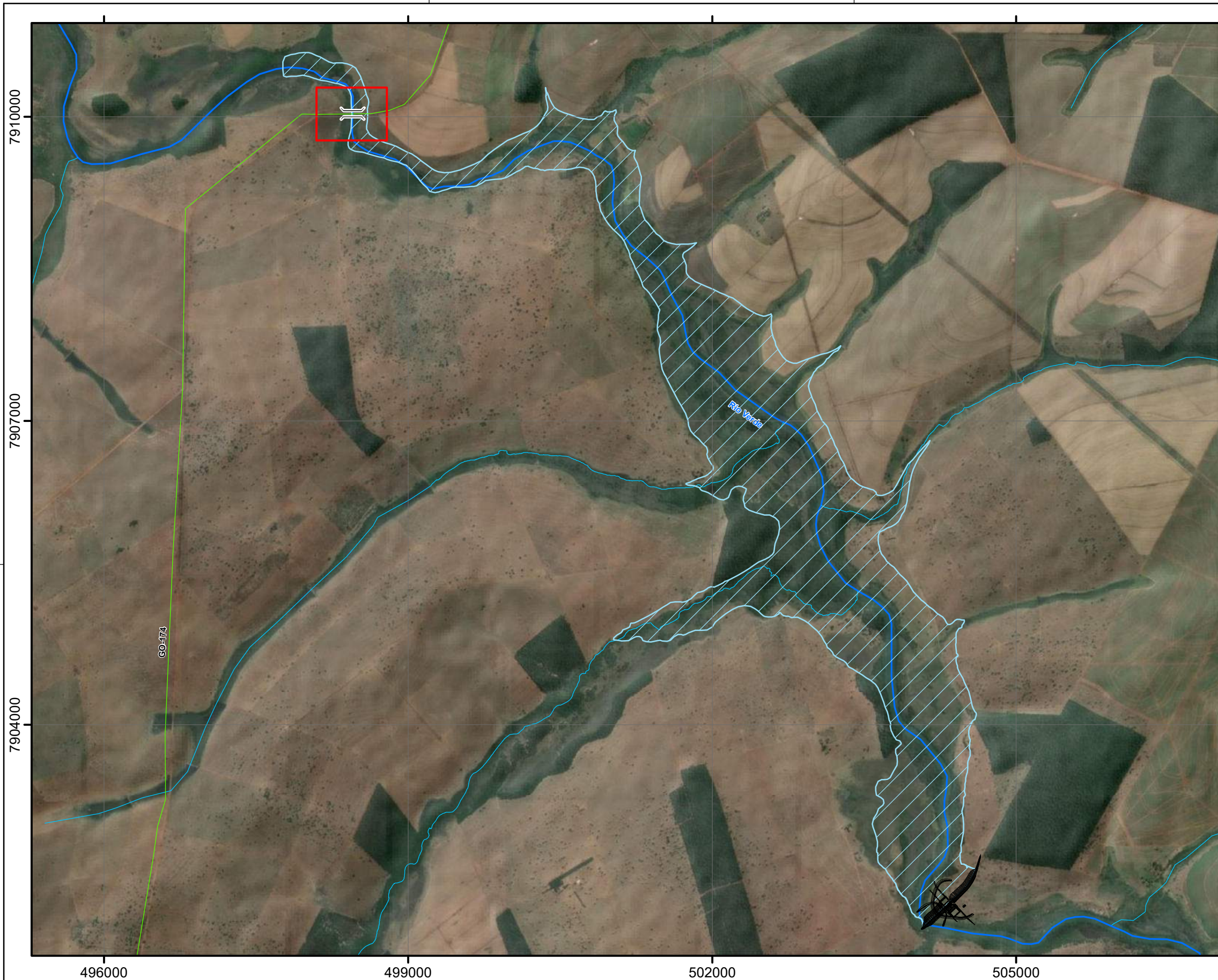
Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 77		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PROPRIEDADE PMC - 06



Legenda

- Rodovia Estadual
- Arranjo
- Hidrografia
- Rio Verde
- Reservatório

Interferências do Empreendimento sobre as Infraestruturas Públicas

- Ponte

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

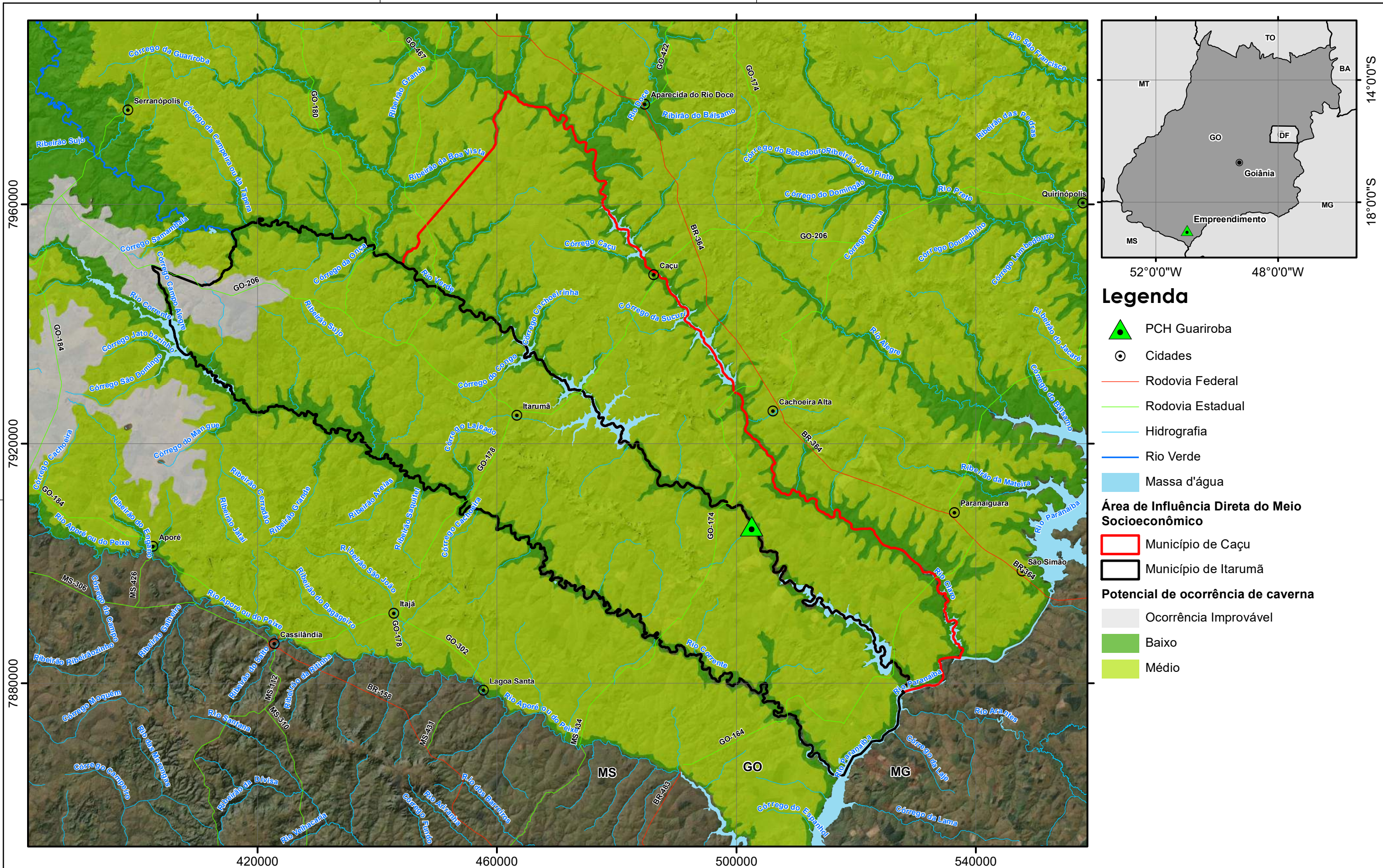
Parceiros:

Escala:

1:40.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 78		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
INTERFERÊNCIA COM ESTRUTURAS PÚBLICAS



Legenda

- PCH Guararioba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico**
- Município de Caçu
- Município de Itarumã
- Potencial de ocorrência de caverna**
- Ocorrência Improvável
- Baixo
- Médio

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, 2021.

Desenvolvido por:

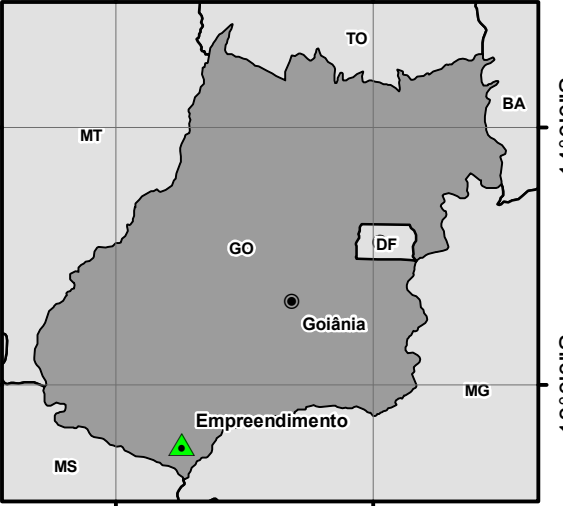
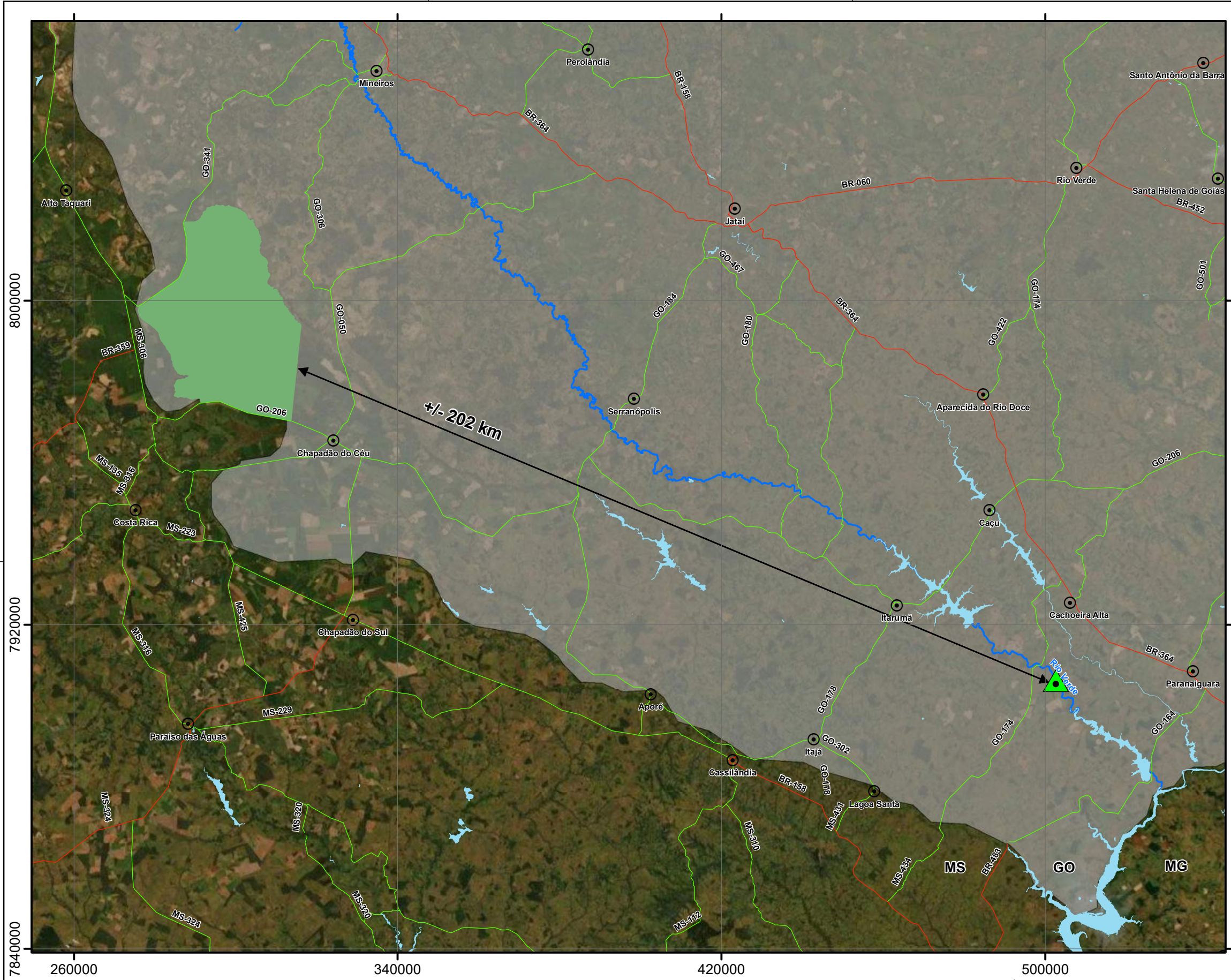
Parceiros:

Escala:

1:600.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 79		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA		
PCH GUARIROBA		
MAPA TEMÁTICO		
POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE CAVERNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO		



Legenda

- PCH Guaririoba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Massa d'água
- Rio Verde
- Estado do Goiás
- Parque Nacional das Emas

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
 engenharia e meio ambiente

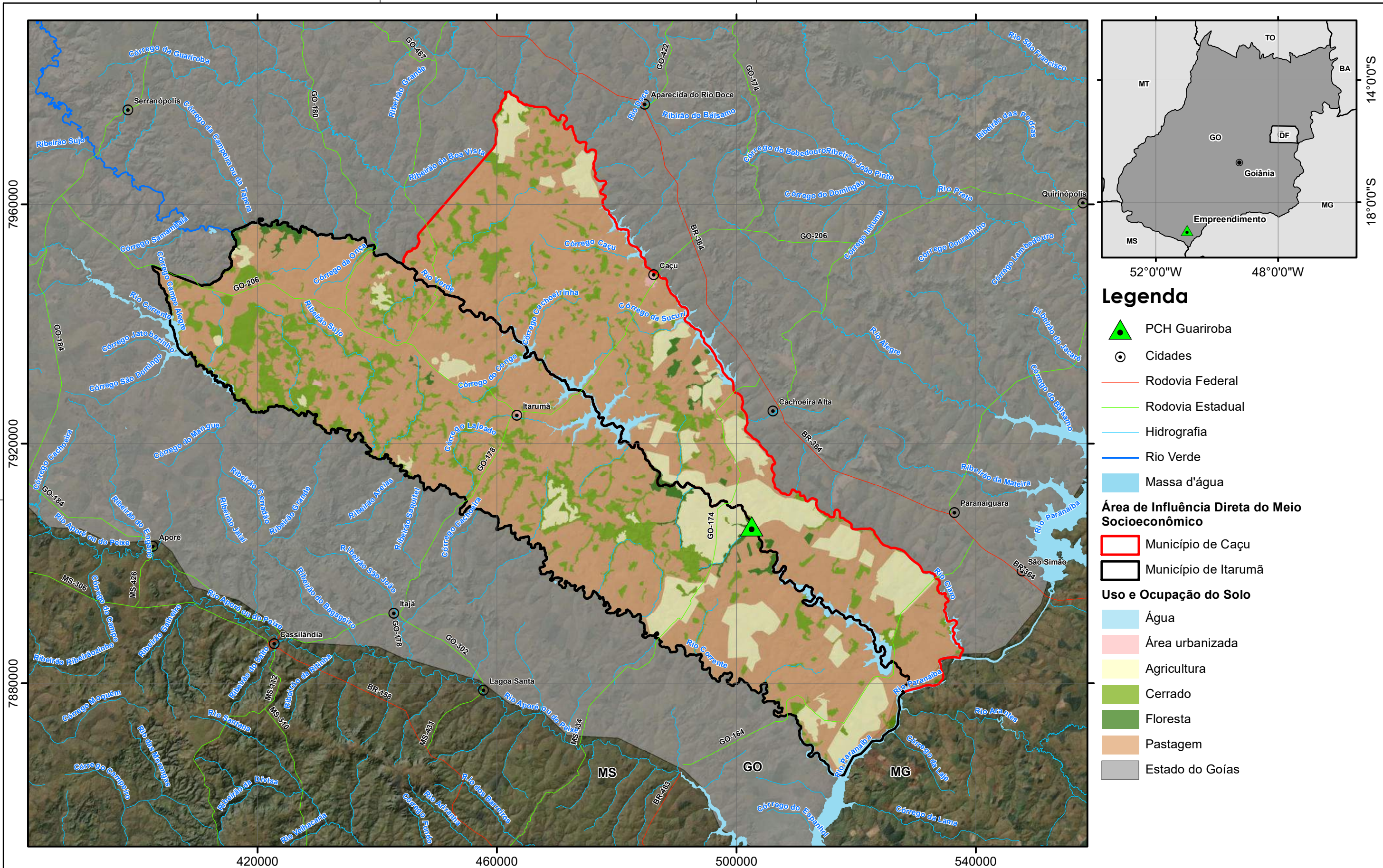
Parceiros:

Escala:

1:1.000.000 Km

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 80		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POTENCIAL TURÍSTICO



Legenda

- PCH Guaruroba
- Cidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Hidrografia
- Rio Verde
- Massa d'água
- Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico**
- Município de Caçu
- Município de Itarumã
- Uso e Ocupação do Solo**
- Água
- Área urbanizada
- Agricultura
- Cerrado
- Floresta
- Pastagem
- Estado de Goiás

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

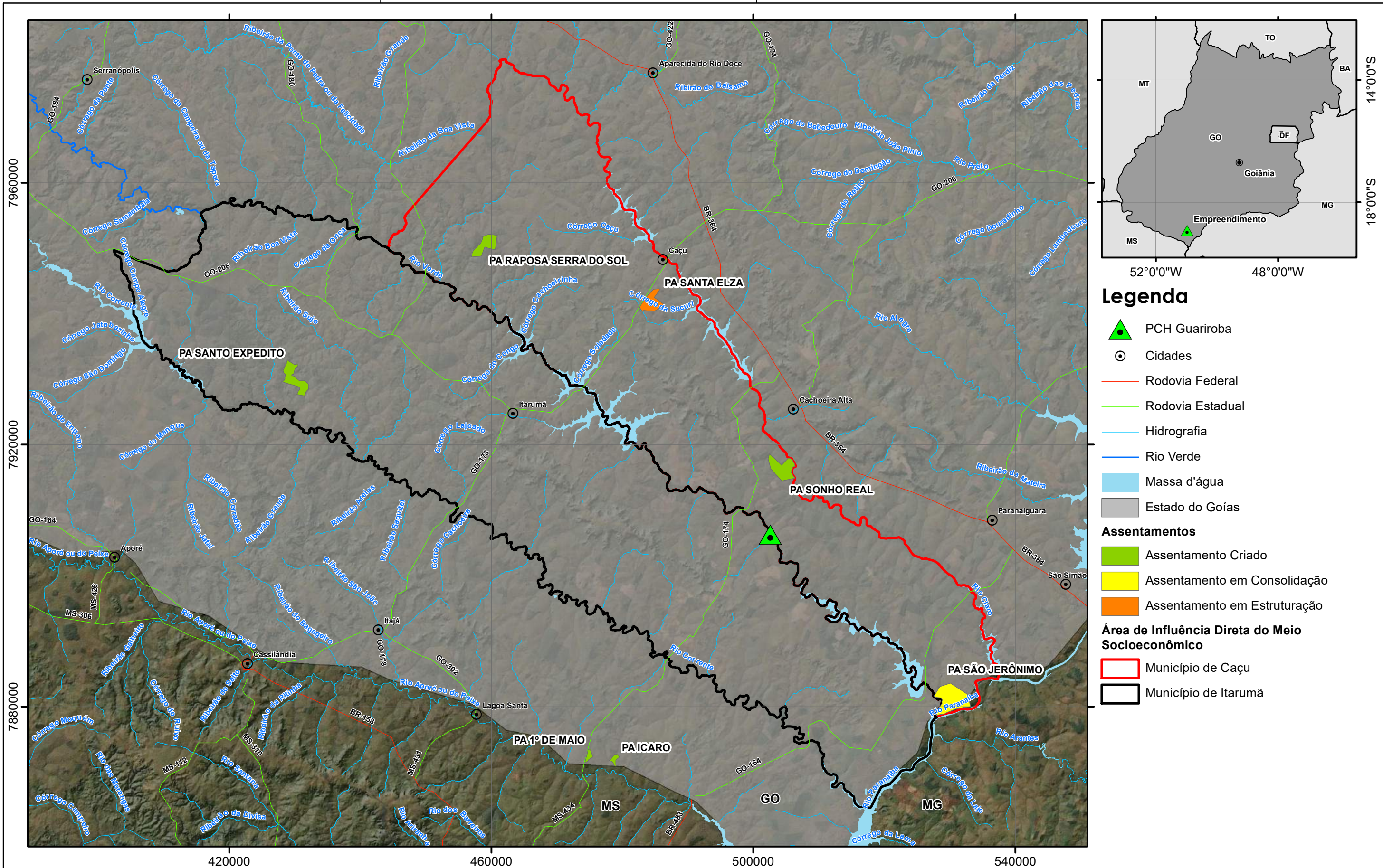
Parceiros:

Escala:

1:600.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 81		

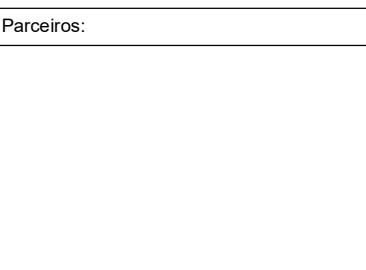
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA	
PCH GUARUROBA	
MAPA TEMÁTICO	
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	



Nota (s) / Referência (s)

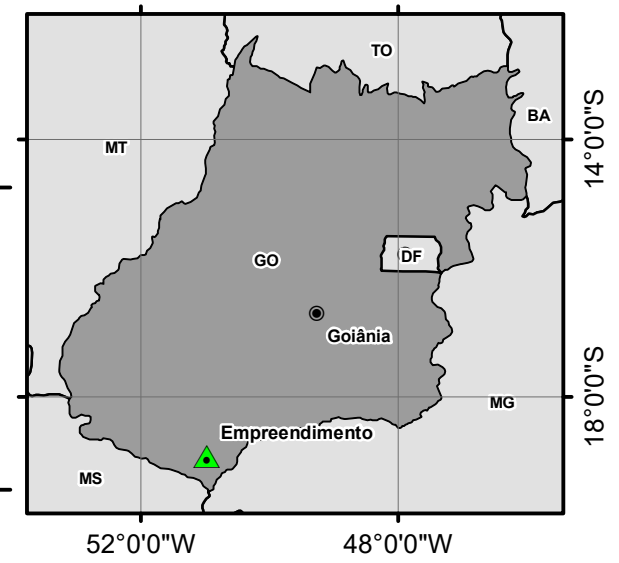
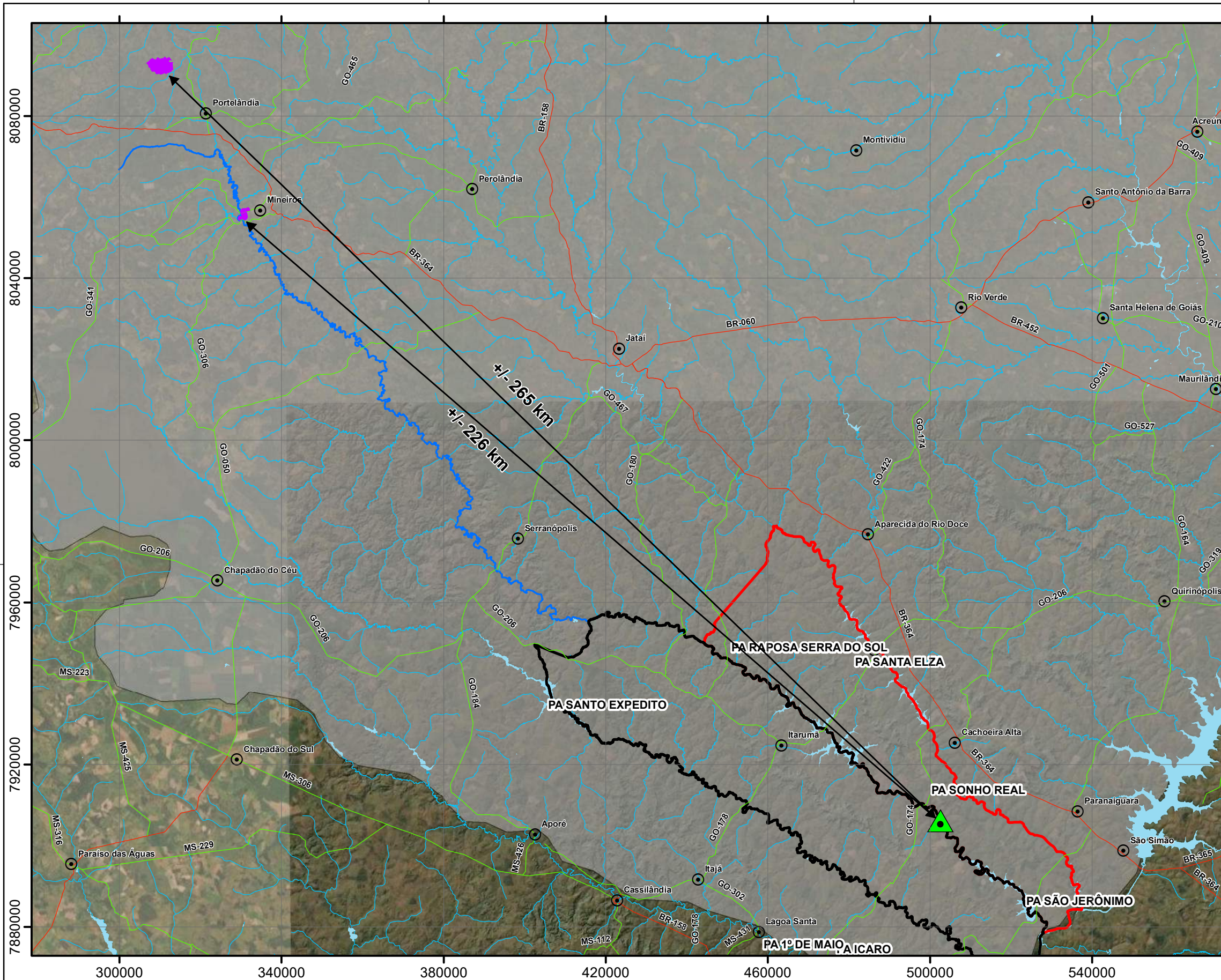
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 82		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA		
PCH GUARIROBA		
MAPA TEMÁTICO		
ASSENTAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO		



Legenda

- Quilombolas
 - PCH Guararioba
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
 - Estado do Goiás
- Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico**
- Município de Caçu
 - Município de Itarumã

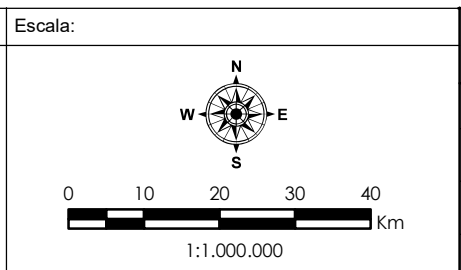
Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.

FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2021.

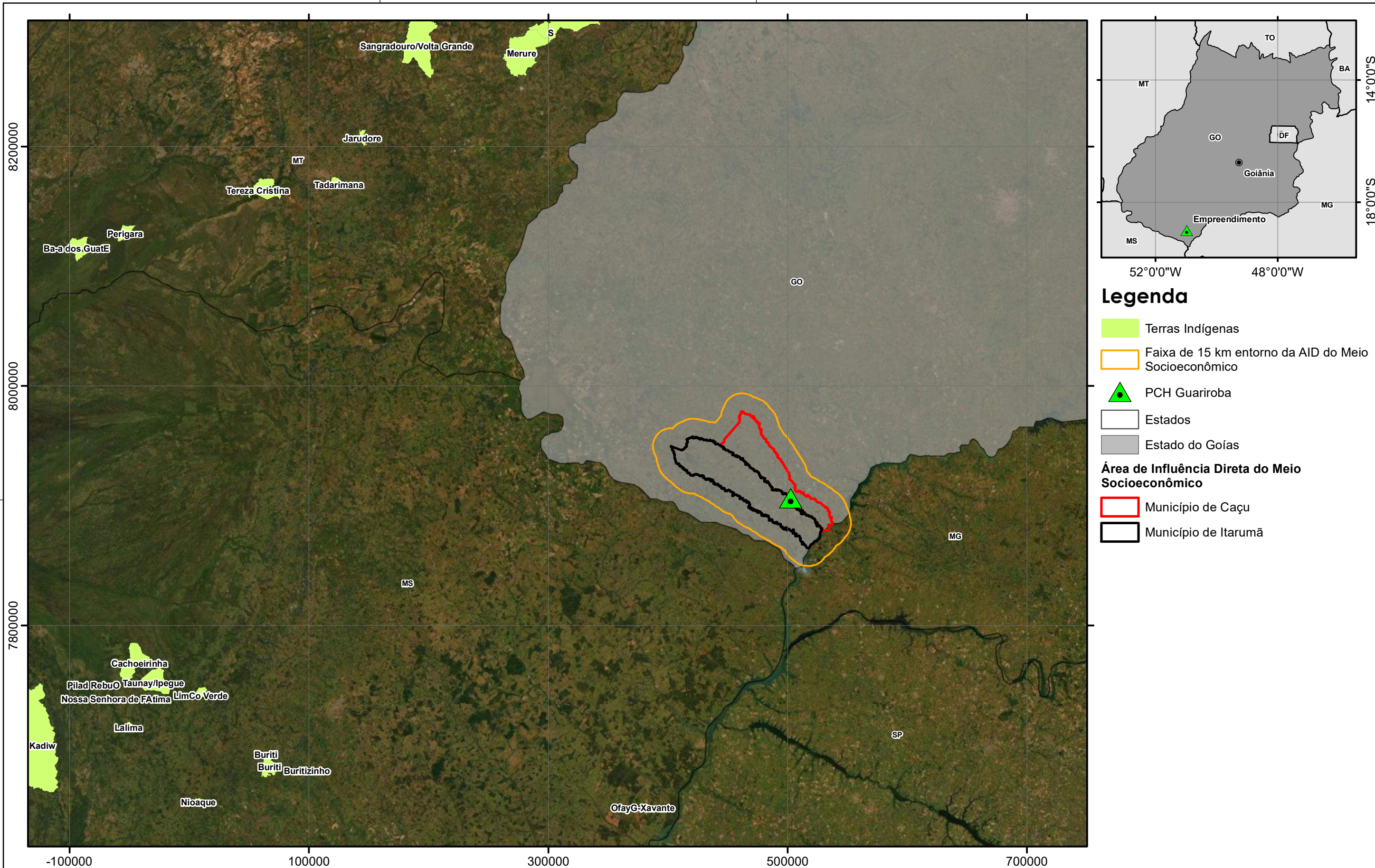


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 83		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
QUILOMBOLAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Legenda

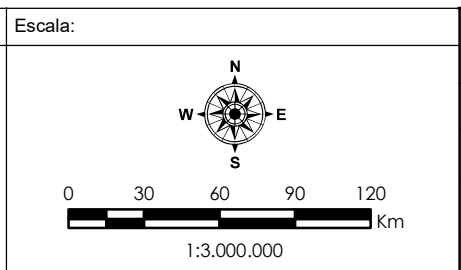
- Terras Indígenas
- Faixa de 15 km entorno da AID do Meio Socioeconômico
- PCH Guariroba
- Estados
- Estado do Goiás
- Município de Caçu
- Município de Itarumã

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Fundação Nacional do Índio - FUNAI, 2021.

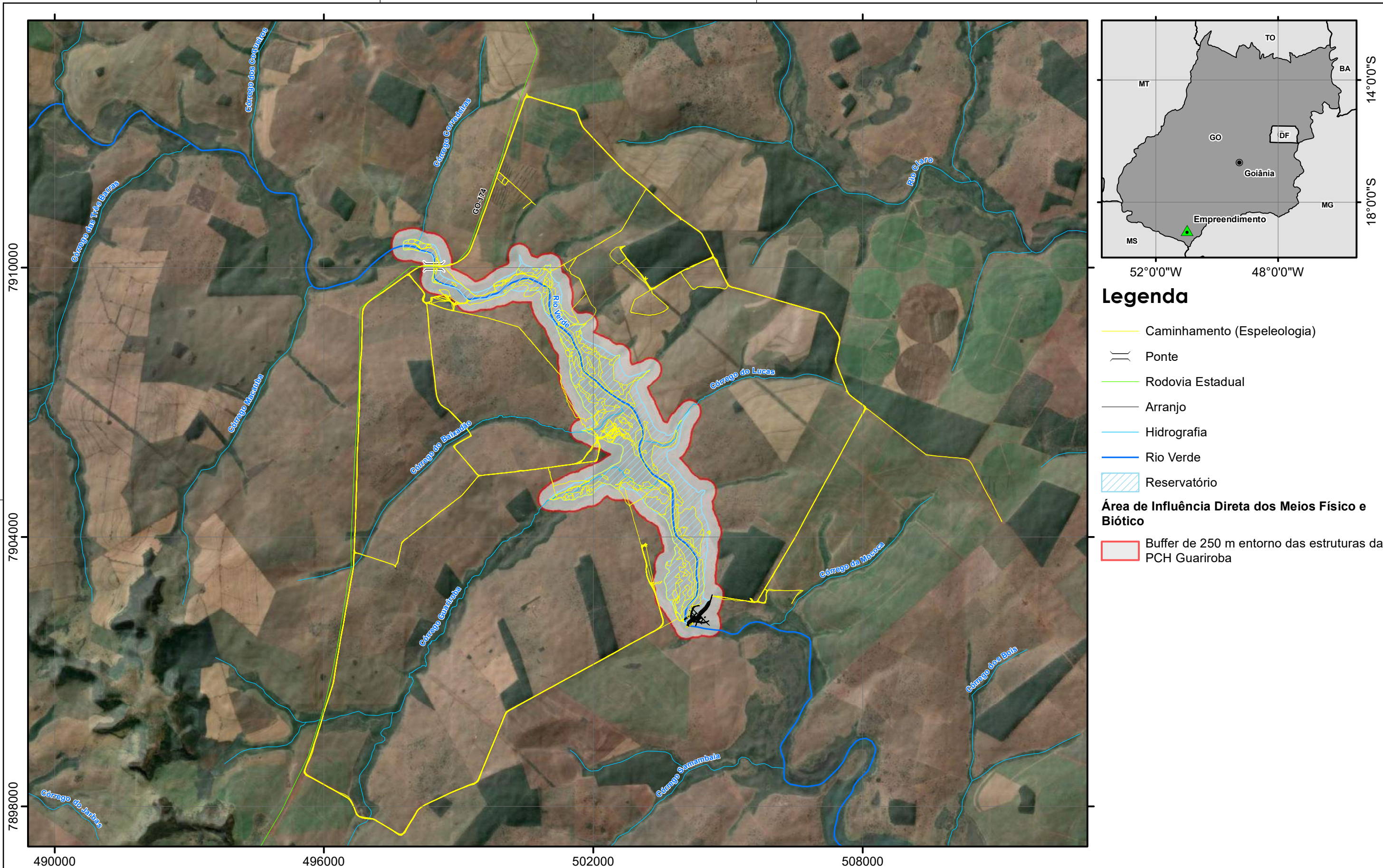


Parceiros:



ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 83		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
TERRAS INDÍGENAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Legenda

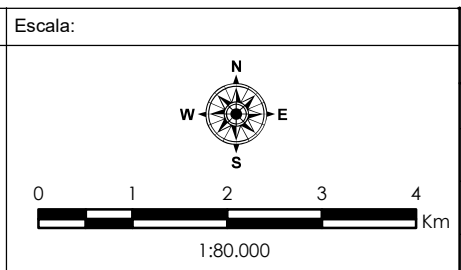
- Caminhamento (Espeleologia)
 - Ponte
 - Rodovia Estadual
 - Arranjo
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Reservatório
- Área de Influência Direta dos Meios Físico e Biótico**
- Buffer de 250 m entorno das estruturas da PCH Guariroba

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

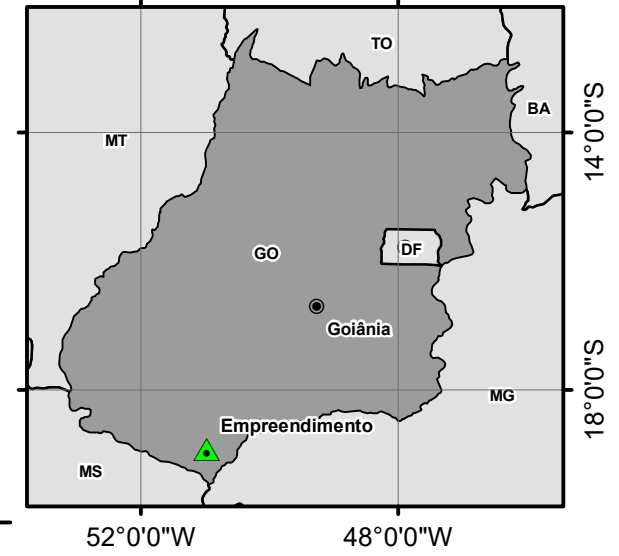
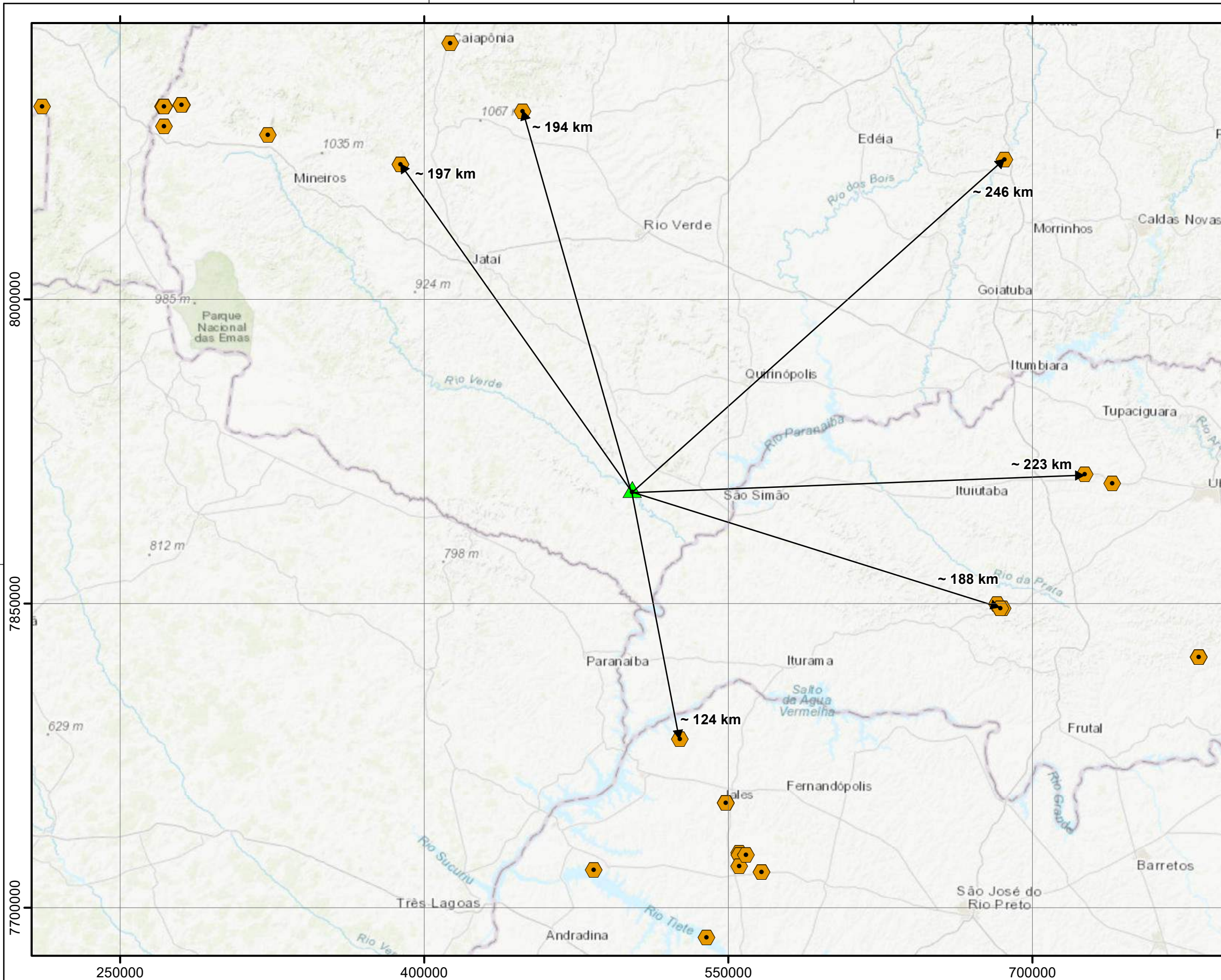


Parceiros:





ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 85		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO



Legenda

-  Ocorrências fossilíferas
-  Empreendimento

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Serviço Geológico do Brasil - CPRM.

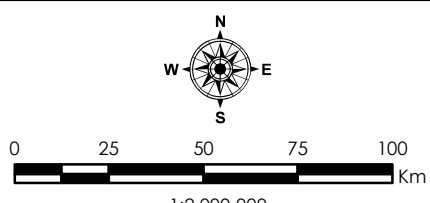
Desenvolvido por:



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

Parceiros:

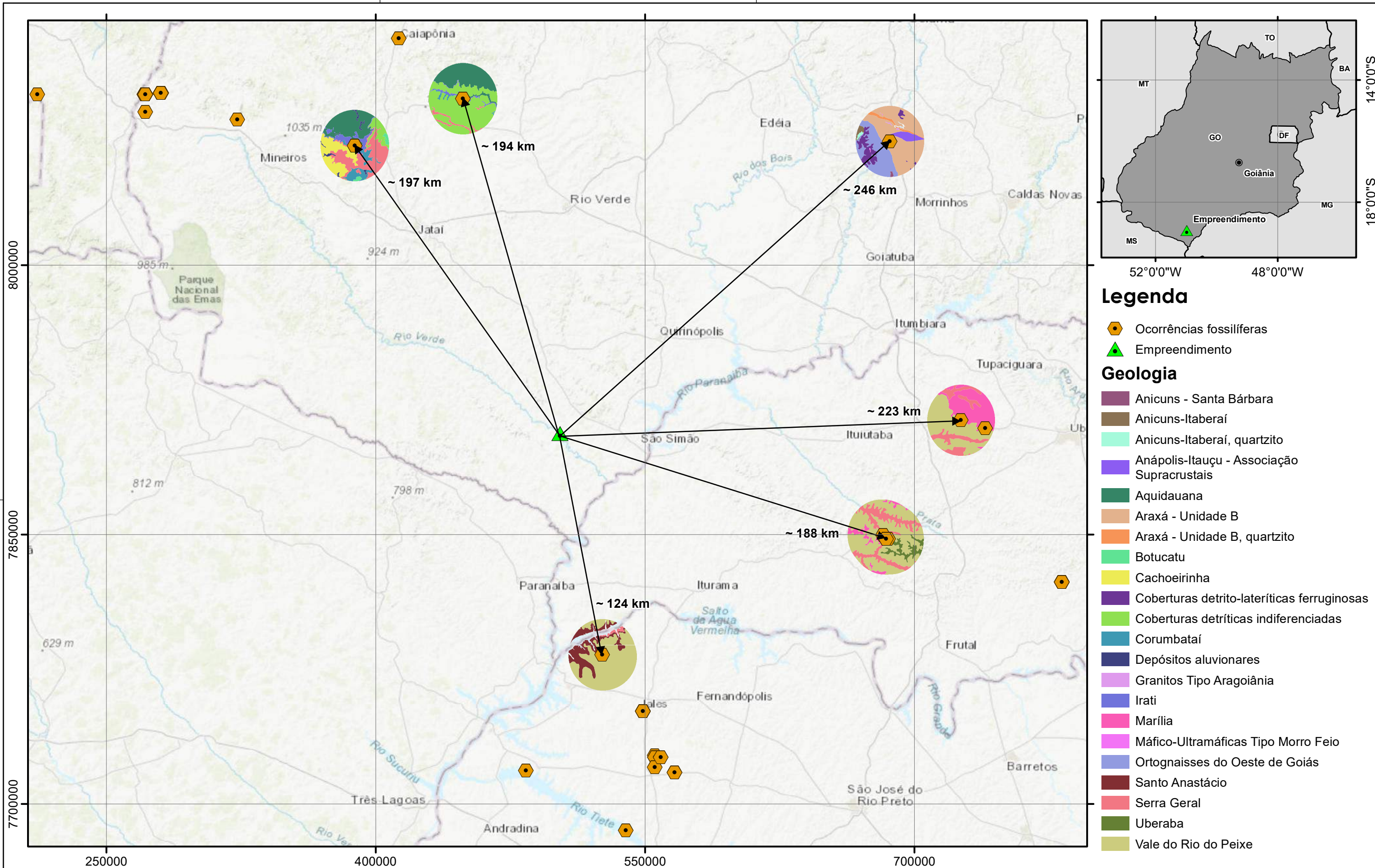
Escala:



1:2.000.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 86		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POLEONTOLOGIA - OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS



Legenda

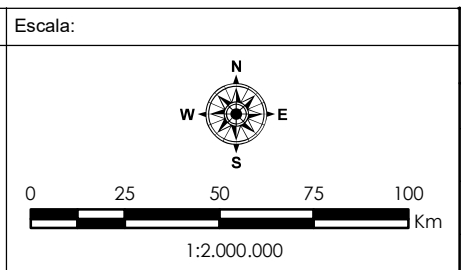
- Ocorrências fossilíferas
 - Empreendimento
- ### Geologia
- Anicuns - Santa Bárbara
 - Anicuns-Itaberaí
 - Anicuns-Itaberaí, quartzito
 - Anápolis-Itauçu - Associação Supracrustais
 - Aquidauana
 - Araxá - Unidade B
 - Araxá - Unidade B, quartzito
 - Botucatu
 - Cachoeirinha
 - Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
 - Coberturas detríticas indiferenciadas
 - Corumbataí
 - Depósitos aluvionares
 - Granitos Tipo Aragoiânia
 - Irati
 - Marília
 - Máfico-Ultramáficas Tipo Morro Feio
 - Ortognaisses do Oeste de Goiás
 - Santo Anastácio
 - Serra Geral
 - Uberaba
 - Vale do Rio do Peixe

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online;
 5 - Serviço Geológico do Brasil - CPRM.

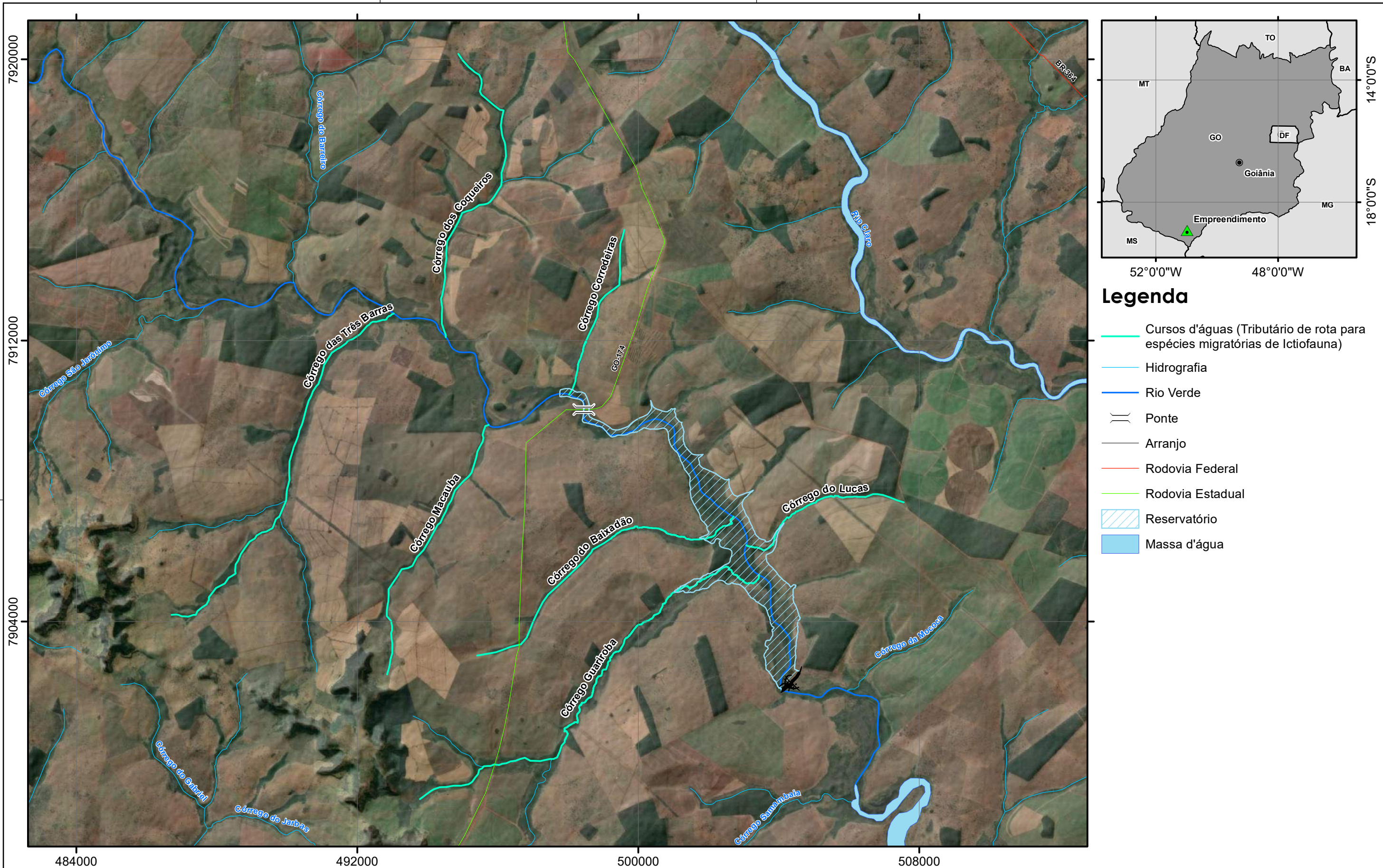


Parceiros:







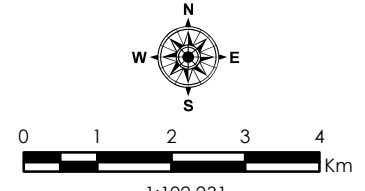
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 87		

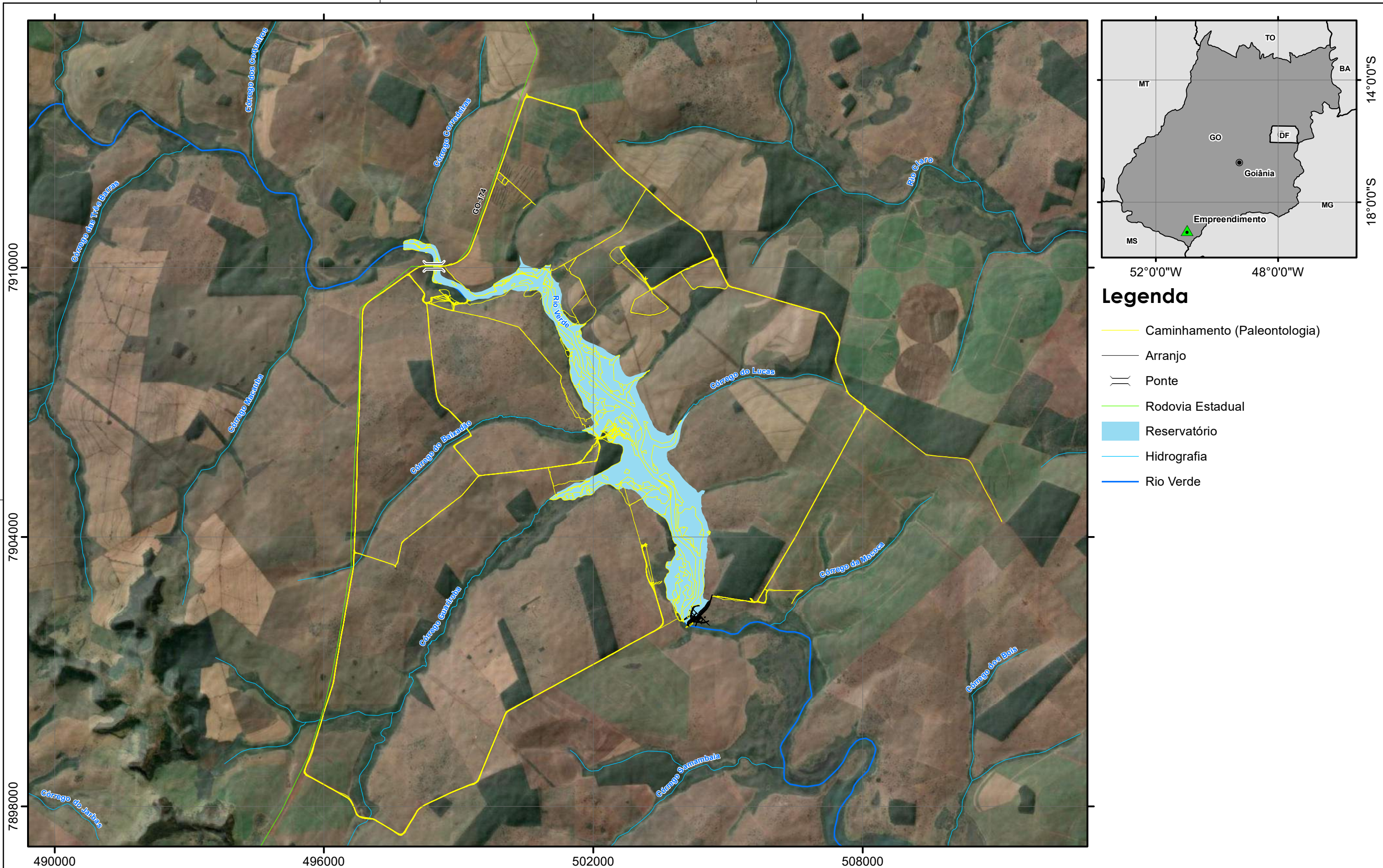
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
POLEONTOLOGIA - OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS (GEOLOGIA)



Legenda


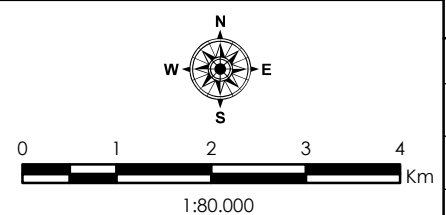
- Cursos d'águas (Tributário de rota para espécies migratórias de Ictiofauna)
- Hidrografia
- Rio Verde
-  Ponte
-  Arranjo
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
-  Reservatório
- Massa d'água

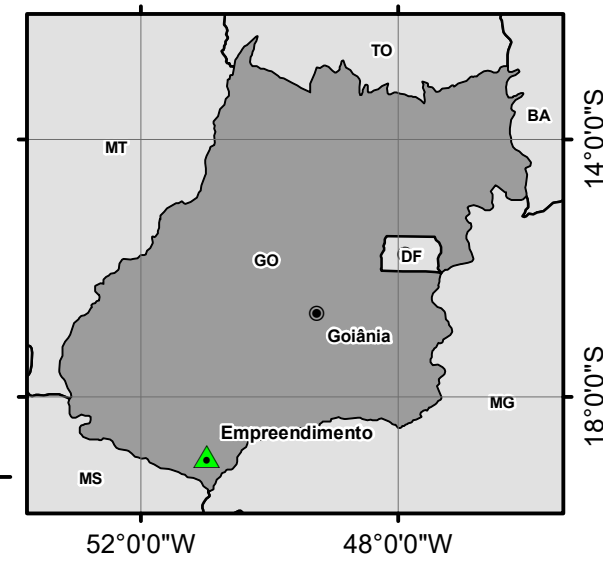
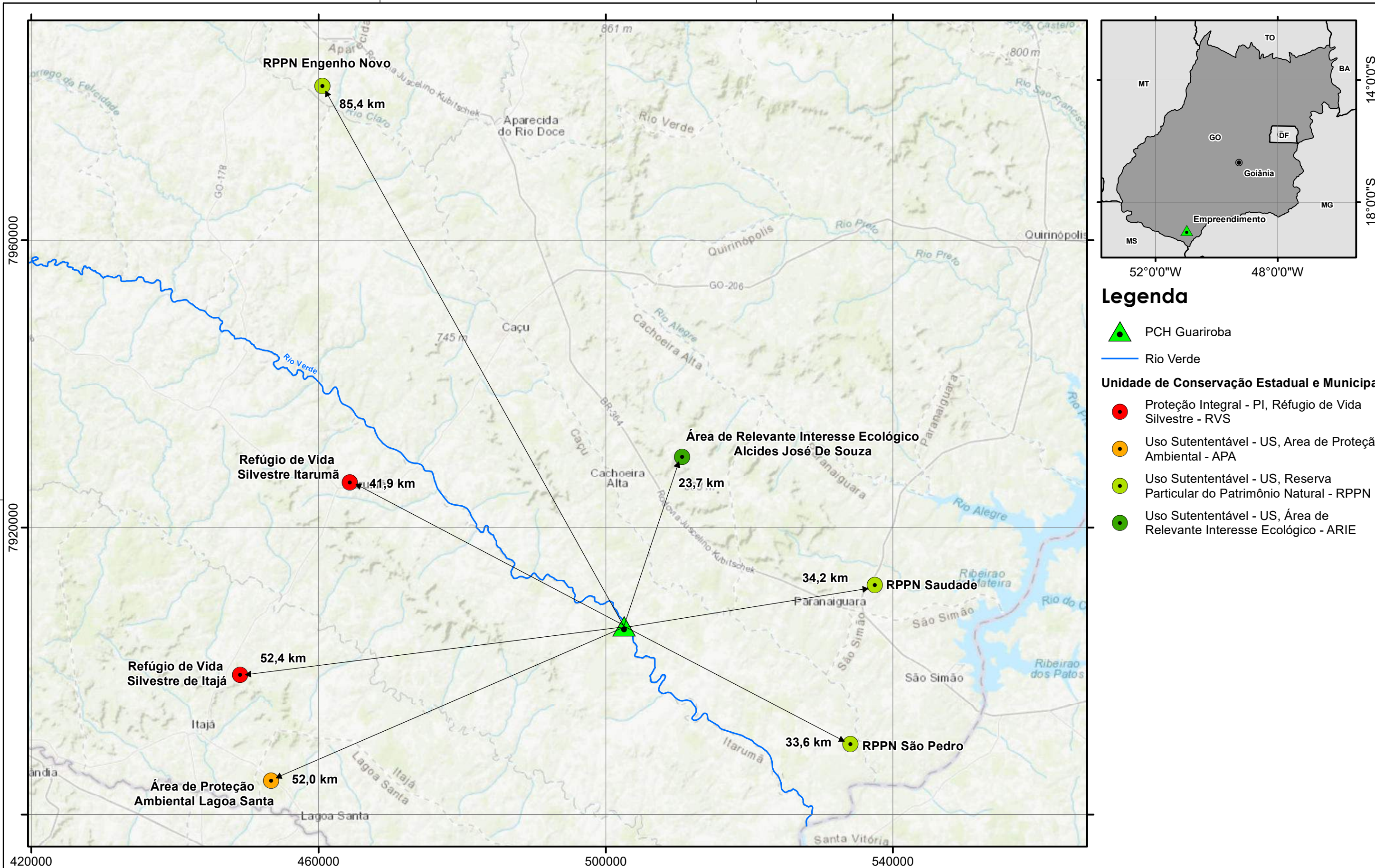
<p>Nota (s) / Referência (s)</p> <p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3. FONTE: 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online.</p>	<p>Desenvolvido por:</p> <div style="text-align: center;">  <p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p> </div>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p> <div style="text-align: center;">  <p>1:102.231</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">ELABORAÇÃO W.M.C.</td> <td style="font-size: small;">REVISÃO E.M.S.V.</td> <td style="font-size: small;">DATA: JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana</td> <td style="font-size: small;">CREA/UF 14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td style="font-size: small;">CREA/UF 15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ILUSTRAÇÃO 88</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 88			<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p>PCH GUARIROBA</p> <p>MAPA TEMÁTICO</p> <p>TRIBULÁRIOS DE ROTAS PARA ESPÉCIES MIGRATÓRIAS</p>
ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021															
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF															
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF															
ILUSTRAÇÃO 88																	



Legenda

- Caminhamento (Paleontologia)
- Arranjo
- Ponte
- Rodovia Estadual
- Reservatório
- Hidrografia
- Rio Verde

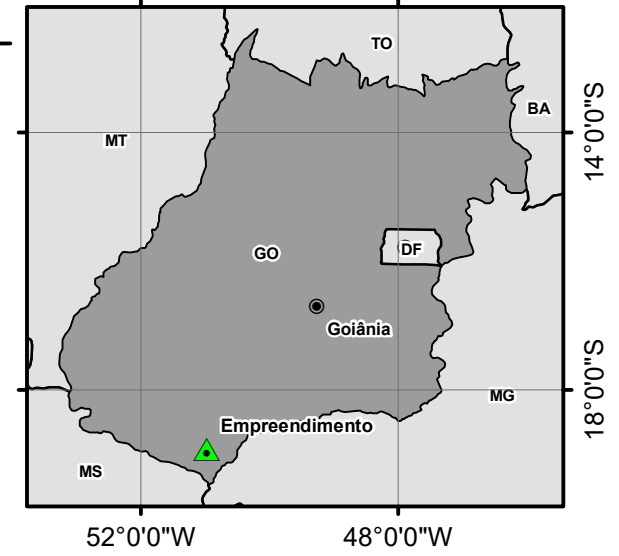
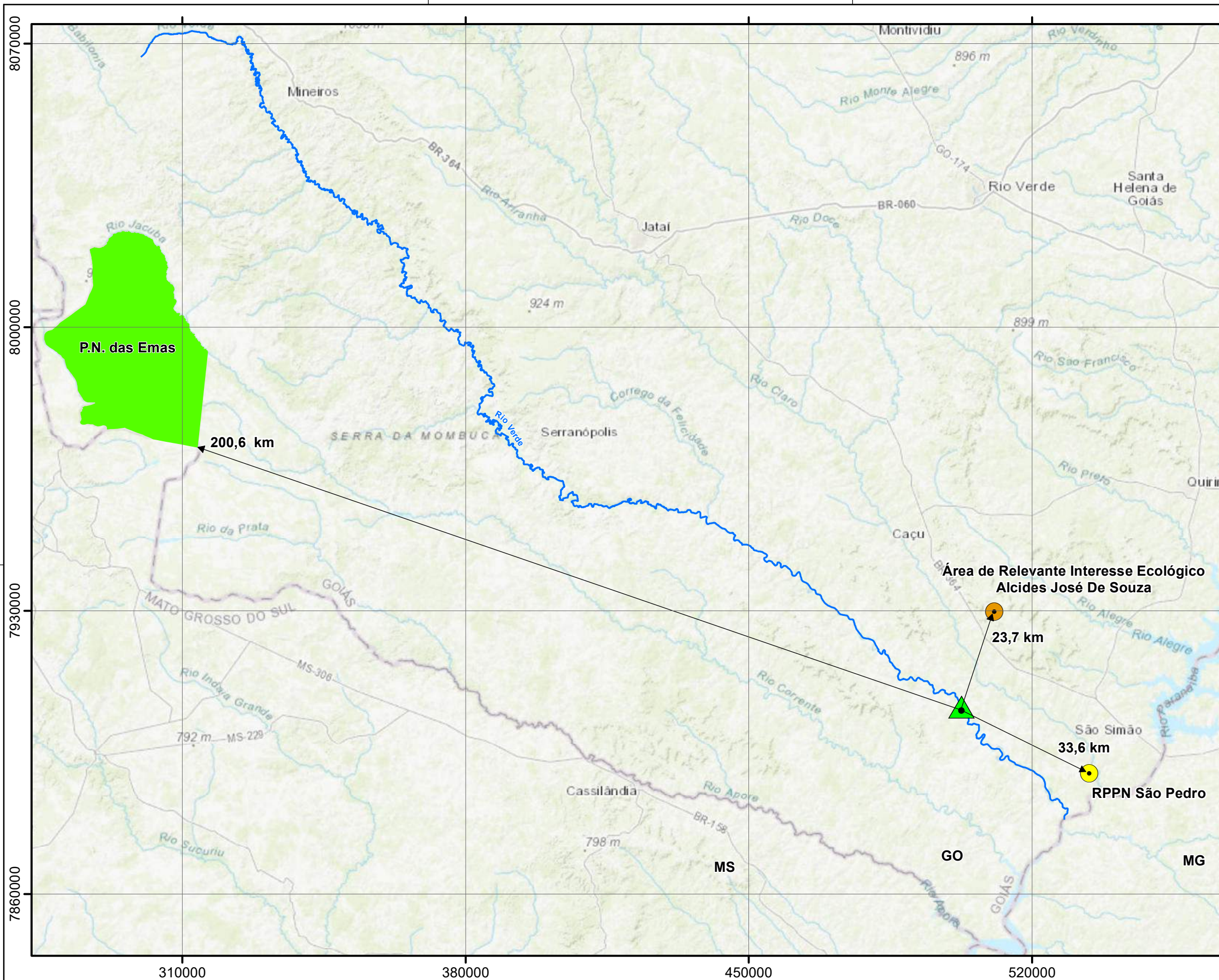
<p>Nota (s) / Referência (s)</p> <p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM; 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul; 3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019; 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021; 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021; 4 - Basemap - Online.</p>	<p>Desenvolvido por:</p> <div style="text-align: center;">  <p>PROGEPLAN engenharia e meio ambiente</p> </div>	<p>Parceiros:</p>	<p>Escala:</p> <div style="text-align: center;">  <p>1:80.000</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">ELABORAÇÃO</td> <td style="font-size: small;">REVISÃO</td> <td style="font-size: small;">DATA:</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">W.M.C.</td> <td style="font-size: x-small;">E.M.S.V.</td> <td style="font-size: x-small;">JUN/2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">COORDENAÇÃO GERAL</td> <td style="font-size: small;">CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;">Érick Marcel e Silva Viana</td> <td style="font-size: x-small;">14.884/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td style="font-size: small;">CREA/UF</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;">Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td style="font-size: x-small;">15.310/D - DF</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ILUSTRAÇÃO 89</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021	COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF	RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF	ILUSTRAÇÃO 89			<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA</p> <p>PCH GUARIROBA</p> <p>MAPA TEMÁTICO</p> <p>CAMINHAMENTO PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO</p>
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:																								
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021																								
COORDENAÇÃO GERAL		CREA/UF																								
Érick Marcel e Silva Viana		14.884/D - DF																								
RESP. TÉCNICO - SIG		CREA/UF																								
Wellington Mesquita de Carvalho		15.310/D - DF																								
ILUSTRAÇÃO 89																										



Legenda

- PCH Guariroba
- Rio Verde
- Unidade de Conservação Estadual e Municipal**
- Proteção Integral - PI, Refúgio de Vida Silvestre - RVS
- Uso Sustentável - US, Área de Proteção Ambiental - APA
- Uso Sustentável - US, Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN
- Uso Sustentável - US, Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE

Nota (s) / Referência (s)	Desenvolvido por:	Parceiros:	Escala:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA							
<p>PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:</p> <p>1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;</p> <p>2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;</p> <p>3 - Impressão gráfica tamanho A3.</p> <p>FONTE:</p> <p>1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;</p> <p>2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;</p> <p>3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;</p> <p>4 - Basemap - Online.</p>						<table border="1"> <tr> <td>ELABORAÇÃO</td> <td>REVISÃO</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>W.M.C.</td> <td>E.M.S.V.</td> <td>JUN/2021</td> </tr> </table>	ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:	W.M.C.	E.M.S.V.
ELABORAÇÃO	REVISÃO	DATA:									
W.M.C.	E.M.S.V.	JUN/2021									
				<table border="1"> <tr> <td>COORDENAÇÃO GERAL</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Érick Marcel e Silva Viana</td> <td>14.884/D - DF</td> </tr> </table>	COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF	Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF	MAPA TEMÁTICO		
COORDENAÇÃO GERAL	CREA/UF										
Érick Marcel e Silva Viana	14.884/D - DF										
				<table border="1"> <tr> <td>RESP. TÉCNICO - SIG</td> <td>CREA/UF</td> </tr> <tr> <td>Wellington Mesquita de Carvalho</td> <td>15.310/D - DF</td> </tr> </table>	RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF	Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL E MUNICIPAL		
RESP. TÉCNICO - SIG	CREA/UF										
Wellington Mesquita de Carvalho	15.310/D - DF										



Legenda

- PCH Guararioba
- Rio Verde
- Proteção Integral - PI, Refúgio de Vida Silvestre - RVS
- Uso Sustentável - US, Área de Proteção Ambiental - APA
- Uso Sustentável - US, Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN
- Uso Sustentável - US, Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE
- Proteção Integral - PI, Refúgio de Vida Silvestre - RVS
- Uso Sustentável - US, Área de Proteção Ambiental - APA
- Uso Sustentável - US, Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN
- Uso Sustentável - US, Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

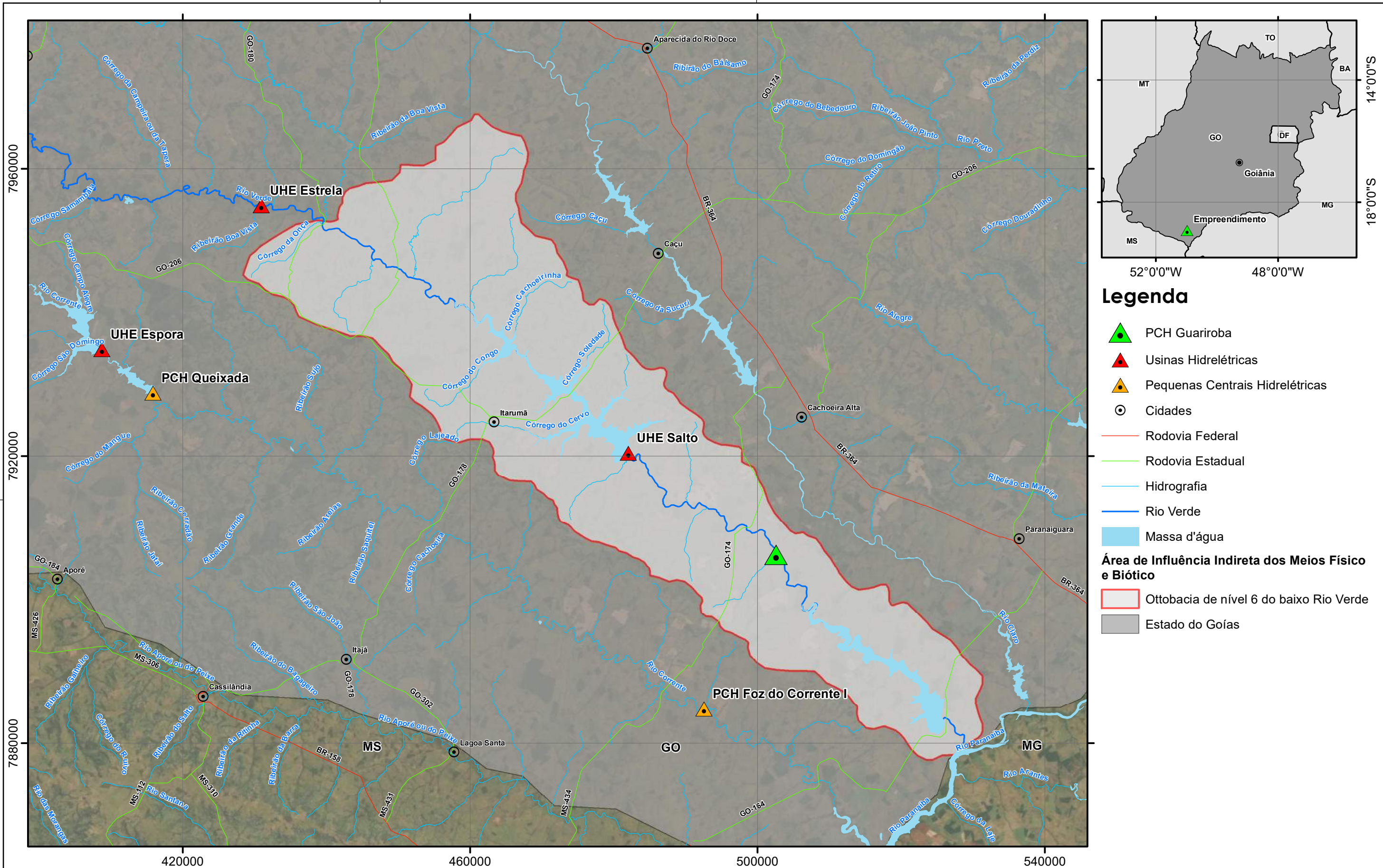
Parceiros:

Escala:

1:1.000.000

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 91		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL MAIS PRÓXIMAS DO EMPREENDIMENTO



Legenda

- PCH Guariroba
 - Usinas Hidrelétricas
 - Pequenas Centrais Hidrelétricas
 - Cidades
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Hidrografia
 - Rio Verde
 - Massa d'água
- Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico**
- Ottobacia de nível 6 do baixo Rio Verde
 - Estado do Goiás

Nota (s) / Referência (s)

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS:
 1 - Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM;
 2 - Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, Fuso 22 Sul;
 3 - Impressão gráfica tamanho A3.
 FONTE:
 1 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019;
 2 - Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Goiás - SIEG - 2021;
 3 - Agência Nacional de Águas - ANA, 2021;
 4 - Basemap - Online.

Desenvolvido por:

Parceiros:

Escala:

ELABORAÇÃO W.M.C.	REVISÃO E.M.S.V.	DATA: JUN/2021
COORDENAÇÃO GERAL Érick Marcel e Silva Viana		CREA/UF 14.884/D - DF
RESP. TÉCNICO - SIG Wellington Mesquita de Carvalho		CREA/UF 15.310/D - DF
ILUSTRAÇÃO 92		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA
PCH GUARIROBA
MAPA TEMÁTICO
EMPREENHIMENTO ENERGÉTICOS PRÓXIMOS À PCH GUARIROBA



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

APÊNDICE II – DADOS DE LEVANTAMENTO DE

CAMPO REV 02

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

NOTAS:

02					
01	16/09/2021	CTG	CTG		
REV.	NATUREZA DA REVISÃO				
	DATA	DIGITADO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
					
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: OBTENÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA (LP)					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – PCH GUARIROBA APÊNDICE II – DADOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-310RT-001				REVISÃO: 01	
R.TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF	DATA: SET / 2021		PÁGINA: 0	DE: 44	

SUMÁRIO

1	DADOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO (DADOS BRUTOS).....	2
2	DADOS BRUTOS DA FAUNA	3
2.1	AVIFAUNA	3
2.2	HERPETOFAUNA	31
2.3	MASTOFAUNA	32
2.4	ICTIOFAUNA.....	36
2.5	ZOOBENTOS.....	39
2.6	INVERTEBRADOS TERRESTRES	41
3	DADOS BRUTOS DA FLORA	43
4	FORMULÁRIOS SOCIOECONÔMICOS	44

1 DADOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO (DADOS BRUTOS)

Neste capítulo são apresentados os dados de levantamento de campo (Dados Brutos) da Fauna, Flora e Socioeconomia, conforme seqüência apresentada na tabela abaixo.

Seqüência	Revisão	Dados de Levantamento de Campo
01	00	Fauna
02	00	Flora
03	00	Socioeconomia

2 DADOS BRUTOS DA FAUNA

2.1 AVIFAUNA

Número individual	Campanha	Data	Hora	Lista de Mackinnon	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Guilda (se for o caso)	Abundância do registro (N)	Número de marcação ou coleta	Sítio mostral ou local de coleta	Área de influência	Banda	UTM-X	UTM-Y	Fitofisionomia ou hábitat	Metodo	Tipo de registro (Visualização, armadilha, vestígio etc)	Endêmica do Cerrado (X)	IUCN	CITES	MMA	Coletor
1	1ª	26/03/2021	05:50	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:50	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:50	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:50	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:50	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:51	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:53	1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:53	1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:53	1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	05:55	1	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	595658	7902564	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	06:06	1	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505786	7902765	Cerradão	Transecto 1	Visualização	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	06:06	1	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505786	7902765	Cerradão	Transecto 1	Visualização	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	06:06	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505786	7902765	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	06:06	1	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505786	7902765	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	1ª	26/03/2021	06:06	1	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505786	7902765	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	16	Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Triccus margaritaceiv</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Triccus margaritaceiv</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	Nectarívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	Nectarívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotiltus flaveola</i>	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotiltus flaveola</i>	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	20/05/2021	16:00	18	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias

1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	21	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503772	7909798	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Troglodytidae	<i>heugopedius genibarbar</i>	garrinchão-pai-avô	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Troglodytidae	<i>heugopedius genibarbar</i>	garrinchão-pai-avô	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Troglodytidae	<i>heugopedius genibarbar</i>	garrinchão-pai-avô	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Troglodytidae	<i>heugopedius genibarbar</i>	garrinchão-pai-avô	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Hirundinidae	<i>stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Hirundinidae	<i>stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Hirundinidae	<i>stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Hirundinidae	<i>stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Piciformes	Picidae	<i>cunnius albosquammatus</i>	pica-pau-anão-escamado	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>triccus margaritaceus</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>triccus margaritaceus</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	Frugívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	22	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Accipitriformes	Accipitridae	<i>terospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	Carnívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Accipitriformes	Accipitridae	<i>terospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	Carnívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Thraupidae	<i>ryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Thraupidae	<i>ryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	Nectarívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>idocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>idocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis frontalis	petrim	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis frontalis	petrim	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Troglodytidae	Cantorchilus leucotis	garrincho-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	23	Passeriformes	Troglodytidae	Cantorchilus leucotis	garrincho-de-barriga-vermelha	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus doliatus	choca-barrada	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus doliatus	choca-barrada	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thamnophilidae	Taraba major	choró-boi	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thamnophilidae	Taraba major	choró-boi	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thraupidae	Tachyphonus rufus	pipira-preta	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	07:00	24	Passeriformes	Thraupidae	Tachyphonus rufus	pipira-preta	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	21/05/2021	09:35	24	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499457	7909242	ata Ciliar/Pastage	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	24	Accipitriformes	Accipitridae	terospizias meridional	gavião-caboclo	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:02	24	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis velatus	noivinha-branca	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:02	24	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis velatus	noivinha-branca	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:48	24	Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	pitiguari	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:48	24	Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	pitiguari	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:44	24	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:44	24	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:44	24	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:44	24	Tinamiformes	Tinamidae	Nothura maculosa	codorna-amarela	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:44	24	Tinamiformes	Tinamidae	Nothura maculosa	codorna-amarela	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:44	24	Galbuliformes	Buconidae	Nystalus chacuru	joão-bobo	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	09:44	24	Galbuliformes	Buconidae	Nystalus chacuru	joão-bobo	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	10:44	25	Passeriformes	Tyrannidae	ampstoma obsoletum	risadinha	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	11:44	25	Passeriformes	Tyrannidae	ampstoma obsoletum	risadinha	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaidia auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	25	Passeriformes	Pipridae	Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	25	Passeriformes	Pipridae	Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	498908	7909234	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:00	25	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	09:00	25	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	10:00	25	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Passeriformes	Mimidae	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Passeriformes	Mimidae	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Piciformes	Picidae	Cumulus albosquamatus	pica-pau-anão-escamado	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Piciformes	Picidae	Cumulus albosquamatus	pica-pau-anão-escamado	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Piciformes	Picidae	Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	16:00	25	Piciformes	Picidae	Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Passeriformes	Thraupidae	Dacnis cayana	saí-azul	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Passeriformes	Thraupidae	Dacnis cayana	saí-azul	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Apodiformes	Trochilidae	Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	Nectarívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	25	Apodiformes	Trochilidae	Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	Nectarívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Psittaciformes	Psittacidae	Ara ararauna	arara-canindé	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Psittaciformes	Psittacidae	Ara ararauna	arara-canindé	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:59	26	Strigiformes	Strigidae	Athene cunicularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:59	26	Strigiformes	Strigidae	Athene cunicularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	499121	7909212	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Falconiformes	Falconidae	Caracara plancus	carcará	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Falconiformes	Falconidae	Caracara plancus	carcará	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia chlorotica	fim-fim	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia chlorotica	fim-fim	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	22/05/2021	07:00	26	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	juritipupu	Granívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Passeriformes	Icteridae	Icterus pyrrhopterus	encontro	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Passeriformes	Icteridae	Icterus pyrrhopterus	encontro	Onívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Psittaciformes	Psittacidae	Ara chloropterus	arara-vermelha	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Psittaciformes	Psittacidae	Ara chloropterus	arara-vermelha	Frugívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Passeriformes	Tyrannidae	Machetornis rixosa	suiriri-caveleiro	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:00	27	Passeriformes	Tyrannidae	Machetornis rixosa	suiriri-caveleiro	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	27	Passeriformes	Tyrannidae	yrannus melancholicu	suiriri	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	27	Passeriformes	Tyrannidae	yrannus melancholicu	suiriri	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	27	Passeriformes	Tyrannidae	yrannus melancholicu	suiriri	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	08:50	27	Strigiformes	Strigidae	Bubo virginianus	jacurutu	Carnívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:59	27	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albigollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	22/05/2021	07:59	27	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albigollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-3	AID	22K	499181	7909249	ata Ciliar/Pastage	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Cariamiformes	Cariamidae	Cariama cristata	seriema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Cariamiformes	Cariamidae	Cariama cristata	seriema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Cariamiformes	Cariamidae	Cariama cristata	seriema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Cariamiformes	Cariamidae	Cariama cristata	seriema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Pelecaniformes	Ardeidae	Syrigma sibilatrix	maria-faceira	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	27	Pelecaniformes	Ardeidae	Syrigma sibilatrix	maria-faceira	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis cinereus	primavera	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis cinereus	primavera	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis velatus	noivinha-branca	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis velatus	noivinha-branca	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Xolmis velatus	noivinha-branca	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502147	7906360	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Carnívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Carnívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	yrannus melancholicu	suiriri	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	yrannus melancholicu	suiriri	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502287	7906430	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	avoante	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-a-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	28	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-a-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Pelecaniformes	Threskiornithidae	sembrinibis cayennensis	coró-coró	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Anseriformes	Anhimidae	Anhima cornuta	anhuma	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Anseriformes	Anhimidae	Anhima cornuta	anhuma	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thraupidae	Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thraupidae	Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Rhynchocyclidae	triccus margaritaceiv	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Rhynchocyclidae	triccus margaritaceiv	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	29	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502432	7906510	ado Típico/Pastag	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Buconidae	Monasa nigrifrons	chora-chuva	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Tityridae	Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Tityridae	Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Piciformes	Picidae	Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Piciformes	Picidae	Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Piciformes	Picidae	Colaptes melanochloro	pica-pau-verde-barrado	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Galbulidae	Galbula ruficauda	ariramba	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Galbuliformes	Galbulidae	Galbula ruficauda	ariramba	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	Saprófaga	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Psittaciformes	Psittacidae	Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Psittaciformes	Psittacidae	Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Psittaciformes	Psittacidae	Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Psittaciformes	Psittacidae	Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	30	Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Columbiformes	Columbidae	Columbina squammata	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Columbiformes	Columbidae	Columbina squammata	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Turdidae	Turdus leucomelas	sabiá-barranco	Onívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Hirundinidae	Progne tapera	andorinha-do-campo	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Psittaciformes	Psittacidae	Ara ararauna	arara-canindé	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Psittaciformes	Psittacidae	Ara ararauna	arara-canindé	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Galbuliformes	Galbulidae	Galbula ruficauda	ariramba	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Galbuliformes	Galbulidae	Galbula ruficauda	ariramba	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	alma-de-gato	Carnívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	alma-de-gato	Carnívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Passeriformes	Thraupidae	Tersina viridis	sai-andorinha	Frugívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	31	Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	rolinha	Granívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Poliopitidae	Poliopitila dumicola	balança-rabo-de-máscara	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Poliopitidae	Poliopitila dumicola	balança-rabo-de-máscara	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Poliopitidae	Poliopitila dumicola	balança-rabo-de-máscara	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Galbuliformes	Bucconidae	Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Galbuliformes	Bucconidae	Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	Insetívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Ciconiiformes	Ciconiidae	Jabiru mycteria	tuiuiu	Pisívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Ciconiiformes	Ciconiidae	Jabiru mycteria	tuiuiu	Pisívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	23/05/2021	07:00	32	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	garça-branca	Pisívora	1	N	S-4	AID	22K	502454	7906274	ado Típico/Pastag	Transecto 1	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Icteridae	Gnorimopsar chopi	graúna	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505478	7902563	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Columbiformes	Columbidae	Columbina squammata	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Columbiformes	Columbidae	Columbina squammata	fogo-apagou	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Falconiformes	Falconidae	Milvago chimachima	carrapateiro	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Falconiformes	Falconidae	Milvago chimachima	carrapateiro	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula aurea	periquito-rei	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	32	Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	anú-branco	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Rhynchocyclidae	Tricippus margaritaceus	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	32	Passeriformes	Rhynchocyclidae	Tricippus margaritaceus	sebinho-de-olho-de-ouro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	33	Passeriformes	Furnariidae	Furnarius rufus	joão-de-barro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	33	Passeriformes	Furnariidae	Furnarius rufus	joão-de-barro	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	33	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	33	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	06:52	33	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	urubú-de-cabeça-vermelha	Saprófaga	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	06:52	33	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	urubú-de-cabeça-vermelha	Saprófaga	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	06:52	33	Galliformes	Cracidae	Penelope supercilialis	jacupemba	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	06:52	33	Galliformes	Cracidae	Penelope supercilialis	jacupemba	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	06:52	33	Galliformes	Cracidae	Penelope supercilialis	jacupemba	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	X	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	anú-preto	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Anseriformes	Anhimidae	Anhima cornuta	anhuma	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Anseriformes	Anhimidae	Anhima cornuta	anhuma	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus ferox	maria-cavaleira	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	33	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus ferox	maria-cavaleira	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Tityridae	Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Tityridae	Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia chlorotica	fim-fim	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia chlorotica	fim-fim	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Passeriformes	Pipridae	Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Passeriformes	Pipridae	Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja	Frugívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	16:00	34	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Insetívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:59	34	Strigiformes	Strigidae	Athene cucularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:59	34	Strigiformes	Strigidae	Athene cucularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:59	34	Strigiformes	Strigidae	Athene cucularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:59	34	Strigiformes	Strigidae	Athene cucularia	coruja-buraqueira	Carnívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:20	34	Passeriformes	Icteridae	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Mimidae	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Mimidae	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia capensis	tico-tico	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia capensis	tico-tico	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	34	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia capensis	tico-tico	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Apodiformes	Trochilidae	Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	Nectarívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Apodiformes	Trochilidae	Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	Nectarívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	II	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus caudatus	curicaca	Onívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas picazuro	pombão	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	24/05/2021	07:00	35	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas picazuro	pombão	Granívora	1	N	S-1	AID	22K	505089	7902618	Cerradão	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Podager nacunda	coruão	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Podager nacunda	coruão	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Strigiformes	Tytonidae	Tyto furcata	suindara	Carnívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Zoofônia	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Strigiformes	Strigidae	Bubo virginianus	jacurutu	Carnívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis	bacurau	Insetívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Rheiformes	Rheidae	Rhea americana	ema	Onívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Passeriformes	Icteridae	seudoleistes guirahuru	chopim-do-brejo	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Passeriformes	Icteridae	seudoleistes guirahuru	chopim-do-brejo	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias
1	2ª	25/05/2021	16:00	35	Passeriformes	Icteridae	seudoleistes guirahuru	chopim-do-brejo	Granívora	1	N	S-2	AID	22K	503032	7909892	Cerradão/Canavia	Transecto 2	Visualização	Não	NT	NC	NC	Wesley Dias

2.2 HERPETOFAUNA

Número individual	Campanha	Data	Ordem	Família	Espécie	Abundância (N)	Tipo de registro	Coletor	Ponto amostral ou local de coleta	Área de influência	Coordenadas	X	Y	Bioindicadora	Interesse econômico (SIM OU NÃO)	Endêmico do Bioma (X)	ICMBIO (2018)	IUCN
1	1	27/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	6	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	503851	7909840	N	NÃO		LC	LC
2	1	27/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	503888	7909864	N	NÃO		LC	LC
3	1	28/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Tracycephalus typhonius</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502285	7906244	N	NÃO		LC	LC
4	1	28/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502119	7906187	N	NÃO		LC	LC
5	1	28/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	5	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502064	7906223	N	SIM		LC	LC
6	1	28/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	3	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502064	7906223	N	NÃO		LC	LC
7	1	28/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus cruzi</i>	4	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502064	7906223	N	NÃO		LC	LC
8	1	28/03/2021	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502076	7906225	N	NÃO		LC	NA
9	1	28/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	3	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502076	7906225	N	NÃO		LC	LC
10	1	28/03/2021	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502098	7906232	N	NÃO		LC	NA
11	1	29/03/2021	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	1	Deslocamento	Bruno	3	AID	22K	498327	7908834	N	NÃO		LC	LC
12	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	SIM		LC	LC
13	1	29/03/2021	Squamata	Leptotyphlopidae	<i>Trilepida koppesi</i>	1	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	NÃO		LC	LC
14	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	1	Pitfall	Bruno	2	All	22K	503209	7909760	N	NÃO		LC	LC
15	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	Pitfall	Bruno	2	All	22K	503209	7909760	N	NÃO		LC	LC
16	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera sp.</i>	10	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499046	7909202	N	NÃO		-	-
17	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498858	7909218	N	SIM		LC	LC
18	1	29/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	4	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498936	7909232	N	NÃO		LC	LC
19	1	29/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	5	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499191	7909234	N	NÃO		LC	LC
20	1	29/03/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499179	7909267	N	NÃO		LC	LC
21	1	29/03/2021	Testudines	Chelidae	<i>Phrynops sp.</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499182	7909295	N	SIM		-	-
22	1	29/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498967	7909198	N	SIM		LC	LC
23	1	29/03/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	15	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498690	7909368	N	NÃO		LC	LC
24	1	29/03/2021	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498780	7909359	N	NÃO		LC	NA
25	1	30/03/2021	Squamata	Dipsadidae	<i>Atractus albuquerquei</i>	1	Pitfall	Bruno	3	AID	22K	498833	7909248	N	NÃO		LC	LC
26	1	30/03/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
27	1	31/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	SIM		LC	LC
28	1	31/03/2021	Squamata	Anguillidae	<i>Ophiodes striatus</i>	1	Pitfall	Bruno	3	AID	22K	498833	7909248	N	NÃO		DD	
29	1	31/03/2021	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	1	Pitfall	Bruno	2	All	22K	503209	7909760	N	NÃO		LC	LC
30	1	31/03/2021	Squamata	Amphisbanidae	<i>Amphisbaena sp.</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	502949	7909980	N	NÃO		-	-
31	1	31/03/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	503019	7909899	N	NÃO		LC	LC
32	1	31/03/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Busca ativa	Bruno	1	All	22K	505524	7902589	N	SIM		LC	LC
33	1	01/04/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	5	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498835	7909239	N	NÃO		LC	LC
34	1	01/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499134	7909207	N	NÃO		LC	LC
35	1	01/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499204	7909247	N	SIM		LC	LC
36	1	01/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	2	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
37	1	01/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	1	Pitfall	Bruno	2	All	22K	503209	7909760	N	NÃO		LC	LC
38	1	01/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	1	Pitfall	Bruno	3	AID	22K	498833	7909248	N	NÃO		LC	LC
39	1	01/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	NÃO		LC	LC
40	1	02/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502593	7906428	N	SIM		LC	LC
41	1	02/04/2021	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502720	7906271	N	NÃO		LC	NA
42	1	03/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
43	1	03/04/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	2	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
44	1	03/04/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	2	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	NÃO		LC	LC
45	1	03/04/2021	Squamata	Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	1	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	NÃO		LC	LC
46	1	03/04/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	1	Pitfall	Bruno	3	AID	22K	498833	7909248	N	NÃO		LC	LC
47	1	04/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	503434	7909599	N	NÃO		LC	LC
48	1	04/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	503581	7909684	N	NÃO		LC	LC
49	1	04/04/2021	Squamata	Teeidae	<i>Ameiva ameiva</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	502870	7909904	N	NÃO		LC	LC
50	2	22/05/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	2	Pitfall	Bruno	4	AID	22K	502475	7906417	N	NÃO		LC	LC
51	2	23/05/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
52	2	23/05/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	1	Busca ativa	Bruno	4	AID	22K	502261	7906319	N	NÃO		LC	LC
53	2	23/05/2021	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499181	7909241	N	NÃO		LC	LC
54	2	23/05/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499266	7909202	N	NÃO		LC	LC
55	2	23/05/2021	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499256	7909181	N	NÃO		LC	LC
56	2	23/05/2021	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	499222	7909187	N	NÃO		LC	LC
57	2	23/05/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	3	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498934	7909255	N	NÃO		LC	LC
58	2	23/05/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera sp.</i>	1	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498754	7909373	N	NÃO			
59	2	23/05/2021	Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	6	Busca ativa	Bruno	3	AID	22K	498743	7909387	N	NÃO		LC	LC
60	2	24/05/2021	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis meridionalis</i>	1	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC
61	2	25/05/2021	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	1	Busca ativa	Bruno	2	All	22K	502957	7909976	N	NÃO		LC	LC
62	2	25/05/2021	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	Pitfall	Bruno	1	All	22K	505490	7902621	N	NÃO		LC	LC

2.3 MASTOFAUNA

Número individual	Campanha	Campo	Data	Hora	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Abundância do registro (N)	Sítio	Área de influência	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)	X	Y	Guildd	Bioindicadora (SIM OU NÃO)	Cinegética (SIM OU NÃO)	Interesse econômico (SIM OU NÃO)	Endêmica do Bioma	IUCN	ICMBio (2018)
1	1	Chuva	26/03/2021	16:45	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	1	1	All	22 K	506022	7903010	On	N	S	N	N	LC	LC
2	1	Chuva	26/03/2021	19:00	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
3	1	Chuva	26/03/2021	19:05	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
4	1	Chuva	26/03/2021	19:09	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
5	1	Chuva	27/03/2021	08:19	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mao Pelada	1	2	All	22 K	503199	7909452	ca	S	N	N	N	LC	LC
6	1	Chuva	27/03/2021	08:20	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503199	7909452	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
7	1	Chuva	27/03/2021	08:20	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503156	7909428	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
8	1	Chuva	27/03/2021	08:40	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guara	1	2	All	22 K	503041	7909359	On	N	N	N	N	LC	LC
9	1	Chuva	27/03/2021	08:41	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guara	1	2	All	22 K	503041	7909359	On	N	N	N	N	LC	LC
10	1	Chuva	27/03/2021	08:43	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	502901	7909259	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
11	1	Chuva	27/03/2021	09:01	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	502880	7909194	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
12	1	Chuva	27/03/2021	09:01	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	502880	7909194	ca	N	N	N	N	LC	LC
13	1	Chuva	27/03/2021	02:19	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	503209	7909840	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
14	1	Chuva	27/03/2021	17:10	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	502780	7910135	ca	N	N	N	N	LC	LC
15	1	Chuva	27/03/2021	19:13	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1	2	All	22 K	502768	7910161	hb/fr	N	S	N	N	LC	LC
16	1	Chuva	27/03/2021	19:42	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	502724	7910213	ca	N	N	N	N	LC	LC
17	1	Chuva	27/03/2021	19:47	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	502772	7910509	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
18	1	Chuva	27/03/2021	19:57	Rodentia	Cricetidae	<i>Necromys lasiurus</i>	rato	1	2	All	22 K	502772	7910509	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
19	1	Chuva	27/03/2021	20:20	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503217	7909704	fr	N	N	N	N	LC	LC
20	1	Chuva	27/03/2021	20:35	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503217	7909704	fr	N	N	N	N	LC	LC
21	1	Chuva	27/03/2021	20:40	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503217	7909704	fr	N	N	N	N	LC	LC
22	1	Chuva	27/03/2021	21:50	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
23	1	Chuva	28/03/2021	08:27	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	1	4	AID	22 K	499140	7905710	On	N	S	N	N	LC	LC
24	1	Chuva	28/03/2021	09:53	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	4	AID	22 K	502443	7906514	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
25	1	Chuva	28/03/2021	09:59	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	22 K	502464	7906469	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
26	1	Chuva	28/03/2021	10:22	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	4	AID	22 K	502338	7906292	Mir	S	N	N	N	VU	VU
27	1	Chuva	28/03/2021	18:11	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	502793	7912047	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
28	1	Chuva	28/03/2021	17:52	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	23 K	502529	7906341	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
29	1	Chuva	28/03/2021	19:57	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	4	AID	22 K	502510	7906280	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
30	1	Chuva	28/03/2021	19:58	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	23 K	502510	7906280	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
31	1	Chuva	28/03/2021	21:49	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
32	1	Chuva	28/03/2021	20:43	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guara	1	4	AID	22 K	502139	7906213	On	N	N	N	N	LC	LC
33	1	Chuva	29/03/2021	01:59	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	3	AID	22 K	498878	7909301	On	N	N	N	N	LC	LC
34	1	Chuva	29/03/2021	02:17	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Queixada	1	4	All	22 K	502505	7906494	On	N	S	N	N	LC	LC
35	1	Chuva	29/03/2021	08:30	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	cuica	1	1	All	22 K	505473	7902603	ON	N	N	N	N	LC	LC
36	1	Chuva	29/03/2021	10:10	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato morisco	1	2	All	22 K	503209	7909840	ca	S	N	N	N	LC	LC
37	1	Chuva	29/03/2021	10:37	Rodentia	Cricetidae	<i>Nectomys rattus</i>	Rato d'água	1	3	AID	22 K	498829	7909257	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
38	1	Chuva	29/03/2021	19:44	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	3	AID	22 K	498835	7909347	On	N	N	N	N	LC	LC
39	1	Chuva	29/03/2021	20:22	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	3	AID	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
40	1	Chuva	29/03/2021	00:11	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	3	AID	22 K	498835	7909347	On	N	N	N	N	LC	LC
41	1	Chuva	29/03/2021	20:29	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	1	3	AID	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
42	1	Chuva	29/03/2021	21:05	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	23 K	502505	7906494	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
43	1	Chuva	29/03/2021	22:21	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	3	AID	22 K	498878	7909301	On	N	N	N	N	LC	LC
44	1	Chuva	30/03/2021	02:32	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	3	AID	22 K	498878	7909301	On	N	N	N	N	LC	LC
45	1	Chuva	30/03/2021	09:38	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	23 K	505386	7902627	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
46	1	Chuva	30/03/2021	09:40	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	1	1	All	22 K	505265	7902644	On	N	S	N	N	LC	LC
47	1	Chuva	30/03/2021	09:46	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Queixada	1	1	All	22 K	505215	7902662	On	N	S	N	N	LC	LC
48	1	Chuva	30/03/2021	09:49	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	23 K	505158	7902663	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
49	1	Chuva	30/03/2021	09:50	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	24 K	505153	7902660	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU

50	1	Chuva	30/03/2021	09:58	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Queixada	1	1	All	22 K	505008	7902681	On	N	S	N	N	LC	LC
51	1	Chuva	30/03/2021	10:00	Carnivora	Canidae	<i>Cercodon thous</i>	cachorro do mato	1	1	All	22 K	504983	7902690	ca	N	N	N	N	LC	LC
52	1	Chuva	30/03/2021	15:18	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
53	1	Chuva	30/03/2021	18:58	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	24 K	503178	7909789	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
54	1	Chuva	30/03/2021	19:03	Carnivora	Canidae	<i>Cercodon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503141	7909849	ca	N	N	N	N	LC	LC
55	1	Chuva	30/03/2021	19:06	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	503130	7909868	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
56	1	Chuva	30/03/2021	19:10	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	2	All	22 K	503071	7909934	Mir	S	N	N	N	VU	VU
57	1	Chuva	30/03/2021	20:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503030	7909995	fr	N	N	N	N	LC	LC
58	1	Chuva	30/03/2021	20:20	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503030	7909995	fr	N	N	N	N	LC	LC
59	1	Chuva	31/03/2021	06:33	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamandua Mirim	1	4	AID	22 K	502505	7906494	Mir	S	N	N	N	VU	VU
60	1	Chuva	31/03/2021	09:58	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	23 K	502883	7909108	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
61	1	Chuva	31/03/2021	10:01	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	1	2	All	22 K	502909	7909034	On	N	S	N	N	LC	LC
62	1	Chuva	31/03/2021	10:15	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	1	2	All	22 K	503009	7909021	On	N	S	N	N	LC	LC
63	1	Chuva	31/03/2021	10:22	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	23 K	504021	7909884	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
64	1	Chuva	31/03/2021	10:24	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	2	All	22 K	504050	7909842	Mir	S	N	N	N	VU	VU
65	1	Chuva	31/03/2021	10:25	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	504064	7909828	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
66	1	Chuva	31/03/2021	10:25	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	1	2	All	22 K	504009	7909905	On	N	N	N	N	LC	LC
67	1	Chuva	31/03/2021	10:37	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1	2	All	22 K	503218	7909785	hb/fr	N	S	N	N	LC	LC
68	1	Chuva	31/03/2021	15:07	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
69	1	Chuva	31/03/2021	17:08	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato morisco	1	2	All	22 K	503218	7909785	ca	S	N	N	N	LC	LC
70	1	Chuva	31/03/2021	20:28	Cingulata	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	3	All	22 K	498878	7909301	On	S	S	N	N	LC	LC
71	1	Chuva	31/03/2021	21:10	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	1	1	All	23 K	506184	7903473	On	N	N	N	N	LC	LC
72	1	Chuva	31/03/2021	21:19	Carnivora	Canidae	<i>Cercodon thous</i>	cachorro do mato	1	1	All	22 K	505962	7903087	ca	N	N	N	N	LC	LC
73	1	Chuva	31/03/2021	22:05	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1	1	All	23 K	505073	7902610	ca	N	N	N	N	LC	LC
74	1	Chuva	01/04/2021	06:46	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1	2	All	22 K	503218	7909785	hb/fr	N	S	N	N	LC	LC
75	1	Chuva	01/04/2021	06:49	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato Maracajá	1	2	All	22 K	503218	7909785	ca	S	N	N	N	NT	NT
76	1	Chuva	01/04/2021	09:11	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	1	3	All	22 K	498304	7909077	On	N	S	N	N	LC	LC
77	1	Chuva	01/04/2021	20:48	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	1	3	AID	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
78	1	Chuva	01/04/2021	21:39	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	3	AID	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
79	1	Chuva	01/04/2021	21:42	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	3	AID	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
80	1	Chuva	02/04/2021	19:42	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr/in	N	N	N	N	LC	LC
81	1	Chuva	02/04/2021	19:45	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
82	1	Chuva	02/04/2021	19:48	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
83	1	Chuva	02/04/2021	20:37	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr/in	N	N	N	N	LC	LC
84	1	Chuva	02/04/2021	20:39	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
85	1	Chuva	02/04/2021	20:42	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
86	1	Chuva	02/04/2021	20:57	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr/in	N	N	N	N	LC	LC
87	1	Chuva	02/04/2021	20:59	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
88	1	Chuva	02/04/2021	21:01	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr/in	N	N	N	N	LC	LC
89	2	Seca	20/05/2021	16:59	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	505452	7902561	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
90	2	Seca	20/05/2021	17:00	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu Peba	1	1	All	22 K	505291	7902586	On	N	S	N	N	LC	LC
91	2	Seca	20/05/2021	17:10	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	505043	7902629	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
92	2	Seca	20/05/2021	17:15	Carnivora	Canidae	<i>Cercodon thous</i>	cachorro do mato	1	1	All	22 K	504921	7902644	ca	N	N	N	N	LC	LC
93	2	Seca	20/05/2021	17:36	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	504743	7902852	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
94	2	Seca	20/05/2021	17:50	Carnivora	Canidae	<i>Cercodon thous</i>	cachorro do mato	1	1	All	22 K	505016	7903355	ca	N	N	N	N	LC	LC
95	2	Seca	20/05/2021	18:07	Cingulata	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	505175	7903636	On	S	S	N	N	LC	LC
96	2	Seca	21/05/2021	08:27	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato morisco	1	2	All	22 K	503083	7909812	ca	S	N	N	N	LC	LC
97	2	Seca	21/05/2021	08:28	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503018	7909887	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
98	2	Seca	21/05/2021	08:30	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	2	All	22 K	502978	7909939	Mir	S	N	N	N	VU	VU
99	2	Seca	21/05/2021	08:32	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	1	2	All	22 K	502944	7909970	On	N	N	N	N	LC	LC

100	2	Seca	21/05/2021	08:37	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guara	1	2	All	22 K	502893	7910022	On	N	N	N	N	LC	LC
101	2	Seca	21/05/2021	08:38	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	502846	7910075	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
102	2	Seca	21/05/2021	08:41	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mao Pelada	1	2	All	22 K	502617	7910099	ca	S	N	N	N	LC	LC
103	2	Seca	21/05/2021	08:57	Carnivora	Canidae	<i>Cercdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	502848	7909916	ca	N	N	N	N	LC	LC
104	2	Seca	21/05/2021	09:01	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503102	7909718	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
105	2	Seca	21/05/2021	09:15	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	1	2	All	22 K	503032	7909892	On	N	S	N	N	LC	LC
106	2	Seca	21/05/2021	09:17	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1	2	All	22 K	503032	7909892	ca	N	N	N	N	LC	LC
107	2	Seca	21/05/2021	12:17	Primates	Cebidae	<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco Prego	2	2	All	22K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
108	2	Seca	21/05/2021	18:30	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1	2	All	22 K	503824	7909828	ca	N	N	N	N	LC	LC
109	2	Seca	21/05/2021	18:57	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1	2	All	22 K	503702	7909762	ca	N	N	N	N	LC	LC
110	2	Seca	21/05/2021	19:06	Carnivora	Canidae	<i>Cercdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503403	7909578	ca	N	N	S	N	LC	LC
111	2	Seca	21/05/2021	19:07	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503011	7909905	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
112	2	Seca	21/05/2021	19:33	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503030	7909995	nec	S	S	N	N	LC	LC
113	2	Seca	21/05/2021	20:30	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503140	7909800	On	N	N	N	N	LC	LC
114	2	Seca	21/05/2021	20:34	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503030	7909995	fr	N	N	N	N	LC	LC
115	2	Seca	21/05/2021	21:08	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	2	All	22 K	503030	7909995	fr	N	N	N	N	LC	LC
116	2	Seca	21/05/2021	09:52	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato	1	3	AID	22 K	498826	7909262	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
117	2	Seca	22/05/2021	10:15	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	1	3	AID	22 K	499245	7909304	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
118	2	Seca	22/05/2021	10:18	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1	3	AID	22 K	499245	7909304	hb/fr	N	S	N	N	LC	LC
119	2	Seca	22/05/2021	10:31	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	1	3	AID	22 K	499332	7909300	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
120	2	Seca	22/05/2021	10:33	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	1	3	AID	22 K	499353	7909301	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
121	2	Seca	22/05/2021	11:00	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu rabo mole	1	3	AID	22 K	498899	7909219	On	S	S	N	N	LC	LC
122	2	Seca	22/05/2021	19:44	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	22 K	502505	7906494	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
123	2	Seca	23/05/2021	08:49	Rodentia	Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
124	2	Seca	23/05/2021	09:01	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
125	2	Seca	23/05/2021	09:06	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
126	2	Seca	23/05/2021	09:51	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	cuica	1	2	All	22 K	503177	7909790	ON	N	N	N	N	LC	LC
127	2	Seca	23/05/2021	18:30	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	3	AID	22 K	499309	7909242	On	S	S	N	N	LC	LC
128	2	Seca	23/05/2021	19:33	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	3	All	22 K	498829	7909257	fr	N	N	N	N	LC	LC
129	2	Seca	24/05/2021	09:00	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	cuica	1	2	All	22 K	503177	7909790	ON	N	N	N	N	LC	LC
130	2	Seca	24/05/2021	09:31	Rodentia	Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
131	2	Seca	24/05/2021	09:40	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	505371	7902632	On	S	S	N	N	LC	LC
132	2	Seca	24/05/2021	09:49	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	505094	7902677	On	S	S	N	N	LC	LC
133	2	Seca	24/05/2021	09:49	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	505094	7902677	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
134	2	Seca	24/05/2021	09:51	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	1	All	22 K	505055	7902679	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
135	2	Seca	24/05/2021	09:54	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	504974	7902692	On	S	S	N	N	LC	LC
136	2	Seca	24/05/2021	09:57	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	504901	7902709	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
137	2	Seca	24/05/2021	10:08	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	1	All	22 K	504702	7902737	Mir	S	N	N	N	VU	VU
138	2	Seca	24/05/2021	10:40	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	1	All	22 K	505111	7903486	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
139	2	Seca	24/05/2021	10:56	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	1	All	22 K	505279	7903789	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
140	2	Seca	24/05/2021	11:03	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	505149	7903554	On	S	S	N	N	LC	LC
141	2	Seca	24/05/2021	11:27	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato morisco	1	1	All	22 K	505305	7902643	ca	S	N	N	N	LC	LC
142	2	Seca	24/05/2021	18:30	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	505104	7903504	On	S	S	N	N	LC	LC
143	2	Seca	24/05/2021	19:10	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	504844	7903042	On	S	S	N	N	LC	LC
144	2	Seca	24/05/2021	19:25	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	1	All	22 K	504957	7902629	On	S	S	N	N	LC	LC
145	2	Seca	24/05/2021	20:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
146	2	Seca	25/05/2021	08:36	Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys sp.</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
147	2	Seca	25/05/2021	08:39	Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys sp.</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
148	2	Seca	25/05/2021	09:20	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	504299	7910102	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
149	2	Seca	25/05/2021	09:22	Carnivora	Canidae	<i>Cercdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	504252	7910078	ca	N	N	S	N	LC	LC

150	2	Seca	25/05/2021	09:22	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu Galinha	1	2	All	22 K	504252	7910078	On	S	S	N	N	LC	LC
151	2	Seca	25/05/2021	09:23	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado	1	2	All	22 K	504217	7910058	hb/fr	S	S	N	N	LC	LC
152	2	Seca	25/05/2021	10:00	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503187	7909781	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
153	2	Seca	25/05/2021	10:01	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503187	7909781	ca	N	N	S	N	LC	LC
154	2	Seca	25/05/2021	10:04	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	1	2	All	22 K	503137	7909859	On	N	S	N	N	LC	LC
155	2	Seca	25/05/2021	10:11	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503187	7909781	ca	N	N	N	N	LC	LC
156	2	Seca	25/05/2021	11:58	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	1	4	AID	22 K	503209	7909840	On	N	S	N	N	LC	LC
157	2	Seca	25/05/2021	19:38	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	All	22 K	503214	7909463	hb/fr	S	S	S	N	VU	VU
158	2	Seca	25/05/2021	20:15	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	1	2	All	22 K	508050	7906846	hb/fr	S	S	S	N	LC	LC
159	2	Seca	26/05/2021	03:12	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	N	N	N	N	LC	LC
160	2	Seca	26/05/2021	08:44	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	22 K	502511	7906387	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
161	2	Seca	26/05/2021	09:00	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1	4	AID	22 K	502496	7906360	hb/fr	N	S	N	N	LC	LC
162	2	Seca	26/05/2021	09:10	Primates	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Mico estrela	1	4	AID	22 K	502554	7906330	On	N	N	N	N	LC	LC
163	2	Seca	26/05/2021	20:37	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba	1	4	AID	22 K	502642	7906343	On	N	N	N	N	LC	LC
164	2	Seca	27/05/2021	00:27	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503209	7909840	ca	N	N	N	N	LC	LC
165	2	Seca	27/05/2021	07:54	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	2	AID	22 K	504201	7910040	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
166	2	Seca	27/05/2021	08:39	Rodentia	Cricetidae	<i>Necromys lasiurus</i>	rato	1	1	All	22 K	505473	7902603	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
167	2	Seca	27/05/2021	09:10	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	1	2	All	22 K	504838	7909920	On	N	N	N	N	LC	LC
168	2	Seca	27/05/2021	10:05	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mao Pelada	1	4	AID	22 K	499193	7906269	ca	S	N	N	N	LC	LC
169	2	Seca	27/05/2021	10:53	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato	1	3	AID	22 K	498829	7909257	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
170	2	Seca	27/05/2021	19:30	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
171	2	Seca	27/05/2021	19:45	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
172	2	Seca	27/05/2021	21:30	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	4	AID	22 K	502625	7906546	fr	N	N	N	N	LC	LC
173	2	Seca	27/05/2021	17:26	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	1	2	All	22 K	503209	7909840	ca	N	N	N	N	LC	LC
174	2	Seca	27/05/2021	17:49	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua Bandeira	1	4	AID	22 K	500601	7905458	Mir	S	N	N	N	VU	VU
175	2	Seca	27/05/2021	19:17	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1	4	AID	22 K	502711	7906306	hb/fr	S	S	N	N	VU	VU
176	2	Seca	27/05/2021	21:14	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu Canastra	1	2	All	22 K	503209	7909840	On	S	N	N	N	VU	VU
177	2	Seca	27/05/2021	08:30	Primates	Atelidae	<i>Alouatta caraya</i>	Guariba	1	2	All	22 K	506289	7909218	On	S	S	N	N	LC	LC
178	2	Seca	28/05/2021	11:45	Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys sp.</i>	rato	1	4	AID	22 K	502550	7906400	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
179	2	Seca	28/05/2021	11:50	Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys sp.</i>	rato	1	4	AID	22 K	502550	7906400	hb/fr	N	N	N	N	LC	LC
180	2	Seca	28/05/2021	09:35	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana	1	4	AID	22 K	499239	7906315	ca	N	N	N	N	LC	LC
181	2	Seca	28/05/2021	11:50	Primates	Cebidae	<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco Prego	5	2	All	22K	503175	7909737	On	N	N	N	N	LC	LC
182	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
183	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
184	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
185	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
186	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
187	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
188	2	Seca	28/05/2021	19:16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	fr	N	N	N	N	LC	LC
189	2	Seca	28/05/2021	20:07	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	1	1	All	22 K	505467	7902601	nec	S	S	N	N	LC	LC

70	1	13/04/2021	Seca	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus blochii	ndi-cabeça-de-fe	13,5	11	20,9	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento
71	1	13/04/2021	Seca	Cichliformes	Cichlidae	Geophagus cf. proximus	Cará	7,5	6	6,7	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	subsistênci	Thiago Nascimento	
72	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	23	19	125	F	Repouso	NULL	3	2,7	1	Descarte	sim	4	All	22 S	505911,32	7902059,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
73	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	19,5	15,5	71,3	F	Repouso	NULL	1	0,8	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
74	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	15	12	33,2	F	Repouso	NULL	3	1,2	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
75	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	15	12,5	40,5	F	emi esgotad	0,1	3	1,2	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
76	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	16	13	40,1	M	Repouso	NULL	3	1,5	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
77	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	14,5	11,5	26,1	F	Repouso	NULL	3	0,8	1	Descarte	sim	4	All	22 S	505911,32	7902059,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
78	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	12,5	10,5	21	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
79	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	piau flamengo	13,5	11,5	26	M	Repouso	NULL	2	0,3	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
80	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus friderici	Piau-três pintas	21,5	17	94,9	M	Repouso	NULL	3	1,5	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
81	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus octofasciatus	Ferreirinha	14,5	11,5	25,8	F	Repouso	NULL	3	1	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
82	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	Characidae	Astyanax lacustris	Lambari	8,5	7	9,2	F	Repouso	NULL	3	0,4	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	peneira	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
83	2	21/05/2021	Seca	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus maculatus	Mandi amarelo	15,5	12	26,4	F	Esgotado	NULL	1	NULL	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
84	2	21/05/2021	Seca	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus maculatus	Mandi amarelo	17	13,5	33,7	F	Repouso	NULL	2	0,6	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
85	2	21/05/2021	Seca	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus sp.1	Mandi	16	13	35,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	4	All	22 S	505911,32	7902059,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
86	2	21/05/2021	Seca	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus sp.1	Mandi	22	18	76,4	F	Repouso	NULL	2	1,4	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
87	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus striatus	Riscadinho	14,5	11,5	25,4	M	Repouso	NULL	0	0,2	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
88	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	10	8,5	9,6	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
89	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	9,5	8	7,9	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
90	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	8	6,5	4,5	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
91	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	6	5	2,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
92	2	21/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.4	tigrado	11	9	17,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
93	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	errasalmida	Mylius sp.1	Pacu branco	34	28	100,4	F	Maturação	11	3	37	1	Descarte	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
94	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	6,5	5,5	2,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
95	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	5	4,5	0,9	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
96	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	4,5	4	0,8	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
97	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	5,5	5	1,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
98	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	4,5	4	0,5	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
99	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	4,5	4	0,5	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
100	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	5	4,5	1,1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	2,4	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
101	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	arodontida	Apareiodon affinis	canivete	5,5	5	1,2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Espera	3	Dia	Ilíofago	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
102	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	Characidae	Knodus moenkhausii	amarela calda	4	3,5	0,5	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Peneira	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
103	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	Characidae	Knodus moenkhausii	amarela calda	4	3,5	0,6	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Arrasto	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
104	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	Characidae	Knodus moenkhausii	amarela calda	5	4	0,8	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Arrasto	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
105	2	21/05/2021	Seca	Characiformes	Characidae	Knodus moenkhausii	amarela calda	4,5	4	0,6	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Rede de Arrasto	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
106	2	21/05/2021	Seca	prinodontiform	Rivulidae	Melanorivulus sp.1	Peixe anual	2,5	2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	Peneira	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
107	2	21/05/2021	Seca	prinodontiform	Rivulidae	Melanorivulus sp.1	Peixe anual	1,7	1,3	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	peneira	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
108	2	21/05/2021	Seca	prinodontiform	Rivulidae	Melanorivulus sp.1	Peixe anual	2	1,6	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	3	AID	22 S	503429,32	7905289,31	peneira	NULL	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamenta	Thiago Nascimento	
109	2	22/05/2021	Seca	Cichliformes	Cichlidae	Geophagus proximus	Cará	17	13,5	68,3	F	Repouso	NULL	NULL	NULL	1	Descarte	sim	4	All															

140	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus tigrinus	Piau	14	11,5	31,1	F	Repouso	NULL	2	1,2	1	Descarte	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
141	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	Leporinus friderici	Piau-três pintas	29,5	24,5	350	F	emi esgotad	7,8	1	4,1	1	Descarte	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	6	Noite	Onívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
142	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.4	Cascudo	10,5	7,5	21,2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
143	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	28	22	369	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
144	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	27,5	20,5	302	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
145	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	29	22,5	325	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
146	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	32,5	25	437	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
147	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	29	21,5	283	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
148	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	34,5	26,5	576	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
149	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	36	29	519	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
150	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	29	22,5	335	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
151	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	31,5	24	373	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	2,4	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
152	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.2	Cascudo	30	23,5	363	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	6	Dia	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
153	2	23/05/2021	Seca	Cichliformes	Cichlidae	Geophagus proximus	Cará	18	14,5	96	F	Repouso	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Descarte	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	subsistênci	Thiago Nascimento
154	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus sp.4	Cascudo	27	21,5	302	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	ência/Orna	Thiago Nascimento	
155	2	23/05/2021	Seca	Symptotiformes	ternopygida	Eigenmannia trilineata	tuvira	21		25,3	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	2,4	Noite	Insetívoro	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
156	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	schizodon nasutus	Taguara	36	30,5	583	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	6	Noite	Herbívoros	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
157	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	schizodon nasutus	Taguara	33	27	357	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	6	Noite	Herbívoros	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
158	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	schizodon nasutus	Taguara	28,5	23	215	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	1	All	22 S	496593,32	7909668,31	Rede de Espera	6	Noite	Herbívoros	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
159	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	nostomida	schizodon nasutus	Taguara	30	25,5	371	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	6	Noite	Herbívoros	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Thiago Nascimento	
160	2	23/05/2021	Seca	Characiformes	errasalmida	Myleus sp.1	Pacu branco	30	24	731	F	Maturação	17	3	32	1	Descarte	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	6	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Comercial	Thiago Nascimento	
161	2	23/05/2021	Seca	Siluriformes	Loricariidae	Loricaria sp.1	Loricaria	14	12	15,7	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	Soltura	sim	2	AID	22 S	500479,32	7909819,31	Rede de Espera	3	Noite	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	Ornamental	Thiago Nascimento	

2.5 ZOOBENTOS

Resultado da Análise de Zooplâncton - Campanha 1				Nº de Indivíduos por m³		
Classe	Ordem	Família	Gênero	247525	247527	247528
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i>	3.200		
Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha acanthophora</i>		1600	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella costata</i>		2.400	800
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella gibbosa</i>		3200	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>			1600
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella megastoma</i>	2400		
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella mitrata</i>		800	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella vulgaris</i>			1600
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>		1.600	3200
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis minuta</i>			800
Lobosa	Arcellinida	Netzeliidae	<i>Netzelia gramen</i>	2.400		
Lobosa	Arcellinida	Netzeliidae	<i>Netzelia oviformis</i>	3200		
Lobosa	Arcellinida	Plagiopyxidae	<i>Plagiopyxis sp.</i>		1600	800
Lobosa	Arcellinida	Trigonopyxidae	<i>Cyclopyxis eurystoma</i>		3200	
Lobosa	Arcellinida	Trigonopyxidae	<i>Cyclopyxis impressa</i>		1600	800
Maxillopoda	Calanoida	Diaptomidae	Copepodito de Calanoida	7200		
Maxillopoda	Calanoida	Diaptomidae	Nauplio de Calanoida	4.800		
Maxillopoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Notodiaptomus sp.</i>	4000		
Monogonta	Flosculariaceae	Conochilidae	<i>Conochilus sp.</i>	3200		
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus angularis</i>	2400		
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Notholca acuminata</i>	800		

Resultado da Análise de Zooplâncton - Campanha 2				Nº de Indivíduos por m³			
Classe	Ordem	Família	Gênero	239052	239053	239054	239055
Bdelloidea	Bdelloida	N.ID.	N.ID.	400			
Bdelloidea	Bdelloida	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.	400			
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i>		400		
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	800			
Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha acanthophora</i>			1000	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella conica</i>			1.000	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella discoides</i>				1000
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella gibbosa</i>				1000
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella vulgaris</i>	1200		500	
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>		400	1.000	1500
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aerophila</i>	400	400		
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis ecornis</i>		400		1000
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis gibba</i>			1.000	1500
Lobosa	Arcellinida	Paraquadrulidae	<i>Quadrulella</i> sp.	400			500
Maxillopoda	Calanoida	Diatomidae	Copepodito de Calanoida	400			
Maxillopoda	Calanoida	Diatomidae	Nauplio de Calanoida	400			
Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Nauplio de Cyclopoida	800		500	
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Notholca acuminata</i>		400		
Monogonta	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane bulla</i>		400		
Monogonta	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane curvicornis</i>				500

2.6 INVERTEBRADOS TERRESTRES

Campanha 1													
local	data	ponto	Latitude	Longitude	Turn	Guilda de Literatura	ordem	familia	Subfamilia	Tribo	identificacao	N	todo de co
Guariroba GO	30.03.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Epiphelini	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Epiphelini	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1792	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1792	1	Voal
Guariroba GO	28.03.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	1	Voal
Guariroba GO	28.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	1	Voal
Guariroba GO	28.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Brassolini	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1792	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Catagramma pygas</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	01.04.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	Satyriinae sp1.	1	Voal
Guariroba GO	28.03.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	03.04.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Satyriini	<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	1	Voal
Guariroba GO	30.03.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	28.03.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyriinae	Brassolini	<i>Opsiphanes</i> sp.	1	Voal

Campanha 2													
local	data	ponto	Latitude	Longitude	Turn	Guilda de Literatura	ordem	familia	Subfamilia	Tribo	identificacao	N	Metodo de coleta
Guariroba GO	26.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	2	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P3			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	Satyrinae sp2.	1	Voal
Guariroba GO	24.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	2	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	1	Voal
Guariroba GO	28.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	28.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	Satyrinae sp1.	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Callicorini	<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	3	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	2	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P4			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Epiphelini	<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, [1824])	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P3			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	Satyrinae sp3.	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P3			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	Satyrinae sp1.	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	Satyrini	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Catonephelini	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	1	Voal
Guariroba GO	27.05.2021	P2			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblidinae	Ageroniini	<i>Hamadryas chloe</i> (Stoll, 1787)	1	Voal
Guariroba GO	26.05.2021	P1			Dia	Frugivoro	Lepidoptera	Nymphalidae	Charaxinae	Anaeini	<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	1	Garrafa Pet

3 DADOS BRUTOS DA FLORA

4 FORMULÁRIOS SOCIOECONÔMICOS



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

ANEXO I – ACERVO TÉCNICO E INSTITUCIONAL

REV 02

Processo nº: 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
01	NATUREZA				
	16/09/21	CTG	CTG		
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
					
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: OBTENÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA (LP)					
TÍTULO DO DOCUMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – PCH GUARIROBA ANEXO I – ACERVO TÉCNICO E INSTITUCIONAL – REV 02					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-310RT-001				REVISÃO: 02	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: FEV/ 2022	PÁGINA: 0	DE: 26

SUMÁRIO

1	ACERVO TÉCNICO E INSTITUCIONAL	3
2	ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	4
2.1	DIREÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	4
2.1.1	Pedro Franarin Alves.....	4
2.1.2	Érick Marcel e Silva Viana	5
2.2	COORDENAÇÃO GERAL	6
2.2.1	Rafael Monteiro Virgílio de Carvalho.....	6
2.2.2	Clarisse Guerreiro	7
2.3	MEIO FÍSICO E QUALIDADE DA ÁGUA	8
2.3.1	Ciro Costa Vieira	8
2.3.2	Rhuana Thayna Barros Nascimento	9
2.4	MEIO BIÓTICO – FLORA.....	10
2.4.1	Abel Soares	10
2.4.2	Diego Mendes Ferreira Melo.....	11
2.4.3	Karize Emmanuely Rodrigues Patriota.....	12
2.5	MEIO BIÓTICO - FAUNA	13
2.5.1	Tarcísio Lyra dos Santos Abreu	13
2.5.2	Wesley Dias de Souza	14
2.5.3	Martius Vinitius de Azevedo Aquino	15
2.5.4	Bruno Alessandro Augusto Pena Correa	16
2.5.5	Elias Gonzaga de Castro	17
2.5.6	Thiago Nascimento da Silva Campos	18
2.5.7	Phamela Bernardes Perônico	19
2.5.8	Wilian Vaz Silva	20
2.6	MEIO SOCIOECONÔMICO	21
2.6.1	Jonathan Novaes	21
2.6.2	Mariana Anselmo Ventureli	22
3	AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DE FAUNA.....	23
4	CARTAS DE ACEITE DE DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO	24
4.1	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	24
4.2	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS	25
5	DECLARAÇÕES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	26
5.1	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇU	26
5.2	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITARUMÃ.....	27
6	LAUDOS DE QUALIDADE DA ÁGUA	28
6.1	CAMPANHA SECA	28
6.2	CAMPANHA CHUVA.....	29
7	ANUÊNCIA IPHAN	30

1 ACERVO TÉCNICO E INSTITUCIONAL

Neste capítulo são apresentados os documentos que compõem o Acervo Técnico e Institucional referente ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Guariroba. Os documentos aqui apresentados estão dispostos na sequência apresentada na tabela abaixo.

Sequência	Revisão	Acervo Técnico e Institucional
01	00	Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)
02	00	Autorização de Manejo de Fauna
03	00	Cartas de Aceite de Depósito de Material Biológico
04	00	Declarações das Prefeituras Municipais
05	00	Laudos de Qualidade da Água
06	00	Anuência IPHAN

2 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

2.1 DIREÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

2.1.1 Pedro Franarin Alves

2.1.2 Érick Marcel e Silva Viana

2.2 COORDENAÇÃO GERAL

2.2.1 Rafael Monteiro Virgílio de Carvalho

2.2.2 Clarisse Guerreiro

2.3 MEIO FÍSICO E QUALIDADE DA ÁGUA

2.3.1 Ciro Costa Vieira

2.3.2 Rhuana Thayna Barros Nascimento

2.4 MEIO BIÓTICO – FLORA

2.4.1 Abel Soares

2.4.2 Diego Mendes Ferreira Melo

2.4.3 Karize Emmanuely Rodrigues Patriota

2.5 MEIO BIÓTICO - FAUNA

2.5.1 Tarcísio Lyra dos Santos Abreu

2.5.2 Wesley Dias de Souza

2.5.3 Martius Vinitius de Azevedo Aquino

2.5.4 Bruno Alessandro Augusto Pena Correa

2.5.5 Elias Gonzaga de Castro

2.5.6 Thiago Nascimento da Silva Campos

2.5.7 Phamela Bernardes Perônico

2.5.8 Wilian Vaz Silva

2.6 MEIO SOCIOECONÔMICO

2.6.1 Jonathan Novaes

2.6.2 Mariana Anselmo Ventureli

3 AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DE FAUNA

4 CARTAS DE ACEITE DE DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO

4.1 UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

4.2 PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

5 DECLARAÇÕES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

5.1 PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇU

5.2 PREFEITURA MUNICIPAL DE ITARUMÃ

6 LAUDOS DE QUALIDADE DA ÁGUA

6.1 CAMPANHA SECA

6.2 CAMPANHA CHUVA

7 ANUÊNCIA IPHAN

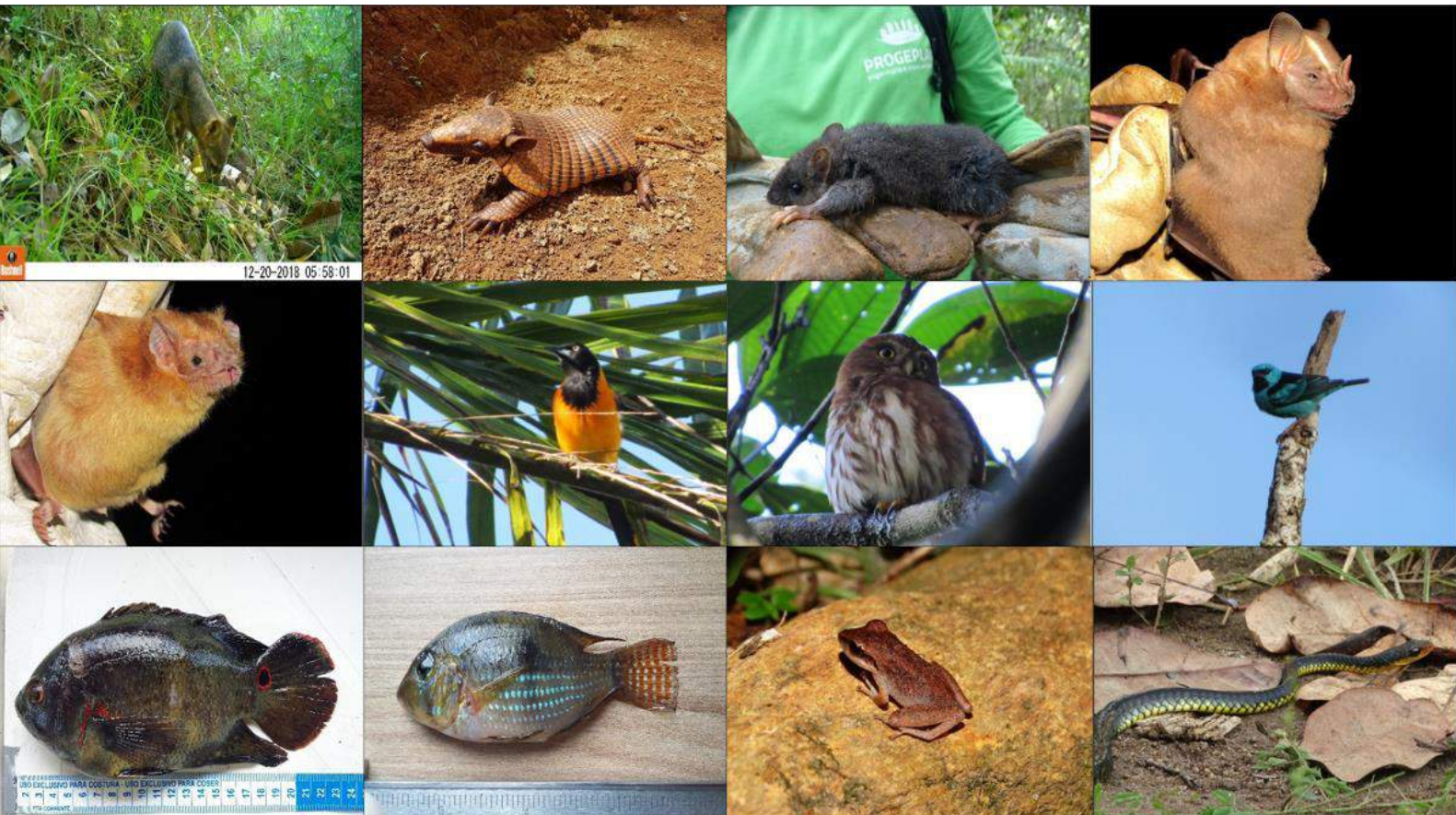
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

REV 02

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçú – GO

ANEXO II – COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE FAUNA.



Processo nº 2265/2021

Processo SEI: 202100017006801

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	13
2	EQUIPE TÉCNICA	14
2.1	APRESENTAÇÃO DA EQUIPE.....	15
2.1.1	Reuber Albuquerque Brandao.....	15
2.1.2	Antônio José Andrade Rocha	15
2.1.3	Luane Reis dos santos	15
2.1.4	Guilherme Ramalho Chagas Cataldi Santoro.....	16
2.1.5	Alexandre de Souza Portella	16
2.1.6	Pedro de Podestá Uchôa de Aquino	16
2.1.7	Cintia Lapesqueur Gonçalves	16
3	INTRODUÇÃO.....	18
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	19
3.2	LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	20
3.3	PCH GUARIROBA.....	22
3.3.1	LOCALIZAÇÃO	22
3.3.2	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	23
3.3.3	Meios Físico e Biótico (AID).....	24
3.3.4	Meios Físico e Biótico (AII)	25
3.4	PCH RETIRINHO.....	26
3.4.1	BREVE HISTÓRICO	26
3.4.2	LOCALIZAÇÃO	28
3.4.3	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	28
3.5	UHE ESTRELA	29
3.5.1	BREVE HISTÓRICO	29
3.5.2	LOCALIZAÇÃO	29
3.5.3	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	30
4	METODOLOGIA GERAL.....	31
4.1	DADOS SECUNDÁRIOS	31
4.2	DADOS PRIMÁRIOS.....	32
4.2.1	INDICES DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE	32
4.2.2	Análises de sucesso metodológico e de diversidade	33
4.2.3	DIVERSIDADE BETA	33
4.2.4	Status de conservação das espécies	33
4.2.5	Classificação de Migração	34
5	GRUPOS ESTUDADOS.....	36
5.1	MASTOFAUNA	36
5.2	HERPETOFAUNA	37
5.3	ORNITOFAUNA	38
5.4	ICTIOFAUNA.....	39
5.5	ENTOMOFAUNA	40
5.5.1	Entomofauna Bioindicadora.....	40
5.5.2	Ordem Lepidoptera (Nymphalidae)	41

5.5.3	Ordem Hymenoptera (Apidae)	41
5.5.4	Entomofauna Vetora (Ordem Diptera)	42
6	METODOLOGIA ESPECÍFICA	43
6.1	MASTOFAUNA	43
6.1.1	Dados primários	43
6.2	HERPETOFAUNA	49
6.2.1	PCH Guariroba	50
6.2.2	PCH Retirinho	54
6.2.3	UHE Estrela.....	56
6.3	ORNITOFAUNA	58
6.3.1	Dados primários	58
6.4	ICTIOFAUNA.....	64
6.4.1	PCH Guariroba	64
6.4.2	PCH Retirinho	68
6.4.3	UHE Estrela.....	69
6.5	ENTOMOFAUNA	71
6.5.1	Dados Primários	71
6.5.2	Dados Secundários	73
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
7.1	MASTOFAUNA	75
7.1.1	Dados secundários	75
7.1.2	Dados primários	85
7.1.3	PCH Retirinho	100
7.1.4	Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho	106
7.1.5	Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela	110
7.1.6	Considerações sobre a Mastofauna	111
7.1.7	Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Mastofauna	112
7.1.8	Considerações sobre os impactos esperados sobre a Mastofauna	114
7.2	HERPETOFAUNA	116
7.2.1	Dados secundários	116
7.2.2	Dados primários	129
7.2.3	PCH Guariroba	136
7.2.4	PCH Retirinho	139
7.2.5	Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho	143
7.2.6	Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela.....	155
7.2.7	Considerações sobre os impactos esperados sobre a Herpetofauna	156
7.2.8	Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Herpetofauna	158
7.3	ORNITOFAUNA	163
7.3.1	Dados secundários	163
7.3.2	Dados primários	181
7.3.3	PCH Guariroba	197
7.3.4	PCH Retirinho	200
7.3.5	Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho	202
7.3.6	Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela.....	211
7.3.7	Considerações finais	212
7.3.8	Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Ornitofauna	213
7.4	ICTIOFAUNA.....	222
7.4.1	Dados Secundários	222
7.4.2	Dados Primários – PCH Guariroba	230
7.4.3	PCH Retirinho	241

7.4.4	Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho	244
7.4.5	Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela	244
7.4.6	Espécies de importância Biológica	246
7.4.7	Considerações Finais da Ictiofauna	254
7.4.8	Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre a ictiofauna	255
7.5	ENTOMOFAUNA	259
7.5.1	Dados secundários – Entomofauna Bioindicadora	259
7.5.2	Dados Secundários - Entomofauna Vetora	291
7.5.3	Dados primários	302
7.5.4	Considerações sobre a entomofauna bioindicadora	307
7.5.5	Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre a entomofauna	307
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	309
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	311
9.1	MASTOFAUNA	311
9.2	HERPETOFAUNA	314
9.3	ORNITOFAUNA	318
9.4	ICTIOFAUNA.....	319
9.5	ICTIOFAUNA.....	319
9.6	ENTOMOFAUNA	322
10	ANEXOS	327
10.1	ANEXO I - PARECER DO CONSULTOR SÊNIOR A RESPEITO DA FAUNA TERRESTRE	327
10.2	ANEXO II - PARECER DO CONSULTOR SÊNIOR A RESPEITO DA FAUNA AQUÁTICA.....	328
10.3	ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (REUBER ALBUQUERQUE BRANDÃO).....	329
10.4	ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ANTÔNIO JOSÉ ANDRADE ROCHA).....	330
10.5	ANEXO V – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (CINTIA LEPESQUEUR GONÇALVES).....	331
10.6	ANEXO VI – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (LUANE REIS DOS SANTOS) .	332
10.7	ANEXO VII – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (GUILHERME RAMALHO CHAGAS CATALDI SANTORO).....	333
10.8	ANEXO VIII – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA)	334
10.9	ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (PEDRO DE PODESTÀ UCHÔA DE AQUINO).....	335

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 6.1: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Guariroba	44
Tabela 6.2: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da PCH Guariroba.....	45
Tabela 6.3: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho.....	46
Tabla 6.4: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da PCH Retirinho.	47
Tabela 6.5: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela.....	48
Tabela 6.6: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da UHE Estrela.....	49
Tabela 6.7: Coordenadas dos quatro sítios de amostragens (22K UTM Sirgas 2000) utilizados durante o levantamento da herpetofauna na área da PCH Guariroba.	50
Tabela 6.8: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Herpetofauna da PCH Guariroba.	53
Tabela 6.9: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho	54
Tabela 6.10: Esforço amostral da herpetofauna por campanha empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da PCH Retirinho.	55
Tabela 6.11: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela.	57
Tabela 6.12: Esforço amostral da herpetofauna (*) por campanha empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da UHE Estrela.....	58
Tabela 6.13: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Guariroba	60
Tabela 6.14: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da PCH Guariroba.....	60
Tabela 6.15: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho.....	61
Tabela 6.16: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da PCH Retirinho.....	62
Tabela 6.17: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela.....	63
Tabela 6.18: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da UHE Estrela.	64
Tabela 6.19: Localização e metodologias empregados para os trechos amostrados para ictiofauna.	65
Tabela 6.20. Esforço amostral da ictiofauna.	67
Tabela 6.21: Localização e metodologias empregados para os trechos amostrados para ictiofauna.	69
Tabela 6.22: Esforço amostral da ictiofauna da UHE Estrela.....	70
Tabela 6.23: Coordenadas dos quatro sítios de amostragens (22K UTM Sirgas 2000) utilizados durante o levantamento da entomofauna na área da PCH Guariroba.	71
Tabela 6.24: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Entomofauna bioindicadora da PCH Guariroba.....	73

Tabela 7.1: Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo da PCH Guariroba. End.: endêmica do Cerrado. Mig.: migratória. Cineg.: cinegética. Int. méd. sanit.: interesse médico-sanitário. Const: Constância (% de estudos em que cada espécie foi registrada).	76
Tabela 7.2: Riqueza de espécies e grupo da Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo da PCH Guariroba, em relação à fonte consultada.	84
Tabela 7.3: Espécies da Mastofauna de ocorrência na área de estudo. Abund. = abundância (os dados de abundância são relativos somente às PCHs Guariroba e Retirinho).	86
Tabela 7.4: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.	95
Tabela 7.5: Espécies de mamíferos bioindicadoras registradas na área de estudo prevista para a instalação da PCH Guariroba.	99
Tabela 7.6: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.	103
Tabela 7.7: Espécies bioindicadoras registradas na área de estudo da PCH Retirinho.	105
Tabela 7.8: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.	108
Tabela 7.9: Diversidade Beta (Mastofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela).	111
Tabela 7.10: Expectativas de impactos esperados sobre a Mastofauna da área prevista para a instalação da PCH Guariroba.	112
Tabela 7.11: Anfíbios de potencial ocorrência na área de estudo.	118
Tabela 7.12: Répteis de potencial ocorrência na área de estudo.	122
Tabela 7.13: Tabela da herpetofauna de ocorrência na área de estudo, contemplando os três empreendimentos abordados no presente estudo, bem como as espécies registradas por métodos padronizados (Busca ativa e <i>pitfalls</i>) e registros oportunistas. São apresentadas informações do status de conservação segundo a lista do MMA e IUCN, bem como a abundância total (Abd Total) e abundância relativa (Abd Rel.) contando, exclusivamente, com as informações do levantamento da Herpetofauna na PCH Guariroba e Retirinho.	131
Tabela 7.14: Registros, riqueza, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.	139
Tabela 7.15: Registros, riqueza, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.	142
Tabela 7.16: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.	146
Tabela 7.17: Diversidade Beta (Herpetofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela), apresentando o particionamento da diversidade-beta de Jaccard em relação à extinção de espécies (Aninhamento) e ecologia (<i>Turnover</i>).	155
Tabela 7.18: Expectativas de impactos esperados sobre a Herpetofauna.	160

Tabela 7.19: Lista de espécies de aves com potencial ocorrência para a área de influência da PCH Guariroba (dados secundários). Lista baseada nos dados de: EIA - PCH Alvorada I e PCH Foz do Rio Corrente I; EIA - PCH Taboca; EIA – PCH Sertãozinho; Rossi (2016), fragmentos amostrados nos municípios de: 1) Quirinópolis, 2) Cachoeira Alta, 3) Paranaguaira, 4) Caçu. Prob. Ocor. é a proporção de ocorrência das espécies nas oito áreas e indica um eventual potencial de dispersão da espécie na região.....	166
Tabela 7.20: Lista das espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba, considerando os dados coletados para a PCH Guariroba (2021), PCH Retirinho (2019) e UHE Estrela (2018).	182
Tabela 7.21: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.	199
Tabela 7.22: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.	202
Tabela 7.23: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.	205
Tabela 7.24: Diversidade Beta (Ornitofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela), apresentando o particionamento da diversidade-beta de Jaccard em relação à extinção de espécies (Aninhamento) e ecologia (<i>Turnover</i>).	212
Tabela 7.25: Expectativas de impactos esperados sobre a ornitofauna.	213
Tabela 7.26: Abundância, distribuição e uso da ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo. Os dados do speciesLink se referem ao número de ocorrência cadastrado em coleções científicas.	223
Tabela 7.27: Caracterização da ictiofauna com ocorrência na área de estudo e trechos adjacentes. End. = Endêmica da bacia do rio Verde, Mig. = Migratória. “X” indica o registro para a espécie.	233
Tabela 7.28: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.	239
Tabela 7.29: Sexagem das espécies coletadas na área de influência da PCH Guariroba.....	240
Tabela 7.30: Estágio reprodutivo das espécies coletadas na área de influência da PCH Guariroba.	241
Tabela 7.31: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.	243
Tabela 7.32: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas nas áreas de influência da PCH Guariroba, PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela.....	245
Tabela 7.33: Diversidade Beta (índice de Whittaker) para Ictiofauna da PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela.....	246
Tabela 7.34: Expectativas de impactos esperados sobre a ictiofauna.	250
Tabela 7.35: Listagem de impactos sobre a ictiofauna de acordo com a fase do empreendimento.	251
Tabela 7.33: Expectativas de impactos esperados sobre a ictiofauna.	256
Tabela 7.36: Entomofauna bioindicadora (Lepidoptera: Nymphalidae) de potencial ocorrência na área de estudo.	260

Tabela 7.37: Composição da entomofauna bioindicadora (Lepidoptera: Nymphalidae) de potencial ocorrência na área de estudo.....	263
Tabela 7.38: Entomofauna bioindicadora (Apidae) de potencial ocorrência na área de estudo.....	268
Tabela 7.39: Composição da entomofauna bioindicadora (Apidae) de potencial ocorrência na área de estudo.	278
Tabela 7.40: Entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.	293
Tabela 7.41: Composição da entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.....	297
Tabela 7.42: Tabela da entomofauna bioindicadora (Apidae e Lepidoptera: Nymphalidae) de ocorrência na área de estudo.	302
Tabela 7.43: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.	305

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Localização e acesso à PCH Guariroba.	23
Figura 3.2: Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.....	24
Figura 3.3: Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.	25
Figura 3.4: Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.	26
Figura 3.5: Localização e acesso à PCH Retirinho	28
Figura 3.6: Localização e acesso à UHE Estrela.....	29
Figura 6.1: Sítios de amostragem da Mastofauna na área prevista para a implantação da PCH Guariroba.	44
Figura 6.2: Sítios de amostragem da Mastofauna na área de estudo da PCH Retirinho.	45
Figura 6.3: Sítios de amostragem da Mastofauna na área de estudo da UHE Estrela.	48
Figura 6.4: Localização dos sítios de amostragem da Herpetofauna contemplados durante o levantamento realizado em 2021.	51
Figura 6.5: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda (<i>pitfall traps</i>).	52
Figura 6.6: Finalização da instalação de uma das armadilhas de interceptação e queda.	52
Figura 6.7: Realização de revisão das armadilhas.	52
Figura 6.8: Busca ativa no período diurno.....	53
Figura 6.9: Busca ativa noturna.	53
Figura 6.10: Sítios amostrais da herpetofauna da PCH Retirinho.	54
Figura 6.11: Sítios amostrais da herpetofauna da UHE Estrela.....	57
Figura 6.12: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da PCH Guariroba.	59
Figura 6.13: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da PCH Retirinho.....	61
Figura 6.14: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da UHE Estrela.	63
Figura 6.15: Trechos amostrados para ictiofauna.....	65
Figura 6.16: Sítios amostrais da ictiofauna da PCH Retirinho.	68
Figura 6.17: Sítios amostrais da ictiofauna da UHE Estrela.	70
Figura 6.18: Localização dos sítios de amostragem da entomofauna contemplados.	72
Figura 7.1: Distribuição espacial das espécies da Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo.	76
Figura 7.2: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Guariroba).....	92
Figura 7.3: Histograma de abundância (Mastofauna – PCH Guariroba).....	93
Figura 7.4: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Mastofauna – PCH Guariroba). Linha contínua: interpolação; linha intermitente: extrapolação.....	94
Figura 7.5: Dendrograma com o agrupamento dos sítios amostrais por meio do índice de Jaccard (Mastofauna – PCH Guariroba).....	95

Figura 7.6: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Retirinho).	100
Figura 7.7: Histograma de abundância (Mastofauna – PCH Retirinho).	101
Figura 7.8: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Mastofauna – PCH Retirinho). Linha contínua: interpolação; linha intermitente: extrapolação.	102
Figura 7.9: Dendrograma com o agrupamento dos sítios amostrais por meio do índice de Jaccard (Mastofauna – PCH Retirinho).	103
Figura 7.10: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho). Barras: desvio padrão.	107
Figura 7.11: Curvas de rarefação das riquezas estimadas por <i>Bootstrap</i> , baseadas em indivíduos registrados por métodos padronizados (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho). Barras: desvio padrão.	108
Figura 7.12: Índice de Similaridade de Jaccard (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).	110
Figura 7.13 Distribuição espacial das espécies da Herpetofauna (Anuros) de potencial ocorrência na área de estudo.	128
Figura 7.14 Distribuição espacial das espécies da Herpetofauna (Répteis) de potencial ocorrência na área de estudo.	129
Figura 7.15: Curva de acumulação de espécies (Herpetofauna – PCH Guariroba), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.	136
Figura 7.16 Histograma de abundância (Herpetofauna – PCH Guariroba) de répteis e anfíbios, registrados durante as amostragens.	138
Figura 7.17: Curva de acumulação de espécies (Herpetofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.	140
Figura 7.18: Histograma de abundância (Herpetofauna – PCH Retirinho) de répteis e anfíbios, registrados durante as amostragens.	141
Figura 7.19: Curva de rarefação baseada em esforço (Herpetofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).	144
Figura 7.20: Histograma de abundância com dados compilados de répteis e anfíbios registrados por métodos sistemáticos da PCH Guariroba e Retirinho.	145
Figura 7.21 Curva de rarefação apresentando a riqueza estimada de répteis baseadas no número de indivíduos, utilizando o método <i>Bootstrap</i> com 9.999 randomizações, utilizando os dados obtidos durante as amostragens na região da PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.	148
Figura 7.22 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada de Anuros baseadas no número de indivíduos, utilizando o método <i>Bootstrap</i> com 9.999 randomizações, utilizando os dados obtidos durante as amostragens na região da PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.	149
Figura 7.23 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de répteis e anfíbios baseadas na abundância, utilizando o método <i>Bootstrap</i> com 9.999 randomizações, PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.	150
Figura 7.24 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (<i>Bootstrap</i>) e observada (Sobs) da Herpetofauna baseadas na abundância, utilizando o método <i>Bootstrap</i> com 9.999 randomizações, com os registros de PCH Retirinho e Guariroba unificados.	151
Figura 7.25: Índice de Similaridade de Jaccard (Herpetofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho), sendo separados entre os répteis e anfíbios.	152

Figura 7.26: Distribuição espacial dos estudos utilizados como dados secundários para as espécies de potencial ocorrência na área de estudo.....	164
Figura 7.27: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Guariroba), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.....	198
Figura 7.28: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Guariroba), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.....	199
Figura 7.29: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.....	200
Figura 7.30: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.....	201
Figura 7.31: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.....	203
Figura 7.32: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.....	204
Figura 7.33: Curvas de rarefação baseadas em indivíduos apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de Aves, baseadas na abundância, utilizando o método Bootstrap com 9.999 randomizações, para as PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.....	206
Figura 7.34: Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de Aves, baseadas na abundância, utilizando o método Bootstrap com 9.999 randomizações, para as PCH Retirinho e Guariroba, compiladas.....	207
Figura 7.35: Agrupamento par a par dos sítios amostrais (Ornitofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho) utilizando o Índice de Similaridade de Jaccard.....	208
Figura 7.36: Localização das amostragens das fontes de dados secundários.....	222
Figura 7.37: Distribuição espacial das espécies da Ictiofauna de ocorrência na área da PCH Guariroba.....	231
Figura 7.38: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com as ordens no levantamento da PCH Guariroba.....	232
Figura 7.39: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Guariroba).....	238
Figura 7.40: Histograma de abundância (Ictiofauna – PCH Guariroba).....	239
Figura 7.41: Dendograma de similaridade, utilizando o índice de Jaccard, entre os pontos amostrais para ictiofauna – PCH Guariroba.....	240
Figura 7.42: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Retirinho).....	242
Figura 7.43: Histograma de abundância (Ictiofauna – PCH Retirinho).....	243
Figura 7.44: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).....	244
Figura 7.45: Dendograma de similaridade, utilizando o índice de Jaccard, para ictiofauna da PCH Guariroba, PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela.....	245
Figura 7.46: Distribuição do número de espécies (%) por subfamília e tribo de Nymphalidae de potencial ocorrência na área de estudo.....	263
Figura 7.47: Distribuição do número de espécies (%) por subfamília de Apidae com potencial ocorrência na área de estudo.....	277

Figura 7.48: Distribuição de frequência e frequência acumulada (%) de espécies por tribo de Apidae de potencial ocorrência na área de estudo.....	278
Figura 7.49: Distribuição espacial das espécies da entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.	292
Figura 7.50: Distribuição do número de espécies (%) por família de Diptera com potencial ocorrência na área de estudo.	296
Figura 7.51: Distribuição de frequência e frequência acumulada de espécies por gênero de vetores (Diptera) registradas por dados secundários para a região de estudo.	297
Figura 7.52: Boxplot da riqueza observada de Diptera, Hymenoptera e Nymphalidae nos diferentes estudos considerados como base para os dados secundários	300
Figura 7.53: Curva do coletor (Entomofauna– PCH Guariroba).....	303
Figura 7.54: Histograma de abundância (Entomofauna– PCH Guariroba).	304
Figura 7.55: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Entomofauna– PCH Guariroba).	304
Figura 7.56: Dendograma com base no índice de dissimilaridade de Jaccard da entomofauna capturada nos diferentes pontos amostrais da PCH Guariroba.	306

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 6.1: Instalação de rede de espera	66
Foto 6.2: Retirada de espécimes coletados.....	66
Foto 6.3: Coletas com rede de arrasto.....	66
Foto 6.4: Coletas com rede de arrasto.....	66
Foto 6.5: Coletas com peneira.....	67
Foto 6.6: Coletas com peneira.....	67

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Estudo Complementar ao Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico - Fauna, parte integrante do EIA-RIMA da área destinada à instalação de uma Pequena Central Hidrelétrica - PCH, denominada Guariroba nos municípios de Itarumã e Caçu /GO.

Mais precisamente o documento em tela apresenta as respostas aos questionamentos apontados no Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, com atenção especial aos temas relacionados ao incremento no esforço amostral, períodos de coletas, aprimoramento dos dados secundários, aprimoramento das discussões a respeito dos resultados, impactos e medidas mitigatórias para todos os grupos da fauna terrestre e aquática.

Ainda seguindo as premissas do Parecer supracitado, é sabido que a bacia do rio verde, aonde se encontra o empreendimento em tela abriga diversos empreendimentos hidroelétricos em suas diversas fases de planejamento, instalação e operação. Diante disso, são inúmeros os estudos disponíveis na literatura técnica e acadêmica, frutos dos processos de licenciamento ambiental destes empreendimentos em suas diversas fases (levantamento e monitoramento). Desta forma, optou-se em atuar com a utilização destes dados, elaborando a partir destes uma espécie de revisão bibliográfica, a ser detalhada no item 4 “Metodologia Geral” apresentada no decorrer deste documento. Somado a isso foi realizada uma profunda pesquisa bibliográfica de dados secundários publicados em periódicos acadêmicos, todos localizados em um raio de menor de 250 quilômetros da área de influência da PCH Guriroba, também apresentados no item 4 “Metodologia Geral”.

Ainda com intuito de atender a todos os questionamentos do Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, o interessado reformatou a equipe de fauna para este estudo, ou seja, foi contratada de forma direta pelo interessado e independente da equipe responsável pelos estudos anteriores (PROGEPLAN, 2020), desvinculando totalmente as duas equipes.

Esta nova formatação de equipe caracteriza-se por um grupo de excelência, formada por Doutores e Pós Doutores em suas respectivas especialidades (Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna, Entomofauna e Ictiofauna), além de uma equipe de revisores sênior, formada por profissionais com longa experiência técnico-acadêmica. A equipe de especialistas e de revisores sênior está apresentada na tabela a seguir.

2 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Área de atuação	Nº CRBio	Nº da ART
Reuber Albuquerque Brandão	Biólogo. Dr. em Ecologia	Revisor Sênior de Fauna Terrestre	030234/04-D	20221000101090
Antônio José Andrade Rocha	Biólogo. Pós-doutor em Ecologia Aquática	Revisor Sênior de Ictiofauna	13647-04-D	20221000101092
Cintia Lepesqueur Gonçalves	Bióloga. Dr. em Ecologia	Entomofauna	112038/04-D	20221000101091
Luane Reis dos Santos	Bióloga. Pós-doutor em Ecologia	Ornitofauna	062560/04-D	20221000101121
Guilherme Ramalho Chagas Cataldi Santoro	Biólogo. Dr. em Zoologia	Herpetofauna	62938/04-D	20221000101078
Alexandre de Souza Portella	Biólogo. Dr. em Ecologia	Mastofauna	37850/04-D	20221000101079
Pedro De Podestà Uchôa de Aquino	Biólogo. Dr. em Ecologia	Ictiofauna	62320/04-D	202221000101133

2.1 APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

2.1.1 Reuber Albuquerque Brandao

Bacharel em Biologia pela Universidade de Brasília (1995) e Doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília (2002). Atuou como Analista Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) entre 2002 e 2006, na coordenação de criação e regularização fundiária de unidades de conservação (DAS 100.2 entre Ago 2003 e Jan 2004 e DAS 100.3 entre Fev 2004 e Set 2005) e na coordenação de gestão do conhecimento (DAS 100.2 de Out 2005 a Jul 2006) da Diretoria de Ecossistemas. Atualmente é professor Associado III do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, onde coordena o Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação (www.lafuc.com) e orienta os Programas de Pós-Graduação em Ciências Florestais (Mestrado e Doutorado) e Zoologia (Mestrado e Doutorado) da mesma universidade e atua como orientador colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras. Possui experiência profissional em políticas públicas de conservação e experiência científica em Ecologia, com ênfase em Ecologia Aplicada, Ecologia Animal e Ecologia de Ecossistemas. Atua principalmente em pesquisas voltadas à conservação, ecologia e taxonomia da herpetofauna do Cerrado, à ecologia da fauna em paisagens fragmentadas, em inventários faunísticos e no manejo e gestão de unidades de conservação.

2.1.2 Antônio José Andrade Rocha

Possui graduação em Ciência - História Natural pela UFMG (1971), mestrado em Ecologia pela UnB (1978) e doutorado em Manejo de Recursos Hídricos pela Universidade de Edinburg (1984). Pós-doutorado na Universidade da Flórida (Gainesville - EUA) (1992/1993). É aposentado como Adjunto IV pela UnB (1973-1985) e foi Coordenador do Mestrado e Doutorado em Planejamento e Gestão Ambiental, como Professor Titular da Universidade Católica de Brasília (2001 a 2006). Professor de vários cursos de educação ambiental e grande experiência em processos de mobilização popular para gestão de bacia hidrográfica e para a construção de Agenda 21 Local no DF, Bahia e Goiás. Atua nas áreas de limnologia, ecologia de peixes, gestão ambiental participativa de bacias hidrográfica e de recursos hídricos, educação ambiental, planejamento e gestão ambiental, políticas públicas e meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Atualmente é consultor autônomo na área de Avaliação de Impacto Ambiental em hidrelétricas, licenciamento ambiental, construção de Agenda 21 Local, gestão de bacias hidrográficas e educação ambiental. Foi Secretário Geral do Órgão Ambiental do DF (Instituto Brasília Ambiental - IBRAM).

2.1.3 Luane Reis dos santos

Possui graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade de Brasília (2005), mestrado em Ecologia pela Universidade de Brasília (2008) e doutorado em Ecologia pela Universidade de Brasília (2014). Realizou pesquisa de Pós-Doutorado em Ecologia pela Universidade de Brasília. Atuou como docente nas disciplinas de Fisiologia Humana, Anatomia Humana, bioética e bases biológicas do comportamento para o curso de Enfermagem, Psicologia e Educação Física da Faculdade Mauá - DF, e nas disciplinas química e biologia para o ensino médio do Colégio Mauá - DF. Tem experiência na área de Zoologia e Ecologia, com ênfase em Conservação das Espécies Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: Aves, Cerrado,

Ecologia, Conservação e Manejo de Fauna, Distribuição de espécies animais, Modelagem de Parâmetros Populacionais e Modelagem de Nicho.

2.1.4 Guilherme Ramalho Chagas Cataldi Santoro

Possui graduação em Ciências biológicas pela Universidade Católica de Brasília (2007), mestrado em Biologia Animal pela Universidade de Brasília (2012) e doutorado em Zoologia pela Universidade de Brasília (2016). Atualmente atua na área de licenciamento ambiental, em pesquisas relacionadas à fauna sob influência de empreendimentos, desenvolvimento de artigos científicos, bem como faz parte da equipe de Coordenação de Assuntos Ambientais de Rodovias - COAMB/ANTT, desde janeiro de 2020.

2.1.5 Alexandre de Souza Portella

Biólogo formado pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), possui Mestrado e Doutorado em Ecologia pela Universidade de Brasília (UnB). As áreas de interesse são Ecologia e Conservação da fauna silvestre, com ênfase em Mastofauna. Durante a graduação participou de pesquisas voltadas à conservação da fauna in situ e ex situ. Recém graduado, também atuou em inquéritos sorológicos em animais silvestres e estudos de impacto ambiental e planos de manejo. Durante o mestrado estudou ecologia de comunidades, investigando as relações entre quirópteros e suas moscas ectoparasitas. Ao longo do doutorado, estudou a ecologia do mocó Kerodon acrobata, um roedor ameaçado e endêmico do Cerrado e contribuiu para a Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Rodentia e Lagomorpha brasileiros. Posteriormente, também contribuiu para a avaliação de espécies de vertebrados terrestres exóticas invasoras do Distrito Federal. Possui experiência em levantamento, monitoramento e elaboração de estudos sobre fauna e manejo de vertebrados, in situ e ex situ, incluindo enriquecimento ambiental para animais silvestres e exóticos em cativeiro.

2.1.6 Pedro de Podestá Uchôa de Aquino

Possui graduação em Ciências Biológicas Bacharelado (2005) e Licenciatura (2007) pela Universidade de Brasília. É especialista em Geoprocessamento (2009) pela Universidade de Brasília, mestre (2008) e doutor (2013) em Ecologia pela Universidade de Brasília. Atualmente é Biólogo do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília e Curador da Coleção Ictiológica da Universidade de Brasília - CIUnB. Possui registro 62320/04-D no Conselho Regional de Biologia e é Membro da Sociedade Brasileira de Ictiologia. Tem experiência nas áreas Ecologia e Zoologia, com ênfase em Ictiologia, atuando principalmente com ecologia de comunidades, biogeografia e biologia da conservação.

2.1.7 Cintia Lepesqueur Gonçalves

Possui graduação em Ciência Biológicas Bacharelado pela Universidade Estadual de Montes Claros (2004), mestrado (2007) e doutorado (2012) em Ecologia pela Universidade de Brasília. Atuou como professor da Universidade Estadual de Montes Claros, da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unai e na Universidade de Brasília. Realizou Pós-doutorado (2013-2015/2017-2018) e atuou como pesquisadora colaboradora na Universidade de Brasília. Tem experiência na área de Ecologia, Zoologia e Entomologia com ênfase em Comunidade de insetos, atuando principalmente nos seguintes temas: cerrado, interação tritrófica (planta-lagarta-parasitoide) em

ambientes naturais e agrícolas, biologia, diversidade e biogeografia de Lepidoptera. Atua como consultora ambiental, em Estudos Ambientais e Diagnóstico de Fauna de Licenciamento ambiental, com foco na Entomofauna. Atualmente, trabalha no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, auxiliando na coordenação e gestão de Planos de Ação Nacionais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs).

3 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano pressupõe obrigatoriamente na expansão das fronteiras urbanas a agrícolas, e conseqüentemente na supressão de áreas previamente ocupadas pela fauna, em função disso tornou-se necessário regulamentar estas atividades sob forma de um processo de licenciamento ambiental.

A escolha destas áreas previamente ocupadas pela fauna, segundo Vickery et Rives (1992), decorrem do resultado de diversas características ambientais bióticas e abióticas que favorecem a sobrevivência de uma determinada espécie. Assim, entende-se que esta escolha de áreas favoráveis não ocorre ao acaso, e sim em função das condições ambientais, o verifica-se quando observa-se que, em áreas que sofrem alterações, os animais são levados a procurar áreas semelhantes em suas proximidades.

Segundo Streilein (1982), se a pressão que levou e esta recolonização tiver ocorrido em locais similares e próximos, num primeiro momento esta adaptação ao novo ambiente se dará de forma natural, é seguida ocorre lento processo de adaptação das espécies a uma nova composição de condições ambientais.

Desta forma, ressalta-se a importância do processo de licenciamento ambiental em todas as suas fases, de forma a acompanhar as flutuações nas comunidades animais em função dos processos de fuga e recolonização de fragmentos florestais opor parte da fauna silvestre.

O Estado de Goiás, na sua maioria tem como principal bioma o Cerrado, contemplando boa parte das variações fitofisionômicas que caracterizam este bioma. A área do futuro empreendimento compreende alguns tipos de habitats diferenciados que estão incluídos no domínio Cerrado, como Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito), que se apresentam sob forma de fragmentos de vegetação em diferentes estados de conservação.

A caracterização da fauna das áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento, baseou-se em dados levantados em campo, informações obtidas de espécies tombadas em coleções científicas e em levantamentos bibliográficos, além de entrevistas informais com moradores locais.

A pesquisa a respeito dos ecossistemas terrestres e aquáticos faunísticos, no tocando do processo de licenciamento ambiental da PCH Guariroba, resultou na elaboração de um diagnóstico direcionado para os grupos da fauna local (Mastofauna, Ornitofauna, Herpetofauna, Ictiofauna, Entomofauna Terrestre e Macroinvertebrados Bentônicos) abrangendo toda a diversidade de habitats da área de influência da PCH Guariroba, fornecendo conhecimentos para subsidiar as tomadas de decisões no tocante à conservação e manejo da fauna local e regional.

Na amostragem dos principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, tomou-se o cuidado em reconhecer os diferentes tipos de microhabitats e verificar quais fatores afetam a composição das taxocenoses (fatores históricos, características geomorfológicas, gradiente altitudinal, estrutura das bacias hidrográficas, ou ainda fatores ecológicos específicos).

A composição das taxocenoses nas diferentes regiões pode ser determinada por fatores históricos, mais relacionados a características geomorfológicas, tais como o gradiente altitudinal e as bacias hidrográficas, ou por fatores ecológicos, tais como o gradiente fitofisionômico e a

disponibilidade de microhabitats. Assim, procurou-se incorporar na amostragem os principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, com o cuidado de atender aos diferentes tipos de microhabitats.

Outro importante aspecto levado em consideração neste estudo foi a possível existência de espécies de relevante interesse sinérgico (de integração), ambiental, cinegético (utilizados como caça) e também de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, que mostram o nível de integridade da área e a importância destes ambientes para a diversidade biológica regional.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Política nacional de Meio Ambiente (PNMA), tem como uma de suas principais ferramentas para fins de licenciamento ambiental a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o que possibilita ao estado e à sociedade tomar conhecimento dos impactos ambientais de empreendimentos potencialmente poluidores e avaliar sua viabilidade sócio-ambiental através dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e dos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA). Desta forma a Avaliação de Impacto Ambiental torna-se uma ferramenta de planejamento e tomada de decisão por parte do Poder Público.

A implantação de Aproveitamento Hidrelétricos (AHE's) no Brasil enfrenta um grande processo burocrático em função não somente do licenciamento ambiental, mas também em função da outorga de direitos de uso de recursos hídricos.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), prevista na Lei nº 9.433/97, introduziu a gestão dos recursos hídricos no Brasil, regulando o disposto no artigo 21, inciso XIX, da CF/88²⁹, que designou à União a competência para instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e definir critérios de direitos de seu uso. O artigo 1 da Lei nº 9.433/97 estabelece os princípios nos quais a Política Nacional de Recursos Hídricos se fundamentou, quais sejam:

“(...) a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

Somado a este conceito, e com o entendimento de que os recursos naturais devem ser utilizados de forma parcimoniosa e compatível apenas com um crescimento sustentável da economia foi consubstanciada a Carta de Estocolmo, editada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano de 1972, aonde em seu Princípio 1, afirma que:

“O homem tem direito fundamental à liberdade, à igualdade e a condições de vida adequadas, num ambiente de qualidade que permita uma vida digna e do bem-estar, e assume a responsabilidade solene de proteger e melhorar o ambiente para as gerações atuais e futuras”.

Ainda neste sentido, este pensamento foi reafirmado na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, em seus Princípios 1 e 3, a quais estabelecem que:

“os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza”.

“O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras”.

3.2 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Este capítulo apresenta a legislação incidente e aplicável à futura implantação e operação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Guariroba, com ênfase para as questões ligadas ao controle e proteção ambientais sob o enfoque da fauna, e para os aspectos institucionais que lhe são inerentes.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA	
Art. 23, VI e VII	E competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora.
Art. 216	Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tornados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
Art. 225	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	
Lei Federal nº 6.938/1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Federal nº. 140/2014.	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	
	poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938/1981.
Decreto Federal nº 99.274/1990.	Regulamenta a Lei nº 6.902/1981, e a Lei nº 6.938/1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
DEMAIS DISPOSITIVOS LEGAIS NO ÂMBITO FEDERAL	
Lei Federal nº 5.197/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna.
Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Resolução CONAMA nº 001/1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 006/1986	Institui e aprova modelos para a publicação de pedidos de licenciamento.
Resolução CONAMA nº 009/1987	Dispõe sobre a questão de audiências Públicas durante o período de análise do EIA/RIMA.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 422/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.
Portaria MMA nº 444/2014	Lista de espécies terrestres e mamíferos aquáticos ameaçados de extinção.
Portaria MMA nº 445/2014	Lista de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados de extinção.
Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007	Estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela lei nº 6938/81 e pelas resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	
Lei Estadual nº 20.694/2019	Dispõe sobre normas gerais para o Licenciamento Ambiental do Estado de Goiás e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 9.710/2020	Regulamenta, no âmbito do Poder Executivo Estadual, a Lei Estadual nº 20.694, de 26 de dezembro de 2019, que dispõe sobre as normas gerais para o Licenciamento Ambiental no Estado de Goiás e dá outras providências.

3.3 PCH GUARIROBA

No tocante ao licenciamento ambiental, a PCH Guariroba já teve sua viabilidade técnica e ambiental atestada pelo órgão licenciador do estado de Goiás, por meio da emissão da Licença Prévia nº 027/2009, em 15/05/2009, Processo nº 5797/2011, após a análise do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), elaborado em 2008, para o empreendimento. Posteriormente, foi renovada e emitida a Licença Prévia nº 1964/2011, em 10/08/2011, ratificando a viabilidade ambiental do empreendimento no local estudado.

Dando seguimento ao processo de licenciamento, a Licença de Instalação (LI) da PCH Guariroba foi requerida em 19/09/2011 e o Projeto Básico Ambiental (PBA) apresentado em 20/12/2011. Após a análise do PBA e dos documentos entregues, no âmbito do processo nº 15317/2011 de LI, a Secretaria emitiu uma última notificação de pendência, Notificação/Doc. nº 4976/2016. Dentre os documentos, essa notificação solicitou a apresentação da Outorga de Recurso Hídrico que ainda não havia sido emitida pela Superintendência de Recursos Hídricos, impedindo, naquela oportunidade, o prosseguimento do processo de obtenção da LI, culminando com o arquivamento do processo.

Visando obtenção da Licença Prévia da PCH Guariroba, apresentou-se o EIA/RIMA do empreendimento no ano de 2020 (PROGEPLAN, 2020), de modo a atualizar os estudos ambientais anteriores.

Por fim, apresenta-se este estudo complementar, em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, realizando uma análise integrada do Complexo energético Taboca Estrela, PCH Retirinho e PCH Guariroba, de modo a trazer a caracterização da região de forma completa e criteriosa

3.3.1 LOCALIZAÇÃO

O local de implantação da futura PCH Guariroba está situado na região sudoeste de Goiás, mais propriamente, no rio Verde, que compõe a sub-bacia do Rio Paranaíba, e delimita geograficamente os municípios de Caçu e Itarumã,

O acesso ao local do empreendimento pode ser feito a partir da cidade de Cachoeira Alta, distante cerca de 30,5 km do local, pela estrada estadual asfaltada GO-174 mais 20 km por estrada de terra vicinal, municipal, por entre as fazendas. A cidade de Cachoeira Alta fica na região sudoeste do estado de Goiás e está aproximadamente 360 Km da capital, Goiânia/GO (Figura 3.1).

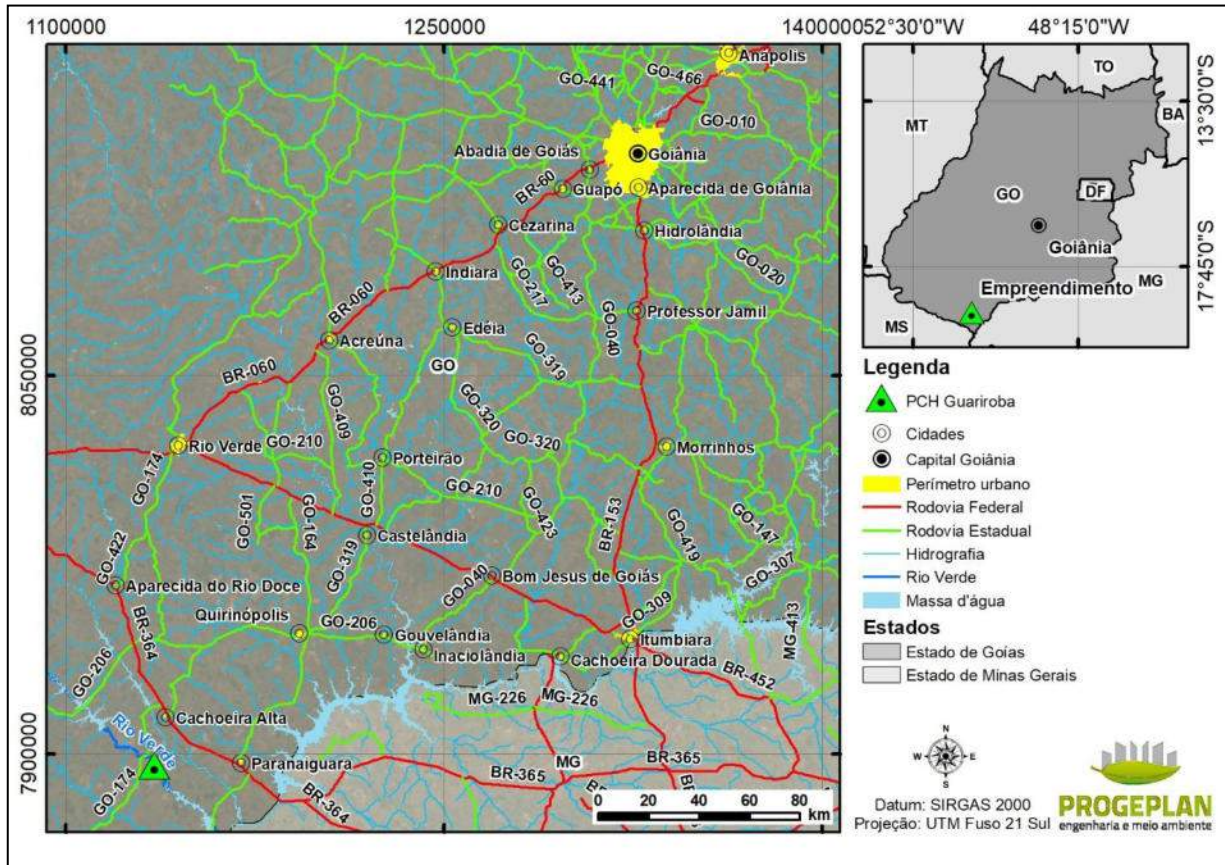


Figura 3.1: Localização e acesso à PCH Guariroba.

3.3.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

3.3.2.1 Meios Físico e Biótico (ADA)

A ADA dos Meios Físico e Biótico refere-se à área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas, reservatório, canteiro de obras, casa de força e todas as demais infraestruturas do projeto (Figura 3.2).

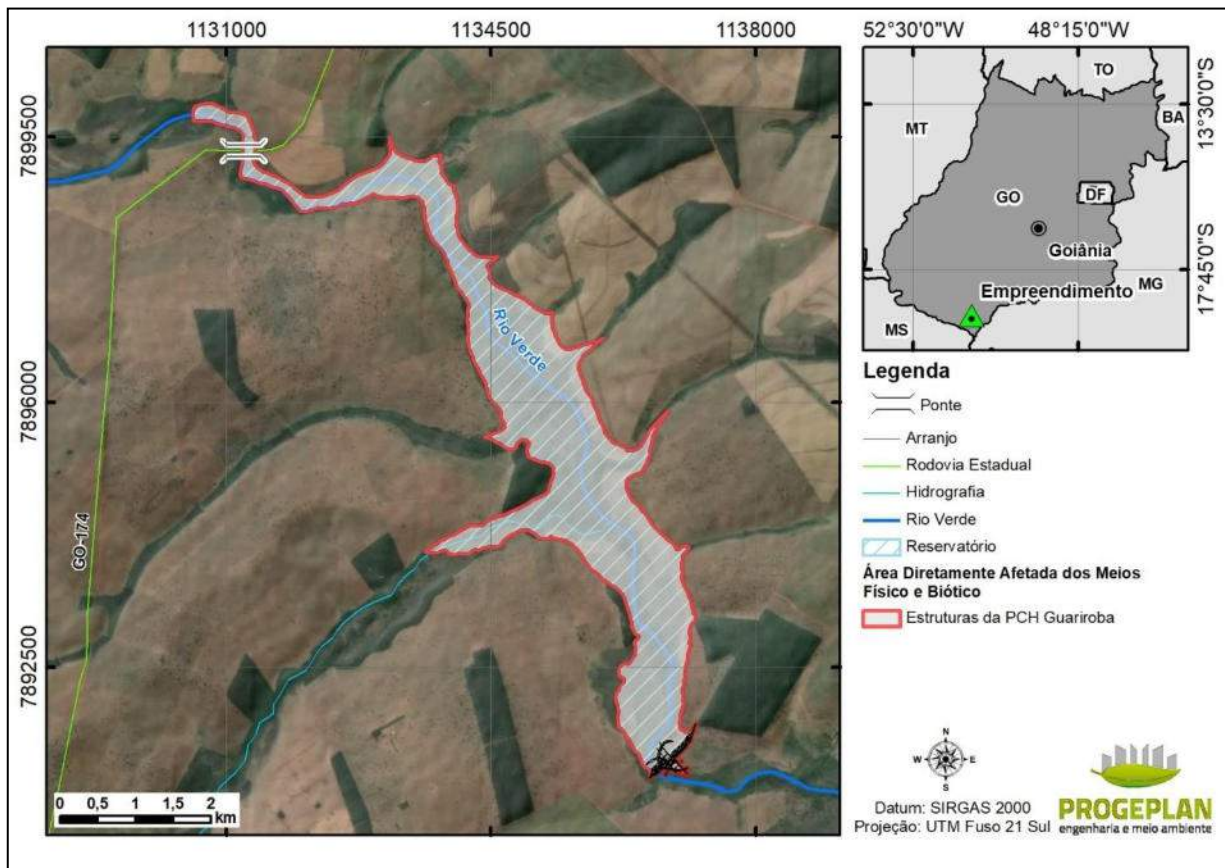


Figura 3.2: Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.

3.3.3 Meios Físico e Biótico (AID)

A AID compreende o conjunto de áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrer os impactos físicos diretos da implantação e da operação do empreendimento.

Foi definida como Área de Influência Direta (AID), dos meios físico e biótico, um *buffer* de 250m no entorno da área de inserção das estruturas do empreendimento (Figura 3.3).

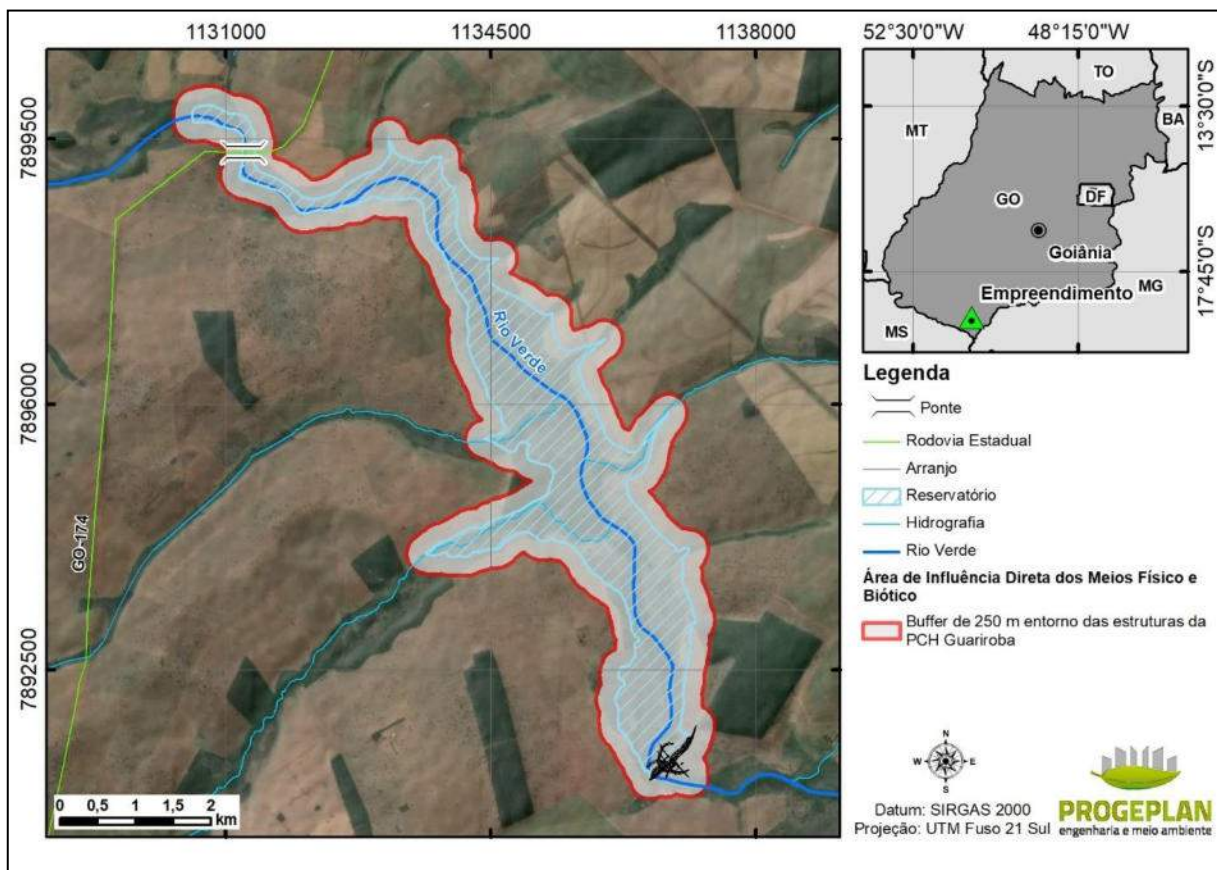


Figura 3.3: Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.

A AII consiste no conjunto das áreas e domínios físicos máximos em que o empreendimento pode ter atuação. Considera-se a interface entre o espaço não influenciável e a área de influência direta considerando a ocorrência de impactos provenientes de fenômenos secundários, ou não diretamente decorrentes das intervenções previstas.

3.3.4 Meios Físico e Biótico (AII)

Para a Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico (Figura 3.4), foram englobados os territórios afetados pelo empreendimento, delimitados pela ottobacia do rio Verde.

Esta área é onde os impactos e efeitos decorrentes da implantação e operação da PCH Guariroba sobre os meios físico e biótico são considerados menos significativos. Nessa área, tem-se como objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção do empreendimento numa escala regional.

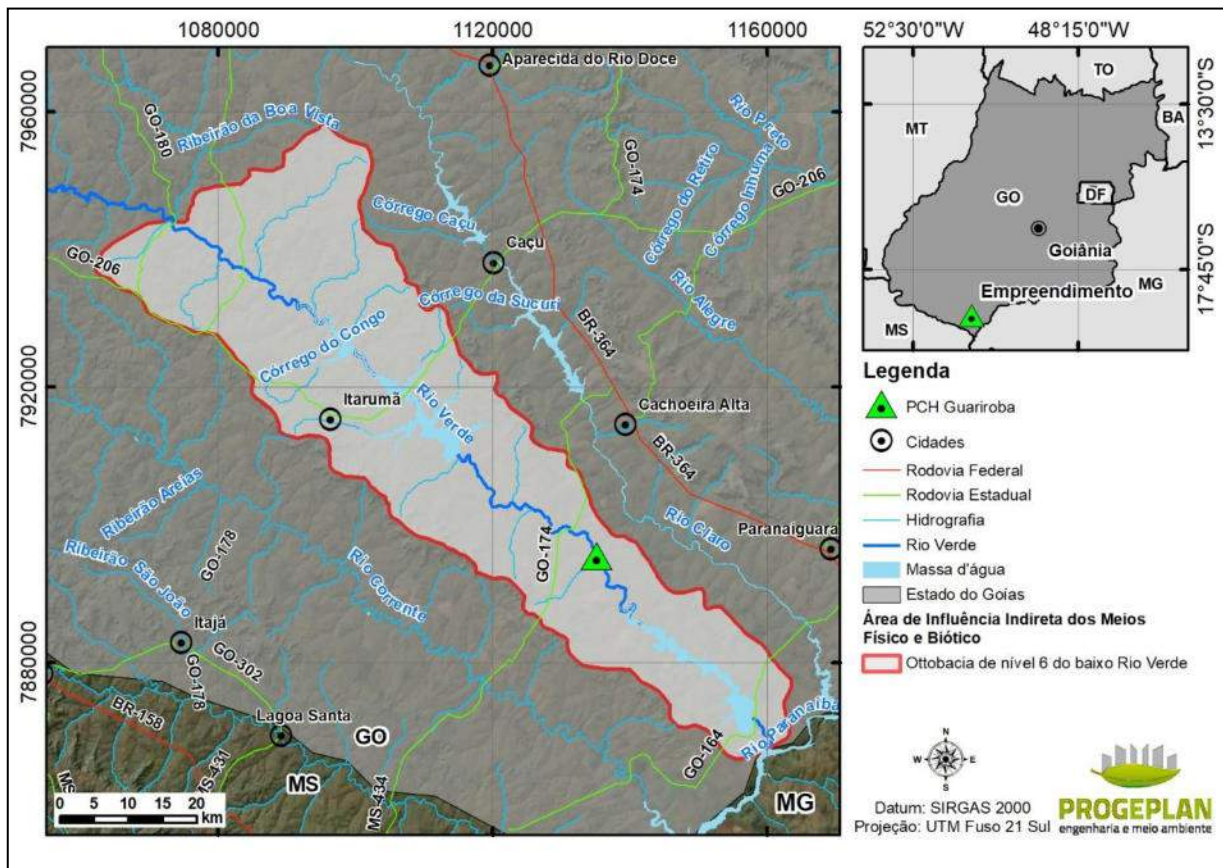


Figura 3.4: Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico da PCH Guariroba.

3.4 PCH RETIRINHO

3.4.1 BREVE HISTÓRICO

A seguir é apresentado o histórico no ambiente legislativo da Aneel, obtido no site desta agência reguladora (MEK, 2014), adaptado:

- Despacho N° 809, de 23 de fevereiro de 2011: aprova a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Verde, sub-bacia 60, bacia hidrográfica do rio Paraná, no estado de Goiás, apresentada pela empresa Triunfo Participações e Investimentos e desenvolvida pela empresa Intertechne Consultores. Estes estudos identificaram um “potencial total de 235,62 MW distribuídos em sete aproveitamentos”, onde se insere a PCH Retirinho, objeto do presente estudo.

- Despacho N° 1.851, de 29 de abril de 2011: efetiva como ativo o registro para realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho, com potência estimada de 25,38 MW, cuja solicitação foi protocolada pela empresa TPI – Triunfo Participações e Investimentos. Ainda estabelece que os estudos deverão ser entregues ao protocolo-geral da ANEEL até a data de 02/07/2012. (revogado pelo DSP SGH/ANEEL 2.315, de 12/07/2012).

- Despacho N° 922, de 28 de março de 2013: efetiva como ativo o registro para realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho, com potência estimada de 25,38 MW, cuja solicitação foi protocolada pela empresa Electra Power Geração de Energia. Ainda estabelece

que os estudos deverão ser entregues ao protocolo-geral da ANEEL até a data de 02/06/2014. (revogado pelo DSP SGH/ANEEL 3.002, de 28/08/2013).

- Despacho N° 955, de 02 de abril de 2013: efetiva como ativo o registro para realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho, com potência estimada de 25,38 MW, cuja solicitação foi protocolada pela empresa Atiaia Energia. Ainda estabelece que os estudos deverão ser entregues ao protocolo-geral da ANEEL até a data de 02/06/2014.

- Despacho N° 1.747, de 04 de junho de 2013: autoriza até o dia 1º/11/2013 o acesso às áreas necessárias ao desenvolvimento dos levantamentos de campo para os Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho, sub-bacia 60, localizada no Estado de Goiás, solicitado pela empresa Atiaia Energia S.A.

- Despacho N° 1.767, de 05 de junho de 2013: efetiva como ativo o registro para realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho, com potência estimada de 25,38 MW, cuja solicitação foi protocolada pela empresa TPI – Triunfo Participações e Investimentos. Ainda estabelece que os estudos deverão ser entregues ao protocolo-geral da ANEEL até a data de 02/06/2014.

- Despacho n° 955, de 03 de abril de 2014: efetiva como ativo o registro para a realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Retirinho pela Atiaia.

- Despacho n° 4.186, de 21 de outubro de 2014: aceita os Projetos Básicos da PCH Retirinho, apresentados pela Atiaia e pela TPI – Triunfo Participações e Invesimetnos S.A. e hierarquiza, em primeiro lugar, a Atiaia.

- Despacho n° 1.332, de 16 de maio de 2017: registra a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Retirinho, de titularidade da Atiaia.

3.4.2 LOCALIZAÇÃO

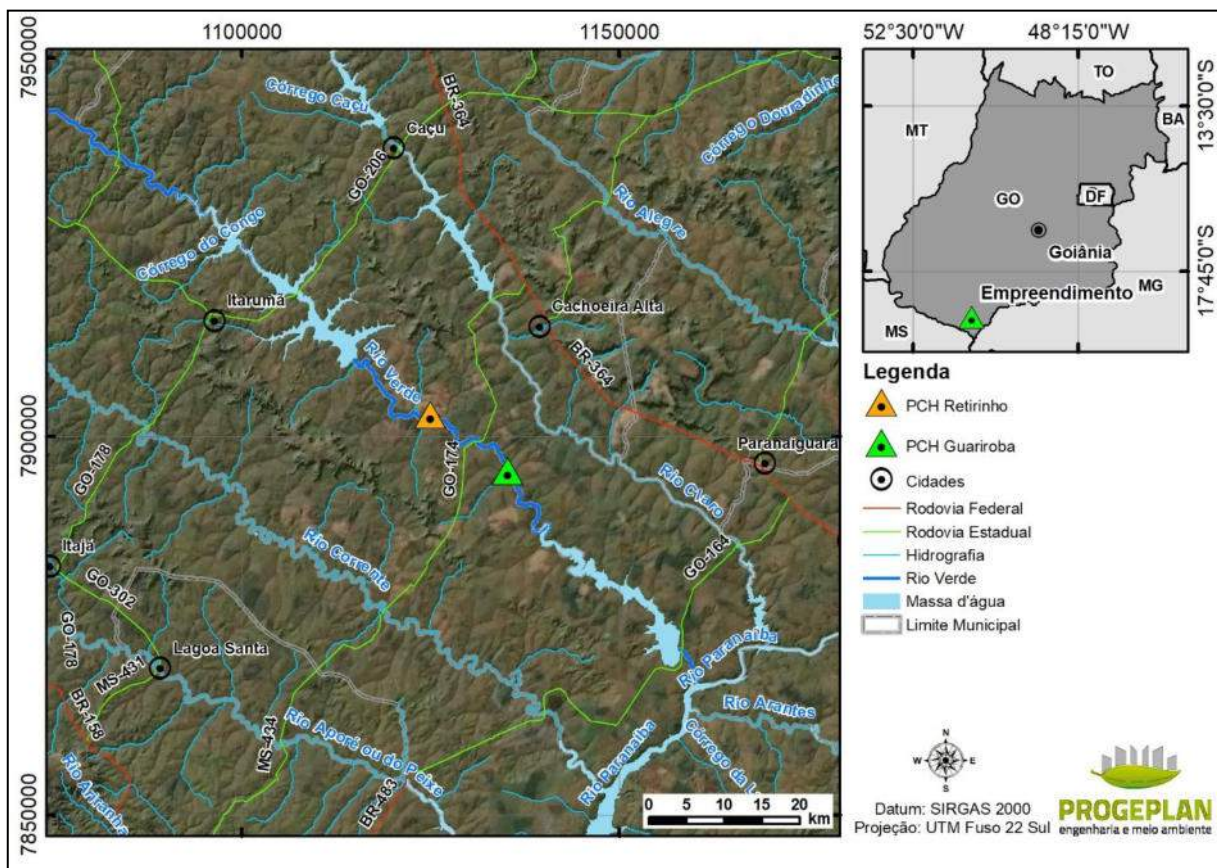


Figura 3.5: Localização e acesso à PCH Retirinho

3.4.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

3.4.3.1 Meios Físico e Biótico (ADA)

Definiu-se como a área necessária para a implantação das estruturas físicas do empreendimento. Inclui reservatório, buffer de 100 m de Área de Preservação Permanente (APP), estruturas de apoio, via de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto, ou seja, de uso exclusivo do empreendimento

3.4.3.2 Meios Físico e Biótico (AID)

Corresponde à área geográfica correspondente ao espaço territorial da Bacia do rio Verde a jusante do reservatório da UHE Salto, que interfere diretamente nas questões hidrológicas da PCH Retirinho.

3.4.3.3 Meios Físico e Biótico (All)

Devido as características do empreendimento relacionadas as características do meio físico e biótico, foi definida como a área da bacia do rio Verde a montante do remanso do reservatório da UHE Salto

3.5 UHE ESTRELA

3.5.1 BREVE HISTÓRICO

Em 2012, foi apresentado o EIA/RIMA do Complexo Energético Taboca Estrela (CONSILIU, 2012). Posteriormente apresentou-se estudos complementares (CONSAM, 2018;2019), de modo a atualizar o Estudo de Impacto Ambiental supracitado, porém com foco para a UHE Estrela, atendendo as solicitações e recomendações do Parecer Técnico Pericial Ambiental N° 33/2015 do Ministério Público Estadual e Parecer Técnico Preliminar SULIM / GAE n° 29/2013 da SECIMA.

Cabe destacar que nos meses de julho, agosto e setembro de 2018 foram realizadas novas campanhas de campo para todos os meios (físico, biótico e socioeconômico), de forma a atualizar o estudo com dados secundários e principalmente primários, trazendo mais informações e dados, de forma a complementar, atualizar e permitir comparações com os dados obtidos anteriormente (2011/2012), possibilitando assim uma análise mais criteriosa destes grupos.

Diante do exposto, é notável o esforço provido das diversas campanhas realizadas para a área em questão, o que possibilitou a apresentação de dados primários robustos e confiáveis para a região.

3.5.2 LOCALIZAÇÃO

A UHE Estrela possui projeto de implantação no trecho médio da bacia do rio Verde, abrangendo os municípios de Serranópolis e Itarumã, estado de Goiás.

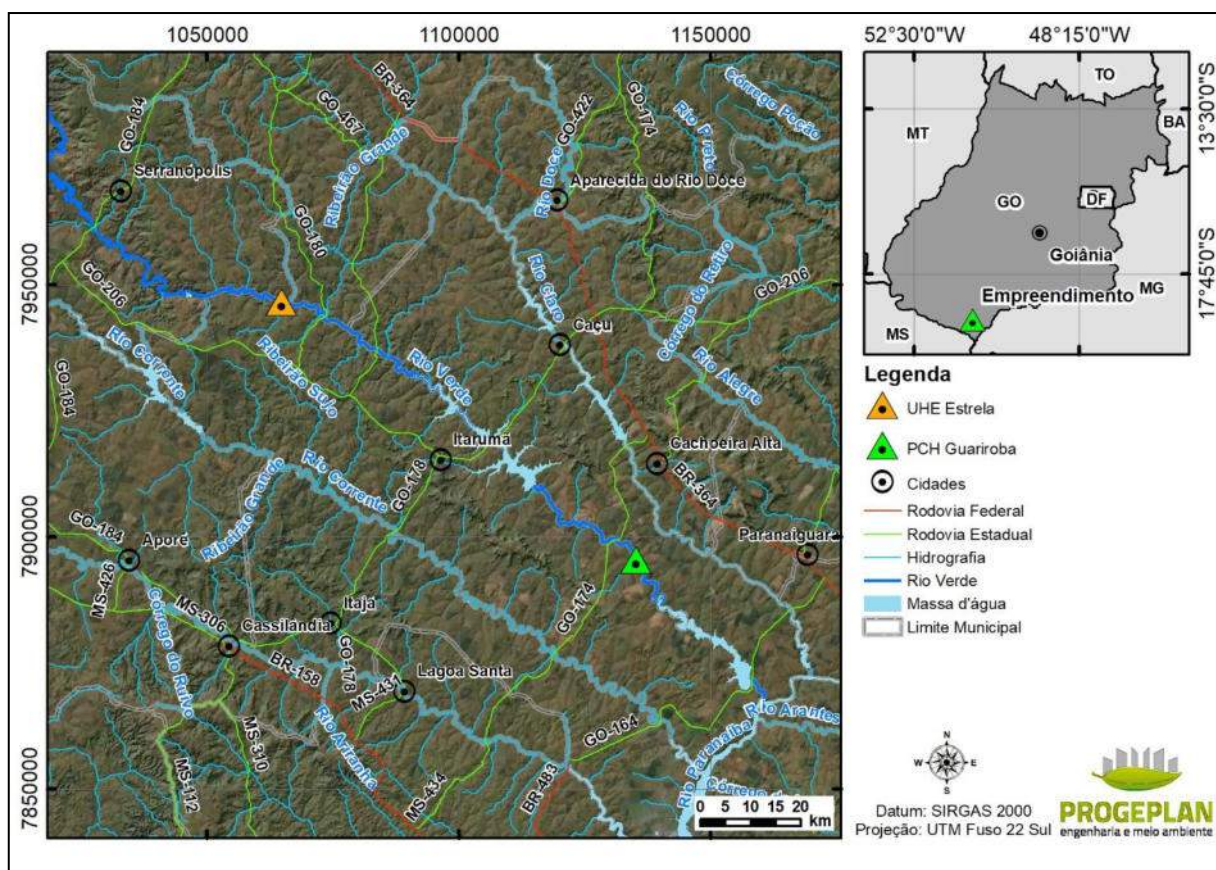


Figura 3.6: Localização e acesso à UHE Estrela

3.5.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

3.5.3.1 Área Diretamente Afetada

Para os meios físico, biótico e socioeconômico a ADA compreende a área sujeita aos impactos diretos da instalação e operação do empreendimento, abrangendo as áreas desde o remanso até o canal de fuga, além daquelas necessárias às obras, como os acessos construtivos, infraestrutura de apoio e estruturas componentes do arranjo geral dos aproveitamentos, as áreas de empréstimo e bota-fora. Considera-se, ainda, como ADA a faixa de 100m destinada à Área de Preservação Permanente - APP.

3.5.3.2 Área de Influência Direta

Para os meios físico e biótico, a AID compreende a região localizada no entorno do empreendimento, prolongando-se por 500m a partir do limite exterior da Área Diretamente Afetada. Enquanto que para o meio socioeconômico a AID compreende na íntegra os território dos municípios de Itarumã e Serranópolis - GO, onde se insere o empreendimento.

3.5.3.3 Área de Influência Indireta

Compreende a sub-bacia hidrográfica na qual se insere o empreendimento, bacia do rio Verde, desde a nascente até a foz. Para o meio socioeconômico a AII abrange os territórios dos municípios localizados sobre a referida bacia hidrográfica: Caçu, Itarumã, Jataí, Mineiros, Portelândia e Serranópolis, todos no estado de Goiás.

4 METODOLOGIA GERAL

4.1 DADOS SECUNDÁRIOS

Assim como descrito no item 1 - Apresentação, foi realizada uma profunda pesquisa bibliográfica de dados secundários publicados em periódicos acadêmicos, todos localizados em um raio de menor de 250 quilômetros da área de influência da PCH Guariroba.

Para a Mastofauna foi realizada consulta a sete estudos (SCARDUA, 2004; ZORTÉA & ALHO, 2008; BERNARDO & MELO, 2013; PINA et al., 2013; CARMIGNOTO et al., 2014; SOARES & PENA, 2015; SETE, 2016; D'ARC, 2018). Em relação aos anfíbios, foram utilizadas as informações provenientes de quatro estudos, (BORGES; JULIANO, 2007; DE OLIVEIRA NEVES et al, 2019; VAZ-SILVA et al, 2007 e VAZ SILVA et al. 2020). No caso dos répteis, durante o levantamento bibliográfico realizado foi observada enorme carência de informações sobre a composição da diversidade de espécies na região sul de Goiás e suas imediações. Considerando o exposto, os estudos aqui utilizados para o levantamento de espécies de répteis de potencial ocorrência na região da PCH Guariroba foram (BASTOS, 2019; DE OLIVEIRA NEVES et al., 2019; SANTOS et al., 2014; VAZ-SILVA et al., 2007). Para a Ornitofauna foi realizada consulta a 4 estudos sendo 3 na esfera técnica e 1 na esfera acadêmica (CTE, v.II, 2010; CONSILIU, V. 3, 2012; Universidade de Brasília, 2016 e SETE, v. I, 2016). Para os dados secundários relativos às borboletas frugívoras foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: "*Nymphalidae diversity*", "*Borboletas frugívoras*", "*Bacia do Rio Verde*", "*Goiás*". Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (AII, AID e ADA), foram também considerados estudos que incluíam dados de estudos realizados nas proximidades de Brasília (APA Gama Cabeça de Veado), Senador Canedo (Paranoá Consultoria & Planejamento Ambiental, 2019), e em Monte Carmelo (LUCENA ET AL., 2018) (~320 km da localidade) com foco na distribuição espacial e temporal desse taxa. Os referidos estudos na proximidade de Brasília são representativos dada a ampla gama de dados e a qualidade das informações levantadas para a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae) (ver FREIRE-JR, et al., 2021; PINHEIRO; ORTIZ, 1992). Para os dados secundários relativos às abelhas foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: "*Apidae*", "*Orchid bees*", "*bees*" "*abelhas*", "*Bacia do Rio Verde*", "*Goiás*". Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (AII, AID e ADA), foram considerados estudos que incluíam dados com ocorrência para o estado de Goiás. A partir dos dados secundários compilados, foi montada uma lista de espécies, sendo que a fonte original do registro foi devidamente indicada. Para essa lista foram consideradas apenas os táxons identificados ao nível de espécie ou gênero.

Para a ictiofauna foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo projeto *speciesLink network* do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), para as coleções biológicas com dados para peixes (i.e., Coleção Ictiológica do Nupélia, Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Peixes, Coleção de Peixes da PUC-RS, Coleção de Peixes DZSJRP, Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da UNICAMP, Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da USP e Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina - Coleção de Peixes).

A localização geográfica de cada local, respectivo a cada uma das Bibliografia supracitadas está ilustrado sob forma de mapas, dentro de cada subcapítulo referente a cada um dos grupos amostrados neste estudo.

4.2 DADOS PRIMÁRIOS

Para fins de atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, no que tange ao incremento no esforço amostral, assim como descrito previamente neste Relatório, foram utilizados dados de outros empreendimentos localizados na mesma região. Optou-se por utilizar esta metodologia de dados primários, em função do sugerido no próprio Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, fundamentando-se ainda na Portaria Nº 421, de 26 de outubro de 2011 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a qual contempla como dados primários informações levantadas dentro de uma mesma Área de Influência em período não superior a 5 anos, assim como descrito abaixo:

“Poderão ser considerados como dados primários as informações provenientes de levantamentos primários coletados e disponibilizados em estudos de impacto ambiental, aprovados por órgão ambiental competente e em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos, em prazo não superior a 5 (cinco) anos, com abrangência nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.”

Portanto, com relação aos dados primários, e seguindo a legislação supracitada, foram utilizados os dados provenientes do próprio Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba, (PROGEPLAN, 2020), além dos dados da PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e da UHE Estrela (CONSAM, 2019). Para tal, foi realizada uma solicitação formal aos autores dos 3 estudos, de forma a obter as planilhas de dados brutos dos levantamentos de campo, para que estes pudessem ser retrabalhados estatisticamente pela equipe deste estudo, ou seja, os dados foram analisados em sua forma bruta e retrabalhados estatisticamente pela atual equipe.

Optou-se por estes 2 empreendimentos, PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e da UHE Estrela (CONSAM, 2019), além dos dados da própria PCH Guariroba, (PROGEPLAN, 2021) em função da distância destes para com a área em estudo, e por serem considerados dados recentes e organizados de forma satisfatória e confiável para que se pudesse trabalhar-los com a qualidade esperada pela equipe de especialistas e revisores, e principalmente aceitos pela equipe da SEMAD/GO.

4.2.1 INDICES DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE

4.2.1.1 Índice de shannon

O Índice de Shannon (também chamado de índice Shannon-Weaver ou de índice do Shannon-Wiener) é um dos diversos índices da diversidade usados para medir a diversidade em dados categóricos. É simplesmente a informação entrópica da distribuição, tratando as espécies como símbolos e os tamanhos das respectivas populações como uma probabilidade. A vantagem deste índice é que ele leva em consideração o número de espécies e as espécies dominantes. O índice é incrementado pela adição de uma única espécie ou pela distribuição uniforme das espécies e suas respectivas abundâncias, conhecidas como equitabilidade (SHANNON & WEAVER, 1949).

4.2.1.2 Índice de simpson

O Índice de Diversidade de Simpson é um dos parâmetros que nos permite medir a riqueza de organismos. Na ecologia é utilizado para quantificar a biodiversidade de um hábitat. Este índice calcula um determinado número de espécies de um hábitat e sua abundância relativa. O índice

de Simpson representa a probabilidade de que os indivíduos dentro de um hábitat selecionados aleatoriamente pertençam a uma mesma espécie.

As análises serão realizadas de forma independente em cada campanha, sendo compiladas cada uma de forma subsequente e ao final do estudo para cada grupo e fitofisionomia amostrada (SIMPSON, 1949).

4.2.1.3 Índice de similaridade de jaccard

A Similaridade de Jaccard é utilizada em ecologia para verificar a semelhança existente entre sítios ou etapas amostrais diferentes. As matrizes de similaridade entre os locais e períodos amostrados serão obtidas através do coeficiente de Jaccard, calculado entre pares de trechos e definido pela fórmula [3], onde: S_j é o coeficiente de similaridade de Jaccard; “a” o número de espécies compartilhada entre os dois sítios amostrais; “b” o número de espécies únicas do primeiro sítio amostral e “c” o número de espécies únicas do segundo sítio amostral.

4.2.1.4 Índice de equabilidade de pielou

A equitabilidade de Pielou é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

4.2.2 Análises de sucesso metodológico e de diversidade

4.2.2.1 Curva de rarefação baseada em esforço e indivíduos (bootstrap)

É um método que permite a obtenção de intervalos de confiança dos parâmetros obtidos, possibilitando a comparação de valores entre comunidades. Apesar de uma explicação detalhada do método, o mesmo permite a estimativa de uma curva média, baseada em “n” simulações com os dados obtidos, permitindo também a obtenção de medidas de variação (desvio padrão e variância). A obtenção de uma curva desse tipo permite a comparação de amostras mesmo que com intensidades amostrais diferentes. As análises serão realizadas de forma independente em cada campanha, sendo compilada cada uma de forma subsequente e ao final do estudo para cada grupo e fitofisionomia amostrada (KREBS, 1989).

4.2.3 DIVERSIDADE BETA

A diversidade beta é uma análise ecológica utilizada principalmente para se comparar riquezas entre duas ou mais áreas e que pode ser definida a partir de outros dois componentes, denominados *turnover* (‘substituição’) ou *nestedness* (‘aninhamento’): estes ajudam a entender se a causa da variação entre dois sistemas é a substituição de espécies ou a perda das mesmas, respectivamente (Barton et al., 2013; Whittaker, 1960). Além disso, variáveis ecológicas como precipitação, cobertura vegetal, fitofisionomias e outros, são levados em consideração quando é realizada uma análise de diversidade beta (Barton et al., 2013; Whittaker, 1960).

4.2.4 Status de conservação das espécies

Os dados disponíveis para as espécies encontradas neste estudo foram contrastados com as listagens oficiais de animais ameaçados ou em perigo de extinção. Estas listas estão em uso no Brasil de acordo com o MMA (2014), CITES (2021) e IUCN (2021).

A listagem do MMA é uma compilação a partir de dados de consultores internos no Brasil e da listagem CITES.

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES) foi assinada, inicialmente, em Washington, D.C., em 03/03/73 e efetivada em julho de 1975. Neste documento, utilizamos a listagem atualizada e disponível no site da organização (CITES, 2021). Os signatários do CITES reconhecem que a fauna e flora silvestres, em suas mais variadas formas, são partes insubstituíveis dos sistemas naturais da Terra e, dessa forma, são obrigados a monitorar o comércio global da vida silvestre e produtos da vida silvestre e tomar ações em favor das espécies, que podem se tornar ameaçadas pelo comércio internacional. As listas dos CITES estão incluídas em apêndices, descritos a seguir:

- Apêndice I (CITES I) – espécie ameaçada de extinção e que está ou pode ser afetada pelo comércio;
- Apêndice II (CITES II) – espécie que pode ou não estar ameaçada no presente, mas pode se tornar ameaçada se o comércio não for estritamente regulamentado;
- Apêndice III (CITES III) – listagem opcional para que os signatários possam proteger espécies nativas que podem estar ameaçadas pelo comércio.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature – IUCN) mantém uma Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (Red List of Threatened Species – RLTS) que é compilada e mantida pelo Centro Mundial de Monitoramento da Conservação (World Conservation Monitoring Centre – WCMC) com a consultoria dos grupos de especialistas da IUCN (IUCN Specialist Groups – IUCN-SSC). As categorias são as da IUCN (2021).

4.2.5 Classificação de Migração

A enorme diversidade de ecossistemas aquáticos deu origem a uma igualmente diversa fauna de peixes, com adaptações não somente a nível de espécie como também a nível de bacias. Indivíduos de uma mesma espécie considerada panmítica podem deslocar-se por distâncias variáveis em diferentes rios. CAROLSFELD *et al.* (2003), descreve uma lista de peixes migradores da América do Sul (adotado por nós como migratório), sem definir nenhum critério de tipo de migração ou distância dessa migração.

AGOSTINHO *et al.* (2009) descreve cerca de 31 espécies migradoras de longa distância para a bacia do rio Tocantins, adotando o critério de que essas espécies migram mais que 100 Km para reprodução. Além disso, o autor apenas separa as demais espécies em migradoras de curta distância ou sedentárias (MCDS), sem separá-las. Em adição, VAN DAMME *et al.* (2011), descreve outra série de espécies migratórias, adotando como critério as espécies que migram entre 100 e 1.500 km, além daquelas que migram mais de 1.500 km, sem separar os tipos de distâncias adotadas (MD ou MLD).

Em vista dessas incongruências da literatura, adotaremos o critério apresentado por DORIA *et al.* (2018) onde:

- 1- Peixes Sedentários – migram menos que 100 Km;
- 2- Peixes Migradores de Média Distância – migram entre 100 Km a 1.500 Km;
- 3- Peixe Migradores de Longa Distância – migram mais que 1.500 Km.

Esta premissa será adotada desde que haja na literatura a definição de distância de migração. No entanto, devido a existência de uma publicação que descreve uma série de peixes migradores da América do Sul (CAROLSFELD *et al.*, 2003), adotaremos também essa definição quando nenhuma outra for suficiente para defini-las como sedentárias. Por fim, serão adotados como sedentários os peixes descritos como MCDS e migradores de média distância os peixes descritos como MLD por AGOSTINHO *et al.* (2009), uma vez que os autores não colocam os intervalos superiores de migração.

5 GRUPOS ESTUDADOS

5.1 MASTOFAUNA

Em todo o mundo são conhecidas quase 6.000 espécies de mamíferos (WILSON & REEDER, 2011). O Brasil possui mais de 700 espécies de mamíferos, sendo o 2º país com a maior riqueza desse grupo (ICMBIO, 2018a). A Sociedade Brasileira de Mastozoologia reconhece a ocorrência de 759 espécies de mamíferos silvestres em território brasileiro (ABREU et al., 2020). O Ministério do Meio Ambiente (MMA) classificou 110 espécies de mamíferos como ameaçadas em território brasileiro e 61% dessas espécies ameaçadas são endêmicas do Brasil (MMA, 2014; ICMBIO, 2018b). A perda de habitat e a fragmentação da vegetação natural são as principais ameaças aos mamíferos continentais no Brasil (ICMBIO, 2016; ICMBIO, 2018b).

No Cerrado já foram registradas 259 espécies de mamíferos (CARMIGNOTTO et al., 2012; IBGE, 2020), entre as quais, 22 (8,5%) são endêmicas desse bioma e 11 são endêmicas do Cerrado e da Caatinga conjuntamente (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017) e 104 são de ocorrência rara (MARINHO-FILHO et al., 2002). A distribuição dos mamíferos no Cerrado é influenciada pela heterogeneidade de habitats, onde 16% das espécies são exclusivas de áreas abertas (campos, savanas e veredas) e outras 29% ocorrem apenas em ambiente florestal (MARINHO-FILHO et al., 2002). Das espécies de mamíferos registradas no Cerrado, 48 são consideradas ameaçadas e a perda de habitat e a fragmentação resultantes de atividades agropecuárias são as principais ameaças aos mamíferos do bioma (ICMBIO, 2018a; ICMBIO, 2018b; IBGE, 2020).

O estado de Goiás conta com o registro de 191 espécies de mamíferos, pertencentes a 31 famílias distribuídas em 10 ordens, correspondendo a cerca de 25% das espécies de mamíferos silvestres encontradas no Brasil (HANNIBAL et al., 2021). As ordens com maior riqueza de espécies são Chiroptera (90 spp.), Rodentia (43 spp.), Carnivora (19 spp.) e Didelphimorphia (17 spp.). Um total de 28 espécies (14,7%) são consideradas ameaçadas em território brasileiro (MMA, 2014) e 12 (6,3%) são consideradas ameaçadas globalmente (IUCN, 2021).

A perda de espécies da Mastofauna é um efeito comum em enchimento de reservatórios de empreendimentos hidroelétricos, que podem ainda, afetar negativamente a diversidade de pequenos mamíferos não voadores (GOMES et al., 2015). Um estudo sobre o efeito dos lagos artificiais de 10 PCHs instaladas no Cerrado de Goiás e Minas Gerais sobre os quirópteros (D'ARC, 2018), registrou riquezas variando de 13 a 23, com um total de 43 espécies e após uma média de dois anos de implantação dos empreendimentos, não registrou alterações significativas na riqueza de espécies, na frequência de capturas e composição das comunidades de morcegos estudadas. Entretanto, após a implantação das PCHs, houve uma queda no número de capturas e na riqueza em quatro desses empreendimentos e no geral, foram registradas maiores taxas de captura de espécies frugívoras (Stenodermatinae e Carollinae) e hematófaga (*Desmodus rotundus*) no período chuvoso.

O presente estudo tem por objetivo o diagnóstico da Mastofauna da área prevista para a instalação da PCH Guariroba, utilizando dados obtidos in loco, nas suas áreas de influência, somadas a dados primários da PCH Retirinho e UHE Estrela e de dados secundários de áreas até 250 Km distantes, a fim de prever possíveis impactos da instalação do empreendimento sobre os mamíferos silvestres.

5.2 HERPETOFAUNA

O Cerrado apresenta a herpetofauna mais rica e diversa em comparação com outros biomas savânicos do planeta. Os levantamentos mais recentes de informações disponíveis na literatura atribuem ao Cerrado 76 espécies de lagartos, 158 serpentes, 33 anfisbenas, sendo que 39% dessas espécies são endêmicas (NOGUEIRA et al., 2011). Ao tratar-se de anfíbios, também podemos notar uma alta taxa de endemismo, bem como um grande número de espécies. Segundo VALDUJO et al. (2012) a comunidade de anfíbios do Cerrado conta com 211 espécies, sendo 52% delas endêmicas.

Mesmo com esses números expressivos de riqueza, ainda existem diversas regiões sem amostragens adequadas em relação à répteis e anfíbios (COLLI; BASTOS; ARAÚJO, 2002; COSTA et al., 2007; NOGUEIRA et al., 2010; SILVANO; SEGALLA, 2005). Essas lacunas de conhecimento acerca da composição e distribuição da herpetofauna do Cerrado sugerem que ainda existem diversas espécies a serem descobertas e descritas no bioma. Salienta-se que, entre 2000 e 2009 foram descritas, em média, 3,5 espécies de répteis por ano no bioma, o que demonstra a escassez no conhecimento da composição da biodiversidade do Cerrado (NOGUEIRA et al., 2010) e que os números hoje apresentados de riqueza são consideravelmente subestimados.

A grande heterogeneidade espacial do Cerrado permite a ocorrência de diversas espécies, sendo que a distribuição e ocupação da herpetofauna na paisagem está altamente associada à essa variação da vegetação e sazonalidade (ARAÚJO; CONDEZ; SAWAYA, 2009; COLLI; BASTOS; ARAÚJO, 2002; NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005; SANTOS; ROSSA-FERES; CASATTI, 2007). Outrossim, ao contrário de outros vertebrados terrestres do Cerrado, a maior diversidade da herpetofauna concentra-se em formações abertas, distribuídas ao longo do bioma, mesmo considerando os anfíbios (NOGUEIRA et al., 2011; SANTORO; BRANDÃO, 2014) que popularmente são considerados animais exclusivamente de ambientes com presença constante de corpos d'água. Todavia, os anuros do Cerrado apresentam especializações evolutivas e ecológicas que garantem seu sucesso reprodutivo em ambientes mais áridos, o que promove considerável riqueza de anuros em ambientes xéricos disponíveis ao longo do Cerrado (SANTORO; BRANDÃO, 2014).

O estado de Goiás está localizado na região núcleo do Cerrado, apresentando cinco grandes unidades geomorfológicas, sendo estas: 1) Planalto Central Goiano; 2) Planalto Setentrional da Bacia do Paraná 3) Planalto do Divisor São Francisco; 4) Depressão do Tocantins; e 5) Depressão do Araguaia (NASCIMENTO, 1991). No estado em referência, predominantemente, são desenvolvidas atividades agropecuárias, sendo amplamente ocupado por pastos e plantações, apresentando paisagens altamente degradadas, com cerca de menos de 20% de remanescentes de paisagens naturais na região sul e sudoeste de Goiás (CARVALHO et al. 2008).

Em relação aos anfíbios, o estado de Goiás junto ao Distrito Federal apresentam 114 espécies de anfíbios, sendo 111 anuros e três cecílias, os quais concentram-se nas regiões norte, nordeste e sudoeste do estado (VAZ-SILVA et al., 2020). Tratando dos répteis, até o presente momento não existe uma compilação publicada sobre as espécies que compõem a comunidade do estado de Goiás. Entretanto, ao observar o resultado de estudos realizados no estado, registra-se uma comunidade igualmente rica em relação aos anfíbios, com listagens variando entre 29 (RAMALHO et al., 2018) e 63 espécies de répteis (VAZ-SILVA et al., 2007).

Entre as ameaças à herpetofauna, pesquisas sugerem que a perda de habitat seja o principal risco à conservação deste grupo (ETEROVICK et al., 2005; RODRIGUES, 2005; SILVANO; SEGALLA,

2005). Tratando de anfíbios, estudos apontam que as comunidades mais afetadas ao longo dos anos têm sido as que ocorrem em áreas elevadas, com riachos temporários (ETEROVICK et al., 2005). Porém, as causas desses declínios populacionais ainda não são bem conhecidas, o que demonstra que é preciso implantar medidas que garantam, de forma preventiva, a conservação de tal grupo, além de ações urgentes para a manutenção da diversidade da herpetofauna como um todo no Cerrado.

Entre as atividades antrópicas que geram perdas de habitats, podemos considerar o estabelecimento de usinas hidrelétricas, conforme demonstrado em diversos estudos (ABREU et al., 2020; ALHO, 2011; BRANDÃO; ARAÚJO, 2008a; ELOY DE AMORIM et al., 2017; WU et al., 2019, 2004). Mesmo pequenas usinas hidrelétricas são particularmente impactantes em comunidades de anfíbios e répteis (CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ et al., 2021). Há que se ressaltar que os danos gerados pelo estabelecimento de usinas hidrelétricas atuam em grandes porções da paisagem, bem como geram danos permanentes às áreas afetadas (TUNDISI, 1996), tendo em vista a exclusão de diversos habitats, fragmentação de ambientes naturais e a interferência direta no equilíbrio ecológico dos remanescentes da paisagem (BRANDÃO; ARAÚJO, 2008b; CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ et al., 2021; ELOY DE AMORIM et al., 2017). Tais impactos estão relacionados, geralmente, a grande perda de riqueza das comunidades locais.

Há que se considerar que os estudos envolvendo o impacto deste tipo de empreendimento na fauna ainda carece de informações robustas sobre seus efeitos em longo prazo sobre as comunidades terrestres (ABREU et al., 2020; CASE, 1975; GLEICK, 1992; WU et al., 2019). Além disso, a produção de conhecimento sobre o impacto destes empreendimentos em comunidades animais demanda um amplo conhecimento prévio da composição das comunidades da fauna na área a ser alagada (BOBROWIEC; TAVARES, 2017), bem como em suas imediações.

Nesse sentido, o presente estudo apresenta o levantamento das comunidades de répteis e anfíbios da área de influência da PCH Guariroba, na região sul do estado de Goiás, reunindo informações de amostragens realizadas no ano de 2020, bem como incorpora estudos prévios, referentes à levantamentos da herpetofauna nas imediações do empreendimento mencionado. Tais informações foram utilizadas para descrever a distribuição das espécies de répteis e anfíbios na paisagem, determinar as espécies/grupos mais suscetíveis aos impactos gerados pelo estabelecimento do referido reservatório, avaliar as relações entre as espécies com os habitats regionais, bem como apresentar propostas de programas a serem executados durante e após o estabelecimento do empreendimento em questão.

5.3 ORNITOFAUNA

Aves são importantes na avaliação da qualidade ambiental e peças-chaves na determinação de áreas para a conservação, pois é um grupo diversificado, que ocupa diferentes habitats, níveis tróficos e são altamente sensíveis às modificações ambientais (VALADÃO, 2012). O comportamento conspícuo e a facilidade de identificação de grande parte das espécies, além da rapidez na amostragem, faz das aves um dos grupos mais bem conhecido da região Neotropical (KATTAN et al., 1994; STOTZ et al., 1996; TUBELIS & CAVALCANTI, 2000; MARINI, 2001; EKEN et al., 2004).

No Brasil são conhecidas 1.919 espécies de aves, segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021), o que equivale à aproximadamente 57% das espécies registradas em

toda América do Sul. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo deste país o maior em número de espécies ameaçadas da região neotropical (COLLAR, 1997).

A diversidade de aves no Cerrado é elevada, sendo constituída por mais de 856 espécies, distribuídas em 64 famílias sendo 3,8% endêmicas, 9,3% migratórias e 23% ameaçadas de extinção (SILVA, 1995, 1997; CAVALCANTI, 1999; MYERS et al., 2000; MOURA et al., 2005, SIVA e SANTOS 2005). Por localizar-se numa região central da América do Sul, o Cerrado recebe influência de outros grandes biomas no que diz respeito à composição de sua avifauna, fazendo limites com Caatinga, Mata Atlântica, Amazônia e Chaco (SILVA 1995). Esta grande diversidade de aves também pode ser consequência da extensiva permuta de espécies com as regiões adjacentes durante as flutuações climáticas e de vegetação ao longo do Quaternário (SILVA 1997). A maioria das espécies de aves do Cerrado (82,6%) depende em algum grau de ambientes florestais, sendo 51,8% dependentes e 20,8% semi-dependentes desses ambientes. Isto indica que Florestas de Galeria e Florestas Secas são necessárias para uma grande porção da biodiversidade regional, sendo que estes ambientes formam uma importante rede de corredores que conecta as diversas formações vegetacionais do continente (SILVA 1996, SILVA e BATES 2002).

Apesar da riqueza expressiva, o conhecimento atual sobre a avifauna do Cerrado é ainda extremamente deficiente, existindo estimativas de que cerca de 70% do bioma ainda não foi amostrado satisfatoriamente (SILVA, 1995; SILVA & SANTOS, 2005).

O crescimento contínuo no setor energético requer modificações na paisagem, e as aves estão expostas à perda e fragmentação de seus habitats (DUNKIN et al., 2009). O presente documento apresenta o resultado do diagnóstico da avifauna com levantamento de dados realizado nas áreas de influência da PCH Guariroba em 2020, incluindo também estudos prévios realizados na Bacia do Rio Verde, sul de Goiás. Foram descritas a diversidade e composição de espécies de aves, bem como sua distribuição e relação com as fitofisionomias que compõem o mosaico de formações vegetacionais da paisagem. Foram indicadas as espécies constantes nas listas oficiais da fauna ameaçada de extinção, endêmicas, bioindicadoras e migratórias e com base nesta avaliação foram apresentadas medidas de mitigação aos impactos previstos para a Avifauna das áreas de influência da PCH Guariroba.

5.4 ICTIOFAUNA

Dentre os vertebrados, os peixes representam o grupo que possui o maior número de espécies nos ambientes aquáticos com, aproximadamente, 34.700 (FROESE & PAULY, 2021). Com o advento de novos estudos torna-se crescente a descoberta e descrição de novas espécies de peixes nas águas continentais neotropicais. São reconhecidas por Reis (2003) 4.475 espécies válidas para a América do Sul e Central, e este número pode crescer para cerca de 6.000 espécies, considerando estimativas de trabalhos ainda em andamento. Para os ecossistemas aquáticos dulcícolas brasileiros são identificadas 3.507 espécies de peixes (FROESE & PAULY, 2021). O Brasil apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce do mundo e a bacia Amazônica aparece como a maior contribuinte dessa grande diversidade (MENEZES, 1996). Não menos representativas, as bacias do Alto Paraná e do São Francisco apresentam 310 espécies de peixes (LANGEANI et al., 2007) e 181 espécies (ALBERT ET AL., 2011), respectivamente.

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil (24% do território) e está localizado, em maior parte, no Planalto Central brasileiro. Essa região caracteriza-se por elevadas altitudes o qual

desempenha fundamental papel na distribuição dos recursos hídricos do país (Lima & Silva, 2008). É nessa região que se encontram o divisor de águas e as nascentes das principais bacias brasileiras. Sua importância hidrológica evidencia-se principalmente nas bacias do Tocantins-Araguaia, Paraná e São Francisco que apresentam grandes extensões e aproximadamente a metade de suas áreas compreendida no bioma.

O Cerrado apresenta uma grande heterogeneidade de ambientes aquáticos. Na região central do Cerrado, entre os divisores de águas, em decorrência dos desníveis altitudinais, são formados rios e riachos encaixados caracterizados por águas pobres em nutrientes, ácidas e de baixa condutividade elétrica (PADOVESI-FONSECA, 2004). Esses cursos d'água nascem nas encostas das chapadas e ao longo de seu percurso é comum a formação de corredeiras e cachoeiras. As variações hidrogeológicas ao longo desses cursos formam uma variedade de ambientes e isolamentos o qual influenciam a distribuição da biota aquática.

As atividades tectônicas que ocorreram principalmente durante o Terciário e o Quaternário propiciaram diversos eventos de captura de cabeceira em riachos (AB' SABER, 2003). As taxocenoses ícticas, encontradas nessas nascentes, tem forte influência desses eventos. A maior proporção da diversidade de peixes Neotropicais é encontrada em ambientes isolados de pequeno porte como riachos de cabeceira e lagoas marginais (CASTRO, 1999; LANGEANI *et al.*, 2007). O pequeno porte dessas espécies de peixes mostra-se como o principal padrão evolutivo observado nesses ambientes, o qual inviabiliza grandes deslocamentos dos indivíduos promovendo isolamentos e endemismos (CASTRO, 1999). Apesar do marcado endemismo que caracteriza as regiões biogeográficas, como as bacias do Alto Paraná e do São Francisco (sensu ABELL *ET AL.*, 2008), a composição das taxocenoses de peixes de cabeceiras vizinhas apresenta grande relação, quando comparada com regiões na mesma bacia em trechos mais próximos à foz (COSTA, 2001).

Langeani *et al.* (2007) mostram expectativa de descoberta de novos táxons frente ao crescimento de estudos em regiões pouco exploradas, *e.g.*, regiões de cabeceira, lagoas marginais de rios e represas. No entanto, é importante ressaltar que a integridade desses cursos d'água tem sido fortemente afetada pela crescente ação antrópica, principalmente no bioma Cerrado. Entre os principais fatores que prejudicam a conservação da biodiversidade em águas continentais brasileiras, destacam-se os barramentos, a percolação de pesticidas e fertilizantes utilizados em plantações, as drenagens, a retirada da vegetação ripária e de interflúvio, a emissão de efluentes, a pesca predatória e a introdução de espécies exóticas (Agostinho *et al.*, 2005). Em contrapartida, Áreas Protegidas, delimitadas a partir de critérios que enfatizam processos que ocorrem na escala de bacias hidrográficas, se mostram bastante efetivas na preservação da ictiofauna (ABELL *ET AL.*, 2007).

5.5 ENTOMOFAUNA

5.5.1 Entomofauna Bioindicadora

Insetos constituem a maior diversidade no planeta, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas (LEWINSOHN; PRADO, 2005, RAFAEL *et al.*, 2009), e desempenham papéis fundamentais na manutenção dos ecossistemas, seja na ciclagem de nutrientes, na polinização ou como integrantes das teias alimentares (RAFAEL *et al.*, 2012). Os insetos têm-se destacado como importantes organismos bioindicadores, principalmente por sua sensibilidade às alterações do meio ambiente, e por seu apurado sistema sensorial, que lhes permite qualificar

condições ambientais em determinadas situações e, ainda, quantificar danos causados ao meio ambiente (OLIVEIRA ET AL. 2014). Dentre os insetos com potencial para uso para diagnóstico e monitoramento ambiental, destacam-se as espécies de Lepidoptera e Hymenoptera. Diante disso, esse estudo apresenta o diagnóstico da entomofauna bioindicadora, com foco nesses dois grupos, que vão permitir inferências mais acuradas sobre os potenciais impactos do empreendimento sobre a entomofauna, bem como subsidiar ações de mitigação ou compensação desses impactos.

5.5.2 Ordem Lepidoptera (Nymphalidae)

A ordem Lepidoptera inclui borboletas e mariposas e representa 9% da biodiversidade global, sendo 26 mil espécies conhecidas no Brasil (DUARTE et al., 2012). As borboletas estão representadas na região Neotropical por 7.784 espécies (LAMAS, 2004). No Brasil, foram descritas cerca de 3.200 espécies (BROWN JR.; FREITAS, 1999), e no planalto central são conhecidas 839 espécies (BROWN; MIELKE 1967a, 1967b, MIELKE 1968, EMERY et al. 2006, MIELKE et al. 2008).

As borboletas possuem hábito diurno e podem ser separadas basicamente em duas guildas (nectarívoras e frugívoras). A maioria das borboletas das famílias Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Hesperidae, Riodinidae e algumas subfamílias de Nymphalidae são nectarívoras. A guilda de frugívoras é representada basicamente pela família Nymphalidae, especialmente pelas subfamílias Biblidinae, Satyrinae (Satyrini, Brassolini e Morphini), Charaxinae e a tribo Coeini (Nymphalinae), as quais se alimentam quase que exclusivamente de frutos em decomposição no solo e da seiva de plantas (DEVRIES et al., 1997).

A família Nymphalidae possui cerca de 5.000 espécies e destaca-se como a mais rica dentre as borboletas, especialmente na região Neotropical, com aproximadamente 2.000 espécies (DEVRIES, 1987). Em estudo pioneiro sobre os Nymphalidae do Cerrado, PINHEIRO; ORTIZ (1992) registraram a presença de 46 espécies distribuídas em três das fitofisionomias do bioma. Outro estudo mais recente, confirmou a presença de 62 espécies e uma marcada diferença na comunidade de Nymphalidae a depender do tipo de habitat (FREIRE JR.; DINIZ 2015).

5.5.3 Ordem Hymenoptera (Apidae)

A ordem Hymenoptera inclui as abelhas, vespas, formigas, e, dentre estes, as abelhas (Apidae), que se destacam como os mais importantes e efetivos agentes polinizadores da natureza (KLEIN et al., 2007), fundamentais para a existência de milhares de espécies vegetais. Conhecemos cerca de 18 mil abelhas descritas em todo o mundo, e estima-se que existem mais de 4 mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies, distribuídas nas diferentes regiões do globo (GRISWOLD et al., 1995; MICHENER, 2000). A amplitude dos nichos ecológicos das abelhas se reflete na enorme diversidade de cores, formas e tamanhos encontrada no grupo.

No Brasil são descritas cerca de 1600 espécies e estima-se que esse número possa chegar a 3 mil (SILVEIRA, 2002). Aproximadamente 800 espécies já foram registradas no Cerrado, e 245 possuem registro no estado de Goiás (YAMAMOTO; MATOS, 2020), das quais 197 já foram identificadas até espécie e 48 identificadas até gênero. As abelhas nativas sem ferrão que pertencem à subfamília Apinae e à tribo Meliponini têm distribuição tropical e, no Brasil, há mais de 400 espécies descritas (SILVEIRA, 2002; PEDRO 2014). Diante disso, é importante ressaltar que a sobrevivência dos polinizadores depende da manutenção de áreas preservadas, pois a

disponibilidade e variedade de recursos florais durante o ano permite a manutenção dessa diversidade de polinizadores, que prestam esse serviço ecossistêmico extremamente importante e com peso econômico relevante.

5.5.4 Entomofauna Vetora (Ordem Diptera)

Vetores são organismos que podem transmitir doenças infecciosas entre os seres humanos ou de animais para humanos. Muitos destes vetores são insetos hematófagos, que ingerem micro-organismos produtores de doença durante uma refeição de sangue de um hospedeiro infectado (humano ou animal) e, posteriormente, o injeta em um novo hospedeiro durante a sua subsequente refeição de sangue (FIOCRUZ, 2016). De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as doenças transmitidas por vetores são responsáveis por mais de 17% de todas as doenças infecciosas, causando mais de um milhão de mortes anualmente. Dentre os dípteros vetores, destacam-se mosquitos das famílias Culicidae (AEDES, ANOPHELES, CULEX), vetores dos plasmódios causadores da malária, e de alguns vírus como o da febre amarela, dengue, zika e chikungunya; e Psychodidae, com flebotomíneos (p. ex.: *Lutzomyia* spp.) vetores dos agentes das leishmanioses (CAMARGO, 2017). O estudo da entomofauna vetora fornece subsídios para a compreensão, prevenção e combate de importantes aspectos epidemiológicos.

6 METODOLOGIA ESPECÍFICA

6.1 MASTOFAUNA

O presente estudo utilizou tanto dados primários coletados na área prevista para a instalação da PCH Guariroba (PROGEPLAN, 2021), PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e UHE Estrela (CONSAM, 2019), os quais amostraram os grupos de pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos e quirópteros.

Complementarmente foram levantadas espécies de potencial ocorrência para a área de estudo a partir de dados secundários (SCARDUA, 2004; ZORTÉA & ALHO, 2008; BERNARDO & MELO, 2013; PINA et al., 2013; CARMIGNOTO et al., 2014; SOARES & PENA, 2015; SETE, 2016; D'ARC, 2018) conduzidos em até 250 Km da área prevista para a instalação da PCH Guariroba (Figura 6.1)

6.1.1 Dados primários

6.1.1.1 PCH Guariroba

O levantamento da mastofauna da PCH Guariroba foi executado em duas campanhas, a primeira entre 26 de março e 04 de abril de 2021 e a 2ª campanha entre 20 e 28 de maio de 2021, em quatro pontos amostrais (Figura 6.1). A amostragem se deu com os seguintes métodos: a) Busca ativa - Observação direta e indireta padronizada; b) Redes de Neblina; c) Armadilhas Sherman; d) Armadilhas de Interceptação e Queda; e) Armadilhas Fotográficas; com o emprego dos mesmos métodos amostrais e mesmo esforço para todos os sítios amostrados.

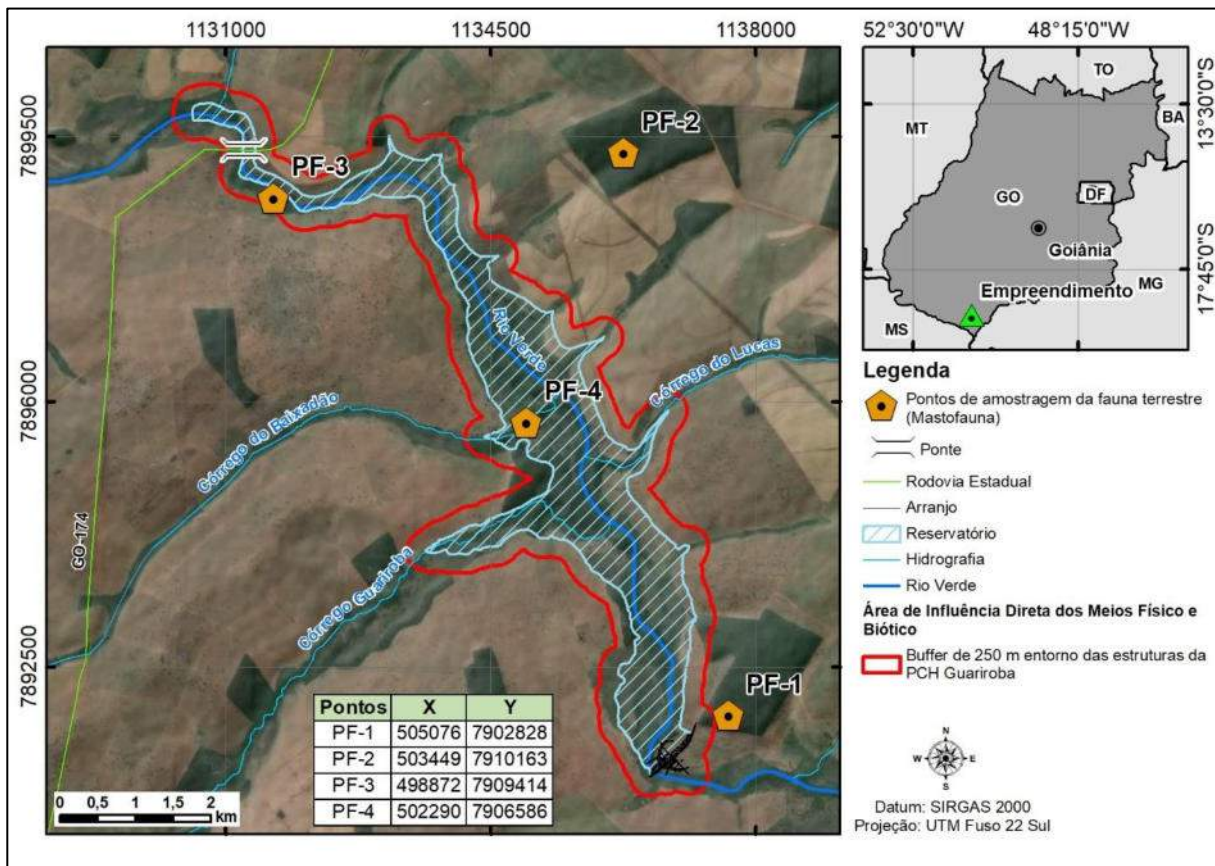


Figura 6.1: Sítios de amostragem da Mastofauna na área prevista para a implantação da PCH Guariroba.

Tabela 6.1: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Guariroba

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Armadilhas <i>Sherman</i> , Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	505490	7902621
02	Armadilhas <i>Sherman</i> , Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	503209	7909760
03	Armadilhas <i>Sherman</i> , Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	498833	7909248
04	Armadilhas <i>Sherman</i> , Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	502475	7906417

Tabela 6.2: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da PCH Guariroba.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
<i>Pitfall traps</i>	1 conjunto de 4 baldes cada	4	4 baldes x 4 pontos x 8 dias	128 baldes/dia
Busca ativa	12 horas/homem	4	12 horas x 4 pontos x 1 homem	48 horas/homem
Armadilha fotográfica	2 armadilhas x 8 noites	4	2 armadilhas x 4 pontos x 8 dias	64 armadilhas/noite
<i>Sherman</i>	20 armadilhas x 8 noites	4	20 armadilhas x 4 pontos x 8 noites	640 <i>Shermans</i> /noite
Rede de Neblina	5 redes (12 x 3m) x 2 noites	4	36m ² x 5 redes x 4 horas x 8 noites	5.760 m ² . h

6.1.1.2 PCH Retirinho

O levantamento de dados primários da Mastofauna da PCH Retirinho foi executado em duas campanhas. A primeira se deu entre 27 de agosto e 06 de setembro de 2018 e a segunda, entre 06 e 19 de janeiro de 2019, em 10 pontos amostrais (Figura 6.2). A coleta de dados se deu com os seguintes métodos: a) Armadilhas Sherman e Tomahawk; b) Armadilhas de Interceptação e Queda; c) Busca ativa; d) Armadilhas Fotográficas; e) Redes de Neblina; com diferenças no emprego dos métodos amostrais e esforço, entre os sítios amostrais (BIOTA, 2020).

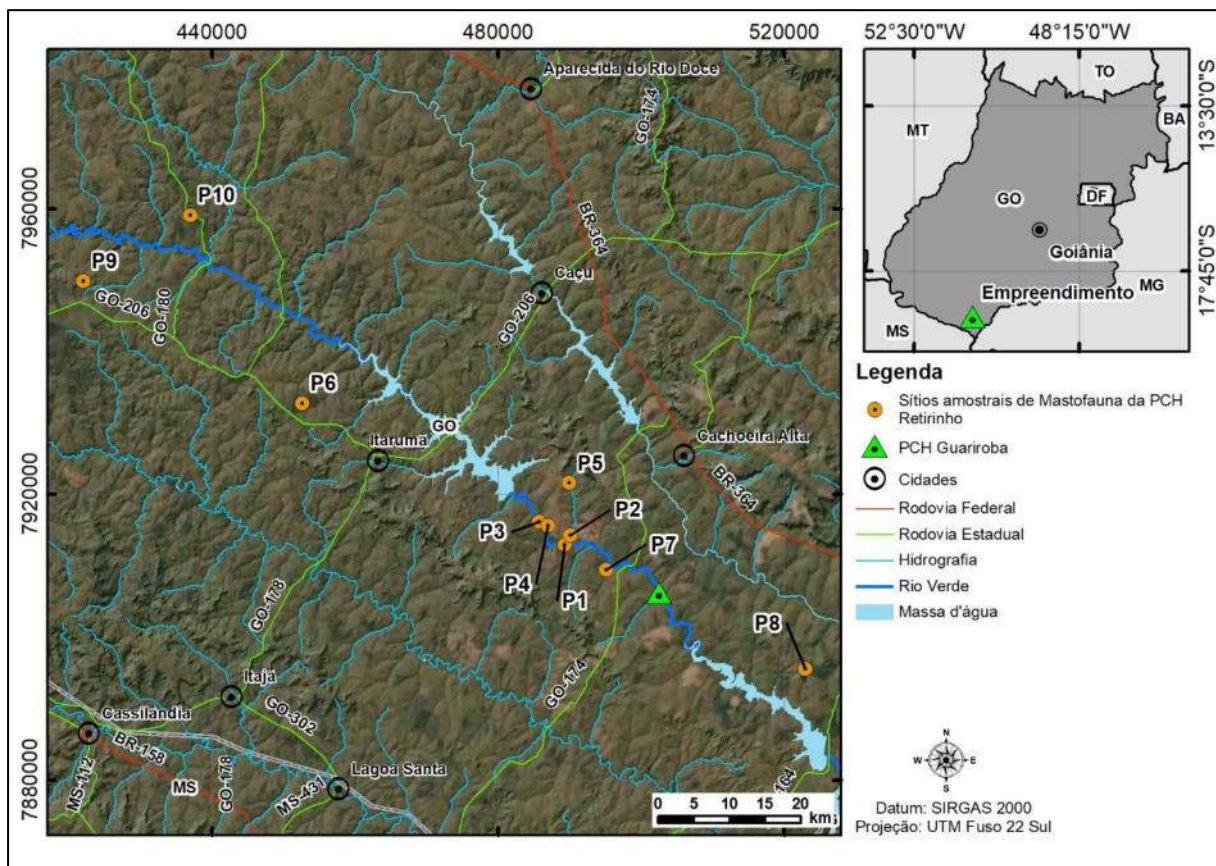


Figura 6.2: Sítios de amostragem da Mastofauna na área de estudo da PCH Retirinho.

Tabela 6.3: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho.

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	489381	7912943
02	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	490183	7914340
03	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	485756	7916141
04	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	486978	7915616
05	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	490004	7921618
06	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	452669	7932737
07	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	495190	7909458
08	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	522974	7895601
09	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	422041	7949851
10	Armadilhas de interceptação e queda, Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> , Armadilhas fotográficas, Busca ativa e Redes de neblina	436924	7959055

Tabla 6.4: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da PCH Retirinho.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
Armadilhas de interceptação e queda	2 conjuntos de 4 baldes cada	10	8 baldes x 10 pontos x 3 dias	240 baldes/dia
Armadilhas Tomahawk e Sherman	20 Tomahawk e 20 Shermans	10	40 armadilhas x 10 pontos x 3 dias	1.200 armadilhas/dia
Armadilhas fotográficas	2 armadilhas x 9 dias	10	2 armadilhas x 10 pontos x 9 dias	180 armadilhas/dia
Busca ativa	3 km	10	3 km x 10 pontos	30 km
Redes de neblina	10 redes (10 x 2,5m) x 6 horas	10	25m ² x 10 redes x 6 horas x 10 noites	15.000 m ² . h

6.1.1.3 UHE Estrela

O levantamento de dados primários da Mastofauna da UHE Estrela foi executado em quatro campanhas, a primeira em outubro de 2011, a segunda em janeiro de 2012, a terceira em agosto de 2018 e a quarta em dezembro de 2018, em 11 sítios amostrais (Figura 6.3). A coleta de dados se deu com os seguintes métodos: a) Armadilhas Sherman e Tomahawk; b) Armadilhas de Interceptação e Queda; c) Busca ativa; d) Armadilhas Fotográficas; e) Redes de Neblina; f) varreduras em possíveis abrigos (CONSAM, 2019).

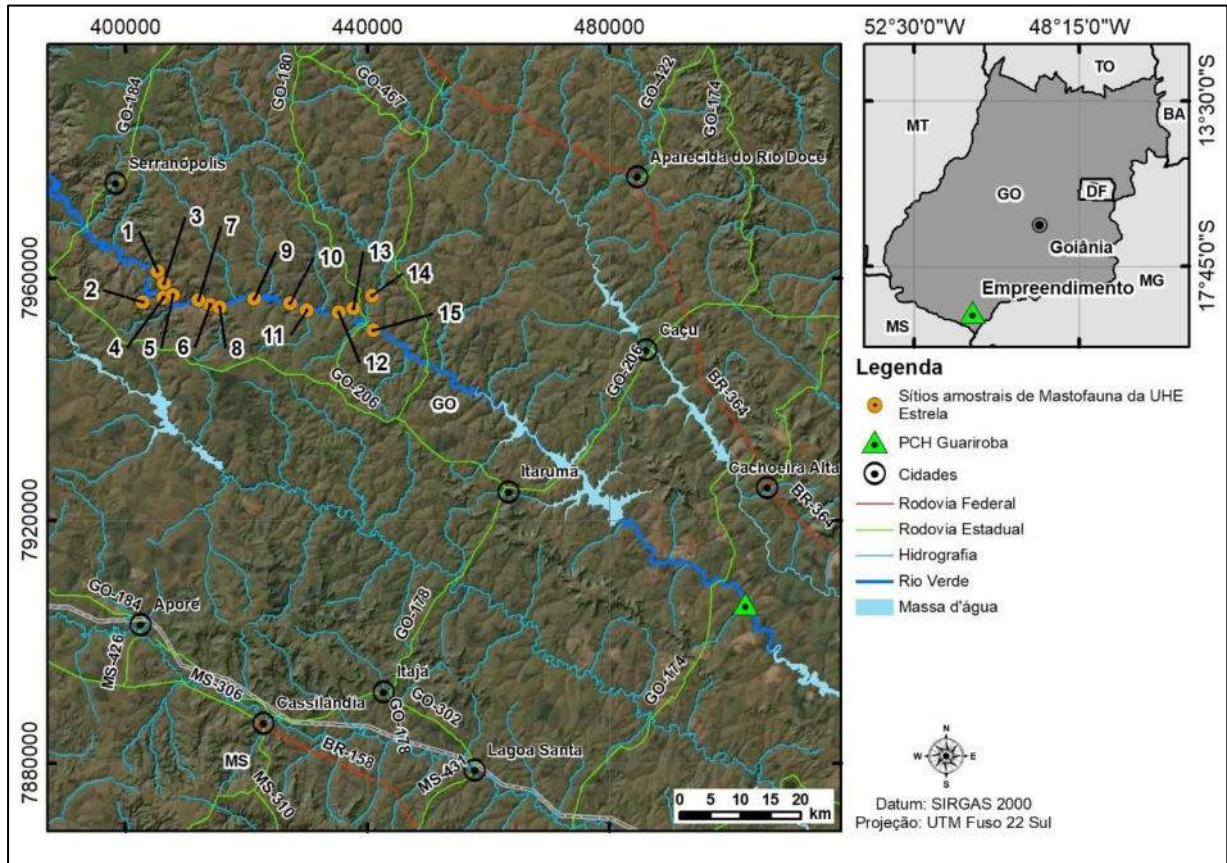


Figura 6.3: Sítios de amostragem da Mastofauna na área de estudo da UHE Estrela.

Tabela 6.5: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Armadilhamento/ Procura ativa	405302	7961214
02	Armadilhamento/ Procura ativa	402800	7956173
03	Armadilhamento/ Procura ativa	406374	7959229
04	Armadilhamento/ Procura ativa	406239	7956871
05	Armadilhamento/ Procura ativa	407834	7957255
06	Armadilhamento/ Procura ativa	413988	7955669
07	Armadilhamento/ Procura ativa	412017	7956485
08	Armadilhamento/ Procura ativa	415509	7955325
09	Armadilhamento/ Procura ativa	421195	7956677
10	Armadilhamento/ Procura ativa	427183	7955930
11	Armadilhamento/ Procura ativa	429931	7954778
12	Armadilhamento/ Procura ativa	435250	7954419
13	Armadilhamento/ Procura ativa	437601	7955080
14	Armadilhamento/ Procura ativa	440726	7957189
15	Armadilhamento/ Procura ativa	440943	7951449

Tabela 6.6: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Mastofauna da UHE Estrela.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por Campanha*	Esforço total
Transectos lineares	8 h/dia/observador	15*	8 h x 10 a 14 dias x 2 observadores*	1.536h x observador
Armadilha fotográfica	1 armadilha x 7 a 14 dias*	15*	1 armadilha x 15 pontos x 7 a 14 dias*	14.784 h x armadilha
Armadilhas <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i>	22 <i>Tomahawk</i> e 13 <i>Shermans</i> a 110 <i>Tomahawk</i> e 110 <i>Shermans</i> *	15*	N armadilhas x 7 dias*	288.960 h x armadilha
Armadilhas de interceptação e queda	10 baldes	15*	10 baldes x 10 dias	127.360 h x armadilha
Redes de neblina	10 redes (12 x 2,5 m) x 6 horas	15*	30 m ² x 10 redes x 6 horas x 6 a 11 noites*	91,200 m ² . h
Transecto (quirópteros)	-	15*	4 horas	608 h x observador

(*): O número de armadilhas, pontos e dias amostrais variou entre as campanhas e com isso, cada campanha teve um esforço diferente. (-): Sem informação.

6.2 HERPETOFAUNA

Além dos resultados utilizados nas análises aqui apresentadas, foi feito o levantamento de dados secundários, a fim de determinar a representatividade das áreas de amostragem em relação à diversidade de répteis e anfíbios da região, de forma mais ampla, e levantar as espécies com potencial ocorrência na região da PCH Guariroba.

Tal levantamento foi realizado em pesquisa desenvolvida na plataforma do Google scholar, sendo realizado o levantamento de artigos científicos e publicações acadêmicas referentes a amostragens de répteis e anfíbios que tenham sido realizados em um raio de 250 km da área da PCH Guariroba. Nesse sentido, foi realizada uma busca que contemplou o sudoeste do estado de Minas Gerais, centro-sul do estado de Goiás, leste do estado de Mato Grosso do Sul.

As palavras-chave utilizadas ao longo do levantamento foram: “Anfíbios”, “Anuros”, “Lagartos”, “Serpentes”, “Herpetofauna”, “Répteis”, bem como as versões destas palavras traduzidas para o inglês. Todas as palavras mencionadas foram sempre utilizadas em associação com os termos “Goiás”, “Triângulo Mineiro”, “Minas Gerais” e “Mato Grosso do Sul”.

Em relação aos anfíbios, foram utilizadas as informações provenientes dos estudos realizados por BORGES; JULIANO (2007); DE OLIVEIRA NEVES et al. (2019); VAZ-SILVA et al. (2007) e VAZ SILVA et al. (2020), conforme Tabela 7.11. No caso dos répteis, durante o levantamento bibliográfico realizado foi observada enorme carência de informações sobre a composição da diversidade de espécies na região sul de Goiás e suas imediações. Considerando o exposto, os estudos aqui utilizados para o levantamento de espécies de répteis de potencial ocorrência na região da PCH Guariroba foram (BASTOS, 2019; DE OLIVEIRA NEVES et al., 2019; SANTOS et al., 2014; VAZ-SILVA et al., 2007), apresentados na Tabela 7.12.

Há que se ponderar que as espécies apresentadas no levantamento de dados secundários tiveram sua nomenclatura revisada e modificada, quando necessário, seguindo a última lista de espécies da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA et al., 2019).

Ademais, a frequência de cada uma das espécies apresentadas no levantamento de dados secundários (Tabela 7.11 e Tabela 7.12) foram separadas, considerando a frequência do registro dessas espécies em cada um dos documentos levantados. Tais espécies foram separadas considerando as espécies determinadas como raras (encontradas em 25% ou menos dos artigos levantados), comuns (entre 26% e 75%) e frequentes (acima de 75% dos artigos). Estes valores constam na coluna “Constância” das Tabelas Tabela 7.11 e Tabela 7.12.

A seguir serão apresentadas a metodologias de amostragem utilizadas nos diferentes estudos aqui contemplados.

É importante apontar que as análises primárias utilizam dados das amostragens da PCH Guariroba e também informações do levantamento da herpetofauna realizado na elaboração do EIA/RIMA da PCH do Retirinho. O uso desses dados primários no presente estudo foi possível pela semelhança nos desenhos amostrais e a proximidade entre os dois empreendimentos.

Outrossim, é também importante esclarecer que nas análises de repartição da diversidade-beta (BASELGA, 2012), foram incorporadas as informações obtidas durante os levantamentos da herpetofauna da UHE Estrela. Na realização desta etapa das análises, foram incorporados todos os registros obtidos, seja por meio dos métodos padronizados (descritos à frente), seja por eventuais registros oportunistas obtidos durante as amostragens nos três empreendimentos.

Em todos os levantamentos aqui contemplados foram realizadas amostragens utilizando armadilhamento (*pitfalls*) e buscas ativas por animais distribuídos no ambiente, possibilitando agregar as informações obtidas para garantir amplo conhecimento da herpetofauna nas áreas diretamente e indiretamente afetadas pela PCH Guariroba.

Nesse sentido, os métodos e esforços de amostragem utilizados nas análises do presente estudo são descritos a seguir.

6.2.1 PCH Guariroba

As amostragens realizadas na PCH Guariroba ocorreram entre 27 de março e 04 de abril de 2021 (da 1ª campanha) e entre 20 e 28 de maio de 2021 (2ª campanha).

O levantamento da herpetofauna realizado em 2021 contemplou amostragens realizadas em quatro sítios de amostragem (Tabela 6.7 e Figura 6.4), sendo dois na área de interferência direta do reservatório previsto e dois na área de influência indireta (Figura 6.4).

Tabela 6.7: Coordenadas dos quatro sítios de amostragens (22K UTM Sirgas 2000) utilizados durante o levantamento da herpetofauna na área da PCH Guariroba.

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
GUA_1	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	505490	7902621
GUA_2	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	503209	7909760
GUA_3	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	498833	7909248

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
GUA_4	Busca ativa e <i>pitfall traps</i>	502475	7906417

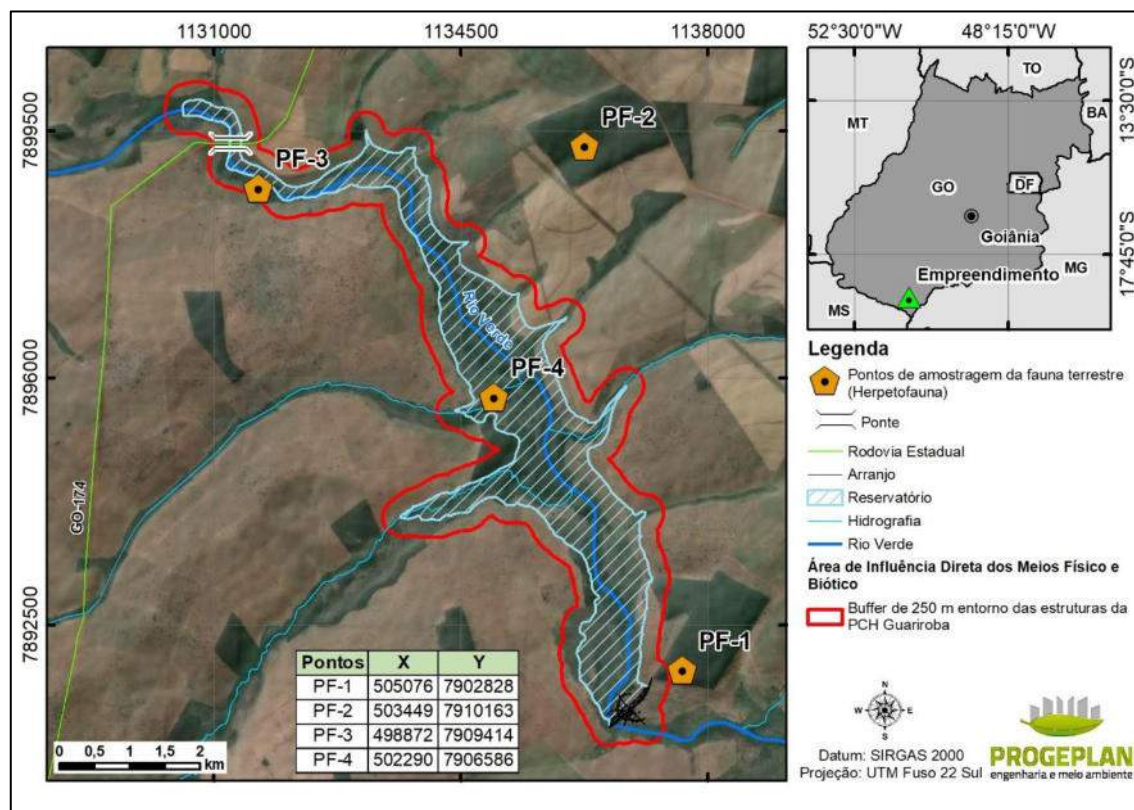


Figura 6.4: Localização dos sítios de amostragem da Herpetofauna contemplados durante o levantamento realizado em 2021.

6.2.1.1 Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*)

Em cada um dos sítios de amostragens foi instalado um conjunto de quatro baldes de 30 a 40 litros, disposto em formato de “Y”, separados quatro metros entre si e interligados com lona plástica, formando uma barreira de aproximadamente 50 cm de altura (Figura 6.5). A barreira plástica conduz animais terrestres em direção aos baldes, onde caem e permanecem capturados.

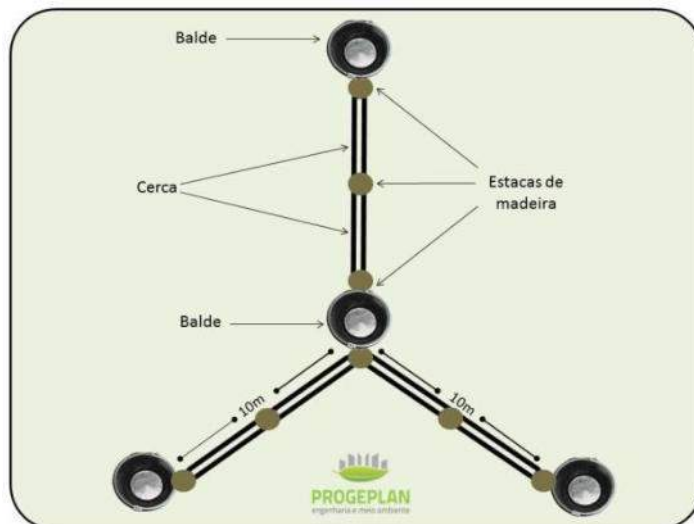


Figura 6.5: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*).

As armadilhas permaneceram ativas por oito dias consecutivos, sendo revisadas diariamente (Figura 6.7). Os animais capturados foram identificados, fotografados e soltos no mesmo local da captura.



Figura 6.6: Finalização da instalação de uma das armadilhas de interceptação e queda.



Figura 6.7: Realização de revisão das armadilhas.

6.2.1.2 Busca Ativa

As buscas ativas realizadas durante o levantamento da Herpetofauna foram subdivididas entre buscas diurnas e noturnas. Ambas as buscas foram realizadas através da busca por animais ou seus rastros em locais com maior potencial de encontro, como por exemplo, ambientes úmidos à procura de anfíbios, debaixo de troncos visando encontrar serpentes, lagartos ou anfíbios abrigados nestes locais.

De acordo com VANZOLINI et al. (1980), a aplicação deste método consistiu na observação de locais utilizados habitualmente como microhabitats por répteis e anfíbios durante suas atividades diárias, a saber: corpos d'água, interior de bromélias, troncos caídos, tocas, copas de árvores e serapilheira.

As buscas ativas diurnas ocorreram entre 07:00 e 09:00hs da manhã, enquanto as buscas noturnas foram realizadas entre 19:00 e 23:00hs. As buscas foram limitadas por tempo, sendo realizadas no período de 1:30 hora cada (RIBEIRO; GARDNER; ÁVILA-PIRES, 2008). Tanto as buscas diurnas quanto as noturnas foram aplicados duas vezes em cada um dos sítios de amostragem, em cada uma das campanhas realizadas durante o levantamento da Herpetofauna.

Durante as buscas os animais foram manejados manualmente ou com a utilização de ganchos apropriados. Vale destacar que, para cada animal registrado ao longo das buscas ativas, foram registradas as coordenadas (22K UTM Sirgas 2000), a forma de registro, coletores, data e horário da captura.



Figura 6.8: Busca ativa no período diurno.



Figura 6.9: Busca ativa noturna.

Considerando os métodos de amostragem utilizados durante o levantamento da Herpetofauna da PCH Guariroba, o esforço desempenhado por campanha por armadilhas de interceptação e queda atingiu 128 baldes/dia, enquanto as buscas diurnas e noturnas contemplaram o esforço de 24 horas/homem cada, conforme Tabela 6.8.

Tabela 6.8: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Herpetofauna da PCH Guariroba.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
<i>Pitfall traps</i>	1 conjunto de 4 baldes	4	4 baldes X 4 pontos X 8 dias	128 baldes/dia
Busca ativa diurna	2 X 1:30 horas/dia/homem	4	2 X 1:30 horas X 4 pontos X 2 homens	24 horas/homem
Busca ativa noturna	2 X 1:30 horas/dia/homem	4	2 X 1:30 horas X 4 pontos X 2 homens	24 horas/homem

É importante reforçar que ao longo do levantamento nenhum animal foi coletado para deposição em coleções científicas e todos os indivíduos capturados foram soltos nas proximidades do local no qual foi registrado.

6.2.2 PCH Retirinho

O levantamento da Herpetofauna na área de influência da PCH Retirinho foi realizado em duas campanhas de amostragem, sendo a primeira entre 24/08/2018 e 05/09/2018 (estação seca) e a segunda entre 05/01/2019 e 16/01/2019 (estação chuvosa).

Assim como nas amostragens da Herpetofauna na região da PCH Guariroba, as amostragens realizadas no levantamento da PCH Retirinho também utilizaram *pitfalls traps* e buscas ativas, tanto diurnas quanto noturnas.

Nas amostragens aqui descritas foram contemplados 10 sítios de amostragens, nos quais foram realizadas buscas ativas, bem como foram instaladas armadilhas de interceptação e queda, conforme exposto a seguir.

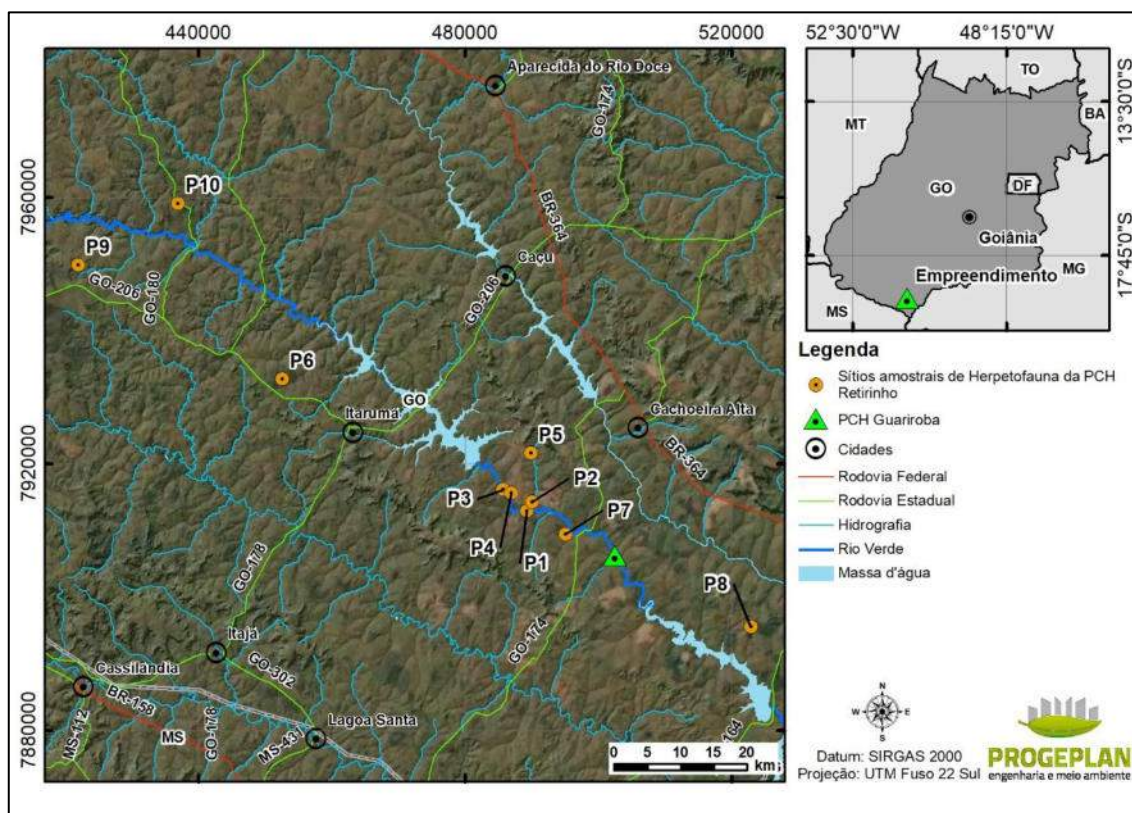


Figura 6.10: Sítios amostrais da herpetofauna da PCH Retirinho.

Tabela 6.9: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
P1	Busca ativa e pitfall traps	489381	7912943
P2	Busca ativa e pitfall traps	490183	7914340
P3	Busca ativa e pitfall traps	485756	7916141
P4	Busca ativa e pitfall traps	486978	7915616
P5	Busca ativa e pitfall traps	490004	7921618
P6	Busca ativa e pitfall traps	452669	7932737

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
P7	<i>Busca ativa e pitfall traps</i>	495190	7909458
P8	<i>Busca ativa e pitfall traps</i>	522974	7895601
P9	<i>Busca ativa e pitfall traps</i>	422041	7949851
P10	<i>Busca ativa e pitfall traps</i>	436924	7959055

6.2.2.1 Armadilhas de interceptação e queda

No caso das amostragens realizadas na região da PCH Retirinho, em cada um dos sítios de amostragem foram instalados dois conjuntos de baldes de 60 litros, compostos por quatro baldes cada e dispostos em formato de “Y”, conforme Figura 6.5.

No caso deste levantamento, a revisão das armadilhas foi realizada três vezes ao dia, sendo que as armadilhas foram mantidas ativas por três dias em cada um dos sítios de amostragem, por campanha.

6.2.2.2 Busca ativa

Diferentemente das amostragens realizadas durante o levantamento da Herpetofauna da PCH Guariroba, as buscas ativas na área da PCH Retirinho foram realizadas ao longo de transecção de 1,5 km em torno dos sítios de amostragem, sendo realizadas duas buscas ativas, uma diurna e outra noturna, em cada uma das campanhas.

As buscas realizadas foram limitadas por tempo, sendo que, a cada 250 metros, foi observada a presença de répteis e anfíbios durante 10 minutos. Cabe apontar que, sempre que possível, os pesquisadores buscaram contemplar locais com corpos d’água visando localizar sítios reprodutivos de anfíbios.

Tendo em vista a descrição de tal método, em cada um dos sítios amostrais foram realizadas seis buscas de 10 minutos cada, atingindo esforço de uma hora/homem de amostragem diurna e uma hora/homem de buscas noturnas, por campanha em cada um dos sítios de amostragem.

Tabela 6.10: Esforço amostral da herpetofauna por campanha empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da PCH Retirinho.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
<i>Pitfall traps</i>	2 conjuntos de 4 baldes	10	8 baldes X 10 pontos X 3 dias	240 baldes/dia
Busca ativa diurna	1 hora/homem	10	1 hora X 10 pontos X 2 homens	20 horas/homem
Busca ativa noturna	1 hora/homem	10	1 hora X 10 pontos X 2 homens	20 horas/homem

É importante informar que, além das informações provenientes das amostragens já descritas, foi realizado um levantamento de dados secundários para verificar as espécies de répteis e anfíbios com potencial ocorrência na região da PCH Guariroba.

6.2.3 UHE Estrela

Assim como nas amostragens realizadas nas PCH's Guariroba e Retirinho, o levantamento de dados primários da herpetofauna na região da UHE Estrela foi realizado com a combinação de *pitfalls* e busca ativa diurna e noturna.

Há que se ressaltar que no caso das amostragens da herpetofauna na UHE Estrela foram realizadas 3 campanhas de amostragens, realizadas em diferentes períodos do ano, no sentido de contemplar a sazonalidade da região estudada, atingindo 34 dias de amostragem. Entretanto, o esforço de amostragem desempenhado em cada sítio de amostragem, bem como os sítios de amostragem contemplados variaram entre as campanhas realizadas (Tabela 6.11).

Em se tratando dos *pitfalls* foram instalados 10 baldes de 30 litros interligados por cercas guias e mantidos abertos por sete a dez dias em cada um dos sítios amostrados durante as campanhas realizadas.

As buscas ativas diurnas foram realizadas em um transecto de 1000 metros, nos quais foram revirados prováveis abrigos, folhiço, bem como foi realizada a busca visual por animais ativos nos sítios de amostragem. Já as buscas noturnas foram limitadas por tempo, sendo realizadas buscas ativas por anfíbios e serpentes em sítios reprodutivos. Segundo o relatório das amostragens realizadas, o esforço em buscas ativas atingiu uma média de 8 horas/dia/observador.

Outrossim, animais registrados de forma oportunística foram incorporados a lista de répteis e anfíbios obtida durante as amostragens realizadas na região da UHE Estrela.

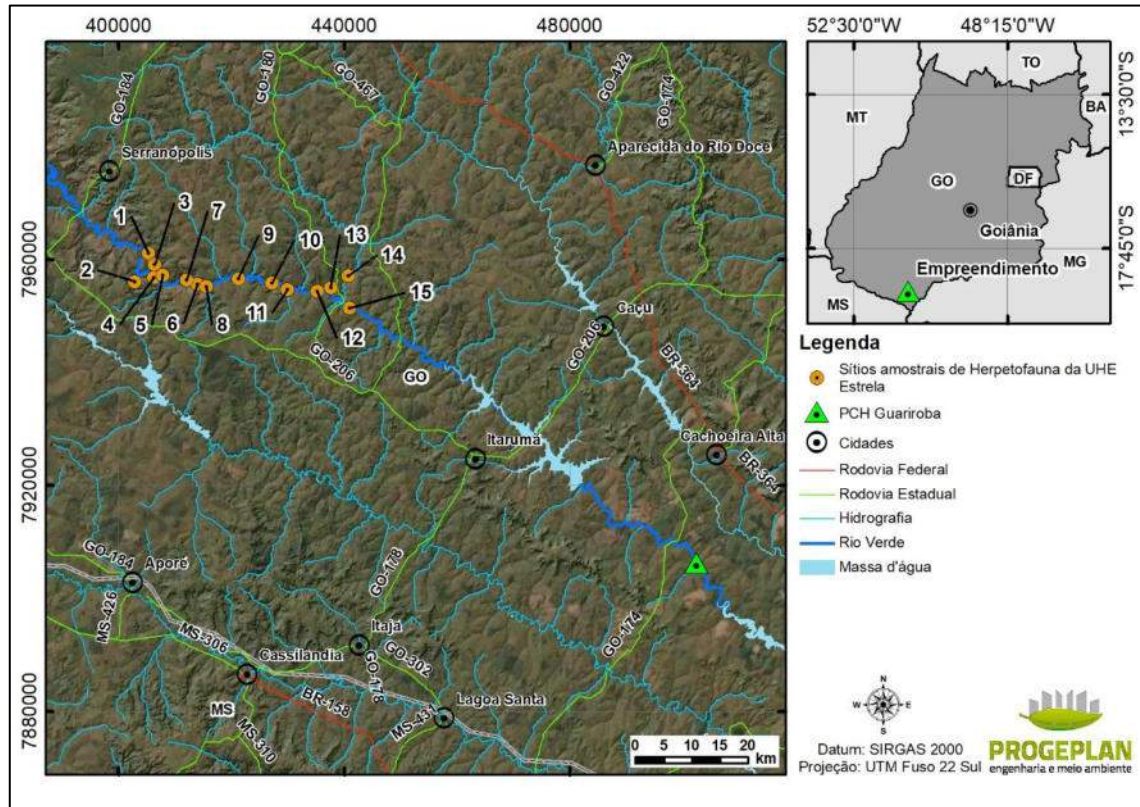


Figura 6.11: Sítios amostrais da herpetofauna da UHE Estrela.

Tabela 6.11: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela.

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Armadilhamento/ Procura ativa	405302	7961214
02	Armadilhamento/ Procura ativa	402800	7956173
03	Armadilhamento/ Procura ativa	406374	7959229
04	Armadilhamento/ Procura ativa	406239	7956871
05	Armadilhamento/ Procura ativa	407834	7957255
06	Armadilhamento/ Procura ativa	413988	7955669
07	Armadilhamento/ Procura ativa	412017	7956485
08	Armadilhamento/ Procura ativa	415509	7955325
09	Armadilhamento/ Procura ativa	421195	7956677
10	Armadilhamento/ Procura ativa	427183	7955930
11	Armadilhamento/ Procura ativa	429931	7954778
12	Armadilhamento/ Procura ativa	435250	7954419
13	Armadilhamento/ Procura ativa	437601	7955080
14	Armadilhamento/ Procura ativa	440726	7957189
15	Armadilhamento/ Procura ativa	440943	7951449

Tabela 6.12: Esforço amostral da herpetofauna (*) por campanha empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da UHE Estrela.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos*	Cálculo do Esforço por campanha*	Esforço total*
<i>Pitfall</i>	7 dias/campanha	15	-	67.040 horas x armadilha
Busca ativa	8 horas/dia/observador	15	-	1088 horas x nº observadores

(*) Tanto o número de sítios de amostragem quanto o esforço variou por campanha, impedindo a quantificação precisa do esforço. Outrossim, a forma de quantificação do esforço não seguiu a padronização das amostragens anteriormente relatadas.

6.3 ORNITOFAUNA

O presente estudo utilizou dados primários coletados na área prevista para a instalação da PCH Guariroba (PROGEPLAN, 2021), PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e UHE Estrela (CONSAM, 2019). Complementarmente foram levantadas espécies de potencial ocorrência para a área de estudo a partir de dados secundários (SCARDUA, 2004; ZORTÉA & ALHO, 2008; BERNARDO & MELO, 2013; PINA et al., 2013; CARMIGNOTO et al., 2014; SOARES & PENA, 2015; SETE, 2016; D'ARC, 2018) conduzidos em até 250 km da área prevista para a instalação da PCH Guariroba.

6.3.1 Dados primários

6.3.1.1 PCH –Guariroba

O levantamento da Ornitofauna foi desenvolvido em duas campanhas de campo, entre 26 de março e 04 de abril de 2021 (estação chuvosa) e entre 20 e 27 de maio de 2021 (estação seca). Foram amostrados quatro pontos amostrais, abrangendo fitofisionomias florestais como mata ciliar, mata de galeria, mata seca semidecídua e cerradão e áreas de fitofisionomias campestres e savânicas.

Para a listagem de espécies de dados primários de aves foram considerados todos os registros sistematizados e oportunistas oriundos de buscas ativas, diurnas e noturnas, com auxílio de binóculos, gravador digital, máquina fotográfica, lanternas e farol de mão.

No entanto, para análises sistematizadas, cada dia de amostragem abrangeu censos por transecções (CULLEN JR. & RUDRAN 2003) e listas de Mackinnon (MACKINNON 1991; HERZOG et al. 2002) como metodologias de busca ativa, replicadas nos quatro pontos amostrais. Já as observações diretas e indiretas padronizadas (diurnas e noturnas) foram realizadas em suas adjacências (Sítios amostrais) e nos deslocamentos entre os sítios amostrais ao longo das vias próximas à área de estudo. Cada amostragem consistiu em percorrer a transecção de 1km durante 60 minutos, anotando todos os indivíduos e espécies de aves registrados através de visualizações e/ou vocalizações, nos horários de maior atividade das aves (de 05:00hs às 10:00hs, e de 16:00hs às 19:00hs).

Os indivíduos registrados tiveram anotados o tipo fisionômico em que estava presente e a distância em relação à transecção, sendo categorizados em quatro classes de distâncias: i) até 15m em relação à transecção; ii) entre 15m e 30m; iii) entre 30m e 50m; e iv) além dos 50m. O registro das distâncias permite estimar as densidades das espécies por transecções em cada sítio

amostral (BIBBY et al 2000). Em cada campanha de campo foram realizadas, no mínimo, quatro censos por transecções para cada um dos quatro sítios, realizados em períodos e dias distintos, de modo a garantir independência amostral entre os censos.

Para o inventário da ornitofauna foi utilizado o método das listas de Mackinnon (MACKINNON, 1991), optando por listas de 10 espécies para aumentar o número de amostras (HERZOG *et al.*, 2002). Esse método consistiu em registrar as dez primeiras espécies encontradas em uma lista, utilizando contatos visuais e auditivos, sendo que espécies repetidas não foram registradas na mesma lista. Quando dez espécies eram registradas, uma nova lista foi iniciada. As listas Mackinnon foram separadas por sítio amostral e cada lista foi associada a uma só fitofisionomia/ambiente. Em cada campanha buscamos obter pelo menos 12 listas Mackinnon, segundo especificações do método (MACKINNON, 1991), ou um esforço diário de, até três horas, nos horários de maior atividade das aves (de 05:00hs às 10:00hs, e de 16:00hs às 19:00hs).

Diferentes fitofisionomias foram investigadas para levantar o maior número de espécies possível. Também foi utilizada a técnica de *playback*, que consistiu em reproduzir o canto de determinada espécie (utilizando *MP3 player*), visando promover sua aproximação, facilitando a documentação por meio de fotografia.

Para documentação das espécies foram utilizadas câmera fotográfica digital e binóculos. Durante o levantamento foram anotadas todas as espécies detectadas, o ambiente em que se encontram e a forma de registro (auditivo, visual, fotografia, gravação da vocalização).

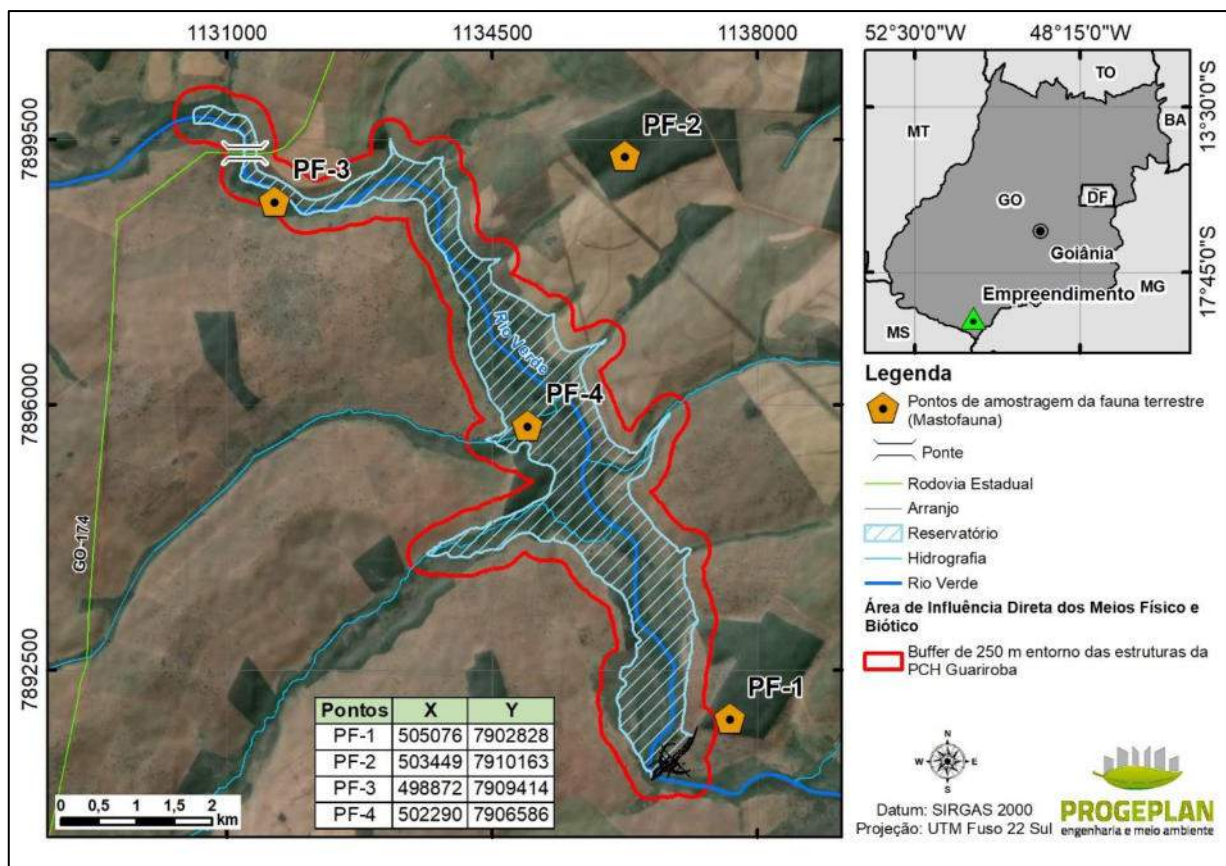


Figura 6.12: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da PCH Guariroba.

Tabela 6.13: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Guariroba

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
1	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	505490	7902621
2	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	503209	7909760
3	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	498833	7909248
4	Busca ativa, Censos por transecções e Listas de Mackinnon	502475	7906417

Tabela 6.14: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da PCH Guariroba.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
Listas de Mackinnon	3 horas (ou 12 listas)	4	08 dias x 3 horas Ou 08 dias x 12 listas	24 horas ou 96 listas
Censos por transecções	2 horas ou 2 transecções	4	4 sítios x 4 transecções x 1 hora (ou 1km) = 16 horas ou 16 km	16 horas ou 16 km

6.3.1.2 PCH – Retirinho

Foram realizadas duas campanhas de coleta de dados. Uma entre 27/08/2018 e 06/09/2018 (estação seca) e outra entre 08/01/2019 e 18/01/2019 (estação chuvosa). As coletas foram realizadas por meio de transecções lineares e capturas em redes de neblina nos pontos amostrais. Os dados foram coletados em 10 pontos amostrais abrangendo fitofisionomias florestais como mata ciliar, mata de galeria, mata seca semidecídua e cerrado.

Em cada ponto amostral foi estabelecido um transecto de 1,5 km para a realização de censo visual e auditivo de aves, esse último com o auxílio de gravador. Os censos foram realizados por 10 minutos, a cada 500 m do transecto (0, 500, 1.000 e 1500 m - para evitar sobreposição de amostragem e recontagem dos mesmos indivíduos). Os censos foram realizados uma vez no período diurno e outra vez no período noturno, um dia por ponto amostral (ANJOS *et al.*, 2010; VIELLIARD *et al.*, 2010). O esforço amostral por campanha totalizou 400 min. x pontos x dias.

Foram instaladas 10 redes de neblina com 15 m x 3 m de altura e 30 mm de malha, em cada ponto amostral. As redes foram abertas no período da manhã (5h00 às 10h00) e no período da tarde (17h00 às 19h00). As revisões ocorreram a cada 30 minutos durante os períodos que estiveram instaladas. As amostragens ocorreram em um dia por ponto amostral, totalizando 700 h x redes x pontos por campanha.

Sempre que possível foi realizado o registro fotográfico de indivíduos. Os capturados, de acordo com seus estado e idade, tiveram dados biométricos aferidos e foram soltos no local de captura.

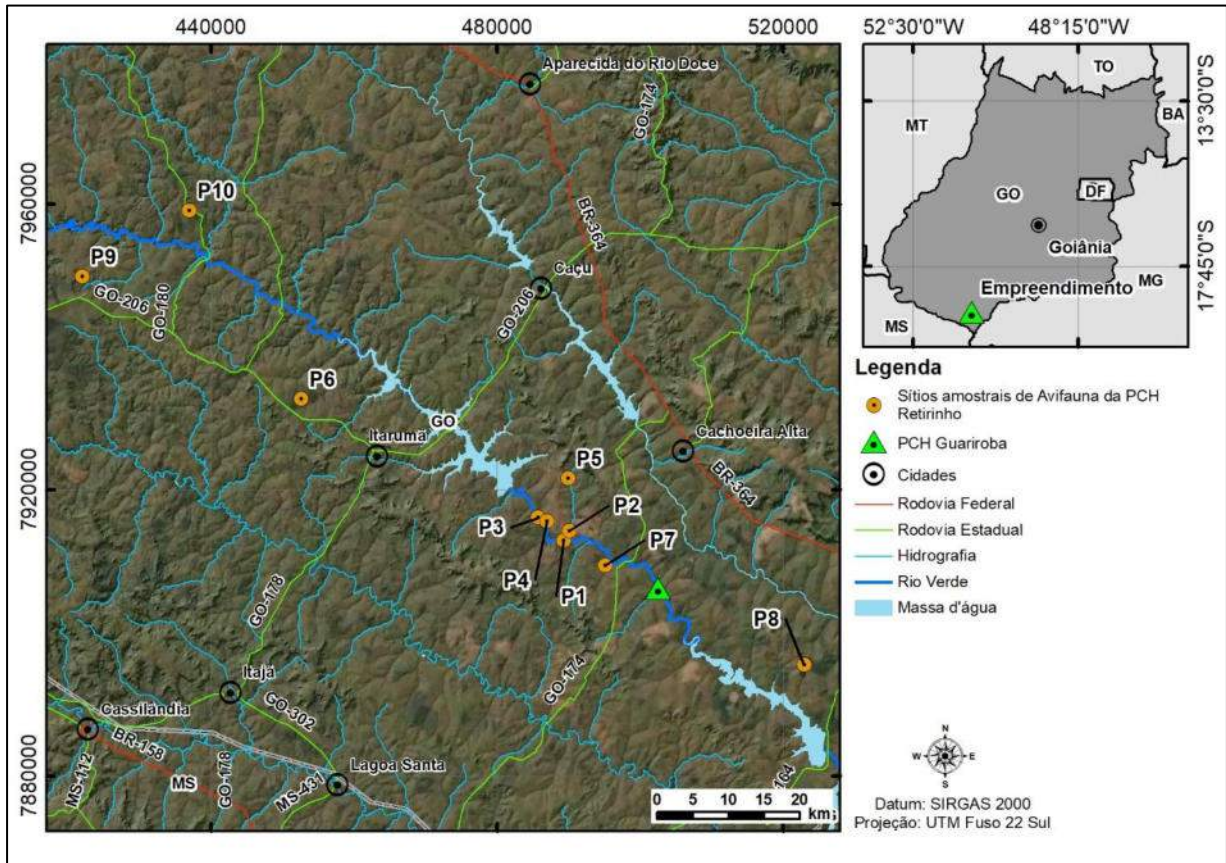


Figura 6.13: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da PCH Retirinho.

Tabela 6.15: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na PCH Retirinho

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
1	Censos por transecções e Redes de neblina	489381	7912943
2	Censos por transecções e Redes de neblina	490183	7914340
3	Censos por transecções e Redes de neblina	485756	7916141
4	Censos por transecções e Redes de neblina	486978	7915616
5	Censos por transecções e Redes de neblina	490004	7921618
6	Censos por transecções e Redes de neblina	452669	7932737
7	Censos por transecções e Redes de neblina	495190	7909458
8	Censos por transecções e Redes de neblina	522974	7895601

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
9	Censos por transecções e Redes de neblina	422041	7949851
10	Censos por transecções e Redes de neblina	436924	7959055

Tabela 6.16: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da PCH Retirinho.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
Censos por transecções	0,67 horas	10	0,67 horas x 10 pontos	6,67 horas
Redes de neblina	10 redes x 7 horas	10	70 horas x 10 pontos	700 horas

6.3.1.3 UHE – Estrela

Foi realizada uma campanha para coleta de dados complementares entre 03/08/2018 e 18/08/2018 (estação seca). As coletas foram realizadas nos pontos amostrais por meio de transecções lineares e capturas em redes de neblina. Foram amostrados 11 pontos amostrais, abrangendo fitofisionomias florestais como mata ciliar, mata de galeria, mata seca semidecídua e cerrado e áreas de campo úmido.

Em cada sítio amostral foram realizados dois transectos terrestres durante o período matutino com extensão de 1 km, sendo um na campanha chuvosa e outro na seca. O método utilizado foi o de censo por pontos de escuta (VIELLIARD & SILVA, 1990), onde o observador caminhou ao longo da trilha e permaneceu parado em ponto de escuta a cada 200 m. Em cada ponto de escuta, todas as espécies de aves observadas ou ouvidas, independentemente da distância, foram registradas por 10 minutos, totalizando duas horas de amostragem por sítio. Seis pontos de escuta foram estabelecidos em cada sítio amostral, totalizando 90 pontos de escuta. Para diagnosticar a avifauna típica de ambientes hídricos, foram realizados dois transectos aquáticos em um trecho do rio Verde, com duração de uma hora cada. Para uma maior eficiência durante o transecto, fez-se uso de binóculo e de uma embarcação.

Foram instaladas 10 redes com 12 m x 2,5 m e 19,0 mm de malha, nos 11 sítios pré-estabelecidos. As redes foram abertas no período da manhã (6h00 às 10h00) e no período da tarde. Todos os espécimes capturados foram triados, registrando dados biométricos, biológicos e morfológicos. As revisões das redes ocorreram a cada 30 minutos durante os períodos nas quais estiveram instaladas.

A nomenclatura e a classificação taxonômica das aves seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2021). Para as informações sobre espécies migratórias foi considerada a revisão de Somenzari e colaboradores (2018). Os endêmicos foram classificados de acordo com Silva (1995), Cavalcanti (1999) e Silva & Bates (2002).

Para a compilação de dados secundários, que compõem a lista de aves com ocorrência potencial na área de influência da PCH-Guariroba, foram utilizados dados sobre a avifauna da Bacia do Rio Verde e da Bacia do Rio Corrente dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA da Pequena Central

Hidrelétrica Sertãozinho (2010), do Complexo Energético Taboca – Estrela (2012) e da PCH Alvorada I (2016). Além destes, utilizamos dados da dissertação de mestrado de Rossi (2016), com registros realizados em fragmentos florestais em municípios próximos à área do empreendimento (Quirinópolis, Caçu, Cachoeira Alta e Paranaguaira).

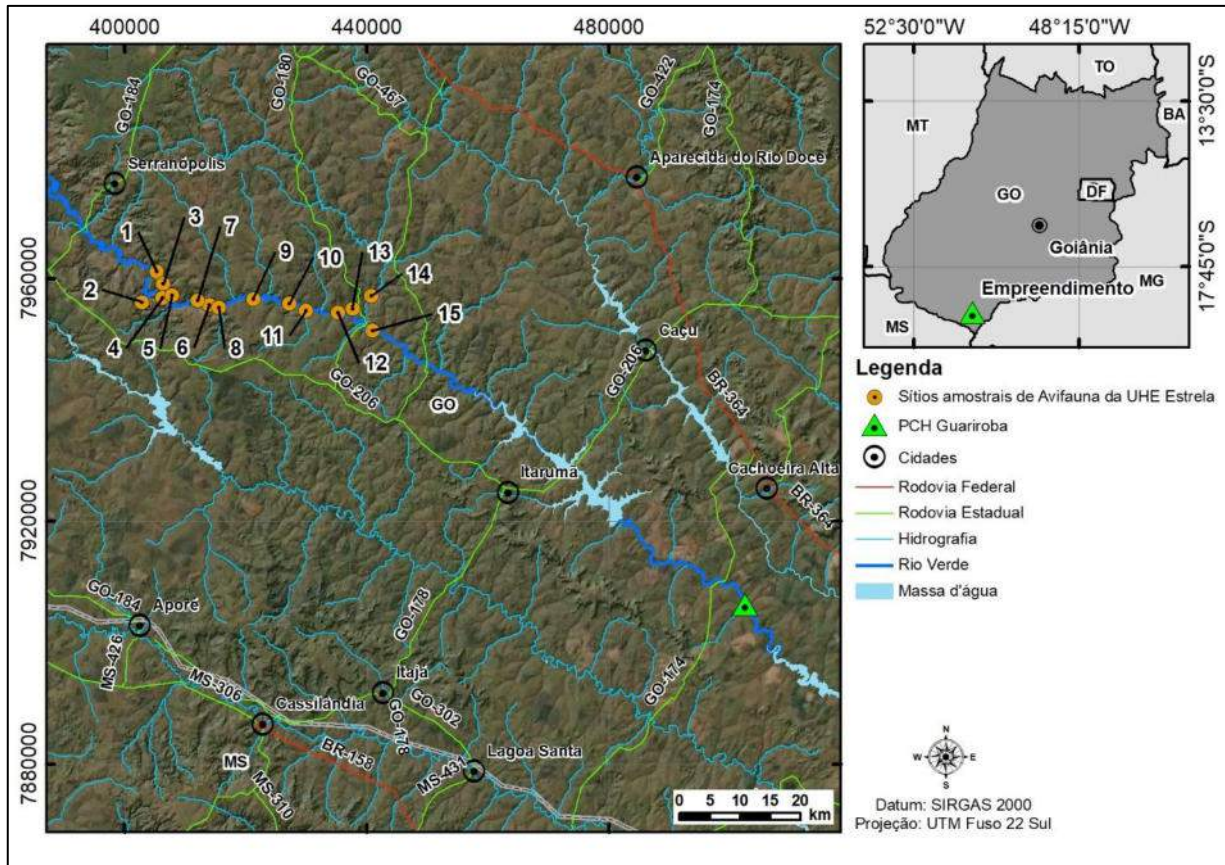


Figura 6.14: Sítios de amostragem da Ornitofauna na área prevista para a implantação da UHE Estrela.

Tabela 6.17: Coordenadas e metodologias aplicadas em cada sítio amostral na UHE Estrela.

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
1	Censos por transecções e Redes de neblina	405302	7961214
2	Censos por transecções e Redes de neblina	402800	7956173
3	Censos por transecções e Redes de neblina	406374	7959229
4	Censos por transecções e Redes de neblina	406239	7956871
5	Censos por transecções e Redes de neblina	407834	7957255
6	Censos por transecções e Redes de neblina	413988	7955669

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
7	Censos por transecções e Redes de neblina	412017	7956485
8	Censos por transecções e Redes de neblina	415509	7955325
9	Censos por transecções e Redes de neblina	421195	7956677
10	Censos por transecções e Redes de neblina	427183	7955930
11	Censos por transecções e Redes de neblina	429931	7954778
12	Censos por transecções e Redes de neblina	435250	7954419
13	Censos por transecções e Redes de neblina	437601	7955080
14	Censos por transecções e Redes de neblina	440726	7957189
15	Censos por transecções e Redes de neblina	440943	7951449

Tabela 6.18: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Ornitofauna da UHE Estrela.

Métodos de amostragem	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total por campanha
Censos por transecções	2 horas	15	2 horas x 15 pontos	30 horas
Redes de neblina	10 redes x 8 horas	15	80 horas x 15 pontos	1200 horas

6.4 ICTIOFAUNA

6.4.1 PCH Guariroba

Buscando melhor caracterizar a composição da ictiofauna na área do empreendimento, as informações oriundas das amostragens foram confrontadas com as de estudos também realizados na sub bacia do rio Verde (i.e., EIA sobre o meio biótico da PCH Retirinho 2020] e do complexo energético Taboca-Estrela [2012]) e as informações da distribuição de espécies de peixes para os municípios cortados por essa sub bacia (i.e., municípios de Mineiros, Serranópolis, Jataí, Itarumã e Caçu) disponibilizados pelo projeto speciesLink network (<https://specieslink.net/>, acessado em dezembro de 2021).

A primeira campanha, correspondendo ao levantamento da ictiofauna na área sob influência da PCH Guariroba, foi realizada entre os dias 11 e 13 de abril de 2021, e a segunda campanha entre os dias 21 e 23 de maio de 2021. Foram amostrados quatro trechos ao longo do rio Verde, conforme apresentado na Tabela 6.19 e Figura 6.15.

Tabela 6.19: Localização e metodologias empregados para os trechos amostrados para ictiofauna.

Ponto	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	496593,32	7909668,31
02	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	500479,32	7909819,31
03	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	503429,32	7905289,31
04	Rede de espera, rede de arrasto e peneira	505911,32	7902059,31

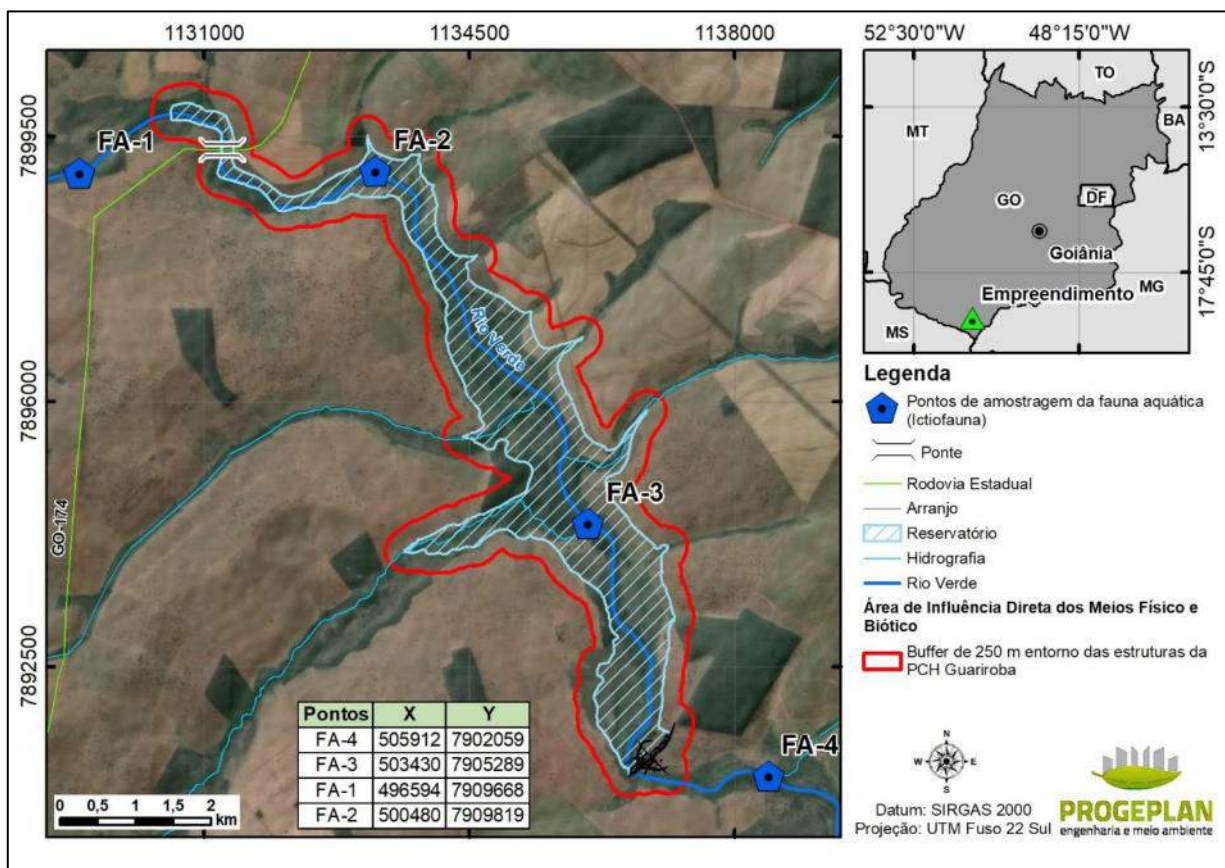


Figura 6.15: Trechos amostrados para ictiofauna.

6.4.1.1 Redes de Espera

Foram utilizadas redes de espera que ficaram abertas por 24 horas em cada trecho amostral por campanha. Seu esforço amostral por sítio foi calculado multiplicando o número de redes (três tamanhos de malhas diferentes) pelo número de sítios e pelo número de horas (Tabela 6.19). As redes foram montadas e retiradas no período matutino (Foto 6.1 e Foto 6.2).



Foto 6.1: Instalação de rede de espera.



Foto 6.2: Retirada de espécimes coletados.

6.4.1.2 Rede de Arrasto

Redes de arrasto foram utilizadas ao longo de um trecho de aproximadamente 150 m em direção a montante. Os arrastos foram realizados buscando confinar os peixes para assim serem capturados (Foto 6.3 e Foto 6.4).



Foto 6.3: Coletas com rede de arrasto.



Foto 6.4: Coletas com rede de arrasto.

6.4.1.3 Peneira

Em cada trecho amostral também foram utilizadas peneiras, o que viabilizou a varredura de locais de difícil acesso pelas redes, alcançando ambientes onde os outros métodos não seriam eficientes, tais como fundos de rios cobertos por folhiços, onde se escondem muitas vezes espécies de peixes que não seriam coletadas de outra forma. Esta metodologia foi realizada preferencialmente no período matutino (Foto 6.5 e Foto 6.6).



Foto 6.5: Coletas com peneira.



Foto 6.6: Coletas com peneira.

6.4.1.4 Esforço Amostral

Tabela 6.20. Esforço amostral da ictiofauna.

Métodos	Esforço por sítio	Nº de sítios	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
Rede de espera (malha 2 cm)	1 rede de 15 m ² por 24 horas	4	15 m ² x 24 horas x 4 sítios	15 m ² x 24 horas x 4 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 3 cm)	1 rede de 15 m ² por 24 horas	4	15 m ² x 24 horas x 4 sítios	15 m ² x 24 horas x 4 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 6 cm)	1 rede de 15 m ² por 24 horas	4	15 m ² x 24 horas x 4 sítios	15 m ² x 24 horas x 4 sítios x 2 campanhas
Rede de arrasto	1 rede de 7,5 m ²	4	7,5 m ² x 4 sítios	7,5 m ² x 4 sítios x 2 campanhas
Peneira	30 minutos	4	30 minutos x 4 sítios	30 minutos x 4 sítios x 2 campanhas

6.4.1.5 Metodologia de Manejo

Para cada indivíduo coletado, foram retiradas as medidas de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e peso. Aqueles que já estavam mortos durante a revisão passaram por processo de identificação do sexo, estágio reprodutivo, peso da gônada e peso do estômago. Os demais indivíduos vivos foram devolvidos ao ambiente natural.

Para os espécimes em que houve dificuldade para identificação em campo, foram coletados no máximo 3 indivíduos de cada morfoespécie. Ressalta-se que as coletas (eutanásia) foram evitadas ao máximo, sendo realizadas apenas em último caso. Os peixes a serem eutanasiados foram inseridos em uma solução contendo eugenol e álcool etílico (proporção de 1 ml de eugenol e 10 ml de álcool etílico dissolvidos em 5 litros de água). O eugenol é letal aos espécimes ícticos,

devido a junção de duas variáveis: tempo de exposição ao elemento; e taxa de concentração no meio aquático. Assim, todos os peixes a serem eutanasiados ficaram na solução de eugenol e álcool etílico dissolvidos em 5 litros de água, por 15 minutos. Após esse período, os peixes foram inseridos em água, livre da solução mencionada acima. A morte do animal é confirmada, após um prazo de 5 minutos, quando é constatada a inexistência de movimentos branquiais.

Posterior ao processo de eutanásia, os indivíduos foram imersos em solução de formalina a 10%, e acondicionados em sacos plásticos herméticos. Cada amostra foi devidamente identificada, com informações acerca do aparelho utilizado para captura, local de coleta, data, hora e ponto de amostragem. Em laboratório, os peixes foram lavados com água corrente durante 1 hora e em seguida, emersos em uma solução etílica a concentração de 70%, para conservação. Em seguida ao processo de fixação e conservação, os peixes foram identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando para isso chaves dicotômicas e artigos de revisão taxonômica.

6.4.2 PCH Retirinho

O levantamento da ictiofauna na área de influência da PCH Retirinho foi realizado em duas campanhas de amostragem, sendo a primeira entre os dias 24 de agosto a 2 de setembro de 2018 (estação seca) e a segunda entre 9 a 18 de janeiro de 2019 (estação chuvosa).

No EIA da PCH Retirinho não é apresentada a metodologia, nem o esforço e há indicação apenas do uso de rede de espera na tabela dos dados brutos. Os pontos de coleta são apresentados na Figura 6.16.

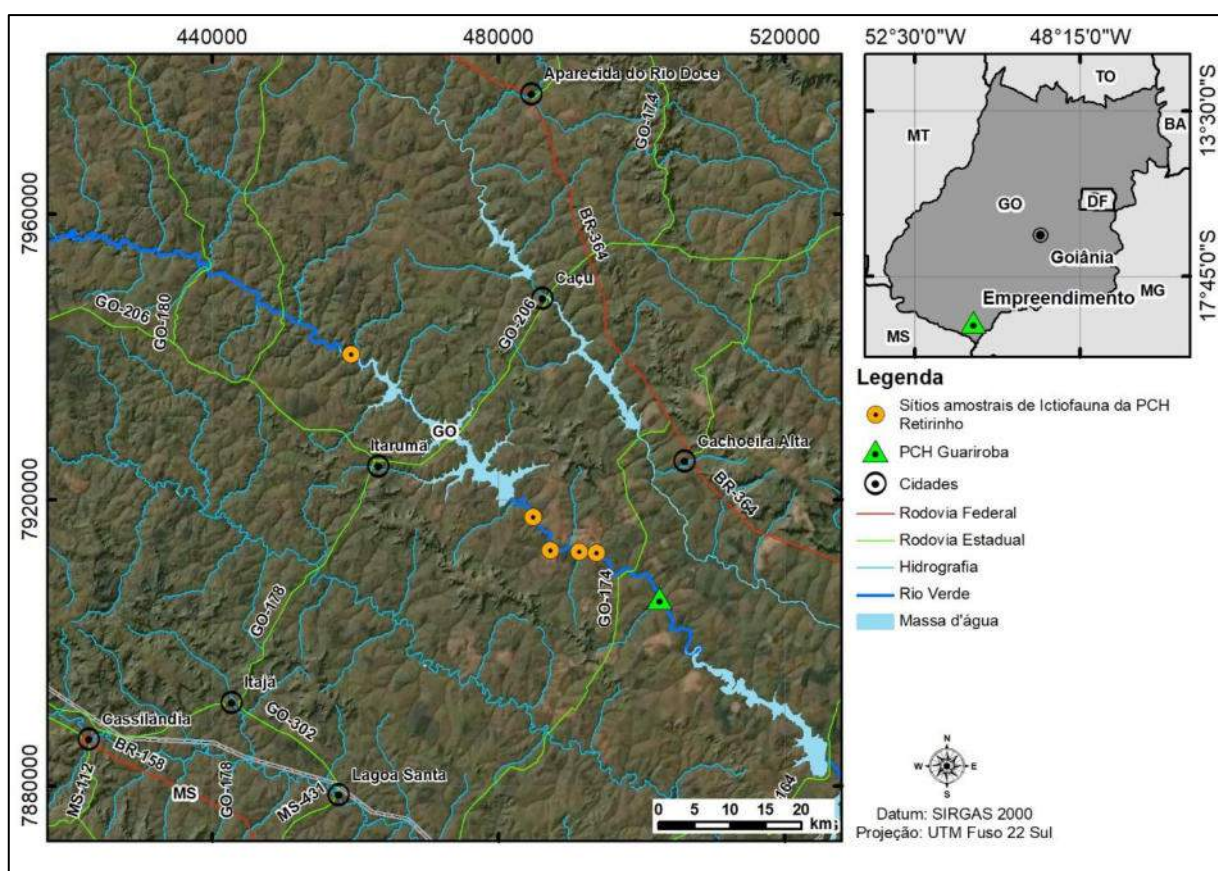


Figura 6.16: Sítios amostrais da ictiofauna da PCH Retirinho.

6.4.3 UHE Estrela

O levantamento da ictiofauna na área de influência da UHE Estrela foi realizado em duas campanhas de amostragem, sendo a primeira na estação seca e a segunda entre na estação chuvosa.

Assim como nas amostragens da PCH Guariroba, as amostragens realizadas no levantamento da ictiofauna do Complexo Energético Taboca-Estrelada UHE Estrela também utilizaram como metodologias de coletas método passivo (redes de emalhar) e métodos ativos (tarrafas e redes de arrasto).

Foram selecionados 10 pontos para a amostragem da UHE Estrela, conforme apresentado na Tabela 6.21.

Tabela 6.21: Localização e metodologias empregados para os trechos amostrados para ictiofauna.

Ponto	Metodologia	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	403077	7962203
02	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	406543	7959594
03	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	414839	7955593
04	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	423004	7957072
05	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	429708	7955252
06	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	432385	7955103
07	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	435930	7954277
08	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	439591	7953170
09	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	441804	7951646
10	Redes de espera, rede de arrasto e tarrafa	441407	7956958

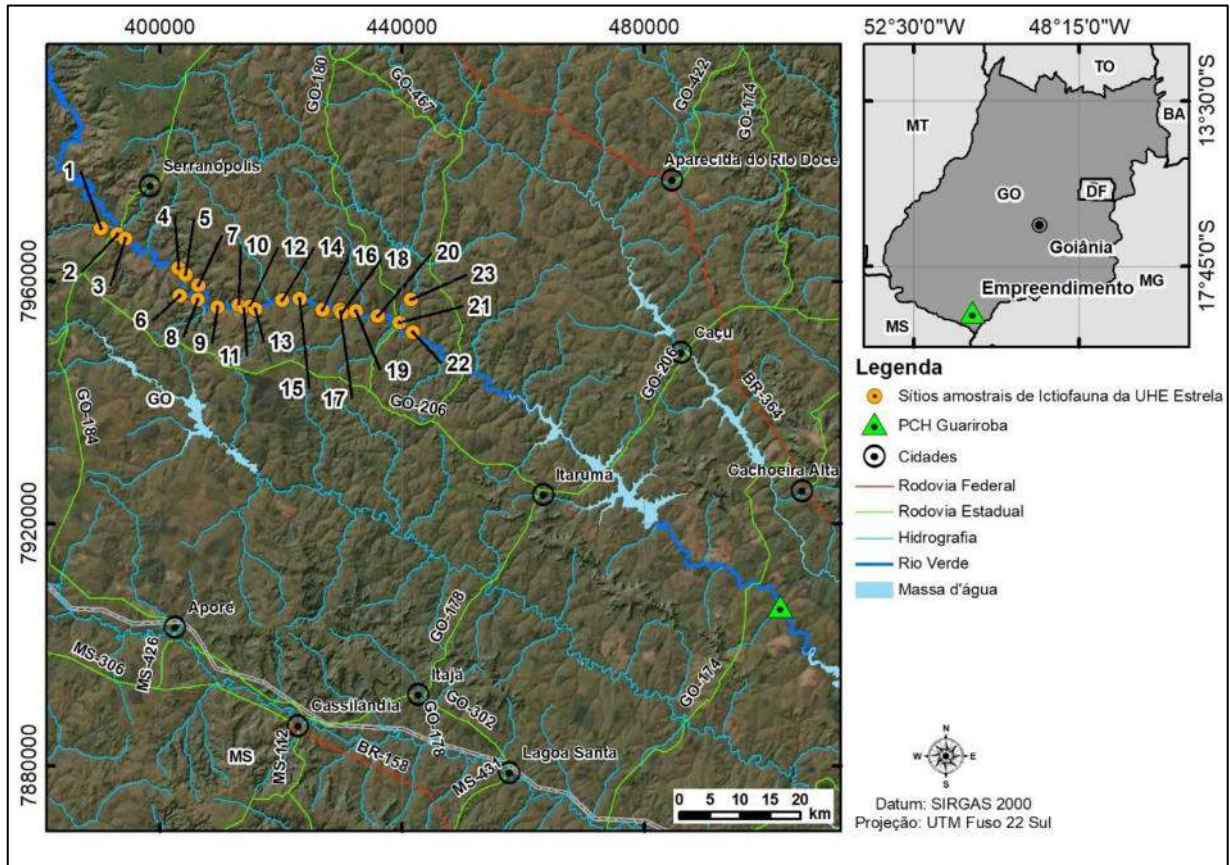


Figura 6.17: Sítios amostrais da ictiofauna da UHE Estrela.

Tabela 6.22: Esforço amostral da ictiofauna da UHE Estrela.

Métodos	Esforço por sítio	Nº de sítios	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
Rede de espera (malha 1,3 cm)	2 redes de 22,5 m ² por 24 horas	10	45 m ² x 24 horas x 10 sítios	45 m ² x 24 horas x 10 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 2,0 cm)	2 redes de 22,5 m ² por 24 horas	10	45 m ² x 24 horas x 10 sítios	45 m ² x 24 horas x 10 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 4,0 cm)	2 redes de 22,5 m ² por 24 horas	10	45 m ² x 24 horas x 10 sítios	45 m ² x 24 horas x 10 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 5,0 cm)	2 redes de 22,5 m ² por 24 horas	10	45 m ² x 24 horas x 10 sítios	45 m ² x 24 horas x 10 sítios x 2 campanhas
Rede de espera (malha 8,0 cm)	2 redes de 22,5 m ² por 24 horas	10	45 m ² x 24 horas x 10 sítios	45 m ² x 24 horas x 10 sítios x 2 campanhas
Rede de arrasto (malha 1,2 cm)	4,5 m ² x 30 minutos	10	7,5 m ² x 30 minutos x 10 sítios	7,5 m ² x 30 minutos x 10

Métodos	Esforço por sítio	Nº de sítios	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
				sítios x 2 campanhas
Tarrafa (malha 1,2 cm)	12,56 m ² X 40 minutos	10	12,56 m ² x 40 minutos x 10 sítios	12,56 m ² x 40 minutos x 10 sítios x 2 campanhas

6.5 ENTOMOFAUNA

Ao contrário do que foi feito para os demais grupos faunísticos, não foi possível comparar os dados primários da entomofauna da PCH Guariroba com os dados da PCH Retirinho e UHE Estrela, uma vez que, em cada empreendimento, foram utilizados grupos de insetos e metodologias completamente distintas. Para o diagnóstico da entomofauna bioindicadora da área de influência da PCH Guariroba foram levantados dados de borboletas frugívoras (Lepidoptera, Nymphalidae) e de abelhas (Hymenoptera, Apidae), utilizando armadilhas do tipo Van Someren-Rydon e armadilhas odoríferas, respectivamente. No entanto, na PCH Retirinho foi realizado levantamento da entomofauna geral, por meio de armadilhas interceptação e queda (*pitfall*), enquanto que na UHE Estrela o foco se deu na entomofauna vetora.

Diante desse contexto, optou-se por trabalhar com os dados primários de borboletas e abelhas da PCH Guariroba, juntamente com dados secundários, buscando traçar um diagnóstico mais acurado da entomofauna bioindicadora local. Adicionalmente, foi feito um diagnóstico da entomofauna vetora (Diptera), utilizando-se apenas de dados secundários de empreendimentos realizados próximos à área da PCH Guariroba, com foco especial na Bacia do Rio verde.

6.5.1 Dados Primários

Para a obtenção dos dados primários da Entomofauna da PCH Guariroba, foram selecionados 4 (quatro) pontos amostrais (Figura 6.18), previamente definidos para o levantamento faunístico da PCH.

Tabela 6.23: Coordenadas dos quatro sítios de amostragens (22K UTM Sirgas 2000) utilizados durante o levantamento da entomofauna na área da PCH Guariroba.

Sítios de amostragem	Métodos	Coordenadas (22K UTM Sirgas 2000)	
		X	Y
01	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	505490	7902621
02	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	503209	7909760
03	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	498833	7909248
04	Van Someren-Rydon e <i>Armadilha pet</i>	502475	7906417

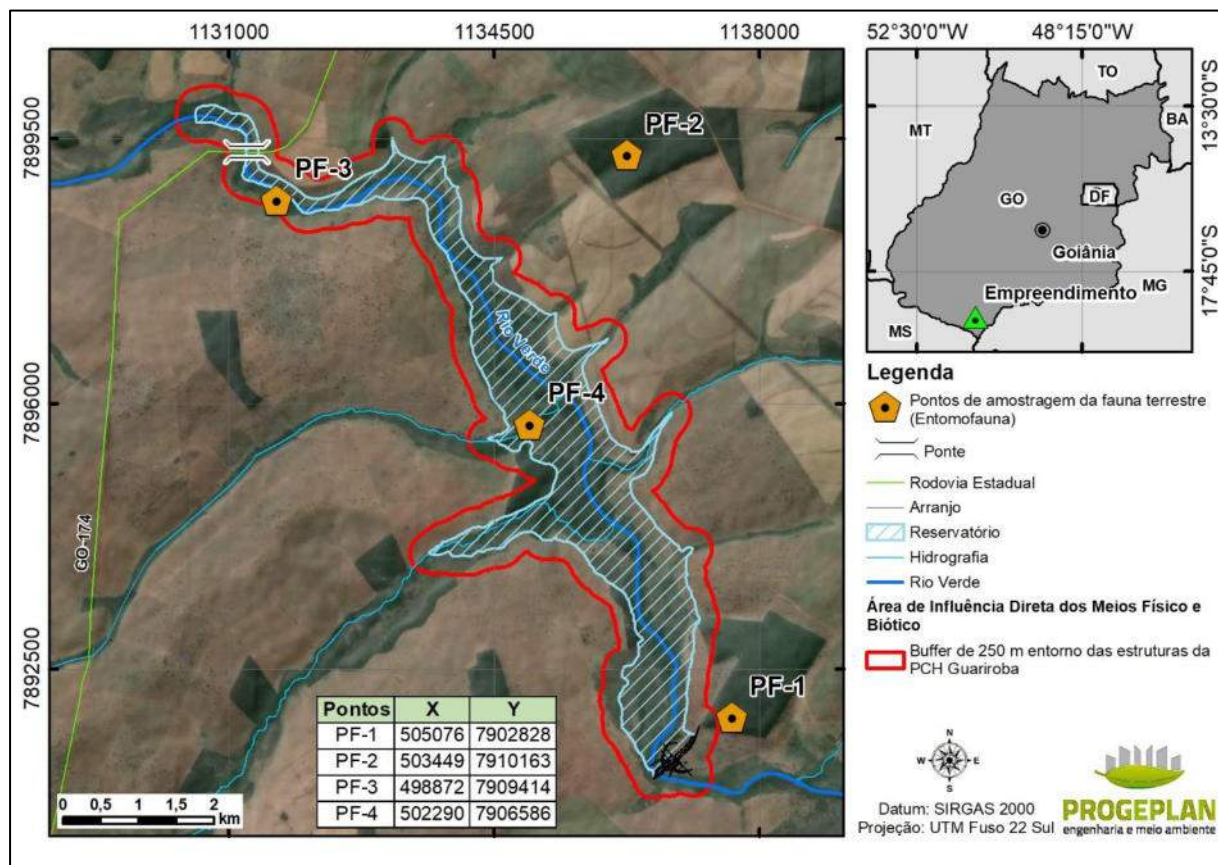


Figura 6.18: Localização dos sítios de amostragem da entomofauna contemplados.

6.5.1.1 Entomofauna Bioindicadora

Para o diagnóstico da entomofauna bioindicadora (Hymenoptera: Apidae e Lepidoptera: Nymphalidae) foram considerados os dados primários obtidos em duas campanhas de campo realizadas durante o Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba. A primeira campanha foi realizada entre 27 de março e 04 de abril, e a segunda campanha foi realizada entre 20 e 28 de maio de 2021, o que corresponde, respectivamente, ao final da estação chuvosa e início da seca no Cerrado. Os períodos amostrais não contemplaram a sazonalidade característica do bioma e, portanto, não foi possível realizar análises sazonais com base nos dados primários disponíveis. No entanto, a fim de caracterizar o efeito da sazonalidade sobre os grupos estudados, foram usados dados secundários e literatura específica sobre a ecologia das espécies.

Para a amostragem de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) foram utilizadas uma (1) armadilha Van Someren–Rydon por ponto amostral durante oito dias consecutivos. O esforço amostral total, considerando as duas campanhas, foi de 64 armadilhas-dia.

Para amostragem de abelhas (Hymenoptera: Apidae), foram utilizadas cinco armadilhas odoríferas por ponto amostral durante oito dias consecutivos. O esforço amostral total, considerando as duas campanhas, foi de 320 armadilhas-dia.

Considerando a baixa representatividade das abelhas no presente estudo (22 indivíduos, 23%), optou-se por combinar os registros de abelhas e borboletas em uma única base de dados para posterior análises de diversidade.

Tabela 6.24: Esforço amostral empregado em cada uma das campanhas de amostragem do levantamento da Entomofauna bioindicadora da PCH Guariroba.

Métodos de amostragem	Nº de pontos	Esforço por ponto	Cálculo do Esforço por campanha	Esforço total
Van Someren-Rydon	4	1 armadilhas x 4 pontos= 4 armadilhas	4 armadilhas x 8dias= 32 armadilhas-dia	32 armadilhas-dia x 2 campanhas= 64 armadilhas-dia
Armadilha odorífera (garrafa pet)	4	5 armadilhas x 4 pontos= 20 armadilhas	20 armadilhas x 8dias= 160 armadilhas-dia	160 armadilhas-dia x 2 campanhas= 64 armadilhas-dia

6.5.2 Dados Secundários

Os dados secundários, juntamente com os dados primários, permitem traçar um diagnóstico mais seguro da fauna local.

6.5.2.1 Entomofauna bioindicadora

a) Ordem Lepidoptera (Nymphalidae)

Para os dados secundários relativos às borboletas frugívoras foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: “*Nymphalidae diversity*”, “*Borboletas frugívoras*”, “Bacia do Rio Verde”, “Goiás”. Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (All, AID e ADA), foram também considerados estudos que incluíam dados de estudos realizados nas proximidades de Brasília (APA Gama Cabeça de Veado), Senador Canedo (Paranoá Consultoria & Planejamento Ambiental, 2019), e em Monte Carmelo LUCENA ET AL., 2018) (~320 km da localidade) com foco na distribuição espacial e temporal desse taxa. Os referidos estudos na proximidade de Brasília são representativos dada a ampla gama de dados e a qualidade das informações levantadas para a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae) (ver FREIRE-JR, et al., 2021; PINHEIRO; ORTIZ, 1992).

b) Ordem Hymenoptera (Apidae)

Para os dados secundários relativos às abelhas foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: “Apidae”, “Orchid bees”, “bees” “abelhas”, “Bacia do Rio Verde”, “Goiás”. Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (All, AID e ADA), foram considerados estudos que incluíam dados com ocorrência para o estado de Goiás. A partir dos dados secundários compilados, foi montada uma lista de espécies, sendo que a fonte original do registro foi devidamente indicada. Para essa lista foram consideradas apenas os táxons identificados ao nível de espécie ou gênero.

6.5.2.2 Entomofauna Vetora

Para o diagnóstico e a caracterização da entomofauna vetora foram utilizados apenas dados secundários. Este diagnóstico visou apresentar uma análise qualificada, sob a ótica epidemiológica, com base em evidências indiretas (dados secundários) da ocorrência de entomofauna vetora na região e, dessa forma, subsidiar a avaliação de potenciais impactos

ambientais ocasionados pela implantação do empreendimento em questão, assim como a proposição de programas ambientais e medidas mitigadoras e compensatórias para os impactos negativos identificados, e potencializadoras em caso de impactos positivos.

Para os dados secundários relativos à entomofauna vetora, foram utilizados dados de inventários conduzidos em áreas próximas à região do empreendimento, especialmente na bacia do Rio Verde (Bacia do Paranaíba). A partir dos dados secundários compilados, foi montada uma lista de espécies, sendo que a fonte original do registro foi devidamente indicada. Para essa lista foram consideradas apenas os táxons identificados até espécie ou gênero.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 MASTOFAUNA

Os dados apresentados na sequência deste documento resultam de um trabalho de compilação e reinterpretação dos dados primários levantados nos Estudos de Impacto Ambiental de cada uma das 3 AHE's, reanalisados de forma individual e comparativa e tratados qualitativamente e/ou quantitativamente de acordo com a qualidade dos respectivos dados em relação ao que cada uma das análises estatísticas utilizadas requer.

Para Mastofauna foram utilizados quali e quantitativamente os dados das PCH's Guariroba e Retirinho, estes dados resultam de um esforço amostral compilado de 368 baldes/dia para Armadilhas de queda, 1.840 *Shermans*/dia para armadilhas *live traps* (*Tomahawk* e *Sherman*), 48 horas/homem mais 30 km de Busca ativa, 244 armadilhas/noite para Armadilhas fotográficas e 20.760 m².h para Redes de neblina. Com esses dados foram realizadas as análises de Curva de rarefação baseada em esforço, Histograma de abundância, comparação das comunidades por Curva de rarefação baseada em indivíduos, Índices de diversidade e equitabilidade e Relação de ocorrência das espécies por habitat.

Já com relação a UHE Estrela os dados foram utilizados qualitativamente. Estes dados resultam de um esforço amostral compilado de 127.360 h x armadilha para Armadilhas de queda, 288.960 h x armadilha para armadilhas *live traps* (*Tomahawk* e *Sherman*), 1.536h x observador de Transectos lineares para mamíferos não voadores, 14.784 h x armadilha para Armadilhas fotográficas, 91,200 m².h para Redes de neblina e 608 h x observador de Transectos para quirópteros, dos quais foi realizada a análise de Diversidade Beta.

7.1.1 Dados secundários

Após consulta a sete estudos (SCARDUA, 2004; ZORTÉA & ALHO, 2008; BERNARDO & MELO, 2013; PINA et al., 2013; CARMIGNOTO et al., 2014; SOARES & PENA, 2015; SETE, 2016; D'ARC, 2018) conduzidos em até 250 Km da área prevista para a instalação da PCH Guariroba (Figura 7.1), foram relacionadas 116 espécies de mamíferos (61% das espécies relacionadas para o estado de Goiás) de 27 famílias e 10 ordens, com potencial ocorrência nas áreas de influência da PCH (Tabela 7.1). Dessas, 46 espécies pertencem ao grupo dos quirópteros, 41 são de médios e grandes mamíferos e 29 espécies são de pequenos mamíferos não voadores.

Quanto maior o valor da constância, também é maior a probabilidade de uma espécie registrada nas referências dos dados secundários ser registrada na área prevista para a instalação da PCH Guariroba. Quase a metade das espécies (47%) foi relatada apenas em um dos estudos, se tratando não apenas de espécies raras, ou especialistas de habitats menos disponíveis na região, mas também de difícil captura, como morcegos insetívoros aéreos e pequenos mamíferos que vivem no dossel. Somente sete espécies (6%) atingiram o máximo de cinco citações dentre as sete referências consultadas, sendo elas, quirópteros abundantes e com ampla distribuição, com exceção de *Chrotopterus auritus*, espécie considerada pouco abundante. Somente dois estudos realizaram inventários dos três grupos da Mastofauna (pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos e quirópteros), contabilizando riquezas de 85 e 46 espécies de mamíferos, respectivamente: o do Plano de Manejo do PARNA das Emas (SCARDUA, 2004 - atualizado por CARMIGNOTO et al., 2014) e o EIA da PCH Alvorada (SETE, 2016), que também considerou os dados da PCH Foz do Corrente I (Legenda: IUCN/ICMBio - DD: dados insuficientes; EN: em perigo;

LC: menos preocupante; NE: não avaliado; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). CITES - I: presente no Anexo I; II: presente no Anexo II; III: presente no Anexo III (CITES, 2021). Endêmica do Cerrado - N: não; S: sim; S*: endêmica do Cerrado e da Caatinga (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017). Rara - N: não; S: sim (MARINHO-FILHO et al., 2002; PERCEQUILLO & WEKSLER, 2018; SOLARI, 2018). Migratória: MMA, 2018. Cinegética: ARAÚJO et al., 2008; ALVES et al., 2016. Interesse médico-sanitário: BRASIL, 2019. Fonte - 1: SCARDUA, 2004/CARMIGNOTO et al., 2014; 2: BERNARDO & MELO, 2013; 3: D'ARC, 2018; 4: ZORTÉA & ALHO, 2008; 5: SOARES & PENA, 2015; 6: SETE, 2016; 7: PINA et al., 2013.

Tabela 7.2).

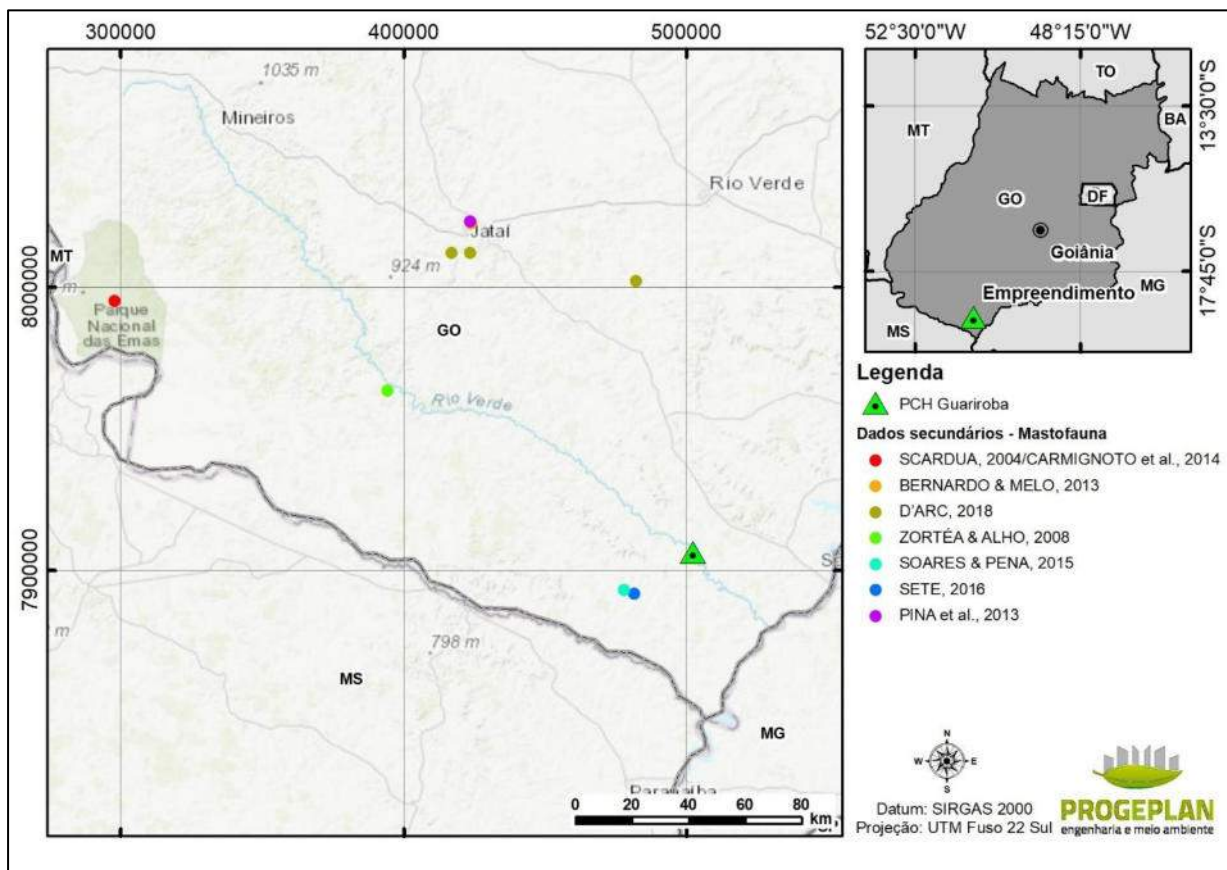


Figura 7.1: Distribuição espacial das espécies da Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo.

Tabela 7.1: Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo da PCH Guariroba. End.: endêmica do Cerrado. Mig.: migratória. Cineg.: cinegética. Int. méd. sanit.: interesse médico-sanitário. Const: Constância (% de estudos em que cada espécie foi registrada).

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rara	Mig.	Cineg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
Didelphimorphia											
Didelphidae											

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca-lanosa	LC	LC	-	N	S				6	14
<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca-d'água	LC	DD	-	N	S				1	14
<i>Cryptonanus sp.</i>	Catita	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14
<i>Didelphis albiventris</i>	Saruê	LC	LC	-	N	N		X		1, 2, 5, 6	57
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	LC	LC	-	N	N				1, 5, 6	43
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-marrom	LC	LC	-	N	S				1	14
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Monodelphis domestica</i>	Catita	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Monodelphis kunsii</i>	Catita	LC	LC	-	N	S				1	14
<i>Philander opossum</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	LC	LC	-	N	S				1	14
<i>Thylamys velutinus</i>	Catita	NT	VU	-	S	S				1	14
Pilosa											
Myrmecophagidae											
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	VU	II	N	S		X		1, 2, 5, 6	57
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC	LC	-	N	N		X		1, 2, 5, 6	57
Cingulata											
Chlamyphoridae											
<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole	LC	LC	-	N	S		X		1, 5, 6	43
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	LC	LC	-	N	N		X		1, 5, 6	43
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU	VU	I	N	S		X		1, 6	29

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Tolypeutes matacus</i>	Tatu-bola	NT	DD	-	N	S		x		1, 5, 6	43
Dasypodidae											
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	LC	-	N	S		X		1, 2, 5, 6	57
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatuí	LC	LC	-	N	N		X		1	14
Perissodactyla											
Tapiridae											
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU	VU	II	N	S		X		1, 5, 6	43
Artiodactyla											
Cervidae											
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-Pantanal	VU	VU	I	N	S		X		1	14
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	DD	DD	-	N	S		X		1, 5, 6	43
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	LC	LC	-	N	N		X		1, 5, 6	43
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	NT	VU	I	N	S		X		1, 6	29
Tayassuidae											
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	LC	LC	II	N	S		X		1, 5, 6	43
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU	VU	II	N	S		X		1	14
Primates											
Atelidae											
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	NT	NT	II	N	N		X		1, 5, 6	43
Callitrichidae											
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela	LC	LC	II	S	N		X		1, 6	29
Cebidae											
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	NT	NT	II	S*	N		X		1, 5, 6	43
Carnivora											

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
Canidae											
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC	LC	II	N	N				1, 5, 6	43
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	NT	VU	II	N	S				1, 5, 6	43
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	NT	VU	-	S*	S				1, 5	29
<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	NT	VU	I	N	S				1	14
Felidae											
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	LC	VU	II	N	S				1, 6	29
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato-palheiro	NT	VU	II	N	S				1	14
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	LC	LC	I	N	S				1, 5, 6	43
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	EN	I	N	S				1	14
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT	VU	I	N	S				1, 6	29
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC	VU	II	N	S				1, 5, 6	43
Mustelidae											
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	LC	LC	-	N	S				1	14
<i>Eira barbara</i>	Irara	LC	LC	III	N	S		X		1, 2, 5, 6	57
<i>Galictis cuja</i>	Furão	LC	LC	-	N	N				1, 5	29
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	NT	I	N	S				1, 6	29
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	EN	VU	I	N	S				6	14
Procyonidae											
<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	LC	-	N	N		X		1, 2, 5, 6	57
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	LC	LC	-	N	N				1, 2, 5, 6	57

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
Chiroptera											
Emballonuridae											
<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				1	14
Molossidae											
<i>Cynomops planirostris</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4	43
<i>Molossus molossus</i>	Morcego-de-cauda-livre	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1	14
Mormoopidae											
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Pteronotus parnellii</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 4	29
Noctilionidae											
<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego-pescador	LC	LC	-	N	N				5	14
Phyllostomidae											
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4	43
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 4, 5	43
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Chiroderma villosum</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				3	14
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				1, 3, 4, 6, 7	71

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Dermanura cinerea</i>	Morcego	LC	DD	-	N	N				1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Dermanura gnoma</i>	Morcego	LC	DD	-	N	N				3	14
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	LC	LC	-	N	N			X	1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 6	57
<i>Glyphonycteris aff. behnii</i>	Morcego	DD	VU	-	N	S				4	14
<i>Lionycteris spurrelli</i>	Morcego-beija-flor	LC	LC	-	N	S				6	14
<i>Lonchophylla bokermanni</i>	Morcego	EN	NT	-	S	S				6	14
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	Morceguinho-do-cerrado	EN	EN	-	S	N				1	14
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3, 4, 7	43
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Mesophylla macconnelli</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				4	14
<i>Micronycteris minuta</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				1, 4	29
<i>Mimon bennettii</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				4	14
<i>Mimon crenulatum</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3, 4	29
<i>Phyllostomus discolor</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4	43
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				1, 3	29
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 7	57
<i>Platyrrhinus incarum</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3, 4, 6, 7	57

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	LC	LC	III	N	N				1, 3, 4, 6, 7	71
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1, 3, 4, 7	57
<i>Sturnira tildae</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3, 7	29
<i>Trachops cirrhosus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3	14
Vespertilionidae											
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				3, 4	29
<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	LC	LC	-	N	S				3	14
<i>Eptesicus sp.</i>	Morcego	-	-	-	-	-	-	-	-	3	14
<i>Lasiurus ega</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N	X			4	14
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N	X			1	14
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	LC	LC	-	N	N				3, 6, 7	43
<i>Myotis sp.</i>	Morcego	-	-	-	-	-	-	-	-	3	14
<i>Myotis sp.1</i>	Morcego	-	-	-	-	-	-	-	-	4	14
Rodentia											
Cricetidae											
<i>Akodon cf. lindberghi</i>	Rato-do-chão	DD	LC	-	N	S				5	14
<i>Calomys expulsus</i>	Rato-do-chão	LC	LC	-	S*	N				1, 6	29
<i>Calomys tener</i>	Rato-do-chão	LC	LC	-	N	N				1, 5	29
<i>Cerradomys marinus</i>	Rato-domato	LC	LC	-	S	N				1	14
<i>Cerradomys scotti</i>	Rato-domato	LC	LC	-	N	N				1, 6	29
<i>Euryoryzomys cf. lamia</i>	Rato-domato	VU	EN	-	N	S				5	14

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rar a	Mi g.	Cin eg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	Rato-domato	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Kunsia tomentosus</i>	Rato-domato	LC	DD	-	N	S				1	14
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-domato	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Nectomys rattus</i>	Rato-d'água	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Oecomys bicolor</i>	Rato-da-árvore	LC	LC	-	N	S				1, 5	29
<i>Oligoryzomys mattogrossae</i>	Rato-da-árvore	NE	LC	-	N	S				1, 6	29
<i>Oxymycterus delator</i>	Rato-dobrejo	LC	LC	-	S*	N				1	14
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato-da-árvore	LC	LC	-	N	N				5	14
<i>Thalpomys cerradensis</i>	Rato-do-chão	LC	VU	-	S	S				5	14
Echimyidae											
<i>Clyomys laticeps</i>	Rato-de-espinho	LC	LC	-	N	S				1	14
<i>Proechimys longicaudatus</i>	Rato-de-espinho	LC	LC	-	N	N				1	14
<i>Thrichomys apereoides</i>	Punaré	LC	LC	-	N	N				1	14
Erethizontidae											
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	LC	LC	-	N	S		X		1, 2, 6	43
Caviidae											
<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC	LC	-	N	N		X		1	14
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	LC	-	N	N		X		1, 5, 6	43
Cuniculidae											
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC	LC	III	N	S		X		1, 2, 5, 6	57
Dasyproctidae											

Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	CITES	End.	Rara	Mig.	Cineg.	Int. méd. sanit.	Fonte	Const.
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	DD	LC	-	N	N		X		1, 2, 6	43
Lagomorpha											
Leporidae											
<i>Sylvilagus minensis</i>	Tapiti	NE	NE	-	-	-		X		5, 6	29

Legenda: IUCN/ICMBio - DD: dados insuficientes; EN: em perigo; LC: menos preocupante; NE: não avaliado; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). CITES - I: presente no Anexo I; II: presente no Anexo II; III: presente no Anexo III (CITES, 2021). Endêmica do Cerrado - N: não; S: sim; S*: endêmica do Cerrado e da Caatinga (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017). Rara - N: não; S: sim (MARINHO-FILHO et al., 2002; PERCEQUILLO & WEKSLER, 2018; SOLARI, 2018). Migratória: MMA, 2018. Cinegética: ARAÚJO et al., 2008; ALVES et al., 2016. Interesse médico-sanitário: BRASIL, 2019. Fonte - 1: SCARDUA, 2004/CARMIGNOTO et al., 2014; 2: BERNARDO & MELO, 2013; 3: D'ARC, 2018; 4: ZORTÉA & ALHO, 2008; 5: SOARES & PENA, 2015; 6: SETE, 2016; 7: PINA et al., 2013.

Tabela 7.2: Riqueza de espécies e grupo da Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo da PCH Guariroba, em relação à fonte consultada.

Fonte	Grupos estudados	Riqueza de espécies
1	Pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos, quirópteros	85
2	Médios e grandes mamíferos	11
3	Quirópteros	26*
4	Quirópteros	25
5	Pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos	36
6	Pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos, quirópteros	46
7	Quirópteros	13
TOTAL	Pequenos mamíferos não voadores, médios e grandes mamíferos, quirópteros	116

Legenda: Fonte - 1: SCARDUA, 2004/CARMIGNOTO et al., 2014; 2: BERNARDO & MELO, 2013; 3: D'ARC, 2018; 4: ZORTÉA & ALHO, 2008; 5: SOARES & PENA, 2015; 6: SETE, 2016; 7: PINA et al., 2013. * Somente dados da PCH Jataí, PCH Fazenda Velha e PCH Irara.

7.1.1.1 Análise da Composição da Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo

As espécies representadas na lista de dados secundários da Mastofauna de potencial ocorrência na região prevista para a instalação da PCH Guariroba são características do Cerrado.

Em termos de distribuição geográfica, seis espécies (5%) são consideradas endêmicas do Cerrado: *Thylamys velutinus* (catita), *Callithrix penicillata* (mico-estrela), *Lonchophylla bokermanni* (morcego), *Lonchophylla dekeyseri* (morcego-do-cerrado), *Cerradomys marinus* (rato-do-

mato) e *Thalpomys cerradensis* (rato-do-chão), ou seja, 27% das 22 espécies endêmicas relacionadas por Gutiérrez e Marinho-Filho (2017). Outras quatro espécies (3%) são consideradas endêmicas dos biomas Cerrado e Caatinga, conjuntamente: *Sapajus libidinosus* (macaco-prego), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo), *Calomys expulsus* (rato-do-chão) e *Oxymycterus delator* (rato-do-brejo), representando 36% das espécies listadas como endêmicas desses biomas concomitantemente (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017). Duas espécies de morcegos são migratórias: *Lasiurus ega* e *Lasiurus blossevillii* (MMA, 2018).

Já em relação à abundância e conservação, 50 espécies (43%) são consideradas de ocorrência rara (MARINHO-FILHO et al., 2002) e 21 estão incluídas em alguma categoria de ameaça, a nível nacional ou global (MMA, 2014; IUCN, 2021): *Thylamys velutinus* (catita), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Tapirus terrestris* (anta), *Blastocerus dichotomus* (cervo-do-Pantanal), *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro), *Tayassu pecari* (queixada), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo), *Speothos venaticus* (cachorro-vinagre), *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi), *Leopardus colocolo* (gato-palheiro), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (onça-parda), *Pteronura brasiliensis* (ariranha), *Glyphonycteris* aff. *behonii* (morcego), *Lonchophylla bokermanni* (morcego), *Lonchophylla dekeyseri* (morceguinho-do-cerrado), *Euryoryzomys* cf. *lamia* (rato-do-mato) e *Thalpomys cerradensis* (rato-do-chão) (Tabela 7.1). Adicionalmente, três espécies são consideradas quase ameaçadas, igualmente em território nacional e globalmente (ICMBio, 2018a; IUCN, 2021): *Alouatta caraya* (bugio-preto), *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) e *Lontra longicaudis* (lontra). Os mamíferos cinegéticos (ARAÚJO et al., 2008; ALVES et al., 2016) somaram 27% espécies (23%).

7.1.2 Dados primários

Foram registradas 66 espécies de mamíferos pertencentes a 24 famílias distribuídas em 10 ordens, sendo 31 espécies do grupo de médios e grandes mamíferos, 23 de quirópteros e 12 espécies de pequenos mamíferos não voadores (Tabela 7.3) (PROGEPLAN, 2021), PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e UHE Estrela (CONSAM, 2019). As 66 espécies registradas considerando os dados primários da PCH Guariroba, da PCH Retirinho e UHE Estrela, são características do bioma Cerrado, representam 57% das espécies relacionadas no levantamento de dados secundários das espécies de provável ocorrência na região da PCH Guariroba (Tabela 7.1) e 35% das espécies de mamíferos conhecidas para o estado de Goiás (HANNIBAL et al., 2021)

Tabela 7.3: Espécies da Mastofauna de ocorrência na área de estudo. Abund. = abundância (os dados de abundância são relativos somente às PCHs Guariroba e Retirinho).

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
Didelphimorphia										
Didelphidae										
<i>Didelphis albiventris</i>	Saruê	2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9	2, 8, 9, 10, 11, 14	LC	LC	-	N	20	4,31
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca-lanosa	-	-	2	LC	LC	-	N	-	-
<i>Cryptonanus agricolai</i>	Catita	-	-	3, 7	DD	LC	-	S*	-	-
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	1, 2	2, 7	-	LC	LC	-	N	5	1,08
Pilosa										
Myrmecophagidae										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	1, 2, 4	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10	2, 5, 7, 11, 12	VU	VU	II	N	16	3,45
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	4	4, 9	-	LC	LC	-	N	3	0,65
Cingulata										
Chlamyphoridae										
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole-grande	3	-	-	LC	DD	-	N	1	0,22
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	1, 2, 3, 4	4, 6	2, 5, 8, 9, 11, 13	LC	LC	-	N	10	2,16
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	2	7	1, 2, 8, 13	VU	VU	I	N	2	0,43
Dasypodidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1, 2, 3	4, 5, 7, 8, 9	1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12	LC	LC	-	N	19	4,09
Perissodactyla										
Tapiridae										
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1, 2, 4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14	VU	VU	I	N	60	12,93
Artiodactyla										
Cervidae										
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	1, 2, 4	5, 9, 10	1, 2	DD	DD	-	N	14	3,02
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	-	5, 6, 7, 10	1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 14	LC	LC	-	N	8	1,72
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	-	-	12	NT	VU	I	N	-	-
Tayassuidae										
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	1, 4	3, 6, 8, 9	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 12	LC	LC	II	N	16	3,45
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	-	-	2, 11	VU	VU	II	N	-	-
Primates										
Atelidae										
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	2	7, 10	2	NT	NT	II	N	3	0,65
Callitrichidae										
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela	4	-	-	LC	LC	II	S	1	0,22

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
Cebidae										
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	2	1, 4, 5, 8, 10	2, 7, 8, 9, 10	NT	NT	II	S*	53	11,42
Carnivora										
Canidae										
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	2, 5, 8, 9, 12, 14	LC	LC	II	N	42	9,05
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	1, 2, 4	3, 4, 6	1, 2, 8, 12, 15	NT	VU	II	N	10	2,16
Felidae										
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	1, 2	2	-	LC	VU	II	N	5	1,08
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato-palheiro	-	2	-	NT	VU	II	N	1	0,22
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguarundi	-	4, 5, 8, 9	2, 5	LC	LC	I	N	5	1,08
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	2	-	-	NT	VU	I	N	1	0,22
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	-	-	2, 4	NT	VU	I	N	-	-
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	1, 2, 4	1, 7	1, 2, 10, 11	LC	VU	II	N	9	1,94
Mustelidae										
<i>Eira barbara</i>	Irara	1, 2, 4	1, 5, 8, 9	1, 10, 12	LC	LC	III	N	10	2,16
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	-	-	5, 9	NT	NT	I	N	-	-
Procyonidae										
<i>Nasua nasua</i>	Quati	2	1, 5, 7, 9	1, 2, 13, 14	LC	LC	-	N	5	1,08
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	2, 4	1, 2, 4, 5, 7, 9	5, 6, 11, 15	LC	LC	-	N	9	1,94

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
Chiroptera										
Molossidae										
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego	-	4, 6	2, 7, 13, 14	LC	LC	-	N	3	0,65
Noctilionidae										
<i>Noctilio albiventris</i>	Morcego-pescador	-	3, 4	-	LC	LC	-	N	2	0,43
Phyllostomidae										
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	1	7	7, 11, 12	LC	LC	-	N	2	0,43
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego	-	-	4, 5, 7, 11, 12, 13	LC	LC	-	N	-	-
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego	4	-		LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	4	5, 6	5, 7, 8, 10, 11, 12	LC	LC	-	N	5	1,08
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	-	3		LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	-	3, 4, 5, 6, 10	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	LC	LC	-	N	17	3,66
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10		LC	LC	-	N	41	8,84
<i>Chiroderma doriae</i>	Morcego	-	5		LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Gardnerycterys crenulatum</i>	Morcego	-	-	5	LC	LC	-	N	-	-
<i>Dermanura cinerea</i>	Morcego	-	6, 7, 9	6, 10	LC	DD	-	N	3	0,65
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	-	-	6, 11	LC	LC	-	N	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	1, 2	3, 4, 8	5, 7	LC	LC	-	N	8	1,72
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Morcego	-	7		LC	LC	-	N	1	0,22

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
<i>Phyllostomus discolor</i>	Morcego	-	-	12	LC	LC	-	N	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	-	2, 5	11	LC	LC	-	N	2	0,43
<i>Platyrrhinus incarum</i>	Morcego	-	1	12	LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	2, 3	3, 6	5, 8, 9, 11	LC	LC	III	N	7	1,51
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	3, 5	-	5, 7, 9, 11	LC	LC	-	N	3	0,65
Vespertilionidae										
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	-	5	-	LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	-	3, 9	-	LC	LC	-	N	2	0,43
<i>Myotis sp.</i>	Morcego	-	-	13	-	-	-	-	-	-
Rodentia										
Caviidae										
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	3	5	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15	LC	LC	-	N	4	0,86
Cricetidae										
<i>Calomys cf. tener</i>	Rato-do-chão	-	2	-	LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Cerradomys sp.</i>	Rato-do-mato	1, 4	-	-	-	-	-	-	4	0,86
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	Rato-do-mato	-	-	4	LC	LC	-	N	-	-
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	1, 2	-	-	LC	LC	-	N	4	0,86
<i>Nectomys rattus</i>	Rato-d'água	3	-	-	LC	LC	-	N	1	0,22
<i>Oecomys bicolor</i>	Rato-da-árvore	-	2, 7	2, 5	LC	LC	-	N	2	0,43

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome popular	Sítio PCH Guariroba	Sítio PCH Retirinho	UHE Estrela	Status de Conservação			Endêmica Cerrado	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES			
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Rato-da-árvore	1, 3	-	8	LC	LC	-	N	4	0,86
Cuniculidae										
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	2	2, 5	2, 3, 4, 5, 9, 10	LC	LC	III	N	5	1,08
Dasyproctidae										
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	2, 3, 4	7, 8	5	DD	LC	-	N	9	1,94
Echimyidae										
<i>Proechimys roberti</i>	Rato-de-espinho	-	-	3, 4	LC	LC	-	N	-	-
Lagomorpha										
Leporidae										
<i>Sylvilagus minensis</i>	Tapiti	-	8	2, 4, 5	NE	NE	-	-	1	0,22

Legenda: IUCN/ICMBio - DD: dados insuficientes; LC: menos preocupante; NE: não avaliado; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). CITES - I: presente no Anexo I; II: presente no Anexo II; III: presente no Anexo III (CITES, 2021). Endêmica do Cerrado - N: não; S: sim; S*: endêmica do Cerrado e da Caatinga (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017). Rara - N: não; S: sim (MARINHO-FILHO et al., 2002).

7.1.2.1 PCH Guariroba

Foram registradas 35 espécies de mamíferos pertencentes a 19 famílias distribuídas em nove ordens, sendo 23 espécies de médios e grandes mamíferos, seis de quirópteros e seis de pequenos mamíferos não voadores. Essas espécies são características do bioma Cerrado, representando 53% das espécies dos dados primários, 30% das espécies relacionadas no levantamento de dados secundários das espécies como de provável ocorrência na região da PCH Guariroba (Tabela 7.1) e 18% das espécies de mamíferos conhecidas para o estado de Goiás (HANNIBAL et al., 2021).

a) Análises estatísticas

- Curva de rarefação baseada em esforço

Após o registro de 35 espécies (33 por meio de métodos padronizados), a curva de rarefação baseada em esforço (dias de amostragem) para a Mastofauna da PCH Guariroba, baseada em dias de amostragem (Figura 7.2), se encontra em ascendência, indicando que mais espécies poderão ser registradas na área de estudo em caso de aumento do esforço amostral, possivelmente tratando-se de espécies raras e/ou crípticas.

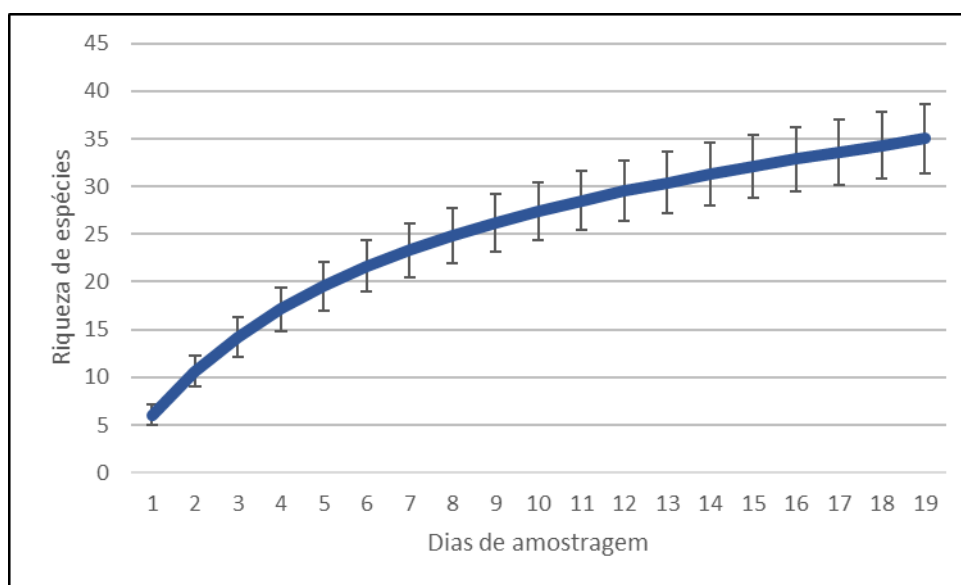


Figura 7.2: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Guariroba).

- Histograma de abundância

As espécies mais abundantes, com 28 registros cada, registradas por meio de métodos padronizados foram *Carollia perspicillata* (morcego), espécie frugívora bastante abundante nos Neotrópicos e *Tapirus terrestris* (anta). Apesar de rara, a anta é bastante conspícua pelo seu grande porte e pela facilidade de se encontrar seus vestígios, como rastros e fezes e além disso, existe a possibilidade de se registrar um mesmo indivíduo mais de uma vez, pois estes não estão marcados e por não ser possível determinar se rastros e fezes encontradas em locais distintos pertencem a indivíduos diferentes, o que pode causar uma superestimativa da população local (Figura 7.3). Essas duas espécies responderam por 32% dos registros de mamíferos. A maior parte dos registros foi do grupo de médios e grandes mamíferos (63%), seguido pelos quirópteros (22%) e pequenos mamíferos não voadores (15%) (Figura 7.3).

A distribuição de frequência das abundâncias das espécies de mamíferos seguiu o padrão de J invertido, onde poucas espécies são dominantes em termos de abundância, e o restante é rara ou apresenta abundância intermediária. Esse padrão é típico de comunidades tropicais em equilíbrio (MAGURRAN, 2004), em que espécies com hábitos alimentares e requisitos de habitat generalistas tendem a ser mais abundantes do que espécies especialistas de hábitat e dieta, as que necessitam de ambientes mais preservados e/ou extensos e as predadoras de topo de cadeia.

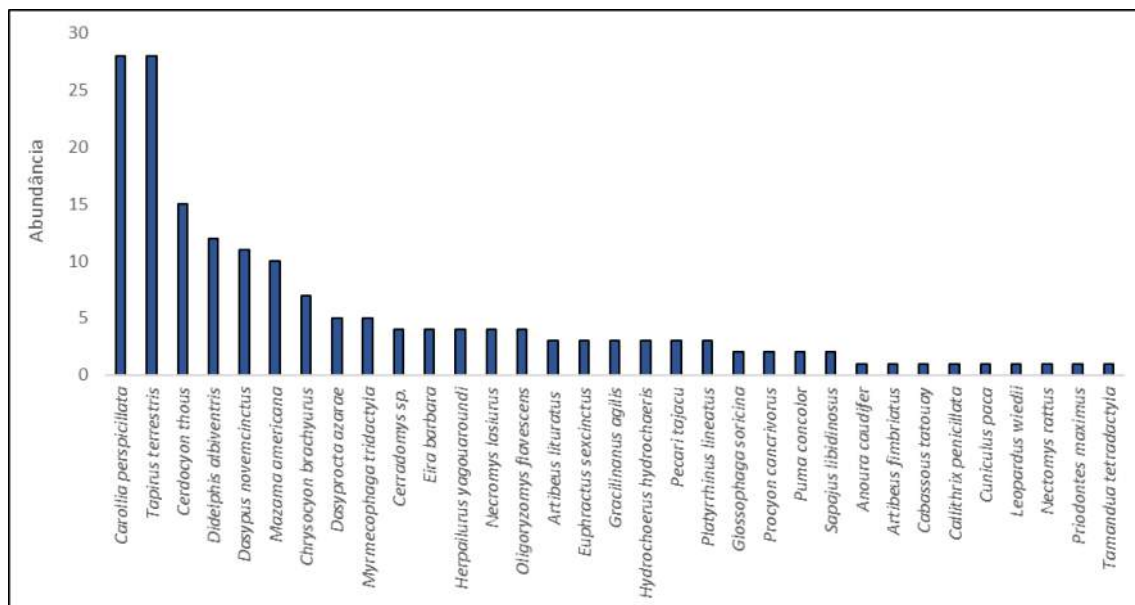


Figura 7.3: Histograma de abundância (Mastofauna – PCH Guariroba).

- Comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos

As curvas de rarefação da Mastofauna, baseadas em indivíduos, para os pontos amostrais, ainda se encontram em ascendência (Figura 7.4). Isso indica que mais espécies poderão ser registradas nas áreas de estudo da PCH Guariroba, com o aumento do esforço amostral, provavelmente se tratando de espécies raras e/ou crípticas. Somente a curva do sítio P3, composto principalmente por mata ciliar e matas de galeria, aparentemente poderá atingir a assíntota e se estabilizar, quando o número de mamíferos registrados chegar perto de 50 indivíduos, de acordo com a extrapolação dos dados primários, chegando a 10 espécies, uma a mais do que o registrado, enquanto que os outros sítios tiveram estimativas com quatro espécies a mais (Figura 7.4). Os sítios 01, 02 e 04 se apresentaram semelhantes nas diversidades das suas comunidades de mamíferos, com tendências parecidas de abundância e riqueza, diferindo do sítio 03, onde foram registrados menos indivíduos e a menor riqueza, entre esses quatro sítios amostrais.

Complementação dos Estudos de Fauna

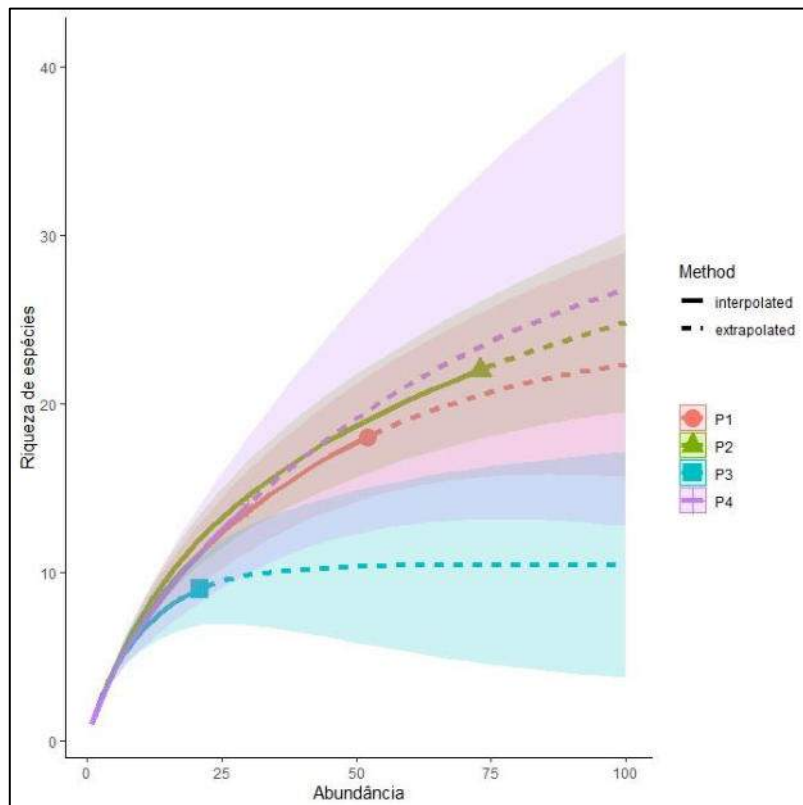


Figura 7.4: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Mastofauna – PCH Guariroba). Linha contínua: interpolação; linha intermitente: extrapolação.

b) Índices de diversidade e equitabilidade

A área de estudo da PCH Guariroba, como um todo, apresentou altas estimativas de diversidade para a Mastofauna, principalmente de acordo com o índice de Simpson, influenciada pela riqueza de 33 espécies e pela alta estimativa de equitabilidade (Tabela 7.4) na frequência de registros entre as espécies e com poucas dominantes. A estimativa de riqueza de mamíferos silvestres, por Bootstrap, para a área de estudo é de 37 espécies, quatro a mais do que o registrado (Tabela 7.4). Em geral, os sítios com maior número de indivíduos registrados apresentaram maior riqueza e estimativas de riqueza e diversidade, embora o sítio 03, com menos indivíduos registrados e menores estimativas de riqueza e diversidade tenha tido a maior estimativa de equitabilidade.

No sítio P2, composto principalmente por um fragmento de cerradão alterado, envolto por uma matriz de canalial, foram registrados mais indivíduos e a maior riqueza ($S' = 22$), assim como as maiores estimativas de riqueza ($S' = 26$) e de diversidade ($H' = 2,709$ e $1-D = 0,91$). Apesar do sítio P2 também ter apresentado alta estimativa de equitabilidade entre os registros das espécies de mamíferos ($J' = 0,8764$), o sítio P3, composto principalmente por mata ciliar e matas de galeria mais preservadas e com o menor número de registros, foi o que apresentou a maior estimativa para esse índice ($J' = 0,9295$), já que, das nove espécies registradas, nenhuma delas apresentou abundância muito maior do que as outras.

Tabela 7.4: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Estimador de riqueza Bootstrap	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
P1	52	18	21,63	2,505	0,8898	0,8666
P2	73	22	26,2	2,709	0,9109	0,8764
P3	21	9	10,5	2,042	0,8526	0,9295
P4	30	14	17,55	2,286	0,86	0,8662
TOTAL	176	33	37,23	2,959	0,922	0,8463

7.1.2.2 Relação de ocorrência das espécies por habitat

Os sítios mais semelhantes em composição de espécies (índice de Jaccard) foram o 01, formado por um fragmento florestal e o 02, composto por um fragmento de cerrado alterado, partilhando aproximadamente 63% das espécies registradas na área de estudo (Figura 7.5). A maioria das espécies partilhadas entre os sítios 01 e 02 é generalista de habitat, utilizando tanto áreas abertas, quanto áreas florestais no Cerrado.

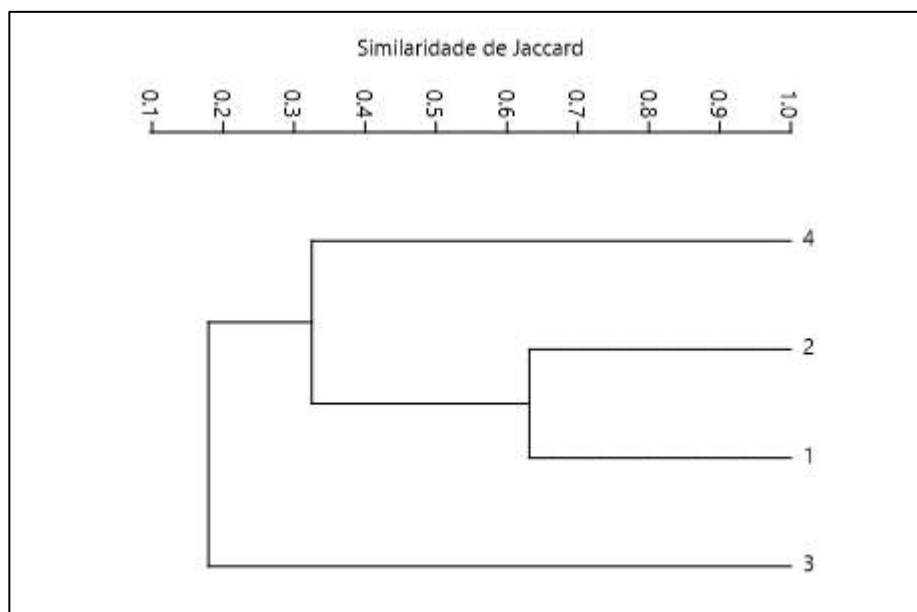


Figura 7.5: Dendrograma com o agrupamento dos sítios amostrais por meio do índice de Jaccard (Mastofauna – PCH Guariroba).

7.1.2.3 Espécies de importância Biológica

a) Espécies Ameaçadas

Foram registradas sete espécies consideradas ameaçadas em território nacional, ou globalmente, o correspondente a 20% das 35 espécies de mamíferos registradas na área de estudo.

Chrysocyon brachyurus - o lobo-guará foi registrado nos sítios amostrais 01, 02 e 04. É uma espécie especialista em ambientes abertos no Cerrado (MARINHO-FILHO et al., 2002). É considerada vulnerável (VU) pelo MMA, pois estima-se que a espécie sofrerá redução populacional de, pelo menos, 29% nos próximos 21 anos ou 3 gerações, em função da taxa média de desmatamento de 1% ao ano no Cerrado e levando-se em consideração que grande parte da distribuição da espécie está localizada no bioma. Também são ameaças importantes, os atropelamentos, doenças e retaliação à predação de animais domésticos (PAULA et al., 2018). De acordo com a IUCN, que considera esse canídeo como quase ameaçado (NT), a situação da espécie é considerada preocupante, devido às várias ameaças que atuam em toda a sua extensão e deve ser reavaliada regularmente (PAULA & DEMATTEO, 2015).

Herpailurus yagouaroundi - o jaguarundi é considerado Vulnerável pelo MMA, pois apesar de possuir ampla distribuição, ocorre em baixas densidades e a população efetiva de indivíduos maduros da espécie é estimada em menos do que 10.000 indivíduos. Estima-se que nos próximos 15 anos ou três gerações, poderá ocorrer um declínio de pelo menos 10% da população, principalmente em função da perda e fragmentação de habitat pela expansão agrícola (ICMBIO, 2018b).

Leopardus wiedii - o gato-maracajá foi registrado no sítio 02. Possui ampla distribuição no Brasil, com exceção do Ceará e sul do Rio Grande do Sul e o seu tamanho populacional é calculado em menos de 5.000 indivíduos no território brasileiro. É considerado vulnerável, pois estima-se que, possa ocorrer um declínio de, ao menos, 10% desta população nos próximos 15 anos ou três gerações, principalmente em função da perda e fragmentação de habitat, em decorrência da expansão agrícola (ICMBio, 2018b). Globalmente, as populações de gato-maracajá estão diminuindo em grande parte de sua extensão de ocorrência, devido à conversão de habitats de floresta nativa em agricultura, pastagens e desenvolvimento de infraestrutura e está previsto que continue a uma taxa próxima a 30% nos próximos 18 anos (três gerações), o que o qualifica como quase ameaçado. No entanto, várias populações são consideradas ameaçadas e embora apresente grande extensão de ocorrência, sua área de ocupação é bem menor (OLIVEIRA et al., 2015).

Myrmecophaga tridactyla - o tamanduá-bandeira foi registrado nos sítios 01, 02 e 04. O MMA o considera Vulnerável, principalmente em função da deterioração, redução e desconexão de habitat, incêndios na vegetação nativa, conversão de áreas naturais para agricultura, pecuária, desmatamento, aumento da matriz rodoviária e, secundariamente, em função da caça, perseguição, envenenamento indireto por inseticidas aplicados para o controle de formigas e cupins em áreas de plantios e de pecuária e enfermidades infecciosas reprodutivas (MIRANDA et al., 2018). É considerado Vulnerável pela IUCN, pois houveram diversos registros de declínio e extirpação de populações, em função da perda e degradação de habitat, atropelamentos, mortes por queimadas, em associação com a especialização na sua dieta, baixa taxa reprodutiva e grande tamanho corporal (MIRANDA et al., 2014).

Priodontes maximus - o tatu-canastra foi registrado no sítio 02. É encontrado em habitats de floresta tropical primária e escava tocas, geralmente em áreas de campo ou áreas abertas em floresta (ANACLETO et al., 2014). É considerado ameaçado no Brasil, na categoria Vulnerável, em razão da caça direcionada e da degradação e perda de habitats naturais no Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica, com estimativa de perda de, pelo menos, 30% da população nos últimos 24 anos (ICMBIO, 2018b). Globalmente, também é considerado vulnerável, em função da caça, perda de habitat e venda no mercado negro como “fóssil vivo” (ANACLETO et al., 2014).

Puma concolor - a suçuarana, foi registrada nos sítios 01, 02 e 04. É considerada vulnerável (VU) pelo MMA, em consequência da supressão e fragmentação do seu habitat, caça, retaliação pela predação de animais domésticos, atropelamentos e queimadas e na Caatinga é considerada em perigo (EN) (AZEVEDO et al., 2018). Embora classifique seu status de conservação como menos preocupante (LC), pois é um dos mamíferos mais amplamente distribuídos no hemisfério ocidental, a IUCN considera que suas populações estão em declínio na maior parte da sua distribuição. Além disso, por ser um grande carnívoro, sua conservação e manejo apresentam inúmeros desafios em perspectiva social e política, (NIELSEN et al., 2016).

Tapirus terrestris - a anta foi encontrada nos sítios amostrais 01, 02 e 04. O MMA a considera vulnerável, pois estima que ocorreram reduções superiores a 30% em abundâncias populacionais, bem como declínios superiores a 30% na área de ocupação, extensão de ocorrência e qualidade do habitat (ICMBIO, 2018b). É considerada vulnerável pela IUCN devido à contínua redução populacional, estimada em pouco mais de 30%, nas últimas três gerações (33 anos), devido à perda de habitat, caça ilegal, atropelamento e competição com o gado (VARELA et al., 2019).

Além dessas, foram registradas três espécies que possuem Dados Insuficientes para serem consideradas ameaçadas ou não: *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole), *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Dasyprocta azarae* (cutia) e duas espécies de primatas que estão Quase Ameaçadas: *Alouatta caraya* (bugio) e *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) (ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021).

Os registros dessas espécies indicam a importância dos fragmentos de vegetação nativa presentes na área de estudo, para a conservação da Mastofauna silvestre e, caso a instalação da PCH Guariroba seja autorizada, essas espécies devem ser monitoradas, observando eventuais flutuações populacionais e/ou extinções locais, com proposição de medidas e ações que proporcionem sua manutenção na área de estudo, incluindo ações de educação ambiental com os trabalhadores contratados para a construção do empreendimento, pois empreendimentos hidroelétricos podem afetar negativamente a riqueza e a diversidade da Mastofauna (GOMES et al., 2015; D'ARC, 2018).

b) Espécies raras

A grande maioria das espécies de mamíferos do Cerrado tem ampla distribuição e, embora o número total de indivíduos para uma dada espécie possa ser considerado elevado no bioma, a maioria das espécies tendem a ser localmente raras (MARINHO-FILHO et al., 2002).

Dentre as espécies da Mastofauna registradas na área prevista para a instalação da PCH Guariroba, 12 (34%) são consideradas de ocorrência rara no Cerrado: *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Tapirus terrestris*, *Chrysocyon brachyurus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus wiedii* e *Puma concolor*, também consideradas ameaçadas, além de *Cabassous tatouay*, *Dasybus novemcinctus*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu* e *Eira barbara*.

c) Espécies Endêmicas

Somente duas espécies endêmicas do bioma Cerrado foram registradas:

Callithrix penicillata - o mico-estrela, endêmico do Cerrado, também pode ser encontrado em outros biomas, para os quais admite-se translocação pelo homem, provocando hibridizações e possivelmente, até substituições de outras espécies nativas de *Callithrix* nos locais em que foi introduzido (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017). Essa espécie não é considerada ameaçada

(LC) e pode prosperar em ambientes com certo grau de alteração antrópica, incluindo áreas urbanas.

Sapajus libidinosus - o macaco-prego foi registrado no sítio 02. Considerada endêmica dos biomas Cerrado e Caatinga, conjuntamente, e classificada como Quase Ameaçada (NT), é uma espécie com ampla distribuição no Brasil, encontrada em vários estados, no Cerrado e na Caatinga, habitando ambientes florestais (MARINHO-FILHO et al., 2002; GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017; ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021). Considerando a perda contínua do seu habitat nas últimas três gerações, infere-se que o declínio populacional ocorrido neste período se aproxima dos limiares para categorização como Ameaçado de Extinção (FIALHO et al., 2015).

Sugere-se que essas espécies sejam monitoradas durante a fase de instalação do empreendimento, observando eventuais flutuações populacionais e/ou extinções locais, com proposição de medidas e ações que proporcionem sua manutenção na área de estudo ou ações para a conservação da espécie em áreas protegidas regionalmente.

d) Espécies Cinegéticas

Dentre as 35 espécies de mamíferos registradas na área de influência da PCH Guariroba, 17 (49%) são cinegéticas: o marsupial *Didelphis albiventris* (saruê), os tamanduás *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), os tatus *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Priodontes maximus* (tatu-canastra) e *Dasyurus novemcinctus* (tatu-galinha), a anta (*Tapirus terrestris*), o veado *Mazama americana* (veado-mateiro), o porco-do-mato *Pecari tajacu* (caititu), os primatas *Alouatta caraya* (bugio) e *Sapajus libidinosus* (macaco-prego), os carnívoros *Eira barbara* (irara) e *Nasua nasua* (quati) e os roedores *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca) e *Dasyprocta azarae* (cutia).

Esses mamíferos possuem diversas funções ecológicas, atuando, por exemplo, como presas ou predadores de diversas outras espécies de animais, regulando seus tamanhos populacionais, dispersando sementes de espécies vegetais, dentre outros serviços ecossistêmicos. Com isso, tais espécies devem ser monitoradas, durante as fases subsequentes do licenciamento ambiental do empreendimento. Adicionalmente, uma parte do Programa de Educação Ambiental deverá ser voltado para os trabalhadores contratados durante a fase de instalação da PCH, incluindo-se terceirizados, abordando a importância da conservação dessas espécies, observando a lei em vigor, a fim de prevenir a caça de mamíferos silvestres nas áreas de influência do empreendimento.

e) Espécies Bioindicadoras

Para esse estudo foram consideradas espécies bioindicadoras da qualidade do ambiente, os mamíferos silvestres considerados ameaçados em qualquer grau, os quase ameaçados de extinção, aqueles com dados insuficientes para serem considerados ameaçados ou não, as espécies não avaliadas (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021), as constantes nos anexos I e II da CITES (2021) e as espécies cinegéticas.

Das 35 espécies registradas na área de estudo, 21 (60%) foram consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental (Tabela 7.5). O sítio 02 apresentou maior quantidade de espécies bioindicadoras ($S'=17$) e o sítio 03 teve a menor riqueza dessas espécies ($S'=5$).

Sete espécies são consideradas ameaçadas em território nacional, ou globalmente, três possuem Dados Deficientes e duas espécies estão Quase Ameaçadas. Além disso, 11 estão relacionadas

nos anexos I ou II da CITES. *Eira barbara* (irara) e *Cuniculus paca* (paca) estão presentes no Anexo III da CITES, mas foram incluídas na lista por serem espécies cinegéticas.

Apesar de, ao todo, 17 das espécies registradas serem consideradas cinegéticas, somente 16 foram relacionadas, pois o marsupial *Didelphis albiventris* (saruiê) é uma espécie sinantrópica e generalista, que tem ampla distribuição e é abundante, podendo se beneficiar de alterações antrópicas, com a exclusão de predadores, habitando edificações e se alimentando de resíduos humanos descartados.

A ocorrência dessas espécies na área de estudo indica a importância dos fragmentos de vegetação nativa remanescentes para a conservação da Mastofauna silvestre da região e, durante a instalação da PCH Guariroba essas espécies devem ser monitoradas, observando eventuais flutuações populacionais e/ou extinções locais, com proposição de medidas e ações que proporcionem sua manutenção na área de estudo, pois empreendimento hidroelétricos tendem a reduzir a riqueza e a diversidade de comunidades da Mastofauna (GOMES et al., 2015; D'ARC, 2018).

Tabela 7.5: Espécies de mamíferos bioindicadoras registradas na área de estudo prevista para a instalação da PCH Guariroba.

Espécie	Sítio	Grau de Ameaça (ICMBIO/IUCN)	CITES	Cinegética
<i>Alouatta caraya</i>	2	NT/NT	II	X
<i>Cabassous tatouay</i>	3	LC/DD		X
<i>Cerdocyon thous</i>	2	LC/LC	II	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	2	NT/VU	II	
<i>Cuniculus paca</i>	2	LC/LC	III	X
<i>Dasyprocta azarae</i>	2, 3, 4	DD/LC		X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1, 2, 3	LC/LC		X
<i>Eira barbara</i>	1, 2, 4	LC/LC	III	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	1, 2, 3, 4	LC/LC		X
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	1, 2	LC/VU	II	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	LC/LC		X
<i>Leopardus wiedii</i>	2	NT/VU	II	
<i>Mazama americana</i>	1, 2, 4	DD/DD		X
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1, 2, 4	VU/VU	II	X
<i>Nasua nasua</i>	2	LC/LC		X
<i>Pecari tajacu</i>	1, 4	LC/LC	II	X
<i>Priodontes maximus</i>	2	VU/VU	I	X
<i>Puma concolor</i>	1, 2, 4	LC/VU	II	
<i>Sapajus libidinosus</i>	2	NT/NT	II	X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	4	LC/LC		X
<i>Tapirus terrestris</i>	1, 2, 4	VU/VU	I	X

Legenda: IUCN/ICMBio - DD: dados insuficientes; LC: menos preocupante; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). CITES - I: presente no Anexo I; II: presente no Anexo II; III: presente no Anexo III (CITES, 2021). Cinegética: ARAÚJO et al., 2008; ALVES et al., 2016).

7.1.3 PCH Retirinho

Foram registradas 45 espécies de mamíferos pertencentes a 21 famílias distribuídas em 10 ordens, sendo 24 espécies de médios e grandes mamíferos, 17 de quirópteros e quatro espécies de pequenos mamíferos não voadores (BIOTA, 2020). Essas espécies são características do bioma Cerrado, representando 68% das espécies dos dados primários, 39% das espécies relacionadas no levantamento de dados secundários das espécies de provável ocorrência para a região da PCH Guariroba (Tabela 7.1) e 24% das espécies de mamíferos conhecidas para o estado de Goiás (HANNIBAL et al., 2021).

7.1.3.1 Análises estatísticas

a) Curva de rarefação baseada em esforço

Após o registro de 45 espécies (44 por meio de métodos padronizados), a curva de rarefação para a Mastofauna, baseada em esforço (dias de amostragem) se encontra em ascendência (Figura 7.6), indicando que mais espécies poderão ser registradas na área de estudo em caso de aumento do esforço amostral, possivelmente espécies raras e/ou crípticas.

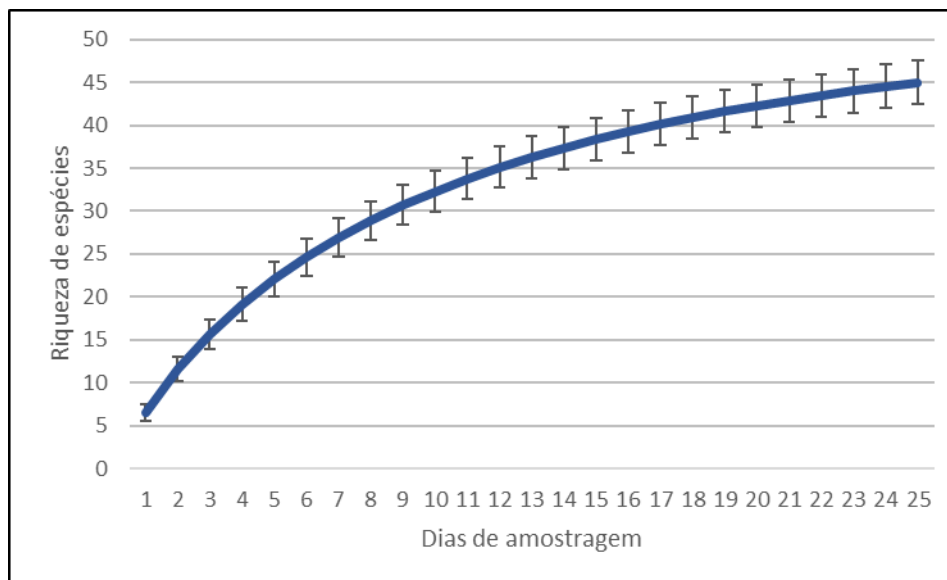


Figura 7.6: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Retirinho).

b) Histograma de abundância

As espécies mais abundantes registradas por meio de métodos padronizados foram *Sapajus libidinosus* (macaco-prego), *Tapirus terrestris* (anta) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), com 46, 27 e 22 indivíduos registrados, respectivamente (Figura 7.7). O macaco-prego e o cachorro-do-mato são espécies bastante abundantes e a anta, apesar de rara, é uma espécie bastante conspícua, pelo seu grande porte e por isso, vestígios, como rastros e fezes são facilmente registrados e além disso, existe a possibilidade de recontagem dos indivíduos, não sendo possível individualizá-los pois não estão marcados e por não ser possível determinar se rastros e fezes encontradas em locais distintos pertencem a indivíduos diferentes. Essas três espécies responderam por 38% dos registros de mamíferos. A maior parte dos registros foi de médios e grandes mamíferos (70%), seguido pelos quirópteros (25%) e pequenos mamíferos não voadores (5%) (Figura 7.7).

Complementação dos Estudos de Fauna

A distribuição de frequência das abundâncias das espécies de mamíferos seguiu o padrão de J invertido, onde poucas espécies são dominantes em termos de abundância, e a maioria é rara ou apresenta abundância intermediária. Esse padrão é típico de comunidades tropicais em equilíbrio (MAGURRAN, 2004), em que espécies com hábitos alimentares e requisitos de habitat generalistas tendem a ser mais abundantes do que espécies especialistas de habitat e dieta, as que necessitam de ambientes mais preservados e/ou extensos e as predadoras de topo de cadeia.

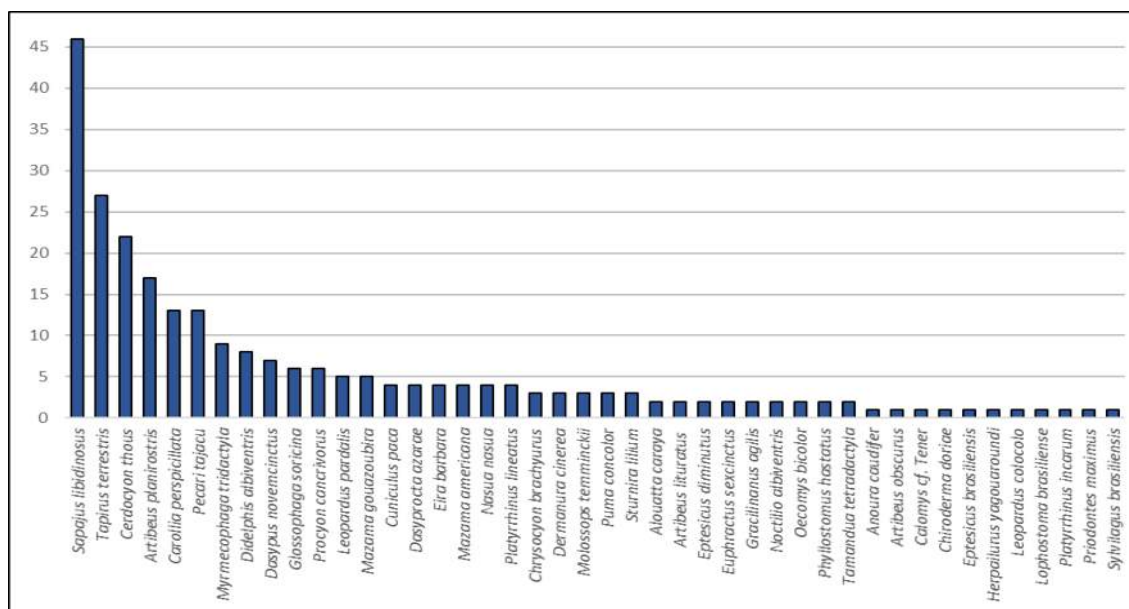


Figura 7.7: Histograma de abundância (Mastofauna – PCH Retirinho).

c) Comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos

As curvas de rarefação da Mastofauna, baseadas em indivíduos, para os pontos amostrais, ainda se encontram em ascendência (Figura 7.8). Isso indica que mais espécies poderão ser registradas nas áreas de estudo, com o aumento do esforço amostral, possivelmente tratando-se de espécies raras e/ou crípticas. Somente as curvas dos sítios P3 e P9, aparentemente atingirão a assíntota, quando o número de mamíferos registrados chegar a, aproximadamente, 50 indivíduos.

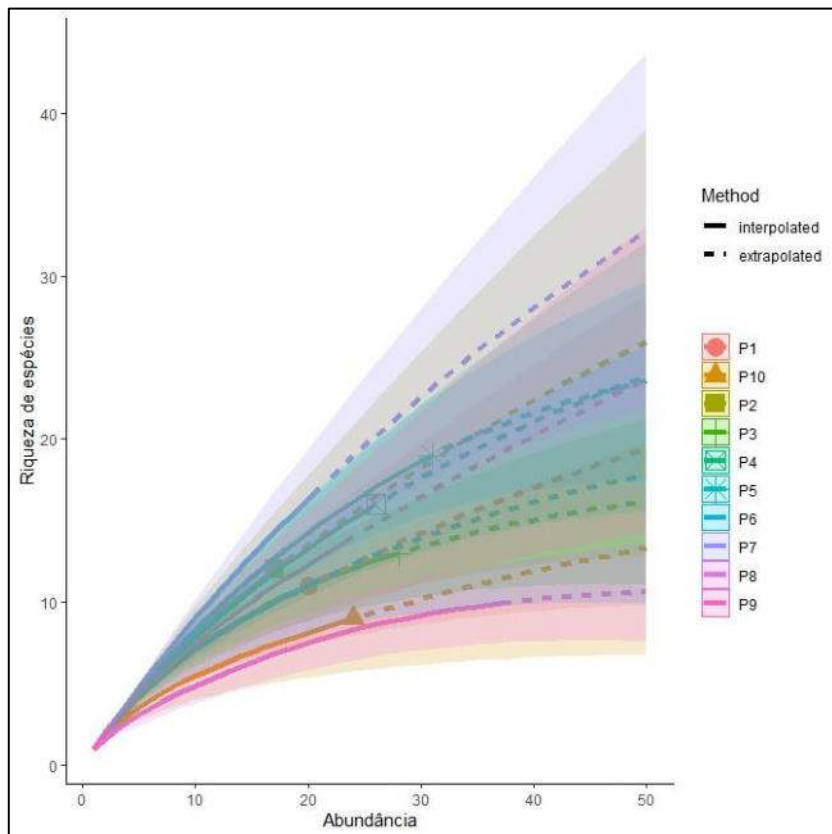


Figura 7.8: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Mastofauna – PCH Retirinho). Linha contínua: interpolação; linha intermitente: extrapolação.

7.1.3.2 Índices de diversidade e equitabilidade

A área de estudo como um todo, apresentou altas estimativas de diversidade para a Mastofauna, de acordo com os índices de Shannon e Simpson. A riqueza de 44 espécies e a alta estimativa de equitabilidade (Tabela 7.6) na frequência de registros entre as espécies contribuíram para essas estimativas. A estimativa de riqueza de mamíferos silvestres, por meio de Bootstrap, para a área de estudo é de 50 espécies, seis a mais do que as registradas.

O sítio P5, composto por cerradão e mata de galeria, apresentou a maior riqueza ($S'=19$) e as maiores estimativas de riqueza ($S'=24$) e de diversidade de Shannon ($H'=2,709$) e apesar de apresentar uma alta estimativa de equitabilidade entre os registros das espécies de mamíferos ($J'=0,9422$), o sítio P7, o segundo mais especioso, atingiu a maior estimativa de diversidade de Simpson ($1-D=0,9297$), graças à sua maior estimativa de equitabilidade ($J'=0,9726$).

Apesar de ter tido a maior quantidade de registros ($n=38$), o sítio P8, composto por cerradão, apresentou dominância de *Sapajus libidinosus* nos registros, e a segunda menor riqueza, resultando nas menores estimativas de diversidade e equitabilidade.

Tabela 7.6: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Estimador de riqueza Bootstrap	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
P1	20	11	13,71	2,194	0,865	0,9152
P2	17	12	15,4	2,364	0,8927	0,9513
P3	28	13	15,67	2,344	0,8801	0,9139
P4	26	16	20,38	2,558	0,8994	0,9226
P5	31	19	23,87	2,774	0,922	0,9422
P6	23	12	14,85	2,261	0,8696	0,9099
P7	21	17	22,31	2,756	0,9297	0,9726
P8	38	10	11,69	1,636	0,669	0,7104
P9	24	14	17,81	2,398	0,8819	0,9085
P10	24	9	10,98	1,793	0,7674	0,8158
TOTAL	252	44	49,62	3,157	0,9298	0,8343

7.1.3.3 Relação de ocorrência das espécies por habitat

Os sítios mais semelhantes em composição de espécies foram o P3 e P4, compostos por mata ciliar, com 55% das espécies em comum (Figura 7.9), compartilhando oito espécies, sendo que sete delas são generalistas de habitat. A similaridade entre os sítios amostrais foi, em geral, baixa, o que ressalta a importância de cada sítio na contribuição para o *pool* de espécies da Mastofauna para a área de estudo como um todo.

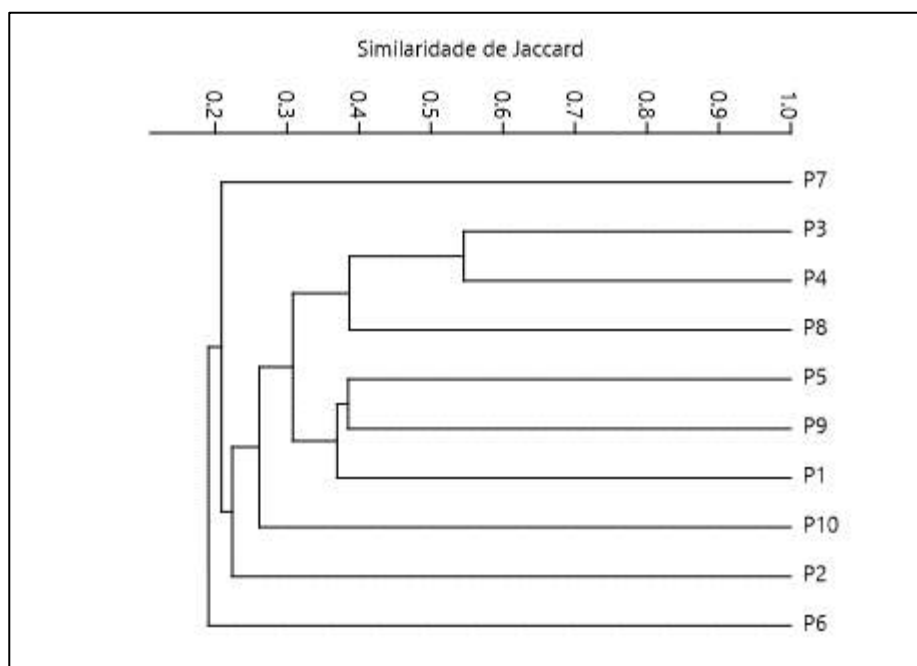


Figura 7.9: Dendrograma com o agrupamento dos sítios amostrais por meio do índice de Jaccard (Mastofauna – PCH Retirinho).

7.1.3.4 Espécies de importância Biológica

a) Espécies Ameaçadas

No estudo da PCH Retirinho foram registradas sete espécies consideradas ameaçadas em território nacional, ou globalmente. Aqui foram elencadas somente as informações ecológicas de *Leopardus colocolo*, com a descrição das demais espécies sendo abordadas no respectivo item da PCH Guariroba.

Myrmecophaga tridactyla - tamanduá-bandeira foi registrado nos sítios 01, 03, 04, 06, 07, 09 e 10.

Priodontes maximus - o tatu-canastra foi registrado no sítio 07.

Tapirus terrestris - a anta foi registrada nos sítios 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 e 10.

Chrysocyon brachyurus - o lobo-guará foi registrado nos sítios 03, 04 e 06.

Herpailurus yagouaroundi - o jaguarundi foi registrado no sítio 02.

Leopardus colocolo - o gato-palheiro ocorre em baixa densidade no Brasil, principalmente em áreas bem preservadas, nos biomas Cerrado, Pantanal e Pampa, sendo observada com mais frequência em unidades de conservação. O tamanho populacional efetivo calculado varia entre 1.262 a 6.394 indivíduos e estima-se que nos próximos 18 anos ou três gerações, possa ocorrer o declínio de pelo menos 12% desta população em razão da perda e fragmentação de habitat pela expansão agrícola e silvicultura, além da predação por cães domésticos e atropelamentos (ICMBIO, 2018b). Segundo a IUCN, globalmente a espécie é rara ou muito rara na maior parte da sua distribuição e sua população parece estar em declínio em várias partes de sua extensão de ocorrência, principalmente devido à extensa perda ou redução na qualidade de seu habitat e a predação por cães, caça e atropelamentos são ameaças adicionais. Devido às ameaças e ao fato de que as razões para sua raridade e números populacionais não são conhecidos, as informações limitadas disponíveis indicam Quase Ameaçado como a categoria mais provável. No entanto, ele pode se qualificar como vulnerável em um futuro próximo e, portanto, requer monitoramento (LUCHERINI et al., 2016).

Puma concolor - a onça-parda foi registrada nos sítios 01 e 07.

b) Espécies raras

Dentre as 45 espécies de mamíferos registradas na área de estudo da PCH Retirinho, 14 (31%) são consideradas de ocorrência rara no Cerrado: *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Tapirus terrestris*, *Chrysocyon brachyurus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus colocolo* e *Puma concolor*, também consideradas ameaçadas, além de *Dasybus novemcinctus*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Eira barbara*, *Chiroderma doriae*, *Eptesicus diminutus* e *Oecomys bicolor*.

c) Espécies Endêmicas

Somente uma espécie endêmica do bioma Cerrado e da Caatinga (GUTIÉRREZ & MARINHO-FILHO, 2017), foi registrada na área de estudo da PCH Retirinho: *Sapajus libidinosus*, nos sítios 01, 04, 05, 08 e 10. As informações ecológicas sobre esse primata constam no tópico equivalente da PCH Guariroba.

d) Espécies Cinegéticas

Dentre as 45 espécies de mamíferos registradas na área de influência da PCH Retirinho, 18 (40%) são cinegéticas: o marsupial *Didelphis albiventris* (sarui), os tamanduás *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), os tatus *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Priodontes maximus* (tatu-canastra) e *Dasybus novemcinctus* (tatu-galinha), a anta (*Tapirus terrestris*), os veados *Mazama americana* (veado-mateiro) e *M. gouazoubira* (veado-catingueiro), o porco-do-mato *Pecari tajacu* (caititu), os primatas *Alouatta caraya* (bugio) e *Sapajus libidinosus* (macaco-prego), os procionídeos *Eira barbara* (irara) e *Nasua nasua* (quati), os roedores *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca) e *Dasyprocta azarae* (cutia) e o coelho *Sylvilagus minensis* (tapiti).

e) Espécies Bioindicadoras

Foram consideradas espécies bioindicadoras da qualidade do ambiente, os mamíferos silvestres classificados como ameaçados em qualquer grau, os quase ameaçados de extinção, aqueles com dados insuficientes para serem considerados ameaçados ou não, as espécies não avaliadas (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021), as constantes nos anexos I e II da CITES (2021) e as espécies cinegéticas.

Das 45 espécies registradas na área da PCH Retirinho, 24 (53%) foram consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental (Tabela 7.5). Os sítios 05, 07 e 09 foram os que tiveram a maior quantidade de espécies bioindicadoras registradas ($S'=11$) e os sítios 02 e 03 tiveram a menor riqueza dessas espécies ($S'=5$).

Sete das espécies bioindicadoras são consideradas ameaçadas em território nacional, ou globalmente, três possuem Dados Insuficientes, duas espécies estão Quase Ameaçadas e uma ainda não foi avaliada pelo MMA ou pela IUCN. Adicionalmente, 12 espécies estão relacionadas nos anexos I ou II da CITES. *Cuniculus paca* (paca) e *Eira barbara* (irara) estão presentes no Anexo III da CITES, mas foram incluídas na lista por serem espécies cinegéticas.

Apesar de, ao todo, 18 das espécies registradas serem consideradas cinegéticas, somente 16 foram relacionadas, com o marsupial *Didelphis albiventris* (sarui) ficando de fora da lista pelos mesmos motivos explicados no item correspondente da PCH Guariroba.

A ocorrência dessas espécies na área de estudo indica a importância dos fragmentos de vegetação nativa remanescentes para a conservação da Mastofauna silvestre da região da PCH Retirinho.

Tabela 7.7: Espécies bioindicadoras registradas na área de estudo da PCH Retirinho.

Espécie	Sítio	Grau de Ameaça (ICMBIO/IUCN)	CITES	Cinegética
<i>Alouatta caraya</i>	7, 10	NT/NT	II	X
<i>Cerdocyon thous</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	LC/LC	II	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	3, 4, 6	NT/VU	II	
<i>Cuniculus paca</i>	2, 5	LC/LC	III	X
<i>Dasyprocta azarae</i>	7, 8	DD/LC		X
<i>Dasybus novemcinctus</i>	4, 5, 7, 8, 9	LC/LC		X

Espécie	Sítio	Grau de Ameaça (ICMBIO/IUCN)	CITES	Cinegética
<i>Dermanura cinerea</i>	6, 7, 9	LC/DD		
<i>Eira barbara</i>	1, 5, 8, 9	LC/LC	III	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	4, 6	LC/LC		X
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	2	LC/VU	II	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	5	LC/LC		X
<i>Leopardus colocolo</i>	2	NT/VU	II	
<i>Leopardus pardalis</i>	4, 5, 8, 9	LC/LC	I	
<i>Mazama americana</i>	5, 9, 10	DD/DD		X
<i>Mazama gouazoubira</i>	5, 6, 7, 10	LC/LC		X
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10	VU/VU	II	X
<i>Nasua nasua</i>	1, 5, 7, 9	LC/LC		X
<i>Pecari tajacu</i>	3, 6, 8, 9	LC/LC	II	X
<i>Priodontes maximus</i>	7	VU/VU	I	X
<i>Puma concolor</i>	1, 7	LC/VU	II	
<i>Sapajus libidinosus</i>	1, 4, 5, 8, 10	NT/NT	II	X
<i>Sylvilagus minensis</i>	8	NE/NE		X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	4, 9	LC/LC		X
<i>Tapirus terrestris</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	VU/VU	I	X

Legenda: IUCN/ICMBio - DD: dados insuficientes; LC: menos preocupante; NE: não avaliada; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável (ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). CITES - I: presente no Anexo I; II: presente no Anexo II; III: presente no Anexo III (CITES, 2021). Cinegética: ARAÚJO et al., 2008; ALVES et al., 2016).

7.1.4 Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho

Foram registradas 53 espécies de mamíferos pertencentes a 23 famílias distribuídas em 10 ordens, sendo 27 espécies do grupo de médios e grandes mamíferos, 18 de quirópteros e 8 espécies de pequenos mamíferos não voadores (Tabela 7.3). Das 53 espécies encontradas, somente 26 delas, menos da metade (49%), foram registras em ambas as áreas de estudo.

As espécies registradas somando os dois empreendimentos representam 80% das espécies dos dados primários, 46% das espécies relacionadas no levantamento de dados secundários das espécies de provável ocorrência na região da PCH Guariroba (Tabela 7.1) e 28% das espécies de mamíferos conhecidas para o estado de Goiás (HANNIBAL et al., 2021).

7.1.4.1 Análises estatísticas

a) Curva de Rarefação baseadas em esforço

As curvas de rarefação baseadas no esforço, com unidade amostral de dias de amostragem, das duas PCHs não atingiram a assíntota e continuam em crescimento, indicando que mais espécies de mamíferos silvestres poderão ser registradas com o aumento do esforço amostral.

Na área de estudo da PCH Retirinho, onde o esforço amostral foi maior, de mais seis dias e seis pontos amostrais adicionais, houve maior riqueza de espécies de mamíferos registradas, somando dez a mais do que o estudo da PCH Guariroba (Figura 7.10). Essa diferença nas riquezas de espécies da Mastofauna entre as duas áreas de estudo, considerando-se os dias amostrais não foi significativa ($Z = 1,3928$; $p = 0,0818$), indicando que pode não ser explicada pela diferença no esforço amostral, mas pela diferença na conservação, heterogeneidade e complexidade dos ambientes amostrados nos dois estudos e no fato de as amostragens terem sido conduzidas em períodos mais adequados das estações chuvosa e seca, na área da PCH Retirinho. A análise integrada da Mastofauna das áreas desses empreendimentos permite entender melhor a Mastofauna da área prevista para a instalação da PCH Guariroba, já que ambos se encontram na bacia do rio Verde e se complementam, em relação à lista de espécies.

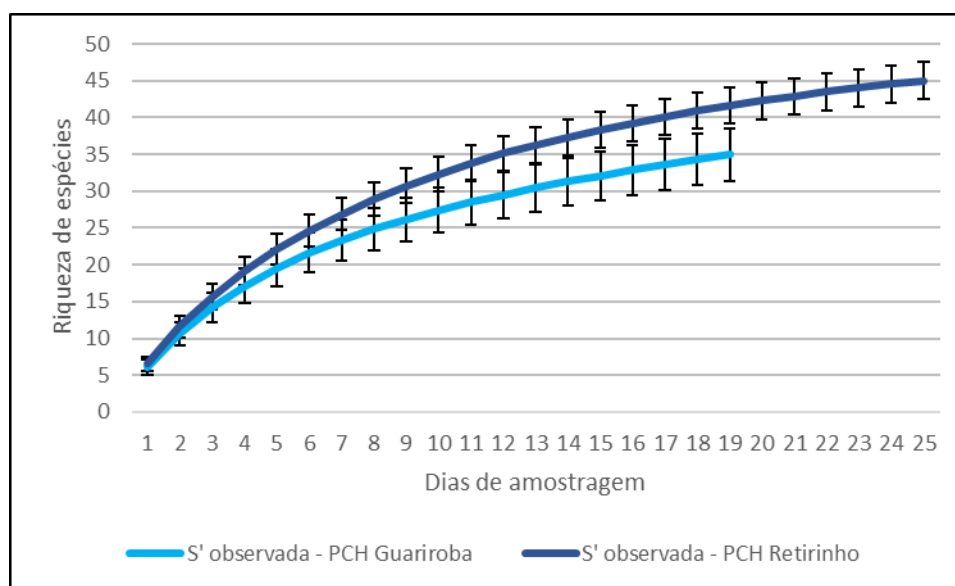


Figura 7.10: Curva de rarefação baseada em esforço (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho). Barras: desvio padrão.

b) Curva de Rarefação baseada em indivíduos

As curvas de rarefação da estimativa de diversidade por meio de *Bootstrap*, baseadas em indivíduos registrados por métodos padronizados também não atingiram a assíntota e continuam em ascendência, indicando que outras espécies poderão ser encontradas, conforme novos indivíduos forem sendo registrados nas duas áreas de estudo. É importante observar que com o aumento da riqueza, a diversidade da PCH Retirinho começa a se diferenciar da diversidade da PCH Guariroba ($Z = 4,1636$; $p < 0,0001$) e a subir separadamente, aproximadamente a partir do 100º indivíduo registrado. A área da PCH Retirinho tende a apresentar uma riqueza maior, com o registro de mais indivíduos, fatores que atuam diretamente no aumento da diversidade dessa área. Essa diferença significativa entre as comunidades pode ser ocasionada por diferenças na conservação, complexidade e heterogeneidade entre as áreas de estudo de ambos os empreendimentos, assim como, em função dos períodos em que as amostragens foram conduzidas, com as campanhas da PCH Retirinho ocorrendo em meses mais característicos das estações seca e chuvosa.

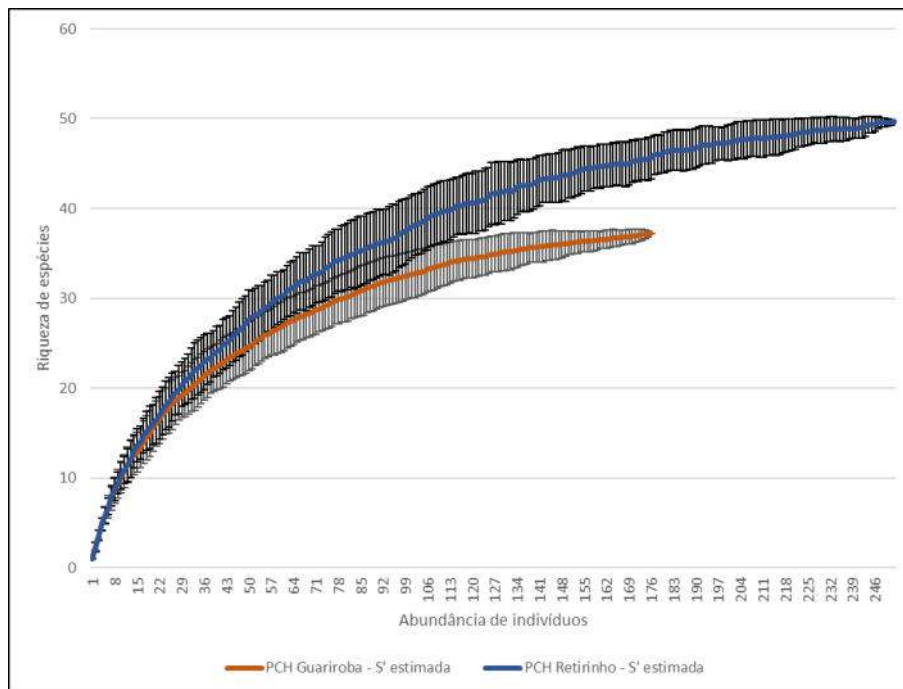


Figura 7.11: Curvas de rarefação das riquezas estimadas por *Bootstrap*, baseadas em indivíduos registrados por métodos padronizados (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho). Barras: desvio padrão.

7.1.4.2 Índices de diversidade e equitabilidade

As áreas de estudo das PCHs Guariroba e Retirinho apresentaram, em seus valores totais, altas estimativas de diversidade para a Mastofauna, de acordo com os índices de Shannon e Simpson, graças às riquezas de 33 e 44 espécies, respectivamente, aliadas às elevadas estimativas de equitabilidade na frequência de registros entre as espécies (Tabela 7.8). Além da maior riqueza observada, na área da PCH Retirinho foram obtidas a maior quantidade de registros ($n=252$), a maior estimativa de riqueza por Bootstrap ($S'=50$) e as maiores estimativas de diversidade de Shannon ($H'=3,157$) e Simpson ($1-D=0,9298$), possivelmente em virtude de ter tido mais sítios amostrais, enquanto que a maior estimativa de equitabilidade do índice de Pielou ocorreu para a PCH Guariroba ($J'=0,8463$).

Entre os sítios amostrais, o sítio 02, localizado na área prevista para a instalação da PCH Guariroba obteve o maior número de registros ($n=73$), a maior riqueza observada ($S'=22$) e a maior estimativa de riqueza por meio de Bootstrap ($S'=26$). Nesse sítio, um fragmento de cerradão alterado, localizado em meio a uma matriz de canal, provavelmente ocorreu o adensamento de mamíferos silvestres na vegetação nativa remanescentes, ocasionando essa quantidade de registros e riqueza. Entretanto, sítios da PCH Retirinho tiveram as maiores estimativas de diversidade: o sítio 05, composto por cerradão e mata de galeria, no índice de Shannon ($H'=2,774$) e o sítio 07, no índice de Simpson ($1-D=0,9297$) e que também apresentou a maior estimativa de equitabilidade ($J'=0,9726$).

Tabela 7.8: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Mastofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Estimador de riqueza Bootstrap	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
PCH Guariroba						
GUA1	52	18	21,63	2,505	0,8898	0,8666
GUA2	73	22	26,2	2,709	0,9109	0,8764
GUA3	21	9	10,5	2,042	0,8526	0,9295
GUA4	30	14	17,55	2,286	0,86	0,8662
TOTAL PCH GUARIROBA	176	33	37,23	2,959	0,922	0,8463
PCH Retirinho						
RET1	20	11	13,71	2,194	0,865	0,9152
RET2	17	12	15,4	2,364	0,8927	0,9513
RET3	28	13	15,67	2,344	0,8801	0,9139
RET4	26	16	20,38	2,558	0,8994	0,9226
RET5	31	19	23,87	2,774	0,922	0,9422
RET6	23	12	14,85	2,261	0,8696	0,9099
RET7	21	17	22,31	2,756	0,9297	0,9726
RET8	38	10	11,69	1,636	0,669	0,7104
RET9	24	14	17,81	2,398	0,8819	0,9085
RET10	24	9	10,98	1,793	0,7674	0,8158
TOTAL PCH RETIRINHO	252	44	49,62	3,157	0,9298	0,8343

7.1.4.3 Índice de Similaridade de Jaccard

De acordo com a análise de agrupamento das comunidades de mamíferos por meio do índice de similaridade de Jaccard, os sítios amostrais mais similares tendem a estar localizados nos mesmos empreendimentos, com os sítios 01 e 02 da PCH Guariroba, formados por um fragmento florestal e por um fragmento de cerradão alterado, respectivamente, partilhando aproximadamente 64% das espécies registradas nos dois sítios amostrais (Figura 7.12).

Os sítios mais semelhantes em composição de espécies na área da PCH Retirinho foram o P3 e P4, compostos por mata ciliar, com 60% das espécies em comum (Figura 7.12), compartilhando oito espécies, sendo que sete delas são generalistas de habitat. As outras estimativas de similaridade entre os sítios podem ser consideradas baixas, com menos de 50% de semelhança entre as comunidades de Mamíferos amostradas.

Os sítios localizados nas áreas de empreendimentos diferentes que são mais semelhantes em composição de espécies da Mastofauna são o sítio 03 (mata ciliar e matas de galeria) da PCH Guariroba e o Sítio 08 (cerradão) da PCH Retirinho, com 43% de semelhança entre as comunidades de mamíferos registrados. Esses resultados sugerem que as comunidades de mamíferos das duas áreas de estudo são diferenciadas, porém se complementando em relação à lista de espécies.

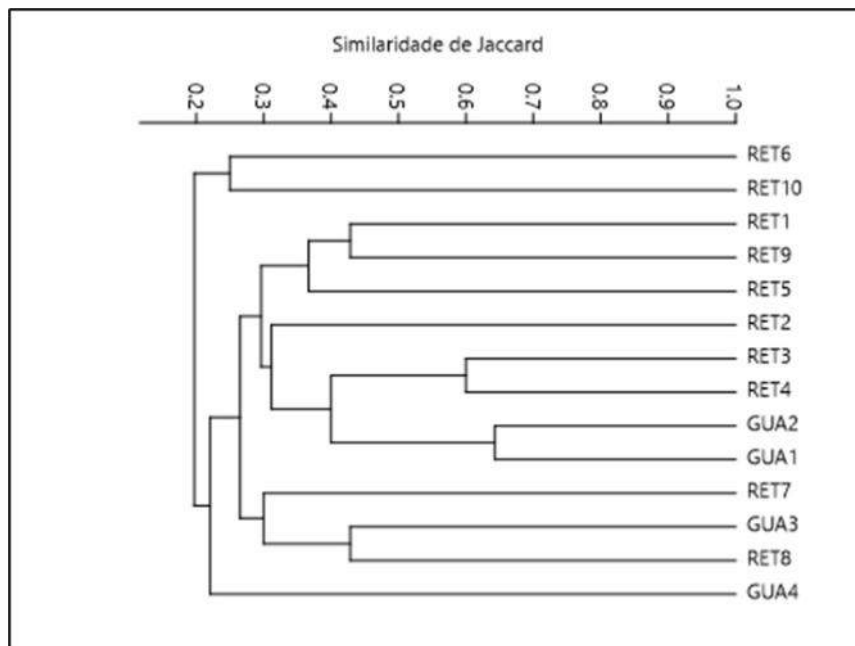


Figura 7.12: Índice de Similaridade de Jaccard (Mastofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).

7.1.5 Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela

Compilando a listagem desses três empreendimentos – PCH Guariroba (PROGEPLAN, 2021), PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e UHE Estrela (CONSAM, 2019), foram registradas 66 espécies de mamíferos pertencentes a 24 famílias distribuídas em 10 ordens, sendo 31 espécies do grupo de médios e grandes mamíferos, 23 de quirópteros e 12 espécies de pequenos mamíferos não voadores (Tabela 7.3).

7.1.5.1 Diversidade Beta

A análise de diversidade beta foi realizada com os dados qualitativos dos três empreendimentos em que foram utilizados os dados primários: PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela, considerando-se todos os registros obtidos por métodos sistematizados ou não.

O resultado dessa análise (Tabela 7.9) indica que o *turnover* foi o componente mais importante da diversidade beta, indicando que existem diferenças entre as três comunidades através da substituição de espécies, com cada uma das áreas contribuindo com espécies diferentes para o *pool* de espécies da Mastofauna, não encontradas nas outras duas áreas. Essa diferença deve-se mais a diferenças ecológicas entre os organismos que a eventos de extinções regionais, sugerindo que diferentes habitats nos empreendimentos determinam em grande parte a composição local de espécies. Por outro lado, a exclusão de espécies por interações competitivas não pode ser descartada. Enquanto 23 espécies ocorrem nas três áreas de estudo, 28 sítios amostrais contribuíram com o registro de espécies exclusivas. Essa complementaridade provavelmente é resultante das diferenças nos habitats amostrados, em termos de estado de conservação, estratificação e complexidade, além de dinâmicas próprias não apenas dos habitats, mas também das espécies. A heterogeneidade de habitats do Cerrado influencia a diversidade da Mastofauna, favorecendo espécies especialistas de habitat e também, as generalistas.

Tabela 7.9: Diversidade Beta (Mastofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela).

Grupo	Aninhamento	Turnover	Diversidade-beta de Jaccard
Mastofauna	0,082	0,877	0,960

7.1.6 Considerações sobre a Mastofauna

Após duas campanhas de levantamento de dados primários da Mastofauna na área de influência da PCH Guariroba foram registradas 35 espécies de mamíferos silvestres, pertencentes a 19 famílias distribuídas em nove ordens, sendo 23 espécies de médios e grandes mamíferos, seis de quirópteros e seis espécies de pequenos mamíferos não voadores. Isso corresponde a 30% da riqueza relacionada nos dados secundários (espécies de provável ocorrência). A Mastofauna encontrada na área de influência prevista para a instalação da PCH Guariroba é característica do bioma Cerrado e, dentre as espécies registradas na área de estudo, poucas são muito abundantes e a maioria teve poucos registros, seguindo o padrão encontrado na natureza para animais e plantas em comunidades tropicais (MAGURRAN, 2004).

A região das áreas de influência direta e indireta da PCH Guariroba, na bacia do rio Verde, carece da disponibilidade e/ou publicidade de estudos recentes sobre a Mastofauna, com dados de qualidade que possam ser utilizados em estudos mais amplos de revisão, em que possam ser utilizados como dados primários para análises estatísticas robustas. Apesar dessa dificuldade, a lista de espécies da Mastofauna de provável ocorrência, compilada após consulta a diferentes estudos publicados totalizou 116 espécies (algumas identificadas apenas até gênero). Com isso, a região é pouco conhecida em termos de sua Mastofauna.

A soma com os dados da PCH Retirinho e UHE Estrela localizadas na bacia do rio Verde totalizou 66 espécies de mamíferos pertencentes a 24 famílias, distribuídas em 10 ordens, sendo 31 espécies de médios e grandes mamíferos, 23 de quirópteros e 12 espécies de pequenos mamíferos não voadores e cada uma das três áreas contribuiu com espécies exclusivas, em um total de 28, aumentando o *pool* de espécies de mamíferos da região e mostrando o papel de processos ecológicos na formação dessas comunidades.

Ao todo foram registradas 11 espécies ameaçadas, 19 relacionadas nos Anexos I e II da CITES, 21 espécies raras, três endêmicas e 21 são cinegéticas. Adicionalmente, as curvas de rarefação baseadas em esforço e em indivíduos, assim como as estimativas de riqueza e a relação das espécies de provável ocorrência, indicam que mais espécies de mamíferos podem ocorrer na região, possivelmente espécies raras e/ou crípticas, que poderão ser registradas com o aumento do esforço amostral a ser realizado durante a execução dos programas Ambientais, no âmbito do processo de solicitação da Licença de Instalação.

Inventários de médios e grandes mamíferos em áreas não protegidas no Cerrado têm encontrado riquezas variando entre 10 a 39 espécies (GOMES et al., 2015). Para pequenos mamíferos não voadores, uma compilação de diversos estudos no Cerrado registrou, ao menos, 110 espécies desse grupo (famílias Didelphidae, Caviidae, Cricetidae, Echimyidae), com riqueza média de 5,82 espécies nos locais amostrados, nos quais 86,10% deles possuem riqueza de duas a 10 espécies (MENDONÇA et al., 2018). De acordo com levantamento bibliográfico realizado por Sousa et al. (2013), inventários de morcegos no Cerrado registraram entre 11 e 25 espécies.

Portanto, a compilação dos dados dos três estudos em conjunto, se mostrou adequada para subsidiar um diagnóstico mais abrangente da Mastofauna da região da PCH Guariroba, em

virtude do volume de dados analisados, contribuindo para a previsão de impactos, para as sugestões dos respectivos programas ambientais e para fundamentar as decisões dos órgãos governamentais sobre o licenciamento ambiental do empreendimento.

7.1.7 Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Mastofauna

A análise integrada da Mastofauna da área de estudo da PCH Guariroba, em conjunto com os dados da PCH Retirinho, UHE Estrela e dos dados das espécies de potencial ocorrência (SCARDUA, 2004; ZORTÉA & ALHO, 2008; BERNARDO & MELO, 2013; PINA et al., 2013; CARMIGNOTO et al., 2014; SOARES & PENA, 2015; SETE, 2016; D'ARC, 2018; CONSAM, 2019; BIOTA, 2020) proporcionou um retrato mais apurado e um melhor entendimento da comunidade de mamíferos da região. Enquanto que para a área da PCH Guariroba foram registradas 35 espécies, com a adição dos dados da PCH Retirinho e posteriormente, também da UHE Estrela, a riqueza chegou a 53 e 66 espécies, respectivamente e com isso foi possível um melhor entendimento sobre os impactos esperados da instalação do empreendimento, assim como da mitigação desses. É importante ressaltar que dessas espécies adicionadas, nem todas são consideradas raras ou crípticas, com algumas delas sendo abundantes nos locais que ocorrem, sendo esse, um fenômeno comum no Cerrado (MARINHO-FILHO et al., 2002). Por outro lado, mesmo a lista de dados secundários, das espécies de mamíferos de provável ocorrência, que conta com 116 mamíferos, 61% das espécies conhecidas para o Cerrado, não engloba todas as espécies registradas nesses três estudos, ressaltando o efeito de amostragens em maior escala e em ambientes não existentes ou explorados na área da PCH Guariroba e adjacências.

A maior parte das espécies da Mastofauna registradas na área prevista para a instalação da PCH Guariroba poderá sofrer impactos negativos (Tabela 7.10) resultantes da perda e degradação do habitat natural, principalmente aquelas que são especialistas ou utilizam as matas ciliares e de galeria. Além disso, o afugentamento, devido ao aumento na circulação de pessoas e veículos e da emissão de ruídos, atropelamentos, caça, doenças transmitidas por animais domésticos e interações agonísticas com esses, também poderão causar a redução no tamanho populacional de parte das espécies que se encontram na área. É possível que algumas espécies raras, ameaçadas, especialistas, de ciclo reprodutivo longo, com produção de pequena ninhada e/ou as cinegéticas sejam até mesmo extintas na a área do empreendimento, caso não sejam tomadas as devidas medidas durante a execução dos Programas Ambientais, no âmbito do processo de solicitação da Licença de Instalação.

Por outro lado, algumas espécies oportunistas, generalistas de habitat e dieta e as sinantrópicas poderão, inicialmente, sofrer redução do tamanho populacional. Porém é esperado que posteriormente, se recuperem até atingir uma estabilização, mas possivelmente em valores de abundância diferentes ao registrado no momento.

Tabela 7.10: Expectativas de impactos esperados sobre a Mastofauna da área prevista para a instalação da PCH Guariroba.

Espécie	Expectativa
DIDELPHIMORPHIA	
Didelphidae	
<i>Didelphis albiventris</i>	Inicialmente, redução do tamanho populacional, com posterior crescimento

Espécie	Expectativa
<i>Gracilinanus agilis</i>	Inicialmente, redução do tamanho populacional, com posterior crescimento
PILOSA	
Myrmecophagidae	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Diminuição do tamanho populacional
CINGULATA	
Chlamyphoridae	
<i>Cabassous tatouay</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Pouca diminuição ou manutenção do tamanho populacional
<i>Priodontes maximus</i>	Diminuição do tamanho populacional
Dasypodidae	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Diminuição do tamanho populacional
PERISSODACTYLA	
Tapiridae	
<i>Tapirus terrestris</i>	Diminuição do tamanho populacional
ARTIODACTYLA	
Cervidae	
<i>Mazama americana</i>	Diminuição do tamanho populacional
Tayassuidae	
<i>Pecari tajacu</i>	Diminuição do tamanho populacional
PRIMATES	
Atelidae	
<i>Alouatta caraya</i>	Diminuição do tamanho populacional
Callitrichidae	
<i>Callithrix penicillata</i>	Diminuição do tamanho populacional
Cebidae	
<i>Sapajus libidinosus</i>	Diminuição do tamanho populacional
CARNIVORA	
Canidae	
<i>Cerdocyon thous</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Diminuição do tamanho populacional
Felidae	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Leopardus wiedii</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Puma concolor</i>	Diminuição do tamanho populacional
Mustelidae	

Espécie	Expectativa
<i>Eira barbara</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Procyon cancrivorus</i>	Diminuição do tamanho populacional
Procyonidae	
<i>Nasua nasua</i>	Diminuição do tamanho populacional
CHIROPTERA	
Phyllostomidae	
<i>Anoura caudifer</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Artibeus lituratus</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Carollia perspicillata</i>	Inicialmente, redução do tamanho populacional, com posterior crescimento
<i>Glossophaga soricina</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Sturnira lilium</i>	Inicialmente, redução do tamanho populacional, com posterior crescimento
RODENTIA	
Caviidae	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Manutenção do tamanho populacional ou crescimento
Cricetidae	
<i>Cerradomys sp.</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Necromys lasiurus</i>	Pouca diminuição ou manutenção do tamanho populacional
<i>Nectomys rattus</i>	Diminuição do tamanho populacional
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Diminuição do tamanho populacional
Cuniculidae	
<i>Cuniculus paca</i>	Diminuição do tamanho populacional
Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta azarae</i>	Diminuição do tamanho populacional

7.1.8 Considerações sobre os impactos esperados sobre a Mastofauna

Os dados apresentados no presente estudo apontam para a importância dessa região para a conservação e manutenção das espécies de mamíferos no Cerrado, indicando que empreendimentos causadores de impactos devem evitar, mitigar ou ao menos, compensar os danos ambientais resultantes da perda e degradação dos ambientes naturais. Isso é fundamental pois mamíferos silvestres fornecem importantes serviços ecológicos, atuando como polinizadores, dispersores de sementes, controladores de pragas, engenheiros ambientais, dentre outros papéis. A alteração da paisagem para o estabelecimento do empreendimento na região poderá ter, como consequência, impactos sobre a Mastofauna silvestre, possivelmente beneficiando espécies sinantrópicas e prejudicando outras mais sensíveis à degradação ambiental, principalmente as especialistas em ambientes aquáticos e as cinegéticas. A

degradação ambiental afeta também, a persistência de espécies de mamíferos especialistas de habitat e predadoras de topo de cadeia, contribuindo para a redução ou mesmo a eventual extinção local desses mamíferos, caso não sejam tomadas as medidas necessárias, tais como Programas de Monitoramento e Resgate de Fauna, educação Ambiental, criação de uma nova APP entre outros. A exclusão de predadores de topo de cadeia interfere no controle populacional de presas e/ou no aumento populacional de mesopredadores, causando um efeito cascata, como por exemplo, aumentando a densidade de espécies herbívoras, por sua vez, interferindo na competição de plantas e até mesmo na modificação da paisagem.

Com a instalação da PCH Guariroba as espécies consideradas bioindicadoras, especialmente as ameaçadas, quase ameaçadas, raras e cinegéticas devem ser consideradas prioritárias para resgate de fauna, monitoramento, pesquisa e programas de Educação Ambiental, pois são, provavelmente, as mais sensíveis aos impactos antrópicos e empreendimentos hidroelétricos podem afetar negativamente a riqueza e a diversidade da Mastofauna (GOMES et al., 2015; D'ARC, 2018; ICMBIO, 2018a; IUCN, 2021). D'Arc (2018) recomenda que os programas de monitoramento da fauna em empreendimentos como as PCHs sejam realizados continuamente, a longo prazo, durante todo o período de operação. Portanto, os dados gerados para o presente diagnóstico são importantes para subsidiar as futuras tomadas de decisões e ações para as fases de instalação e operação do empreendimento.

7.2 HERPETOFAUNA

Os dados apresentados na sequência deste documento resultam de um trabalho de compilação e reinterpretação dos dados levantados nos Estudos de Impacto Ambiental de cada uma das 3 AHE's, reanalisados de forma individual e comparativa e tratados qualitativamente e/ou quantitativamente de acordo com a qualidade dos respectivos em relação ao que cada um dos índices estatísticos utilizados requer.

Para Herpetofauna foram utilizados quali e quantitativamente os dados das PCH's Guariroba e Retirinho, estes dados resultam de um esforço amostral compilado de (736 balde/dia, 88 horas/homem de busca ativa diurna e de 88 horas/homem busca noturna), sob os quais foram trabalhados sob Curva de rarefação baseada em esforço, Histograma de abundância, Comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos, Índices de diversidade e equitabilidade e Relação de ocorrência das espécies por habitat.

Já com relação a UHE Estrela os dados foram utilizados qualitativamente, estes dados resultam de um esforço amostral compilado de (67.040 horas x armadilha para as armadilhas de interceptação e queda e 1088 horas x nº observadores de busca ativa), sob os quais foi trabalhada a Diversidade Beta.

7.2.1 Dados secundários

Em relação aos resultados dos levantamentos de dados secundários, foram levantadas 157 espécies da herpetofauna de potencial ocorrência na região de estudo, abrangendo levantamentos realizados à, no máximo, 250 km da região da PCH Guariroba (Figura 7.13), sendo 51 serpentes, 25 lagartos, sete anfisbenas, três testudines e um jacaré (Tabela 7.12). No caso dos anfíbios, o levantamento apresentado atingiu a riqueza potencial de 68 anuros e duas cecílias (Tabela 7.11).

Das espécies levantadas por meio de dados secundários, 62 delas foram registradas durante as amostragens das PCHs Guariroba, Retirinho e UHE estrela (Tabela 7.13). Entre as espécies não contempladas pelo levantamento de dados secundários, apenas o lagarto *Hemidactylus mabouia* e a serpente *Thamnodynastes strigatus* configuram novos registros obtidos durante os estudos relatados, tendo em vista que não constam na lista de dados secundários. O restante das espécies que não constam na lista de dados secundários é composto por espécies não identificadas até o nível de espécie (*Amphisbaena* sp., *Elachistocleis* aff. *cesarii*, *Elachistocleis* sp., *Phrynops* sp., *Pseudopaludicola* sp. e *Tropidurus* sp.), conforme Tabela 7.13.

Frente aos resultados obtidos, o levantamento de dados secundários representa de forma satisfatória a comunidade da herpetofauna na área de estudo, tendo em vista que, em sua ampla maioria, as espécies registradas ao longo dos estudos realizados na PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela tinham previsão de serem registradas na região.

Considerando as espécies com potencial de ocorrência na região de estudo, estas foram separadas entre as raras (abaixo de 25% de chance de registro), comuns (de 26% a 75% de probabilidade de registro) e frequentes (acima de 75% de chance de registro), sendo

que nenhuma delas é considerada ameaçada, seja pela lista da IUCN, seja pela listagem do MMA.

Tendo como base a classificação acima proposta, entre as espécies de répteis, 66 destas foram consideradas raras, 61 comuns e 30 frequentes. Das espécies consideradas raras, 22 delas são serpentes, que são animais que apresentam baixa abundância, alta riqueza e baixa detectabilidade (FRANÇA; BRAZ; TINTO, 2013), fatos que levam a poucos registros durante amostragens de herpetofauna. Outrossim, ainda tratando das espécies raras, quatro destas são anfíbenas, animais de hábitos subterrâneos que apresentam atividade restrita e apresentam baixa detectabilidade (COLLI et al., 2016). Tais características visam reforçar que estas espécies não são necessariamente raras e sim animais difíceis de serem registrados, seja pela sua história natural, seja pelo período curto de atividade, o que implica em sua baixa detectabilidade.

Ainda tratando das espécies raras, conforme o levantamento aqui apresentado, 11 das espécies de lagartos e 26 espécies de anuros se enquadraram nesta categoria. No caso dos lagartos, parte das espécies menos frequentemente registradas são animais pequenos e de difícil registro, como *Coleodactylus brachystoma* e *Cercosaura schreibersii*. Entretanto, os estudos expostos na Tabela 7.12 também apresentam espécies que não são abundantes e nem bem distribuídas no bioma, como *Stenocercus sinesaccus*, *Kentropyx paulensis* e *Salvator duseni*, o que reforça a importância do acúmulo de para o real entendimento da biodiversidade de diferentes regiões ao longo do Cerrado.

Em atenção às espécies mais raramente registradas, há que se considerar que durante as amostragens da PCH Retirinho e PCH Guariroba foram registrados *Cercosaura schreibersii*, *Norops meridionalis*, *Salvator duseni* e *Stenocercus sinesaccus*, espécies consideradas raras, conforme resultado dos levantamentos secundários. Tendo isso em vista, é importante constatar a contribuição dos levantamentos aqui apresentados para o entendimento da distribuição e ocorrência destas espécies no estado de Goiás.

Tratando da listagem de anfíbios obtida pelos dados secundários, 28 espécies foram consideradas raras, 22 comuns e 20 frequentes. É importante constatar que, no caso dos anfíbios, muitos destes animais concentram suas atividades em períodos curtos (i.e *Boana punctata* e *Pseudopaludicola facureae*), o que limita a probabilidade de serem registradas.

Entretanto, parte destas espécies efetivamente não são amplamente distribuídas no Cerrado, muitas delas associadas a formações naturais na região do estado do Minas Gerais, como: *Ameerega berohoka*, *Bokermannohyla sazimai*, *Leptodactylus chaquensis*, *Pseudis platensis*, *Olygon canastrensis* e *Rhinella rubescens*.

Considerando os resultados obtidos durante as amostragens da PCH Guariroba, Retirinho e UHE Estrela, a ampla maioria das espécies registradas é comum ou frequente (Tabela 7.13), demonstrando que a região de tais empreendimento apresenta espécies típicas do Cerrado, com ampla distribuição e registro frequente, especialmente considerando a região mais ao sul do estado de Goiás e noroeste de Minas Gerais.

Tabela 7.11: Anfíbios de potencial ocorrência na área de estudo.

Família/Espécie	KOOP et al; 2010	VAZ-SILVA, 2007	VAZ-SILVA, 2020	NEVES et al., 2019	BORGES; JULIANO, 2007	End .	CITE S	MM A	IUC N	TOTA L	Constânci a
Brachycephalidae											
<i>Ischnocnema</i> sp.	x			x		-	-	-	-	2	40,00%
Bufonidae											
<i>Rhinella diptycha</i>	x	x	x	x	x	Não	-	-	LC	5	100,00%
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>		x	x	x		Sim	-	-	LC	3	60,00%
<i>Rhinella ocellata</i>		x	x		x	Sim	-	-	LC	3	60,00%
<i>Rhinella rubescens</i>			x			Sim	-	-	LC	1	20,00%
Craugastoridae											
<i>Barycholos ternetzi</i>			x	x	x	Sim	-	-	LC	3	60,00%
Família Dendrobatidae										0	
<i>Ameerega berohoka</i>			x			Sim	-	-	LC	1	20,00%
<i>Ameerega flavopicta</i>			x			Sim	-	-	LC	1	20,00%
Hylidae											
<i>Boana albopunctata</i>	x	x	x	x	x	Não	-	-	LC	5	100,00%
<i>Boana faber</i>				x		Não	-	-	LC	1	20,00%
<i>Boana lundii</i>	x	x	x	x	x	Sim	-	-	LC	5	100,00%
<i>Boana multifasciatus</i>		x				Não	-	-	LC	1	20,00%

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	KOOP et al; 2010	VAZ-SILVA, 2007	VAZ-SILVA, 2020	NEVES et al., 2019	BORGES; JULIANO, 2007	End .	CITE S	MM A	IUC N	TOTA L	Constânci a
<i>Boana paranaiba</i>			x		x	Sim	_	_	NE	2	40,00%
<i>Boana punctata</i>			x			Não	_	_	LC	1	20,00%
<i>Boana raniceps</i>	x	x	x	x		Não	_	_	LC	4	80,00%
<i>Bokermannohyla sapiranga</i>				x		Sim	_	_	LC	1	20,00%
<i>Dendropsophus cruzi</i>	x	x	x	x		Sim	_	_	LC	4	80,00%
<i>Dendropsophus elianae</i>			x	x	x	Sim	_	_	LC	3	60,00%
<i>Dendropsophus jimi</i>	x	x	x	x		Sim	_	_	LC	4	80,00%
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>		x	x	x	x	Nã o	_	_	LC	4	80,00%
<i>Dendropsophus minutus</i>	x	x	x	x	x	Nã o	_	_	LC	5	100,00%
<i>Dendropsophus nanus</i>		x	x	x		Não	_	_	LC	3	60,00%
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>		x	x			Sim	_	_	LC	2	40,00%
<i>Ololygon canastrensis</i>				x		Nã o	_	LC	LC	1	20,00%
<i>Osteocephalus taurinus</i>			x			Nã o	_	LC	LC	1	20,00%
<i>Pseudis platensis</i>				x		Nã o	LC	LC	LC	1	20,00%
<i>Pseudis bolbodactyla</i>		x		x	x	Não	LC	_	LC	3	60,00%

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	KOOP et al; 2010	VAZ-SILVA, 2007	VAZ-SILVA, 2020	NEVES et al., 2019	BORGES; JULIANO, 2007	End .	CITE S	MM A	IUC N	TOTA L	Constânci a
<i>Scinax constrictus</i>				x		Sim	_	_	LC	1	20,00%
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	x	x	x	x	x	Nã o	LC	_	LC	5	100,00%
<i>Scinax fuscovarius</i>	x	x	x	x		Nã o	_	_	LC	4	80,00%
<i>Scinax gr. ruber</i>	x				x	_	_	_	_	2	40,00%
<i>Scinax pusillus</i>			x			Sim	_	_	LC	1	20,00%
<i>Scinax squalirostris</i>				x		Nã o	_	_	LC	1	20,00%
<i>Scinax x-signatus</i>		x				Nã o	_	_	LC	1	20,00%
<i>Trachycephalus typhonius</i>		x	x	x	x	Sim	_	_	LC	4	80,00%
Leptodactylidaidae											
<i>Adenomera saci</i>			x			Sim	_	_	LC	1	20,00%
<i>Adenomera sp.</i>			x		x	_	_	_	_	2	40,00%
<i>Leptodactylus chaquensis</i>				x		Nã o	_	_	LC	1	20,00%
<i>Leptodactylus furnarius</i>	x		x			Nã o	_	_	LC	2	40,00%
<i>Leptodactylus fuscus</i>	x	x	x	x	x	Nã o	_	_	LC	5	100,00%
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	x					Nã o	_	_	LC	1	20,00%
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	x	x	x	x	x	Nã o	_	_	LC	5	100,00%
<i>Leptodactylus latrans</i>	x	x	x	x	x	Nã o	_	_	LC	5	100,00%

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	KOOP et al; 2010	VAZ-SILVA, 2007	VAZ-SILVA, 2020	NEVES et al., 2019	BORGES; JULIANO, 2007	End .	CITE S	MM A	IUC N	TOTA L	Constânci a
<i>Leptodactylus martinezi</i>	x					Nã o	–	–	LC	1	20,00%
<i>Leptodactylus mystaceus</i>			x	x	x	Nã o	–	–	LC	3	60,00%
<i>Leptodactylus mystacinus</i>			x	x	x	Nã o	–	–	LC	3	60,00%
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	x	x	x	x		Nã o	–	–	LC	4	80,00%
<i>Leptodactylus sertanejo</i>	x					Sim	–	–	LC	1	20,00%
<i>Leptodactylus</i> sp. 1			x		x	–	–	–	–	2	40,00%
<i>Leptodactylus syphax</i>			x	x		Nã o	–	–	LC	2	40,00%
<i>Physalaemus marmoratus</i>			x			Nã o	–	–	LC	1	20,00%
<i>Physalaemus centralis</i>	x	x	x	x		Nã o	–	–	LC	4	80,00%
<i>Physalaemus cuvieri</i>	x	x	x	x	x	Nã o	–	–	LC	5	100,00%
<i>Physalaemus nattereri</i>	x	x	x	x	x	Sim	–	–	LC	5	100,00%
<i>Pseudopaludicola atragula</i>			x			Sim	–	–	LC	1	20,00%
<i>Pseudopaudicola</i> aff. <i>falcipes</i>	x	x		x		–	–	–	–	3	60,00%
<i>Pseudopaludicola facureae</i>				x		Nã o	–	–	–	1	20,00%
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	x		x			Nã o	–	–	LC	2	40,00%
<i>Pseudopaludicola saltica</i>			x	x		Sim	–	–	LC	2	40,00%
Microhylidae											
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>		x	x	x	x	Sim	–	–	LC	4	80,00%

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	KOOP et al; 2010	VAZ-SILVA, 2007	VAZ-SILVA, 2020	NEVES et al., 2019	BORGES; JULIANO, 2007	End .	CITE S	MM A	IUC N	TOTA L	Constânci a
<i>Dermatonotus muelleri</i>			x	x		Nã o	–	–	LC	2	40,00%
<i>Elachistocleis cesarii</i>				x		Sim				1	20,00%
<i>Elachistocleis cf. ovalis</i>	x	x	x		x	–	–	–	LC	4	80,00%
Odonthophrynidae											
<i>Odonthophrynus cultripes</i>			x	x		Sim	–	–	LC	2	40,00%
<i>Proceratophrys sp.</i>			x			–	–	–		1	20,00%
<i>Proceratophrys dibernardoii</i>			x			Sim	–	–	LC	1	20,00%
<i>Proceratophrys moratoi</i>				x		Não					20,00%
Phyllomedusidae										0	
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>		x	x	x		Sim	–	–	DD	3	60,00%
Família Siphonopidae										0	
<i>Siphonops annulatus</i>			x			Nã o	–	–	LC	1	20,00%
<i>Siphonops paulensis</i>			x			Nã o	–	–	LC	1	20,00%
Riqueza	25	29	51	43	24						

Tabela 7.12: Répteis de potencial ocorrência na área de estudo.

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância
Ordem Testudines							–	–		
Família Chelidae										
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>			x				LC		1	25,00%
<i>Phrynops geoffroanus</i>	x	x		x		–	LC	NE	3	75,00%

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância
Família Testudinidae										
<i>Chelonoidis carbonarius</i>		x	x			_	LC		2	50,00%
Ordem Crocodylia										
Família Alligatoridae										
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	x	x		x		II	LC	LC	3	75,00%
Ordem Squamata										
Subordem Sauria										
Família Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i>	x			x		_	_	NE	2	50,00%
Família Sphaerodactylidae										
<i>Coleodactylus brachystoma</i>	x					_	LC	NE	1	25,00%
Família Mabuyidae										
<i>Aspronema dorsivittatum</i>			x			_	LC	NE	1	25,00%
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%
<i>Notomabuya frenata</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%
Família Dactyloidae										
<i>Norops brasiliensis</i>	x	x		x		_	LC	NE	3	75,00%
<i>Norops meridionalis</i>			x			_	LC	NE	1	25,00%
Família Iguanidae										
<i>Iguana iguana</i>	x					II	_	LC	1	25,00%
Família Tropiduridae										
<i>Tropidurus itambere</i>			x			_	LC		1	25,00%
<i>Tropidurus oreadicus</i>	x	x				_	LC	NE	2	50,00%
<i>Tropidurus torquatus</i>	x	x		x		_	LC	LC	3	75,00%
<i>Stenocercus sinesaccus</i>			x			_	LC	_	1	25,00%
Família Anguidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância	
<i>Ophiodes striatus</i>	x	x				_	LC	NE	2	50,00%	
<i>Ophiodes</i> sp.				x		_	_		1	25,00%	
Família Gymnophthalmidae											
<i>Cercosaura schreibersii</i>		x				_	LC		1	25,00%	
<i>Colobosaura modesta</i>		x		x		_	LC		2	50,00%	
<i>Micrablepharus atticolus</i>		x	x			_	LC	_	2	50,00%	
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	x	x				_	LC	NE	2	50,00%	
Família Polychrotidae											
<i>Polychrus acutirostris</i>		x	x			_	LC		2	50,00%	
Família Teiidae											
<i>Ameiva ameiva</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%	
<i>Ameivula ocellifera</i>			x	x		_	LC	_	2	50,00%	
<i>Kentropyx paulensis</i>			x			_	LC		1	25,00%	
<i>Salvator merianae</i>	x	x	x	x		_	LC	LC	4	100,00%	
<i>Salvator duseni</i>			x		Sim	_	LC	_	1	25,00%	
<i>Tupinambis teguixin</i>	x					_	II	LC	1	25,00%	
Subordem Amphisbaenia											
Família Amphisbaenidae											
<i>Amphisbaena alba</i>		x	x	x		_	_	LC	_	3	75,00%
<i>Amphisbaena anaemariae</i>		x				Sim	_	LC	1	25,00%	
<i>Amphisbaena mertensi</i>			x	x		_	_	LC	2	50,00%	
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	x	x				_	LC	NE	2	50,00%	
<i>Cercolophia roberti</i>			x			_	_		1	25,00%	
<i>Leposternon infraorbitale</i>			x			_	LC		1	25,00%	
<i>Leposternon</i> sp.			x			_	_		1	25,00%	
Subordem Serpentes											

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância
Família Leptotyphlopidae										
<i>Trilepida koppesi</i>		x	x			_	LC		2	50,00%
Família Typhlopidae										
<i>Amerotyphlops</i> sp.	x					_			1	25,00%
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%
Família Boidae										
<i>Boa constrictor</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%
<i>Epicrates crassus</i>		x		x		_	LC		2	50,00%
<i>Eunectes murinus</i>	x		x	x		II_	LC	NE	3	75,00%
Família Colubridae										
<i>Chironius bicarinatus</i>			x			LC	_	_	1	25,00%
<i>Chironius exoletus</i>			x			LC	_	_	1	25,00%
<i>Chironius flavolineatus</i>	x	x	x	x		LC	_	NE	4	100,00%
<i>Chironius quadricarinatus</i>		x	x			LC	_	_	2	50,00%
<i>Drymarchon corais</i>			x	x		LC			2	50,00%
<i>Spilotes p. pullatus</i>	x		x	x		LC	_	NE	3	75,00%
<i>Tantilla melanocephala</i>		x	x	x		LC			3	75,00%
Família Dipsadidae										
<i>Atractus albuquerquei</i>			x			LC			1	25,00%
<i>Apostolepis assimilis</i>		x	x			LC			2	50,00%
<i>Apostolepis ammodites</i>	x					_	LC	NE	1	25,00%
<i>Clelia clelia</i>	x		x			_	LC	NE	2	50,00%
<i>Clelia quimi</i>			x			_	LC		1	25,00%
<i>Dipsas indica</i>			x			_	LC		1	25,00%
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>			x			_	LC		1	25,00%
<i>Erythrolamprus p. schotti</i>	x	x	x	x		_	LC	NE	4	100,00%

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância
<i>Erythrolamprus reginae</i>	x		x			–	LC	NE	2	50,00%
<i>Helicops angulatus</i>	x	x	x			–	LC	NE	3	75,00%
<i>Helicops modestus</i>	x	x	x	x		–	LC	NE	4	100,00%
<i>Hydrodynastes gigas</i>			x	x		–	LC		2	50,00%
<i>Imantodes cechoa</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Leptodeira annulata</i>	x			x		–	LC	NE	2	50,00%
<i>Lygophis frenata</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Lygophis meridionalis</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Mastigodryas bifossatus</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Oxyrhopus guibei</i>	x	x		x		–	LC	LC	3	75,00%
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		x	x	x		–	LC		3	75,00%
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	x	x	x			–	LC	NE	3	75,00%
<i>Phalotris mertensi</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Philodryas aestiva</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Philodryas matogrosensis</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Philodryas nattereri</i>	x	x	x			–	LC	NE	3	75,00%
<i>Philodryas olfersii</i>	x	x	x	x		–	LC	NE	4	100,00%
<i>Philodryas patagoniensis</i>			x	x		–	LC		2	50,00%
<i>Phimophis guerini</i>	x	x	x			–	LC	NE	3	75,00%
<i>Pseudoboa nigra</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Sibynomorphus m. mikanii</i>		x	x	x		–	LC		3	75,00%
<i>Taeniophallus occipitalis</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>			x			–	LC		1	25,00%
<i>Xenodon merremii</i>				x		–	LC		1	25,00%
<i>Xenopholis undulatus</i>	x		x	x	Sim	–	LC	NE	3	75,00%

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	BASTOS, 2019	SANTOS et al. 2014	VAZ-SILVA et al. 2007	NEVES et al., 2019	Endemismo	CITES	MMA	IUCN	TOTAL	Constância
Família Elapidae										
<i>Micrurus lemniscatus</i>			x			_	LC		1	25,00%
Família Viperidae										
<i>Bothrops moojeni</i>	x	x		x	Sim	_	LC	NE	3	75,00%
<i>Bothrops pauloensis</i>			x			_	LC		1	25,00%
<i>Crotalus d. collilineatus</i>	x	x		x		_	LC	LC	3	75,00%
Riqueza	37	39	63	35						

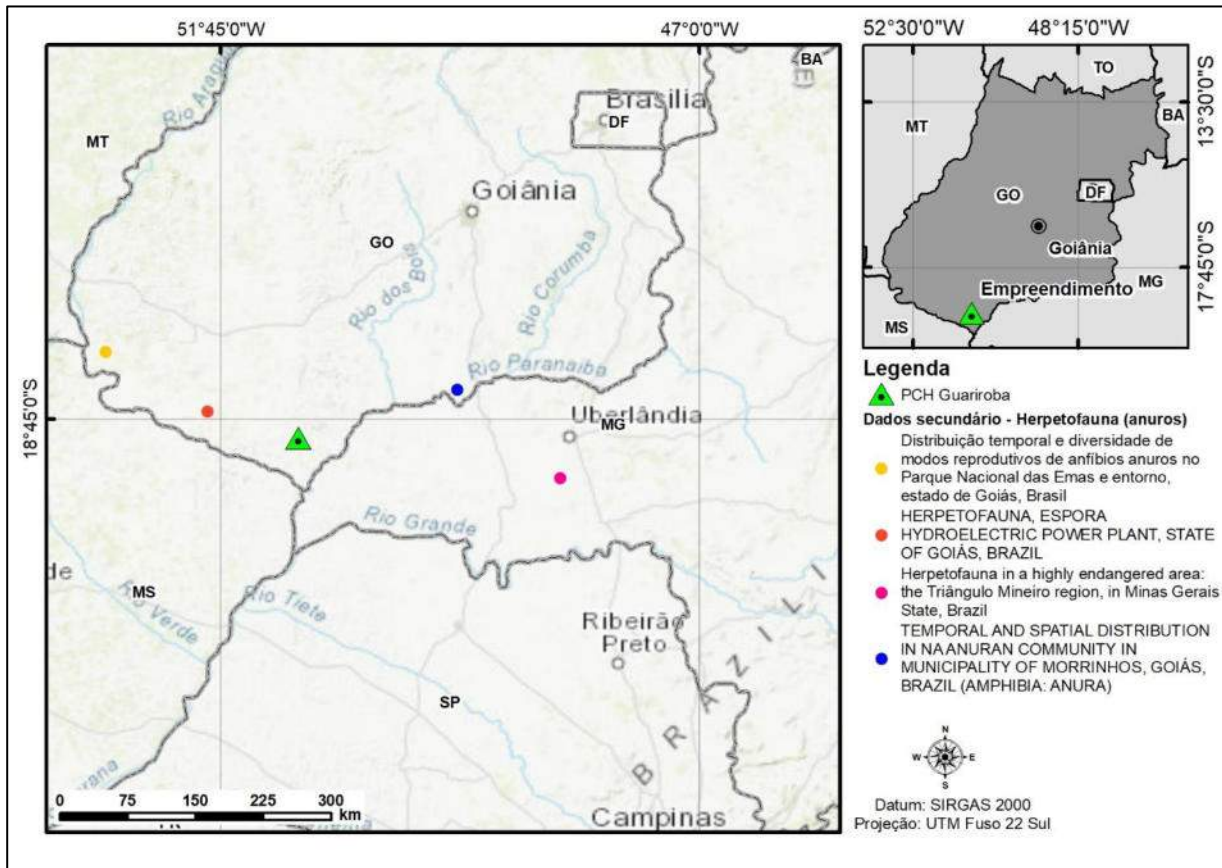


Figura 7.13 Distribuição espacial das espécies da Herpetofauna (Anuros) de potencial ocorrência na área de estudo.

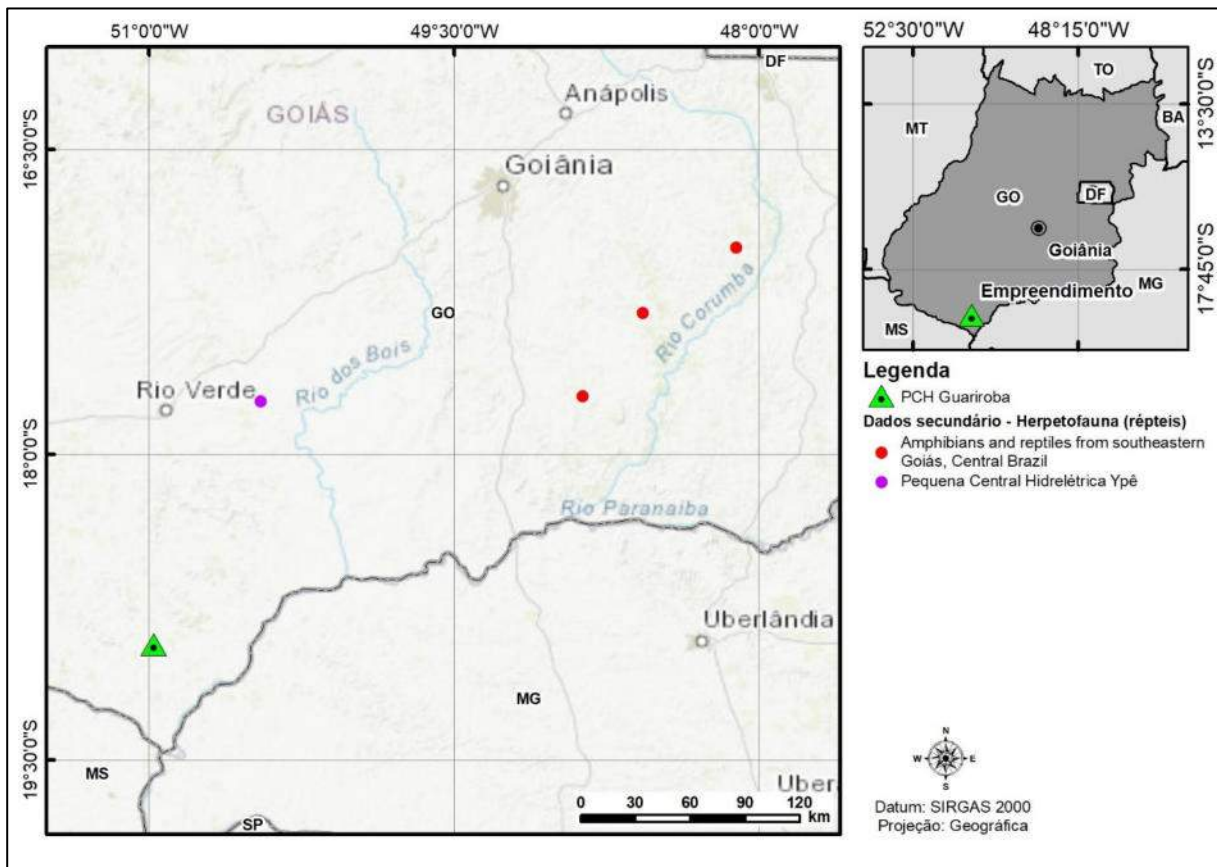


Figura 7.14 Distribuição espacial das espécies da Herpetofauna (Répteis) de potencial ocorrência na área de estudo.

7.2.2 Dados primários

Em atenção aos resultados das amostragens contempladas no presente estudo, foram registradas 74 espécies, sendo 40 espécies de anfíbios e 34 de répteis (Tabela 7.13). A maior riqueza atingida ao longo das três amostragens foi obtida durante os estudos realizados na região da UHE Estrela, no qual foram registradas 54 espécies de répteis e anfíbios, enquanto nas PCHs Retirinho e Guariroba, foram registradas 36 e 23 espécies, respectivamente (Tabela 7.13).

Há que se salientar que na lista de espécies registradas durante os estudos da UHE Estrela, consta o registro da espécie de anuro *Dendropsophus soaresi*, que não possui ocorrência registrada na região, conforme revisão bibliográfica realizada. Nesse sentido, considerando a similaridade da espécie mencionada com *D. melanargyreus*, esta foi reclassificada no atual relatório para *D. melanargyreus*.

Outro ponto a ser evidenciado aqui é que, novamente, a nomenclatura e taxonomia das espécies seguiu a última lista publicada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia, sendo para anfíbios SEGALLA et al. (2019) e para os répteis COSTA & BÉRNILS (2018) e assim, quando necessário, as espécies foram reclassificadas para seguir a nomenclatura dessas publicações.

Tratando de espécies endêmicas, apenas quatro espécies de répteis são endêmicas do Cerrado, enquanto 26 espécies de anfíbios são endêmicas do bioma. Este número é relativamente baixo em comparação com o esperado para o Cerrado como um todo (NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009; VALDUJO et al., 2012). Entretanto, por ser uma área com influência de outros biomas,

espera-se que ocorram diversas espécies de áreas de ecótono, diminuindo, em porcentagem, a ocorrência de endemismos.

É importante reforçar que ao longo do presente estudo as análises estatísticas foram realizadas utilizando os dados referentes às amostragens realizadas na PCH Guariroba e PCH Retirinho, tendo em vista a disponibilização dos dados brutos dos dois empreendimentos. Em relação à UHE Estrela, as informações geradas durante os levantamentos realizados na região deste empreendimento, foram utilizadas somente nas estatísticas voltadas à detecção de padrões de diversidade-beta.

A seguir, serão apresentados os resultados das amostragens da herpetofauna na PCH Guariroba e Retirinho separadamente e, após a descrição das áreas, os dados dos dois levantamentos foram compilados para análises posteriores, abordando a comunidade da herpetofauna em escala regional.

Tabela 7.13: Tabela da herpetofauna de ocorrência na área de estudo, contemplando os três empreendimentos abordados no presente estudo, bem como as espécies registradas por métodos padronizados (Busca ativa e *pitfalls*) e registros oportunistas. São apresentadas informações do status de conservação segundo a lista do MMA e IUCN, bem como a abundância total (Abd Total) e abundância relativa (Abd Rel.) contando, exclusivamente, com as informações do levantamento da Herpetofauna na PCH Guariroba e Retirinho.

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Est	Gua	Ret	IUCN	MMA	CITES	End.	Abd Total	Abd Rel.
AMPHIBIA										
Bufonidae										
<i>Rhinella diptycha</i>	Sapo-cururu	X		18	LC	LC	_	Não	18	2,69%
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	Cururuzinho-Miranda-Ribeiro	X			_	_	_	Não		
Craugastoridae										
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rãzinha	X		1	LC	LC	_	Sim	1	0,15%
Hylidae										
<i>Boana albopunctata</i>	Perereca-de-pintas-amarelas	X	47	76	LC	LC	_	Não	123	18,36%
<i>Boana lundii</i>	Perereca-da-mata	X		10	LC	LC	_	Sim	10	1,49%
<i>Boana paranaíba</i>	Perereca-do-paranaíba	X			LC	LC	_	Sim		
<i>Boana raniceps</i>	Perereca quarenta-e-três	X		20	LC	LC	_	Não	20	2,99%
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Pererequinha-de-cruz	X	4	68	LC	LC	_	Não	72	10,75%
<i>Dendropsophus jimi</i>	Pererequinha-de-Jim	X			LC	LC	_	Sim		
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	X		33	LC	LC	_	Sim	33	4,93%
<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-nanica	X		4	LC	LC	_	Não	4	0,60%
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Pererequinha-verde	X	1		LC	LC	_	Sim	1	0,15%
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	Perereca-musgo	X			LC	LC	_	Não		
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	Rã-paradoxal	X		10	LC	LC	_	Não	10	1,49%
<i>Scinax aff. similis</i>	Perereca-de-banheiro			7	_	_	_	_	7	1,04%
<i>Scinax constrictus</i>	Perereca-nariguda			10	LC	LC	_	Sim	10	1,49%

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Est	Gua	Ret	IUCN	MMA	CITES	End.	Abd Total	Abd Rel.
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha-do-capim	X		26	LC	LC	_	Não	26	3,88%
<i>Scinax fuscovarius</i>	Rapa-cuia	X	3	10	LC	LC	_	Não	13	1,94%
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Perereca-babenta	X	1	1	LC	LC	_	Não	2	0,30%
Leptodactylidae										
<i>Adenomera saci</i>	Rãzinha-saci	X			LC	LC		Não		
<i>Adenomera sp.</i>	_		11		_	_	_	_	11	1,64%
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assoviadora	X	3	57	LC	LC	_	Não	60	8,96%
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	X	1	16	LC	LC	_	Não	17	2,54%
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	X	14	12	LC	LC	_	Não	26	3,88%
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigode-robusta	X			LC	LC	_	Não		
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Rã-de-goteira	X		3	LC	LC	_	Não	3	0,45%
<i>Leptodactylus syphax</i>	Rã-das-rochas	X			LC	LC	_	Não		
<i>Physalaemus centralis</i>	Caçote-do-Brasil-Central	X			LC	LC	_	Não		
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	X	3	65	LC	LC	_	Não	68	10,15%
<i>Physalaemus marmoratus</i>	Caçote-marmorado	X			LC	LC	_	Não		
<i>Physalaemus nattereri</i>	Caçote-quatro-olhos	X	4	10	LC	LC	_	Não	14	2,09%
<i>Pseudopaludicola atragula</i>	Rãzinha			32	LC	LC	_	Não	32	4,78%
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Rãzinha-do-brejo	X			LC	LC	_	Não		
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	_			4	_	_		_	4	0,60%
Microhylidae										
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Sapinho-zunidor-de-pintas-brancas	X			LC	LC	_	Não		
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapo-do-cupinzeiro	X			LC	LC	_			
<i>Elachistocleis aff. cesarii</i>	Apito-do-brejo-de-Cesari	X				_	_	_		
<i>Elachistocleis sp.</i>	_			17		_	_	_	17	2,54%

Complementação dos Estudos de Fauna

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Est	Gua	Ret	IUCN	MMA	CITES	End.	Abd Total	Abd Rel.
Odontophrynidae										
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo-verruga-ornado	X			LC	LC	_	Não		
Phyllomedusidae										
<i>Pithecopus hypocondrialis</i>	Perereca-da-folhagem	X		1	DD	DD	_	Não	1	0,15%
REPTILIA										
Anfisbaena										
Amphisbanidae										
<i>Amphisbaena</i> sp.	Cobra-de-duas-cabeças		1	2	_	_	_	_	3	0,45%
Crocodylia										
Alligatoridae										
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaretinga			2	LC	LC	_	Não	2	0,30%
Lagartos										
Anguidae										
<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro		1	1	_	DD	_	Não	2	0,30%
Dactyloidae										
<i>Norops meridionalis</i>	Papa-vento		1		LC	LC	_	Sim	1	0,15%
Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa	X			LC	LC	_	Não		
Gymnophthalmidae										
<i>Cercosaura schreibersii</i>	Lagartixa			2	LC	LC	_	Não	2	0,30%
<i>Micrablepharus atticolus</i>	Lagartixa-de-rabo-azul			2	LC	LC	_	Sim	2	0,30%
Mabuyidae										
<i>Notomabuya frenata</i>	Lagarto-liso	X			LC	LC	_	Não		
Teiidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Est	Gua	Ret	IUCN	MMA	CITES	End.	Abd Total	Abd Rel.
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	X	9	11	LC	LC	_	Não	20	2,99%
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calanguinho	X			LC	LC	_	Não		
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	X		4	LC	LC	_	Não	4	0,60%
<i>Tupinambis duseni</i>	Teiú-vermelho	X			LC	_	_	Sim		
Tropiduridae										
<i>Stenocercus sinesaccus</i>	Lagarto-de-espinho	X			LC	LC	_	Sim		
<i>Tropidurus itambere</i>	Calango	X			LC	LC	_	Sim		
<i>Tropidurus sp.</i>	Calango			5	LC	LC	_		5	0,75%
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	X	9		LC	LC	_	Não	9	1,34%
Serpentes										
Boidae										
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia		1		LC	LC	_	Não	1	0,15%
Colubridae										
<i>Chironius quadricarinatus</i>	Cobra-cipó	X			LC	LC	_	Sim		
Dipsadidae										
<i>Atractus albuquerquei</i>	Cobre-terrestre-de-Albuquerque		1		LC	LC	_	Sim	1	0,15%
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	X			LC	LC	_	Não		
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-cipó	X			LC	LC	_	Não		
<i>Erythrolamprus reginae</i>	Cobra-cipó	X			LC	LC	_	Sim		
<i>Helicops angulatus</i>	Cobra-d'água			1	LC	LC	_	Não	1	0,15%
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Cobra-parelheira		1		LC	LC	_	Não	1	0,15%
<i>Sibynomorphus m. mikanii</i>	Derruba-boi	X			LC	LC	_	Não		
<i>Pseudoboa nigra</i>	Muçurana	X			LC	LC	_	Não		
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Corredeira-lisa	X			LC	LC	_	Não		

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Est	Gua	Ret	IUCN	MMA	CITES	End.	Abd Total	Abd Rel.
<i>Xenodon merremii</i>	Achatadeira	X		1	LC	LC	_	Não	1	0,15%
Leptotyphlopidae										
<i>Trilepida koppesi</i>	Cobra-cega		1		LC	LC	_	Sim	1	0,15%
Typhlopidae										
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	Cobra-cega		1		LC	LC	_	Não	1	0,15%
Viperidae										
<i>Bothrops moojeni</i>	Jararacuçu	X	4	4	NA	LC	_	Sim	8	1,19%
<i>Crotalus d. collilineatus</i>	Cascavel	X		1	LC	LC	_	Não	1	0,15%
Testudines										
Chelidae										
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado	X			LC	LC	_	Não		
<i>Phrynops sp.</i>	Cágado		1		_	_	_	_	1	0,15%
Abundância Total			123	547					670	
Riqueza		54	23	36					74	

7.2.3 PCH Guariroba

Conforme a Tabela 7.13, foram registradas 23 espécies de répteis e anfíbios durante amostragens da Herpetofauna na região da PCH Guariroba, sendo 11 anfíbios e 12 répteis. Destaca-se que apenas uma espécie foi registrada de forma oportunística (*Boa constrictor*), sendo que, conforme exposto anteriormente, não será incluída nas análises a serem apresentadas, com exceção da análise de diversidade-beta particionada.

7.2.3.1 Análises estatísticas

a) Curva de acumulação

Em atenção às curvas de acumulação de espécies (Figura 7.15), baseada nos dias de amostragem (esforço), tanto as curvas de répteis quanto de anfíbios apresentam tendência ao acréscimo de espécies com eventual incremento no esforço de amostragem na região. Tais resultados são esperados, tendo em vista a complexidade das comunidades de répteis e anfíbios do Cerrado, que apresenta grandes variações em função de heterogeneidade do bioma, bem como variações de composição atreladas à sazonalidade.

A efetiva caracterização da riqueza de comunidades no Cerrado demanda amostragens de longa duração, contemplando períodos mais favoráveis ao registro de espécies de répteis e anfíbios. Para tal, é importante abranger tanto o período do auge da seca quanto períodos com alta pluviosidade nos primeiros meses da estação chuvosa, aumentando a chance de registro de diferentes espécies no ambiente, especialmente daquelas de reprodução explosiva, restrita a poucas semanas ao longo de todo um ano.

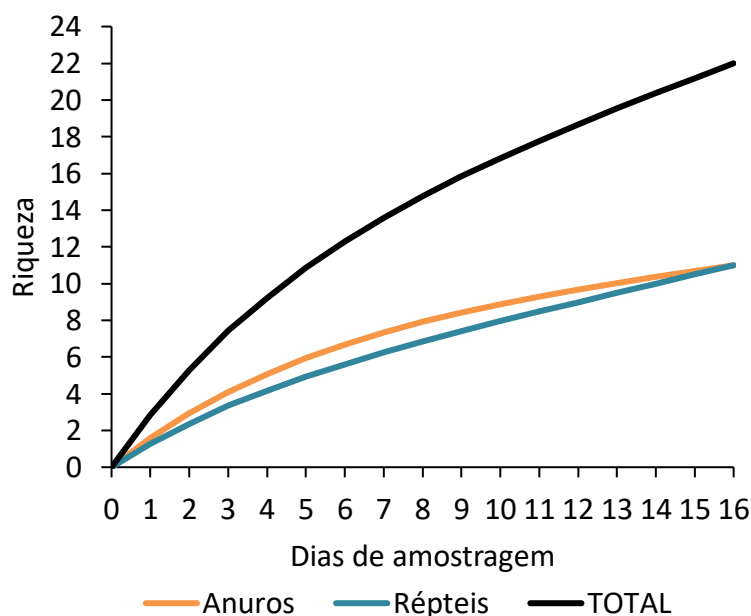


Figura 7.15: Curva de acumulação de espécies (Herpetofauna – PCH Guariroba), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.

b) Histograma de abundância

Observando a Figura 7.16, nota-se a alta predominância de algumas espécies sobre as outras, em consonância ao esperado em ambientes tropicais (DAJOZ, 2005). No caso dos répteis, há alta predominância de *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus*, representantes das famílias Teiidae e

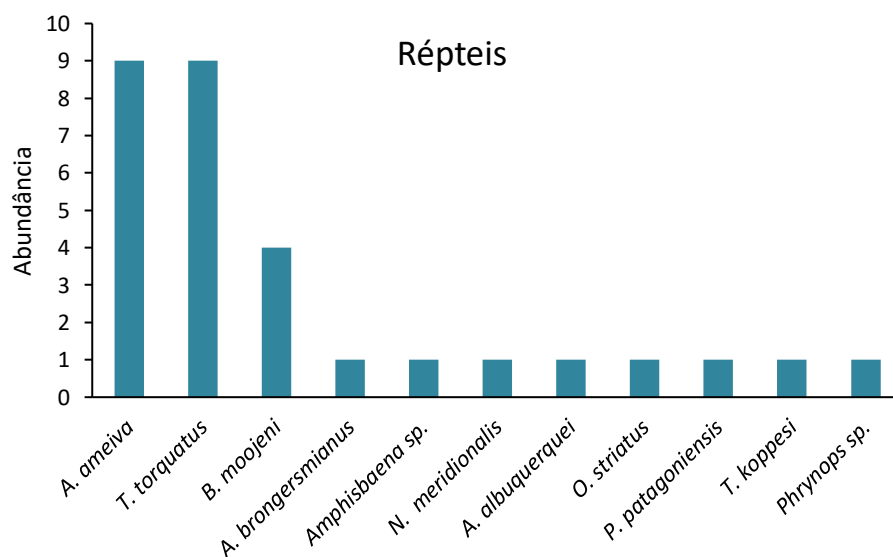
Tropiduridae, respectivamente, que são comumente as famílias predominantes em áreas de Cerrado no Brasil Central.

Tratando de anuros, observa-se novamente uma comunidade bastante típica de Cerrado, com a predominância de espécies de hylídeos (*Boana albopunctata*) e leptodactylídeos (*Leptodactylus latrans*).

Considerando os resultados observados em campo, a comunidade da Herpetofauna da região da PCH Guariroba é composta por espécies típicas do bioma, sendo bastante característica do Cerrado.

Cabe destacar o grande número de jararacuços registradas (*Bothrops moojeni*). Embora não cause muitos acidentes, considerando que são espécies associadas a formações florestais no Cerrado, o enchimento do reservatório pode ocasionar o deslocamento destes indivíduos para as áreas mais altas, apresentando assim, um potencial risco para a população local.

Tendo isso em vista, ao longo das atividades de supressão e enchimento do reservatório é imprescindível que o empreendedor garanta a maior segurança possível para seus funcionários, fornecendo EPI e atividades de educação ambiental, a fim de garantir ao máximo a conservação destas espécies e o conhecimento necessário para lidar com eventuais encontros e acidentes envolvendo *Bothrops moojeni*.



Complementação dos Estudos de Fauna

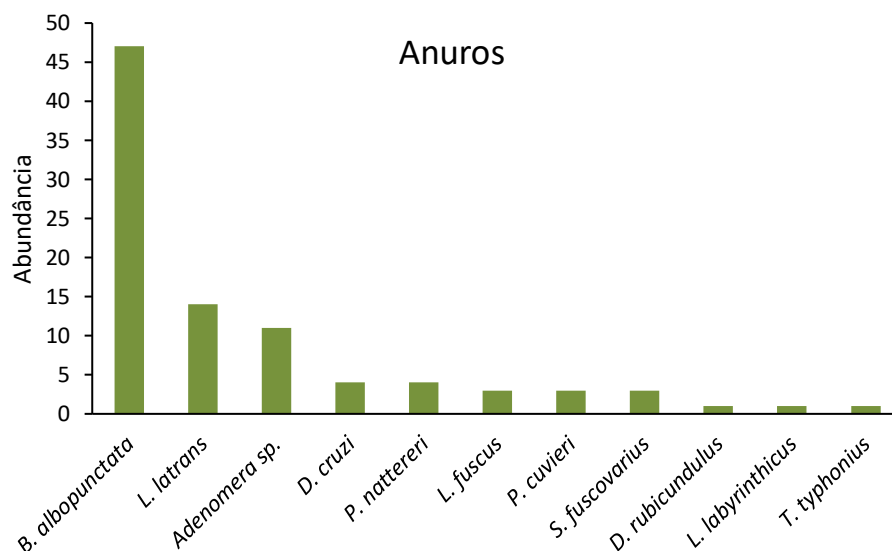


Figura 7.16 Histograma de abundância (Herpetofauna – PCH Guariroba) de répteis e anfíbios, registrados durante as amostragens.

c) Índices de diversidade e equitabilidade

Tratando das diferenças das comunidades da herpetofauna entre os pontos de amostragem, observa-se na Tabela 7.14 que, em relação aos anfíbios, o sítio amostral com maior diversidade é o sítio 4. Apesar do sítio 3 apresentar riqueza maior que o sítio 4, a distribuição mais homogênea das espécies (equitabilidade) no sítio 4 o confere maiores valores de diversidade em relação ao sítio 3. Os sítios 2 e 1 apresentam os menores valores de riqueza e diversidade (Tabela 7.14), respectivamente. Mesmo apresentando comunidades altamente homogêneas, a baixa riqueza de espécies e o menor número de registros conferem a estes sítios menores valores de diversidade.

O sítio 3, No caso dos répteis, apresentou a maior diversidade entre todas as áreas de amostragem da PCH Guariroba (Tabela 7.14). Entretanto, pode-se observar que houve um baixo número de registros no sítio 3 e que cada um dos animais registrados são representantes de espécies diferentes, conferindo este alto valor de diversidade ao sítio, dada sua alta equitabilidade (1,00). Em segundo lugar, conforme os resultados aqui descritos, o sítio 4 é o que apresenta maior valor de diversidade e registros de animais ao longo das amostragens. Mesmo considerando que este sítio apresenta uma comunidade bastante homogênea (0,77), apresenta uma diversidade de répteis considerável em relação aos demais sítios de amostragem, conforme expresso no valor de diversidade do índice de Simpson (Tabela 7.14). Da mesma forma como foi detectado em relação aos anuros, os sítios 2 e 1, respectivamente, são os que apresentam comunidades menos diversas em relação aos lagartos.

Em observação às informações de toda herpetofauna, os sítios 2 e 1 passaram a ocupar o segundo e terceiro lugar, respectivamente, em termos de diversidade da herpetofauna entre as áreas amostradas ao longo do levantamento na região da PCH Guariroba.

Tal resultado ocorreu porque, mesmo apresentando o maior valor de riqueza entre as áreas de amostragem, o sítio 3 apresenta a comunidade com alta predominância de poucas espécies, conforme pode ser observado pelo baixo valor de equitabilidade, quando da junção das informações de répteis e anfíbios.

Na Tabela 7.14, observa-se que mesmo apresentando a mesma diversidade do sítio 1, segundo o índice de Shannon, o sítio 3 apresenta valor de equitabilidade menor, demonstrando que, entre essas duas áreas, apresenta alta abundância relativa de algumas espécies em comparação com o restante da comunidade do sítio.

A alta riqueza encontrada no sítio 4, bem como a distribuição das espécies na comunidade deste sítio lhe confere o maior valor de diversidade entre todos os sítios de amostragem.

Tabela 7.14: Registros, riqueza, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
ANUROS					
GUA_4	20	5	1,24	0,63	0,77
GUA_3	59	7	1,16	0,54	0,60
GUA_2	10	4	1,09	0,58	0,79
GUA_1	3	2	0,64	0,44	0,92
TOTAL	92	11	1,64	0,69	0,68
RÉPTEIS					
GUA_3	5	5	1,61	0,80	1,00
GUA_4	11	5	1,37	0,69	0,85
GUA_2	7	4	1,15	0,61	0,83
GUA_1	7	3	0,96	0,57	0,87
TOTAL	30	11	1,90	0,79	0,79
TOTAL					
GUA_4	31	10	1,93	0,81	0,84
GUA_2	17	8	1,79	0,79	0,86
GUA_1	10	5	1,47	0,74	0,91
GUA_3	64	12	1,47	0,61	0,59
TOTAL	122	22	2,26	0,81	0,73

7.2.4 PCH Retirinho

7.2.4.1 Análises estatísticas

a) Curva de acumulação

Inicialmente, importante lembrar que as espécies registradas exclusivamente de forma ocasional não foram incluídas nos resultados das análises e elaboração de gráficos aqui apresentados. Tais espécies são: *Amphisbaena* sp., *Crotalus durissus*, *Helicops angulatus*, *Ophiodes striatus*, *Pseudopaludicola* sp., *Salvator merianae* e *Xenodon merremii*.

Em relação às amostragens realizadas na PCH Retirinho, observa-se, na Figura 7.17, que a curva de coletor relacionada aos répteis, apresenta tendência à estabilização. Em uma escala menor, o mesmo pode ser observado ao observar o comportamento da curva dos anfíbios, bem como quando utilizada a totalidade dos dados da herpetofauna.

Importante esclarecer que, no caso das amostragens da PCH Retirinho, o levantamento da Herpetofauna ao longo do estudo foi concentrado exclusivamente em formações florestais, e assim, a riqueza de espécies tende a ser subamostrada em áreas de Cerrado, tendo em vista que a herpetofauna concentra sua riqueza e endemismo em formações abertas do Cerrado (BRITES et al., 2009; NOGUEIRA et al., 2011; SANTORO; BRANDÃO, 2014).

Entretanto, as amostragens foram realizadas em períodos mais propícios para registrar a maior parte da herpetofauna, pois ocorreram no auge da estação seca (agosto/setembro), bem como em período de alta pluviosidade na estação chuvosa (janeiro).

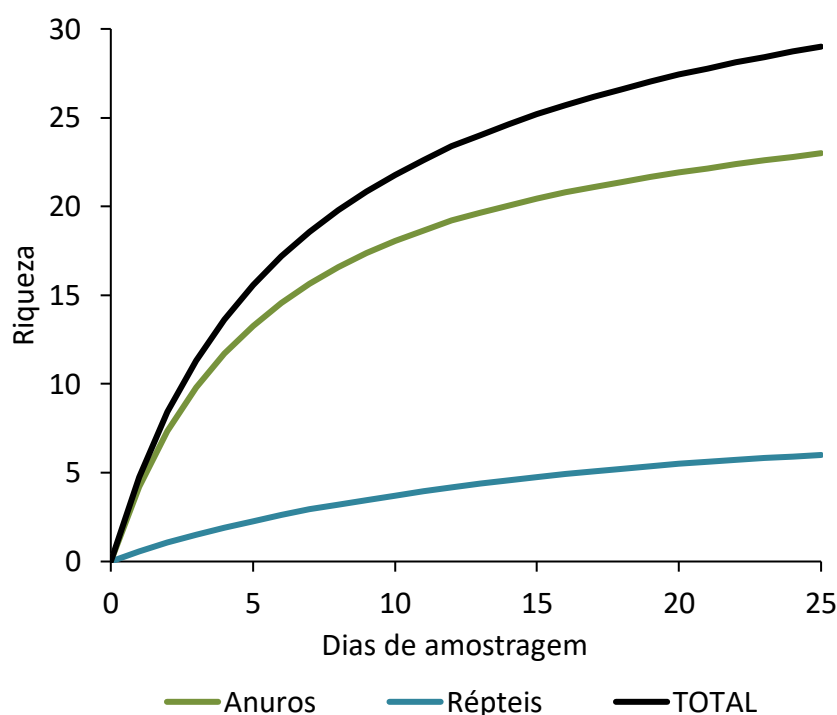


Figura 7.17: Curva de acumulação de espécies (Herpetofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.

b) Histograma de abundância

Avaliando as espécies dominantes, no caso dos répteis, as amostragens da PCH Retirinho seguiram o mesmo padrão identificado na PCH Guariroba, com ampla predominância de espécies da família Teiidae (*Ameiva ameiva*) e Tropiduridae (*Tropidurus torquatus*).

Novamente, foi registrado número alto de *Bothrops moojeni*, o que constata que esta serpente é bastante frequente na região de ambos os empreendimentos.

Complementação dos Estudos de Fauna

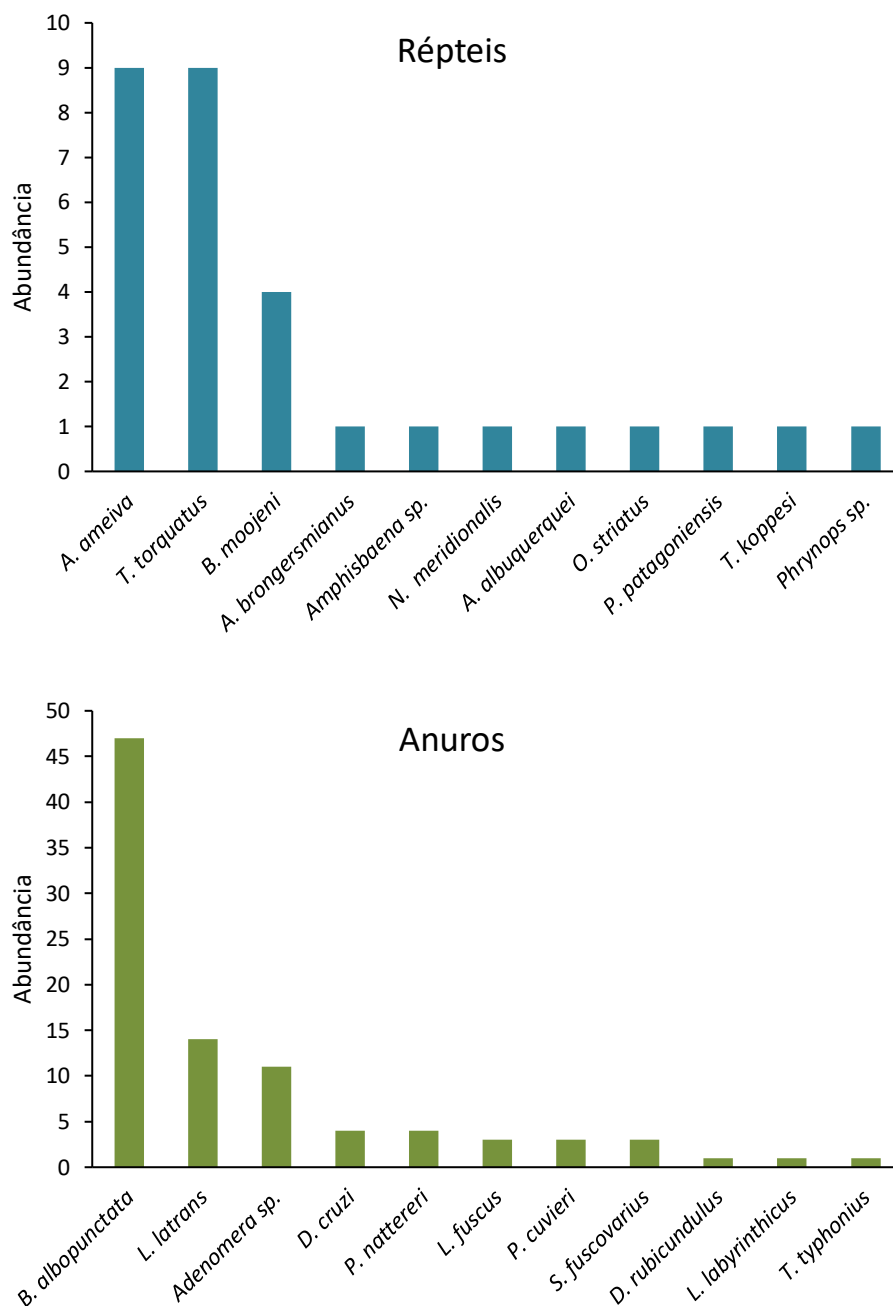


Figura 7.18: Histograma de abundância (Herpetofauna – PCH Retirinho) de répteis e anfíbios, registrados durante as amostragens.

Em termos de composição da comunidade de anuros, assim como na PCH Guariroba, as espécies predominantes são espécies da família Hylidae (*Boana albopunctata* e *Dendropsophus cruzi*) e Leptodactylidae (*Leptodactylus latrans* e *Adenomera sp.*).

c) Índices de diversidade e equitabilidade

Conforme Tabela 7.15, o sítio 5 da PCH Retirinho apresentou os maiores valores de diversidade de anuros, seguido do sítio 3. É importante notar que o sítio 5 apresentou a maior abundância e riqueza entre todas as áreas amostradas e, mesmo apresentando valor de equitabilidade ligeiramente menor que a do sítio 3, obteve maiores índices de diversidade.

Complementação dos Estudos de Fauna

Dentre as áreas com menor diversidade de espécies, os sítios 6 e 7 apresentaram os menores índices de diversidade entre todos os sítios amostrais, especialmente por apresentarem as comunidades menos homogêneas considerando a frequência das espécies ao longo do levantamento de anuros da PCH Retirinho.

No caso dos répteis, pelo baixo número de indivíduos (entre 0 e 4) e espécies registradas nos sítios amostrados (variando entre 0 e 2 espécies), os valores de diversidade e equitabilidade de espécies foram os mesmos para os sítios 2, 3, 5, 8 e 9, enquanto nos sítios 1, 4, 6, 7 e 10 os índices não puderam ser calculados, tendo em vista que foram registrados apenas um indivíduo nestas áreas, ou mesmo nenhum, como é o caso do sítio 10 (Tabela 7.15).

Tabela 7.15: Registros, riqueza, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
ANUROS					
RET_5	108	18	2,57	0,90	0,89
RET_3	68	14	2,38	0,89	0,90
RET_4	95	13	2,22	0,87	0,86
RET_2	66	11	2,21	0,88	0,92
RET_1	36	9	2,06	0,86	0,94
RET_8	33	7	1,74	0,79	0,89
RET_9	32	6	1,65	0,78	0,92
RET_10	24	5	1,51	0,76	0,94
RET_7	24	6	1,47	0,72	0,82
RET_6	20	5	1,36	0,71	0,84
TOTAL	506	23	2,68	0,91	0,85
RÉPTEIS					
RET_2	2	2	0,69	0,50	1,00
RET_3	4	2	0,69	0,50	1,00
RET_5	2	2	0,69	0,50	1,00
RET_8	2	2	0,69	0,50	1,00
RET_9	2	2	0,69	0,50	1,00
RET_1	1	1	0,00	0,00	0,00
RET_4	1	1	0,00	0,00	0,00
RET_6	1	1	0,00	0,00	0,00
RET_7	1	1	0,00	0,00	0,00
RET_10	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTAL	16	6	1,58	0,74	0,88
TOTAL					
RET_5	110	20	2,62	0,91	0,88

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
RET_3	72	16	2,50	0,90	0,90
RET_2	68	13	2,30	0,88	0,90
RET_4	96	14	2,25	0,87	0,85
RET_1	37	10	2,13	0,86	0,92
RET_8	35	9	1,90	0,81	0,86
RET_9	34	8	1,82	0,81	0,87
RET_7	25	7	1,58	0,74	0,81
RET_10	24	5	1,51	0,76	0,94
RET_6	21	6	1,48	0,73	0,83
TOTAL	522	29	2,78	0,92	0,83

Considerando todos os registros obtidos para a herpetofauna ao longo dos levantamentos realizados na PCH Retirinho, os sítios que apresentaram comunidades mais diversas foram os 5 e 3, respectivamente, seguindo padrão encontrado para anuros (Tabela 7.15). Conforme os resultados obtidos para répteis e anfíbios separadamente, os sítios 6, 7 e 10 são compostos pelas comunidades da menos complexas entre todos os sítios amostrais contemplados durante os estudos realizados na região da PCH Retirinho (Tabela 7.15).

7.2.5 Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho

7.2.5.1 Análises estatísticas

a) Comparação das curvas de acumulação – rarefação baseada em indivíduos

Ao comparar as curvas de acumulação obtidas nos dois empreendimentos (Figura 7.19), observa-se que, no caso dos répteis, a riqueza observada durante as amostragens da PCH Guariroba foi significativamente maior do que a da PCH Retirinho. Já tratando dos anuros, a riqueza de espécies observada na região da PCH Guariroba foi menor que na PCH Retirinho.

Uma provável explicação para as diferenças entre as curvas de anuros de Retirinho e Guariroba, pode ser o fato de que as amostragens em Retirinho terem sido realizadas durante um período com alta frequência de chuvas. Ao observar as espécies registradas nas amostragens de Retirinho, foram registrados anuros com reprodução bastante concentrada na estação chuvosa, nos quais as espécies apresentam maior atividade reprodutiva, como: *Elachistocleis* sp. (PRADO; UETANABARO; HADDAD, 2005), *Pithecopus hypocondrialis* (RODRIGUES; UETANABARO; LOPES, 2007) e *Rhinella diptycha* (PRADO; UETANABARO; HADDAD, 2005).

Com exceção da curva de répteis de Retirinho, todas as curvas demonstram que eventuais amostragens realizadas nestas regiões teriam considerável probabilidade de registrar novas espécies (Figura 7.19), tendo em vista a baixa tendência à estabilização destas curvas.

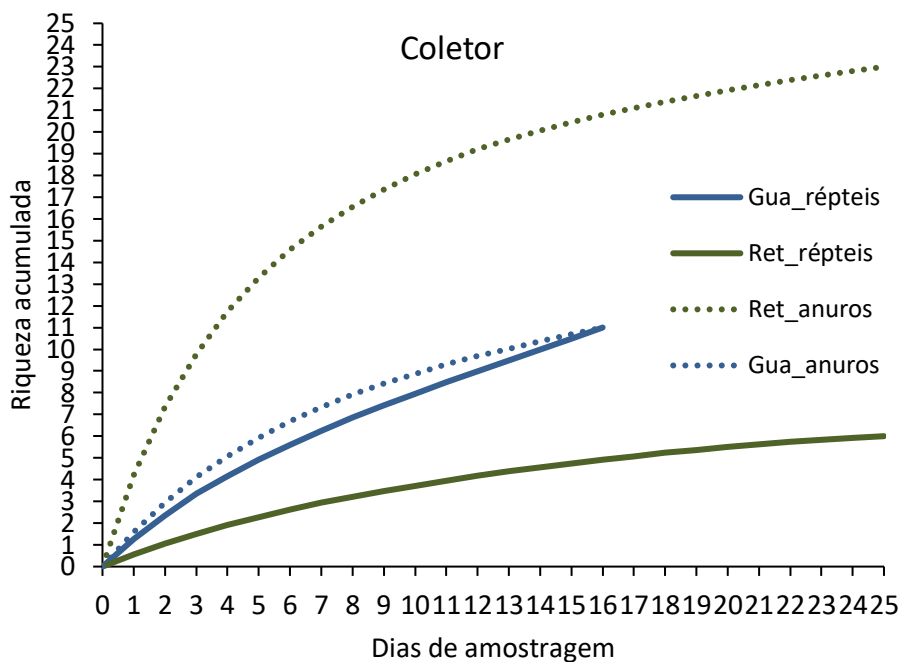


Figura 7.19: Curva de rarefação baseada em esforço (Herpetofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).

b) Histograma de abundância com todos os dados das PCHs

Conforme observado na Figura 7.20, o mesmo padrão encontrado para as áreas, separadamente, foi registrado quando se reúnem todos os dados obtidos nos dois estudos. Em relação aos répteis, espécies de teídeos e tropidurídeos foram mais frequentes ao longo das amostragens realizadas na região. No caso dos anfíbios a comunidade é amplamente dominada por espécies de hylídeos e leptodactylídeos, sendo que as primeiras nove espécies mais frequentes pertencem a estas famílias de anuros (cinco espécies da família Hylidae e quatro Leptodactylidae). Conforme já exposto anteriormente, estas são as famílias mais frequentes em áreas de Cerrado (OLIVEIRA et al., 2019; SANTORO; BRANDÃO, 2014).

Complementação dos Estudos de Fauna

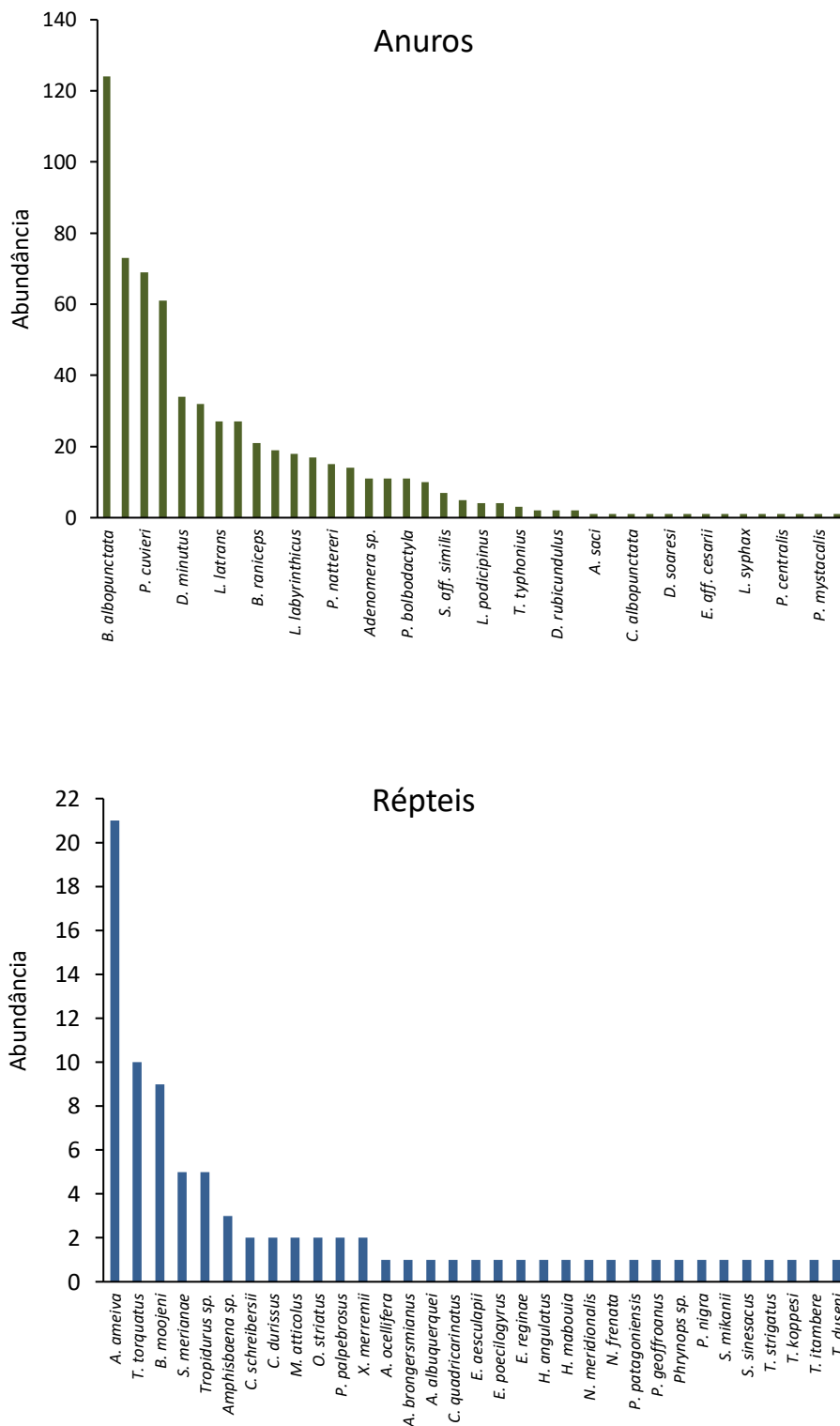


Figura 7.20: Histograma de abundância com dados compilados de répteis e anfíbios registrados por métodos sistemáticos da PCH Guariroba e Retirinho.

c) Índices de diversidade e equitabilidade

Considerando os dados de forma conjunta, observa-se que a diversidade de anuros contemplada durante as amostragens na PCH Retirinho, considerando todos os sítios de amostragem, são as maiores de toda a região de estudo (Tabela 7.16). Já tratando diretamente dos répteis, o

resultado é oposto, com os sítios de amostragem da PCH Guariroba apresentando maior diversidade da comunidade regional de répteis.

Em relação aos dados compilados, considerando répteis e anfíbios, os sítios amostrais contemplados nas amostragens da PCH Retirinho apresentam, em sua maioria, valores maiores de diversidade da herpetofauna. A área mais diversa da PCH Guariroba é efetivamente o sítio 4, sendo classificado em sexto lugar entre todos os sítios amostrais abordados nos estudos aqui contemplados.

Os resultados obtidos demonstram que as comunidades presentes na região da PCH Retirinho são em sua maioria as mais diversas. Conforme já exposto anteriormente, este resultado pode ter sido obtido pelas campanhas de amostragem na região deste empreendimento terem sido conduzidas em períodos mais favoráveis do ano. Tal fato mostra a importância de que amostragens da herpetofauna concentrem-se nos melhores períodos das estações seca (especialmente no final da estação) e chuvosas (especialmente durante períodos de fortes chuvas no início da estação), a fim de possibilitar maior detecção de espécies ao longo do ano e refletir, de forma mais fiel, a composição das comunidades naturais presentes em regiões a serem afetadas por médios e grandes empreendimentos.

Há que se apontar que registros de determinados taxa em uma localidade representam as informações mais basilares em estudos ecológicos, bem como são informações indispensáveis para traçar metas de manejo e conservação da biodiversidade (FRANÇOSO; HAIDAR; MACHADO, 2016).

Tabela 7.16: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Herpetofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
ANUROS					
RET_5	108	18	2,57	0,9	0,89
RET_3	68	14	2,38	0,89	0,9
RET_4	95	13	2,22	0,87	0,86
RET_2	66	11	2,21	0,88	0,92
RET_1	36	9	2,06	0,86	0,94
RET_8	33	7	1,74	0,79	0,89
RET_9	32	6	1,65	0,78	0,92
RET_10	24	5	1,51	0,76	0,94
RET_7	24	6	1,47	0,72	0,82
RET_6	20	5	1,36	0,71	0,84
GUA_4	20	5	1,24	0,63	0,77
GUA_3	59	7	1,16	0,54	0,6
GUA_2	10	4	1,09	0,58	0,79
GUA_1	3	2	0,64	0,44	0,92
TOTAL_RET	506	23	2,68	0,91	0,85
TOTAL_GUA	92	11	1,64	0,69	0,68

Complementação dos Estudos de Fauna

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
RÉPTEIS					
GUA_3	5	5	1,61	0,8	1
GUA_4	11	5	1,37	0,69	0,85
GUA_2	7	4	1,15	0,61	0,83
GUA_1	7	3	0,96	0,57	0,87
RET_2	2	2	0,69	0,5	1
RET_3	4	2	0,69	0,5	1
RET_5	2	2	0,69	0,5	1
RET_8	2	2	0,69	0,5	1
RET_9	2	2	0,69	0,5	1
RET_1	1	1	0	0	0
RET_4	1	1	0	0	0
RET_6	1	1	0	0	0
RET_7	1	1	0	0	0
RET_10	0	0	0	0	0
TOTAL_RET	16	6	1,58	0,74	0,88
TOTAL_GUA	30	11	1,9	0,79	0,79
TOTAL					
RET_5	110	20	2,62	0,91	0,88
RET_3	72	16	2,5	0,9	0,9
RET_2	68	13	2,3	0,88	0,9
RET_4	96	14	2,25	0,87	0,85
RET_1	37	10	2,13	0,86	0,92
GUA_4	31	10	1,93	0,81	0,84
RET_8	35	9	1,9	0,81	0,86
RET_9	34	8	1,82	0,81	0,87
GUA_2	17	8	1,79	0,79	0,86
RET_7	25	7	1,58	0,74	0,81
RET_10	24	5	1,51	0,76	0,94
RET_6	21	6	1,48	0,73	0,83
GUA_1	10	5	1,47	0,74	0,91
GUA_3	64	12	1,47	0,61	0,59
TOTAL_RET	522	29	2,78	0,92	0,83
TOTAL_GUA	122	22	2,26	0,81	0,73

d) Comparação das curvas de Rarefação baseada no número de indivíduos e Comparação das informações compiladas da riqueza total observada da estimada (*Bootstrap*).

As curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos, no caso dos répteis (Figura 7.21), sugerem que a PCH Guariroba apresenta comunidade mais complexa e rica se comparada à Retirinho. Nota-se ainda que a curva gerada para a PCH Guariroba está em ascensão, sugerindo

que a riqueza esperada de espécies na região deste empreendimento deve ser bastante superior ao que foi registrada ao final das amostragens.

Apesar destas diferenças relatadas acima, nota-se que o desvio padrão das curvas geradas apresentam altos valores e encontram-se amplamente sobrepostos (Figura 7.21), sugerindo similaridade da diversidade de répteis da região das duas PCHs ($Z= 10,464$, $p = 0,1477$). Tais resultados sugerem que a diferença da riqueza estimada das duas áreas amostradas não é tão significativa, quando comparamos a abundância final registrada durante os levantamentos de répteis da PCH Retirinho.

Ademais, a considerável amplitude da variação do desvio padrão em relação aos valores de riqueza estimada em função do acumulo de registros, demonstra que as amostragens em ambas PCHs não expressam de forma realista a composição da comunidade de répteis destes locais, o que sugere a necessidade de maior esforço amostral, bem como a concentração de tais esforços em períodos apropriados, em relação a variação sazonal da região, são necessários a fim de caracterizar de forma mais fiel a composição da comunidade destas localidades.

Tal deficiência pode ser tamponada em função da junção das informações das duas PCHs, melhorando a qualidade das informações aqui apresentadas e possibilitando um melhor entendimento da diversidade de répteis da região.

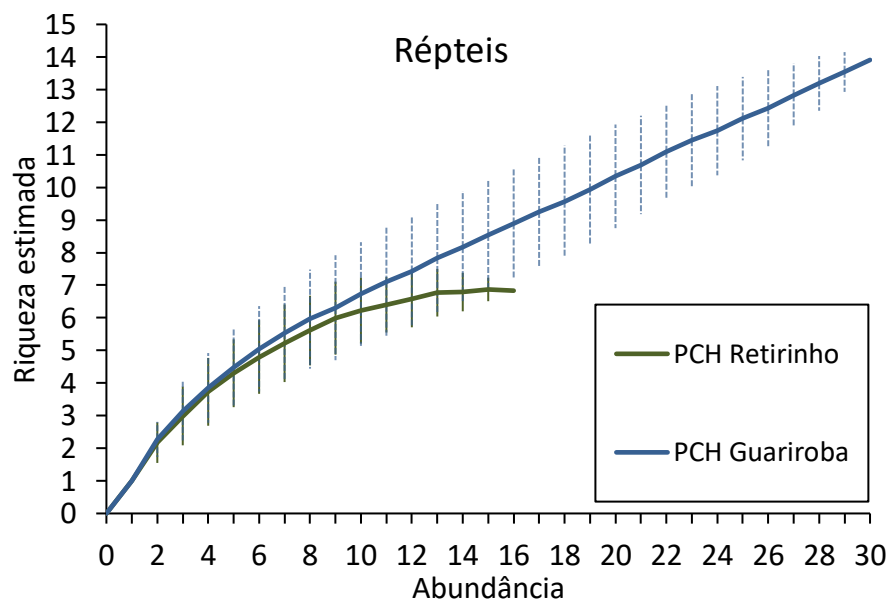


Figura 7.21 Curva de rarefação apresentando a riqueza estimada de répteis baseadas no número de indivíduos, utilizando o método *Bootstrap* com 9.999 randomizações, utilizando os dados obtidos durante as amostragens na região da PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.

Tratando dos resultados da riqueza estimada, em cada uma das regiões amostradas, a diferença da riqueza estimada para anfíbios na região da PCH Retirinho é consideravelmente maior que na PCH Guariroba ($Z= 119,591$, $p < 0.0001$), mesmo quando comparamos ao maior valor de abundância acumulado durante as amostragens da PCH Guariroba (Figura 7.22). Diferente dos resultados obtidos em relação aos répteis, as curvas geradas pouco se sobrepõem, o que sugere significativa diferença entre a comunidade de Retirinho e Guariroba. Ao observar a figura abaixo,

fica clara o quanto a comunidade Retirinho apresentou-se com diversidade muito maior que a comunidade de anuros de Guariroba.

Novamente cabe reforçar que o planejamento e concentração de amostragens em períodos mais propícios ao registro de animais, em especial para os anuros, é importante na caracterização de comunidades naturais, como foi o caso da caracterização da comunidade de anuros de Retirinho. Na Figura 7.22 é possível verificar a tendência à estabilização da curva obtida em relação a comunidade de anuros em Retirinho, com baixa variação entre os resultados das 9.999 randomizações realizadas para o cálculo da riqueza estimada da região por meio do método *Bootstrap*.

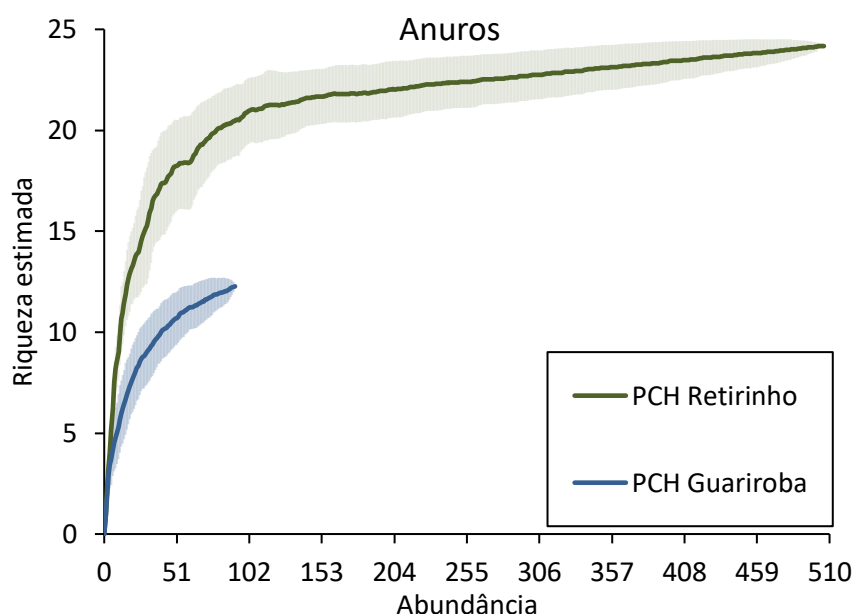


Figura 7.22 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada de Anuros baseadas no número de indivíduos, utilizando o método *Bootstrap* com 9.999 randomizações, utilizando os dados obtidos durante as amostragens na região da PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.

Em observação aos resultados compilados de répteis e anfíbios de cada uma das PCHs amostradas (Figura 7.23), fica mais evidente a maior estabilização da curva gerada ao final das amostragens da Herpetofauna de Retirinho, na qual demonstra menor variação entre o resultado das randomizações realizadas (desvio padrão) e uma tendência clara à estabilização, apresentando uma comunidade melhor descrita através dos dados obtidos durante as amostragens mencionadas.

No caso, das curvas referentes à Guariroba, apesar de apresentar uma riqueza esperada maior, quando comparamos a riqueza estimada de espécies com o acúmulo máximo de abundância obtido nas amostragens (122 indivíduos; Figura 7.23), a curva apresenta nítida variação entre as randomizações realizadas, bem como um comportamento que não apresenta nenhuma tendência de atingir sua assíntota, sugerindo que os resultados obtidos não foram capazes de descrever de forma fiel a composição da comunidade da Herpetofauna local.

Entretanto, é importante notar a grande sobreposição das curvas da riqueza estimada de ambas PCHs, quando comparada a partir da abundância máxima da PCH Guariroba, o que sugere que as áreas são semelhantes ($Z= 17,783$; $p = 0,5530$) e comparáveis.

Outro ponto importante, é que ambas as curvas que representam a riqueza estimada nestas regiões (Boot) encontram-se claramente superiores as curvas de dados observados (S(obs)) da riqueza em função do acúmulo de registros. Tal fato sugere que a riqueza e diversidade da Herpetofauna deve ser maior do que a que foi registrada nestas duas amostragens, para os dois empreendimentos, apresentando comunidades mais ricas e complexas do que as registradas nesses estudos.

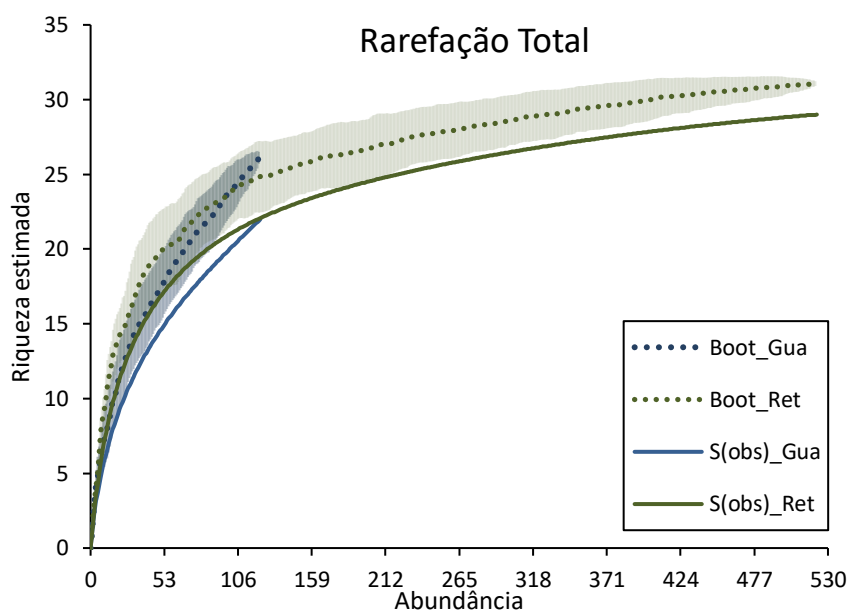


Figura 7.23 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de répteis e anfíbios baseadas na abundância, utilizando o método Bootstrap com 9.999 randomizações, PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.

Em atenção às curvas de riqueza observada (S(obs)) e estimada (Bootstrap) obtidas por meio da utilização de todas as informações da herpetofauna em ambos estudos aqui contemplados (Figura 7.24), nota-se que a riqueza observada (40 espécies) e a riqueza estimada (cerca de 45 espécies) apresentam diferença significativa ($Z= 91,07$, $p < 0.0001$), tendo em vista que, ao longo de todo o gráfico, não há sobreposição entre as curvas geradas. Ademais, observa-se que as curvas com todos os dados compilados da Herpetofauna não apresentam tendência à estabilização, reforçando que as informações geradas não foram suficientes para a caracterização da comunidade na região dos dois empreendimentos e que existe significativa probabilidade de aumento no número de registros com a ampliação de estudos na região. Apenas com o incremento dos estudos seria possível caracterizar mais fielmente a real composição da Herpetofauna na região do Rio Verde. Por outro lado, demonstra que mesmo estudos já aprovados possuem forte lacunas de conhecimento sobre a herpetofauna, limitando a tomada de medidas mitigatórias mais realistas.

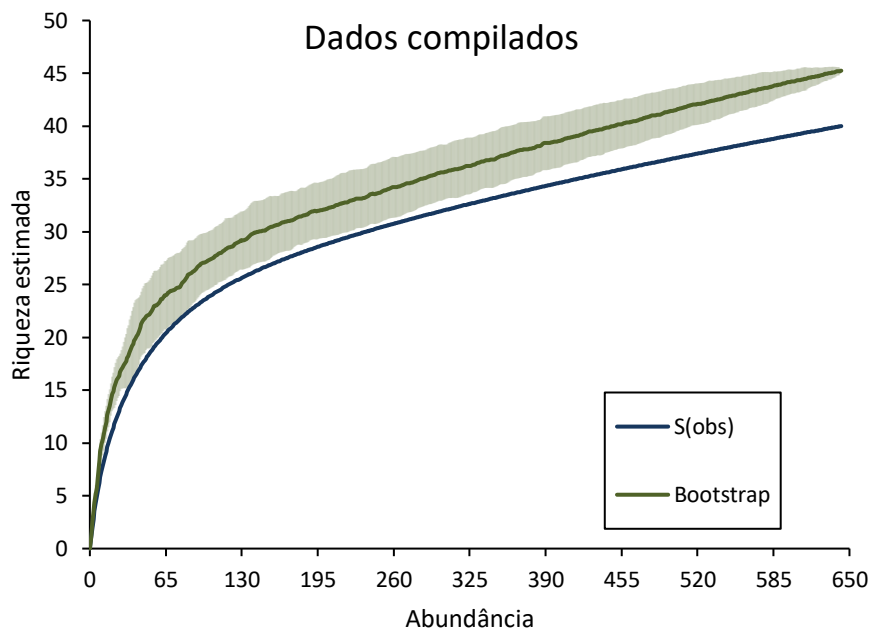


Figura 7.24 Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (*Bootstrap*) e observada (*S(obs)*) da Herpetofauna baseadas na abundância, utilizando o método *Bootstrap* com 9.999 randomizações, com os registros de PCH Retirinho e Guariroba unificados.

e) Índice de Similaridade de *Jaccard*

Sob uma ótica qualitativa, em observação às espécies que compõem as comunidades dos sítios amostrais da PCH Retirinho e PCH Guariroba, observa-se que os sítios de amostragem de cada um dos empreendimentos tendem a apresentar comunidades mais similares entre si, tendo em vista a tendência que os sítios amostrais de cada PCH, em geral, foram agrupados, conforme pode ser visto na Figura 7.25. Entretanto, em relação às comunidades dos sítios amostrais da PCH Guariroba, estes tendem a apresentar comunidade menos similares entre si, apresentando composição bastante diferenciada entre os sítios, especialmente em relação aos anfíbios.

Cabe apontar que os valores de similaridade entre os sítios são bastante baixos na maioria dos casos, o que sugere que, apesar da dinâmica da diversidade ser comparável (Figura 7.23), a composição da comunidade da Herpetofauna na região de ambos os empreendimentos é bastante heterogênea. Outro ponto importante a ser considerado é que o baixo número de registros de répteis, especialmente na PCH Retirinho comprometem consideravelmente este tipo de análise, tendo em vista que a baixa abundância e riqueza obtidas geram agrupamentos pouco informativos, como pode-se observar nos grupos formados pelos sítios 2 e 7 e grupo formado pelos sítios 4 e 6, tratando dos répteis da região da PCH Retirinho.

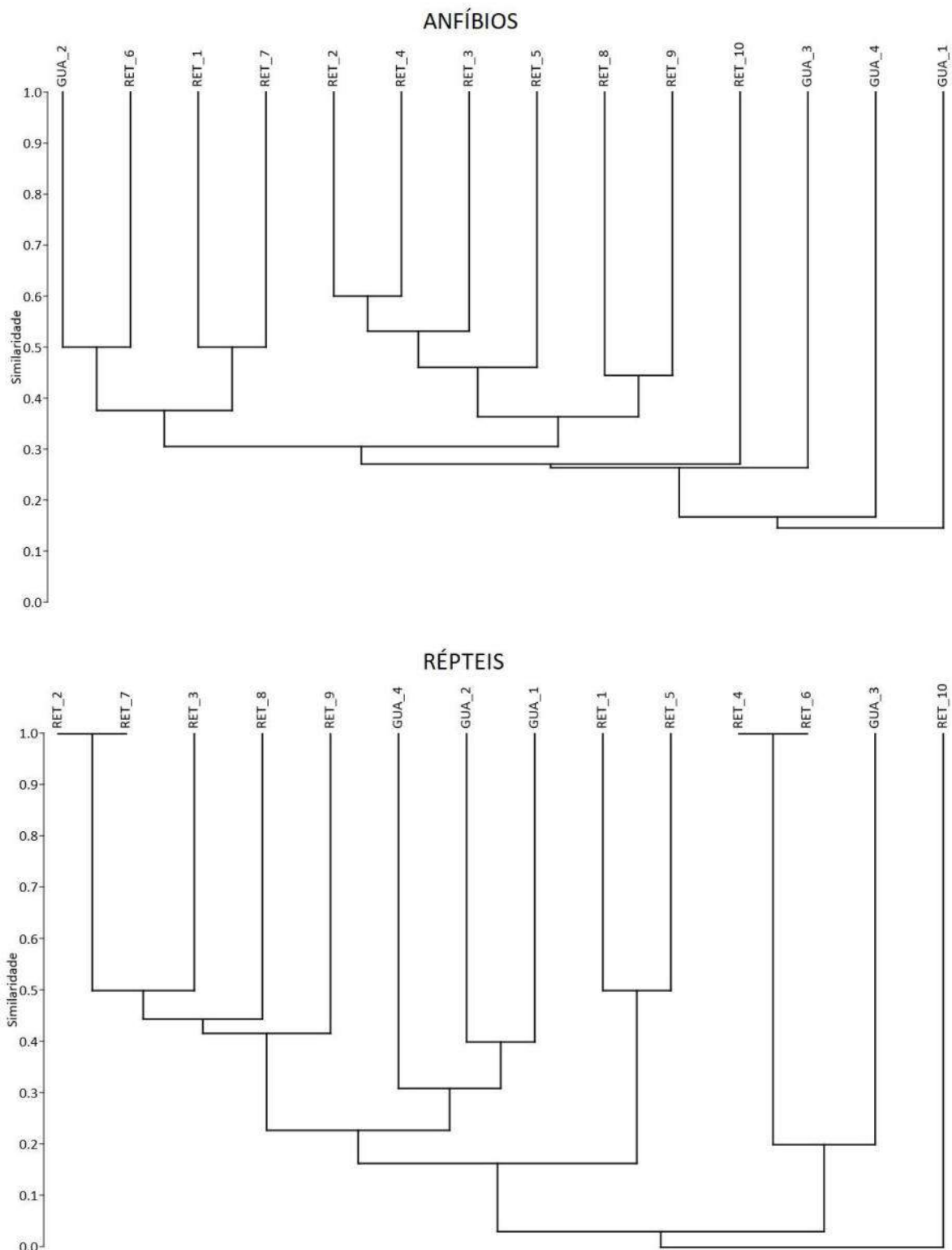


Figura 7.25: Índice de Similaridade de Jaccard (Herpetofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho), sendo separados entre os répteis e anfíbios.

7.2.5.2 Relação de ocorrência das espécies por habitat

Conforme observado na Tabela 7.16, os sítios amostrais com formações campestres (sítio 3) e savânicas (sítio 4) da PCH Guariroba apresentaram maiores valores de diversidade e riqueza, quando abordados anfíbios e répteios de forma separada. Tal resultado era esperado, dado que,

no Cerrado, a herpetofauna apresenta maior concentração de espécies em áreas abertas (campos e savanas), especialmente em relação aos répteis (NOGUEIRA et al., 2011; NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009; NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005; RECODER; NOGUEIRA, 2007; SANTORO; BRANDÃO, 2014; VALDUJO et al., 2012).

Em todos os cenários apresentados na Tabela 7.16, pode-se observar que o sítio 4 da PCH Guariroba, predominantemente savânico, apresenta a comunidade mais diversa e o maior número de indivíduos e espécies registradas ao longo dos levantamentos na região.

Entre as espécies que ocorrem neste sítio que são típicas de Cerrado foram registradas *Dendropsophus cruzi*, *D. rubicundulus* e *Leptodactylus latrans*, espécies que habitam porções com solo encharcado e com vegetação de gramíneas e pequenos arbustos.

O mesmo pode ser dito em relação ao sítio 3 (Tabela 7.16), no qual foram registrados indivíduos de *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus fuscus* e *L. latrans*, que são representantes típicos de Cerrado que utilizam porções encharcadas de áreas savânicas e campestres, inclusive com adaptações evolutivas que os permitem habitar ambientes abertos disponíveis na paisagem (SANTORO; BRANDÃO, 2014).

Em relação aos sítios da PCH Guariroba predominantemente florestais (Sítios 1 e 2), em observação à composição de espécies registradas em tais áreas, infere-se que são compostas por fragmentos de floresta bastante degradados, que permitem a ocupação de espécies típicas de áreas abertas, como *Norops meridionalis* e *Leptodactylus fuscus*. A maioria das espécies que compõem a comunidade destas áreas não são consideradas sensíveis a alterações ambientais, bem como não são exclusivas de áreas florestadas, fato este que corrobora com o elevado grau de degradação das áreas.

Neste tópico, segundo os estudos da Herpetofauna da PCH Retirinho, todas as áreas de amostragem são compostas por formações florestais (mata de galeria, mata ciliar, mata semidecídua e cerradão). Contudo, conforme os dados obtidos para a compilações de informações aqui apresentada, foram registradas espécies em áreas antropizadas ao longo do estudo, a saber: *Ameiva ameiva*, *Boana albopunctata*, *B. raniceps*, *Elachistocleis* sp., *Leptodactylus podicipinus*, *Micrablepharus atticolus* e *Physalaemus cuvieri*. Tais espécies são consideradas generalistas, com exceção de espécies do gênero *Elachistocleis* e *Micrablepharus atticolus* que são espécies que apresentam algumas restrições de habitats, especialmente no caso de *M. atticolus* (SANTOS; COLLI, 2011). Tendo em vista que, em ambos estudos, as amostragens foram concentradas em formações florestais, é importante sugerir que em novos levantamentos em regiões que serão afetadas por empreendimentos hidrelétricos, sejam abordadas também as formações savânicas e campestres, que não estejam imediatamente ameaçadas pelo enchimento dos reservatórios.

É importante apontar que estas porções mais altas da paisagem também são altamente afetadas por estes empreendimentos, podendo sofrer processos de adensamento (BRANDÃO; ARAÚJO, 2008b) que podem levar à diminuição da qualidade corporal dos organismos (RAMALHO; LINS, 2013) e eventuais extinções decorrentes de alterações na oferta de recursos, ambientes favoráveis e competição (ABREU et al., 2020; ELOY DE AMORIM et al., 2017; SANTORO, 2012).

Conforme já foi apontado ao longo do presente estudo, a Herpetofauna tende a apresentar maiores valores de abundância, riqueza e endemismo em porções abertas presentes na paisagem do Cerrado (BRITES et al., 2009; NOGUEIRA, 2006; SANTORO; BRANDÃO, 2014).

No caso dos resultados aqui apresentados, os componentes da comunidade da herpetofauna registrada em ambos os estudos são compostos por espécies generalistas e capazes de sobreviver em florestas altamente antropizadas, as quais incorporam inclusive espécies mais associadas a ambientes abertos, como *Micrablepharus atticolus*, *Norops meridionalis*, *Ophiodes striatus* e *Leptodactylus fuscus*.

Todavia, também foram registradas espécies consideravelmente associadas a ambientes florestais, como *Bothrops moojeni* e *Boana lundii*. Entretanto, a má distribuição das áreas amostradas em relação à complexidade de ambientes na região, interferem diretamente sobre o conhecimento da composição da herpetofauna local, comprometendo o entendimento sobre a distribuição da diversidade de espécies de répteis e lagartos nos ambientes disponíveis na paisagem.

Há que se ressaltar que existem diversos aspectos importantes para a ocorrência e ocupação da Herpetofauna nas fisionomias presentes no Cerrado.

7.2.5.3 Espécies de importância Biológica (Guariroba e Retirinho)

a) Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies registradas nas áreas de amostragem é considerada ameaçada, seja pela IUCN ou MMA.

Apenas, *Pithecopus hypochondrialis* e *Ophiodes striatus*, são consideradas espécies com pouca informação para determinar o status de conservação, segundo a IUCN (Tabela 7.11).

Considerando o exposto, a ampliação de estudos em regiões de ocorrência destas espécies pode contribuir na percepção de eventuais ameaças que estas espécies estejam sujeitas ao longo do Cerrado e assim possibilitar um melhor entendimento sobre o real status de conservação destes organismos.

b) Espécies Endêmicas

Considerando as espécies registradas durante as amostragens na região da PCH Retirinho e Guariroba, 14 são endêmicas do Cerrado, sendo quatro anuros (*Barycholos ternetzi*, *Boana lundii*, *Dendropsophus rubicundulus* e *Scinax constrictus*), cinco lagartos (*Norops meridionalis*, *Micrablepharus atticolus*, *Tupinambis duseni*, *Stenocercus sinesaccus* e *Tropidurus itambere*) e cinco serpentes (*Chironius quadricarinatus*, *Atractus albuquerquei*, *Erythrolamprus reginae*, *Trilepida koppesi* e *Bothrops moojeni*).

Apesar de endêmicos, com exceção de *Tupinambis duseni* e *Stenocercus sinesaccus*, todas as espécies mencionadas apresentam ampla distribuição no bioma, sendo comumente registrados em inventários da herpetofauna ao longo do Cerrado.

c) Espécies Cinegéticas

Tratando de espécies potencialmente utilizadas pela população local como alimento, ao longo das amostragens foram registradas três espécies que em algumas regiões do Brasil são caçadas para utilização como alimento, sendo elas: *Boa constrictor* (Jibóia), *Leptodactylus labyrinthicus* (Rã-pimenta) e o teiú (*Salvator meriane*).

Em algumas regiões do país estes animais são apreciados pela sua carne e a diminuição de fragmentos naturais nesta região pode acarretar em maior pressão de caça sobre estes organismos.

O estabelecimento destes reservatórios nas regiões estudadas diminui a oferta de habitats apropriados para o estabelecimento de populações destas espécies. Desta forma, os indivíduos eventualmente poderão, em busca de novas áreas, se exporem mais frequentemente à população local, o que pode, eventualmente, aumentar a pressão de caça sobre as mesmas.

d) Espécies Bioindicadoras

Conforme exposto anteriormente, a comunidade da herpetofauna registrada ao longo dos levantamentos aqui relatados é composta por espécies típicas e amplamente distribuídas ao longo do Cerrado. Tais espécies não apresentam grandes restrições de habitats, mesmo as endêmicas, e nenhum dos componentes da comunidade da herpetofauna registrada ao longo deste levantamento é considerado uma espécie bioindicadora, sendo representantes de espécies generalistas que ocupam tanto formações conservadas quanto áreas altamente antropizadas ao longo do Cerrado.

7.2.6 Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela

7.2.6.1 Diversidade Beta

Nesta etapa de apresentação dos resultados, é importante lembrar que foram utilizadas as informações provenientes na Herpetofauna registrada durante as amostragens realizadas na região da PCH, Retirinho e Guariroba, bem como as informações do levantamento da Herpetofauna da região da UHE Estrela.

Nesta etapa foi possível considerar as informações da UHE Estrela, tendo em vista que foram cedidas as informações acerca da riqueza de espécies obtidas durante as amostragens da herpetofauna na região da UHE mencionada. Entretanto, não foi dado acesso aos dados brutos de tal estudo e assim, não puderam ser realizadas as análises anteriormente expostas no presente estudo, tendo em vista que, em sua maioria, necessitam das informações da abundância das espécies.

Na realização do cálculo da diversidade-beta particionada (Tabela 7.17), foram considerados todos os registros obtidos por meio de métodos sistematizados, bem como as informações de registros oportunistas de animais avistados ao longo das amostragens dos três estudos citados.

Tabela 7.17: Diversidade Beta (Herpetofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela), apresentando o particionamento da diversidade-beta de Jaccard em relação à extinção de espécies (Aninhamento) e ecologia (*Turnover*).

Grupo	Aninhamento	Turnover	Diversidade-beta de Jaccard
Répteis	0,037	0,828*	0,865
Anfíbios	0,326	0,356*	0,681
TOTAL	0,142	0,621*	0,764

Ao observar o resultado da análise particionada da diversidade-beta, verifica-se que a diferenciação entre as comunidades da região da UHE Estrela, Retirinho e Guariroba, se dá

principalmente por fatores ecológicos (*Turnover*) o que sugere que estas comunidades não são formadas pelo processo de extinção de espécies do *pool* regional, e sim que as espécies que compõem as comunidades são diferentes entre si, sugerindo que estas áreas se complementam em termos regionais, apresentando espécies que foram selecionadas por aspectos ambientais inerentes a cada uma das regiões amostradas.

No caso dos anfíbios é importante notar que o componente aninhamento (extinção) teve grande influência na formação das comunidades nas regiões amostradas. Isso se deu pelo grande número de espécies compartilhadas entre uma ou mais das áreas aqui contempladas.

No caso dos répteis, as diferenças nos ambientes (recursos, habitats, microhabitats) aparenta apresentar grande influência na formação das comunidades em cada uma das regiões. É importante constatar que, este alto valor de contribuição do *turnover* nos resultados, pode ter tido influência do registro de serpentes diferentes entre cada uma dessas localidades, tendo em vista que estes animais apresentam baixa abundância, camuflagem eficiente, hábitos discretos e alta diversidade, o que pode ter influenciado no registro de espécies diferentes entre as regiões destes empreendimentos. Dessa forma, essa diferença pode ser apenas aparente, causada por características intrínsecas do grupo, e não diferenças reais na composição das comunidades. Na verdade, é provável que as mesmas espécies sejam registradas nos diferentes locais com o incremento amostral.

Entretanto, a expressiva contribuição do *turnover* de espécies da herpetofauna demonstra o caráter complementar entre as áreas amostradas nestes estudos, o que corrobora estudos prévios que indicam que a herpetofauna apresenta grande heterogeneidade em sua composição ao longo da paisagem, apresentando comunidades distintas mesmo em regiões próximas (NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009; SANTORO, 2017). Essas diferenças refletem adaptações evolutivas para ocupação de ambientes distintos, formando comunidades associadas aos aspectos ambientais que influenciam na ocorrência e a permanência de populações de répteis e anfíbios ao longo de cada paisagem.

Tais resultados demonstram que, para uma efetiva análise da influência de empreendimentos na comunidade da herpetofauna, bem como para o efetivo monitoramento dos efeitos da formação de grandes reservatórios em áreas de Cerrado, é necessário uma avaliação criteriosa dos esforços de amostragem, no sentido de contemplar o maior número de ambientes e aspectos de complexidade da paisagem, a fim de possibilitar uma caracterização fiel da composição das comunidades e, assim, viabilizar o acompanhamento dos efeitos gerados pela perda de habitats e isolamento nas comunidades da Herpetofauna distribuídas na paisagem.

7.2.7 Considerações sobre os impactos esperados sobre a Herpetofauna

Os resultados aqui apresentados mostram que, apesar de apresentar algumas espécies endêmicas e com certas restrições de habitats, a região da PCH Guariroba, bem como dos empreendimentos nas imediações, apresentam comunidades relativamente simplificadas da herpetofauna. Essa simplificação deve-se, muito provavelmente, à elevada transformação da paisagem regional pela atividade agropecuária que, além da perda de habitat, também fragmentou e isolou os ambientes naturais remanescentes.

Ainda, cabe destacar que foi detectada uma alta complementariedade em termos da riqueza de espécies entre as áreas dos empreendimentos aqui analisados, o que demonstra a grande variação na composição da herpetofauna distribuída na região. Tal diferenciação se deve

principalmente à oferta diferenciada de habitats e recursos associados, afetando a distribuição das espécies ao longo da paisagem.

Uma importante contribuição do estudo aqui apresentado é que, conforme foi demonstrado, é preciso que o planejamento da execução de levantamentos da herpetofauna em regiões a serem afetadas por empreendimentos priorizem a concentração das amostragens em épocas apropriadas e métodos padronizados, buscando abranger de forma eficiente a distribuição temporal e espacial da herpetofauna e possibilitar a comparação das áreas amostradas, auxiliando o planejamento de monitoramentos, a proposição de medidas mitigatórias e a conservação da herpetofauna em regiões afetadas por empreendimentos semelhantes.

Apesar das espécies registradas na região serem bastante generalistas e frequentes no Cerrado, algumas espécies mais dependentes de habitats preservados, sejam eles florestais ou savânicos, devem ser objeto de monitoramentos futuros, a serem realizado durante a execução dos programas Ambientais, no âmbito do processo de solicitação da Licença de Instalação, visando detectar eventuais flutuações nas populações distribuídas na região.

Ressalta-se que na formação do reservatório da PCH Guariroba, assim como ocorreu nos outros dois empreendimentos analisados no presente estudo, as porções florestais situadas ao longo das margens dos rios serão perdidas, obrigando as espécies a migrarem para os remanescentes naturais da região ou até mesmo levando à eventual extinção local as espécies associadas a estes ambientes, caso não sejam tomadas as medidas necessárias, tais como Programas de Monitoramento e Resgate de Fauna, educação Ambiental, criação de uma nova APP entre outros. Da mesma forma, a criação de uma nova APP ao redor do reservatório, poderá atrair e abrigar, a média prazo, novas população silvestres.

Ademais, as porções mais altas e savânicas disponíveis na paisagem poderão sofrer adensamentos populacionais, o que pode levar à invasão de espécies associadas a porções mais baixas da paisagem, aumentando assim a competição por recursos e, eventualmente, levando a processos deletérios nas populações remanescentes.

Nesse sentido, é importante o acompanhamento da dinâmica da comunidade da herpetofauna em áreas abertas e florestais que não serão afetadas diretamente pelo reservatório, para possibilitar o acompanhamento de eventuais flutuações nas comunidades locais e possibilitar o acompanhamento dos efeitos do estabelecimento da PCH Guariroba na comunidade da herpetofauna local.

7.2.8 Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Herpetofauna

Tendo em vista o levantamento de informações aqui apresentados, bem como aspectos sobre a história natural e sensibilidade dos organismos que compõem a comunidade da Herpetofauna, na Tabela 7.18, é apresentada a expectativa de resposta das populações de répteis e anfíbios frente aos impactos esperados pelo estabelecimento do reservatório da PCH Guariroba, tendo em vista a inviabilidade da manutenção de determinados ambientes, adensamento nos fragmentos remanescentes, criação ou aumento da disponibilização de novos ambientes (nova APP), bem como outros processos correlatos à formação destes reservatórios e sua influência nas comunidades naturais presentes.

Há que se ressaltar que foi feita a avaliação da resposta de todas as espécies registradas nos estudos da PCH Guariroba e Retirinho, bem como as provenientes dos estudos realizados acerca da herpetofauna na UHE Estrela tendo em vista estarem sujeitas à impactos similares.

Em atenção ao resultado apresentado na Tabela 7.18, nota-se que algumas espécies (24 taxas), por serem mais generalistas e capazes ocupar diversas formações naturais, inclusive áreas com considerável grau de degradação, não devem sofrer grandes alterações em termos da viabilidade de suas populações, mantendo números viáveis de indivíduos dispersos na paisagem. Com isso, mesmo considerando o alto nível de degradação nas imediações dos empreendimentos aqui abordados, por apresentarem alta capacidade de ocupação de áreas abertas e degradadas, não são esperadas variações significativas destas populações na região estudada.

Ademais, vale destacar espécies que podem inclusive ter um adensamento em determinadas áreas criadas pelo reservatório, tendo em vista a oferta de ambientes aquáticos apropriados para tais espécies e a formação da nova APP, porém, restritos a determinadas porções do reservatório (VILLAÇA, 2004). Este grupo é formado por animais semi-aquáticos (*Paleosuchus palpebrosus* e *Phrynops geoffroanus* e *Phrynops* sp.), que poderão utilizar do reservatório de forma a favorecer o crescimento populacional destas espécies na região, entretanto, em porções específicas do lago artificial com habitats mais favoráveis à tais espécies.

Outro grupo que pode ser afetado pelo empreendimento é composto por espécies que poderão apresentar adensamento populacional em ambientes criados pelo reservatório (11 espécies). É importante apontar que o adensamento de populações em ambientes escassos pode levar a processos deletérios de perda de condição corporal, aumento da competição e posterior redução populacional (RAMALHO; LINS, 2013), levando até a eventual extinção de determinadas espécies ao longo do tempo, caso não sejam tomadas as medidas necessárias, tais como Programas de Monitoramento e Resgate de Fauna, educação Ambiental, criação de uma nova APP entre outros, conforme já foi relatado em aves (ABREU et al., 2020; VALLEJOS et al., 2020) e para a herpetofauna (BRANDÃO; ARAÚJO, 2008b; CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ et al., 2021; MOHD et al., 2019; SANTORO, 2012), após o estabelecimento de barragens no Cerrado. Estas extinções ocorrem até que a comunidade e as populações se ajustem à disponibilidade de habitats e recursos nos fragmentos naturais remanescentes, podendo este ajuste levar longo tempo (CASE, 1975; CONNOR; SIMBERLOFF, 1979).

Ademais, foi estabelecido um outro grupo, formado por 31 espécies, que poderão sofrer grande redução populacional, tendo em vista que são animais mais associados a ambientes

florestais ou em bom estado de conservação, especialmente anuros que reproduzem em córregos (BRANDÃO; ARAÚJO, 2008a). Entre estes animais, pode-se citar os anfíbios *Barycholos ternetzi*, *Leptodactylus syphax*, *Pithecopus hypochondrialis* e *Trachycephalus typhonius* os lagartos *Micrablepharus atticolus*, *Notomabuya frenata*, *Stenocercus sinesaccus* e as serpentes *Atractus albuquerquei*, *Chironius quadricarinatus* e *Trilepida koppei*.

A formação do reservatório poderá causar considerável diminuição dos habitats preferenciais destas espécies, sejam eles florestais ou porções conservadas de ambientes abertos na região destes empreendimentos.

Nesse sentido, caso as populações destas espécies não sejam capazes de dispersar ao longo da paisagem e se estabelecerem em áreas que venham a ser mantidas ou criadas (APP) após o enchimento do reservatório, espera-se que haja uma gradativa diminuição destas populações.

Há que se considerar que organismos altamente associados a fragmentos florestais presentes às margens de corpos d'água lóticos, como *Boana lundii* e *Rhinella mirandaribeiroi*, poderão ser rapidamente extintos localmente, tendo em vista a baixa capacidade de dispersão destas espécies e a eventual eliminação de ambientes apropriados para seu estabelecimento e reprodução.

Tabela 7.18: Expectativas de impactos esperados sobre a Herpetofauna.

Família/Espécie	Expectativa
AMPHIBIA	
Bufonidae	
<i>Rhinella diptycha</i>	Manutenção das populações
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Craugastoridae	
<i>Barycholos ternetzi</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Hylidae	
<i>Boana albopunctata</i>	Adensamento das populações em ambientes naturais remanescentes
<i>Boana lundii</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Boana paranaiba</i>	Manutenção das populações
<i>Boana raniceps</i>	Manutenção das populações
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Dendropsophus jimi</i>	Adensamento das populações em ambientes naturais remanescentes
<i>Dendropsophus minutus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Dendropsophus nanus</i>	Manutenção das populações
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	Adensamento das populações em ambientes naturais remanescentes
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Scinax aff. similis</i>	Manutenção das populações
<i>Scinax constrictus</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Scinax fuscovarius</i>	Manutenção das populações
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Leptodactylidae	
<i>Adenomera saci</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Adenomera sp.</i>	–
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Manutenção das populações
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Manutenção das populações
<i>Leptodactylus latrans</i>	Manutenção das populações
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Leptodactylus siphax</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	Expectativa
AMPHIBIA	
<i>Physalaemus centralis</i>	Manutenção das populações
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Physalaemus marmoratus</i>	Manutenção das populações
<i>Physalaemus nattereri</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Pseudopaludicola atragula</i>	Manutenção das populações
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	Redução das populações tendo em vista redução de habitats preferenciais
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	–
Microhylidae	
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Elachistocleis aff. cesarii</i>	Manutenção das populações
<i>Elachistocleis sp.</i>	–
Odontophrynidae	
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Phyllomedusidae	
<i>Pithecopus hypocondrialis</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
REPTILIA	
Anfisbaena	
Amphisbanidae	
<i>Amphisbaena sp.</i>	–
Crocodylia	
Alligatoridae	
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
Lagartos	
Anguidae	
<i>Ophiodes striatus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Dactyloidae	
<i>Norops meridionalis</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Manutenção das populações
Gymnophthalmidae	
<i>Cercosaura schreibersii</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Micrablepharus atticolus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Mabuyidae	

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	Expectativa
AMPHIBIA	
<i>Notomabuya frenata</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Teiidae	
<i>Ameiva ameiva</i>	Manutenção das populações
<i>Ameivula ocellifera</i>	Manutenção das populações
<i>Salvator merianae</i>	Maior pressão de caça em função de menor disponibilidade de habitats
<i>Tupinambis duseni</i>	Manutenção das populações
Tropiduridae	
<i>Stenocercus sinesaccus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Tropidurus itambere</i>	Manutenção das populações
<i>Tropidurus sp.</i>	–
<i>Tropidurus torquatus</i>	Manutenção das populações
Serpentes	
Boidae	
<i>Boa constrictor</i>	Manutenção das populações
Colubridae	
<i>Chironius quadricarinatus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Erythrolamprus reginae</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Helicops angulatus</i>	Adensamento das populações em ambientes criados pelo reservatório
<i>Pseudoboa nigra</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Manutenção das populações
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Manutenção das populações
<i>Xenodon merremii</i>	Manutenção das populações
Dipsadidae	
<i>Atractus albuquerquei</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Manutenção das populações
Leptotyphlopidae	
<i>Trilepida koppesi</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Typhlopidae	
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais
Viperidae	
<i>Bothrops moojeni</i>	Redução das populações tendo em vista diminuição na oferta de habitats preferenciais

Complementação dos Estudos de Fauna

Família/Espécie	Expectativa
AMPHIBIA	
<i>Crotalus d. collilineatus</i>	Adensamento das populações em ambientes naturais remanescentes
Testudines	
Chelidae	
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Aumento das populações dada a oferta maior de habitat preferencial
<i>Phrynops sp.</i>	Aumento das populações dada a oferta maior de habitat preferencial

7.3 ORNITOFAUNA

Os dados apresentados na sequência deste documento resultam de um trabalho de compilação e reinterpretação dos dados levantados nos Estudos de Impacto Ambiental de cada uma das 3 AHE's, reanalisados de forma individual e comparativa e tratados qualitativamente e/ou quantitativamente de acordo com a qualidade dos respectivos em relação ao que cada um dos índices estatísticos utilizados requer.

Para Ornotofauna foram utilizados quali e quantitativamente os dados das PCH's Guariroba e Retirinho, estes dados resultam de um esforço amostral compilado de 22 horas para censos por transecções, 700 horas para redes de neblina e 24 horas para listas de Mackinnon sob os quais foram trabalhados sob Curva de rarefação baseada em esforço, Histograma de abundância, Comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos, Índices de diversidade e equitabilidade e Relação de ocorrência das espécies por habitat.

Já com relação a UHE Estrela os dados foram utilizados qualitativamente, estes dados resultam de um esforço amostral compilado de 30 horas para censos por transecções e 1200 horas para redes de neblina, sob os quais foi trabalhada a Diversidade Beta.

7.3.1 Dados secundários

A lista de dados secundários é composta por 246 espécies de aves pertencentes a 56 famílias (Tabela 7.19). Dentre as espécies com potencial ocorrência foram incluídas na lista sete endêmicas do Cerrado, de acordo com Silva e Bates (2002). A riqueza média entre as áreas foi de 108.5 espécies, variando de 185 a 52 espécies (Tabela 7.19).

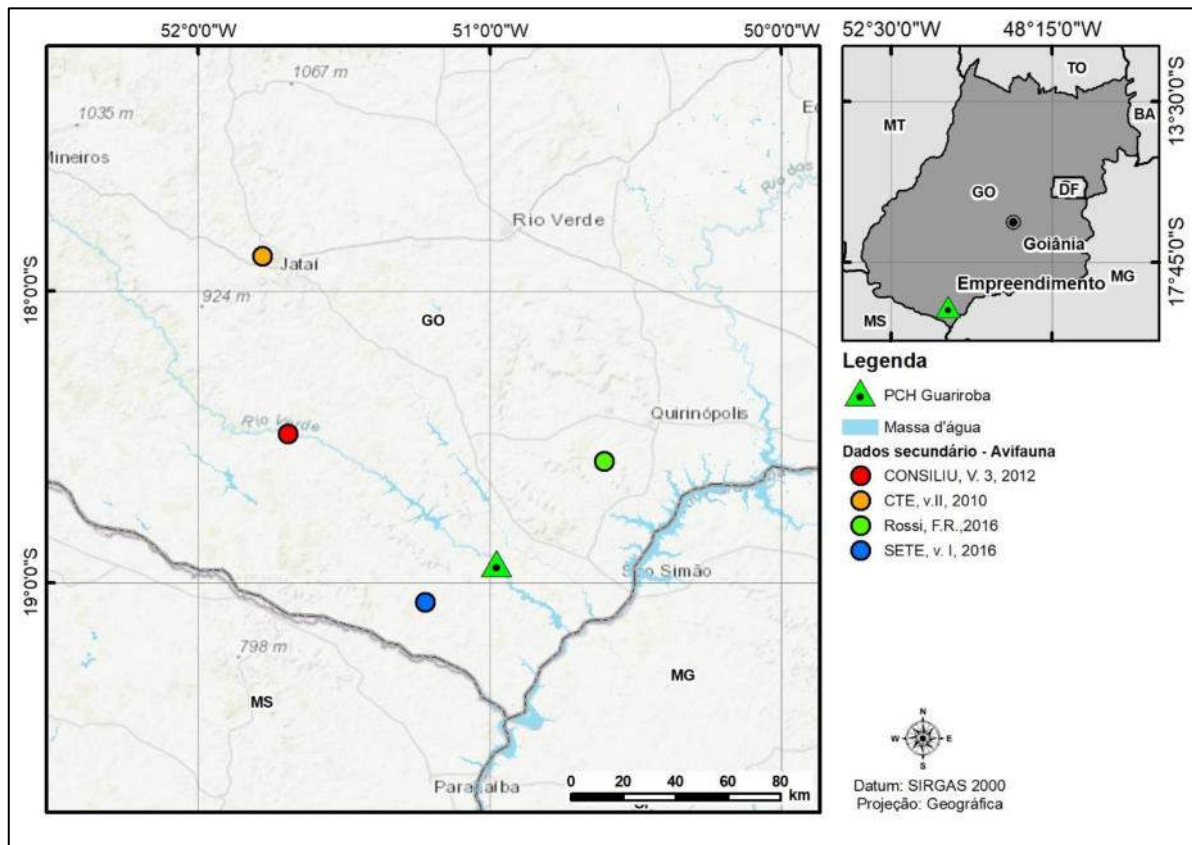


Figura 7.26: Distribuição espacial dos estudos utilizados como dados secundários para as espécies de potencial ocorrência na área de estudo.

7.3.1.1 Análise da Composição da Avifauna de potencial ocorrência na área de estudo

As aves com potencial ocorrência para a área de estudos são, em sua maioria, de ambientes florestais e generalistas, o que era esperado, considerando que a matriz da paisagem é, em larga escala, profundamente antropizada, consistindo em um mosaico de terras convertidas em monoculturas e pastos, com fragmentos remanescentes de cerrado e florestas nativas.

Na lista foram incluídas espécies em categorias de ameaças também presentes nos registros primários, como a Ema (*Rhea americana*) e o Tucano-do-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*). Também foram incluídas espécies bioindicadoras, importantes dispersoras de sementes, como o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e a jacupemba (*Penelope superciliaris*), também registradas na lista de dados primários.

A lista de dados secundários acrescentou duas espécies endêmicas que não foram registradas nos dados primários, o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), que habita formações savânicas e campestres e o fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*), que habita ambientes florestais, com alta especificidade de habitat (Tabela 7.19). É interessante destacar estes registros, pois são espécies bioindicadoras de ambientes savânicos e florestais do Cerrado, respectivamente.

Dentre as espécies incluídas na lista, 43 apresentaram uma alta proporção de ocorrência, sendo registradas em pelo menos sete áreas. Dentre elas, espécies generalistas que habitam áreas nativas e antropizadas como o Pombão (*Patagioenas picazuro*), a Fogo-apagou (*Columbina squammata*), a Juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*) e a Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), da família Columbidae; o Tiziu (*Volatinia jacarina*), da família Thraupidae; o Periquito-de-encontro-amarelo

(*Brotogeris chiriri*), da família Psittacidae; o Neinei (*Megarynchus pitangua*) e o Suiriri (*Tyrannus melancholicus*) da família Tyrannidae; o Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) da família Vireonidae; da família Columbidae e o Sabiá laranjeira (*Turdus leucomelas*) da família Turdidae. Também estão neste grupo espécies florestais, amplamente distribuídas como o Canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*), da família Parulidae; o Chora-chuva-preto (*Monasa nigrifrons*), da família Bucconidae; Udu-de-coroa-azul (*Momotus momota*); Choca-barrada (*Thamnophilus doliatus*), Choró-boi (*Taraba major*); Choca-do-planalto (*Thamnophilus pelzeni*), da família Thamnophilidae e e Ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*, família Galbulidae). Destacamos neste grupo o Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), por ser dispersor de sementes considerado importante na manutenção da estrutura de habitats florestais.

Encontramos 67 espécies que ocorreram entre seis e quatro das áreas, que consideramos uma proporção média de ocorrência. Destacamos a presença de espécies com relevante interesse ecológico, como dispersores de sementes e predadores de topo de cadeia, importantes na manutenção da estrutura ecológica dos habitats da região, espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Neste grupo se encontram espécies generalistas que habitam ambientes antropizados como o Anu-branco (*Guira guira*) e a Curicaca (*Theristicus caudatus*); espécies florestais, amplamente distribuídas, como o fruxu (*Neopelma palescens*, família Pipridae), Uirapuru-laranja (*Pipra fasciata*, família Pipridae), o pica-pau-de-cabeça-amerela (*Celeus flavescens*, família Picidae) e o endêmico Chorozinho-do-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*, família Thamnophilidae); espécies dependentes de ambientes aquáticos como a Tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*, família Tyrannidae), a Garça-branca-pequena (*Egretta thula*, família Ardeidae) e o Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*, família Alcedinidae); algumas espécies de interesse ecológico, como Gavião-do-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*, família Accipitridae) e Falcão-de-coleira (*Falco femoralis*, família Falconidae), predadores de topo de cadeia; o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*, família Psittacidae) e a Arara-canindé (*Ara ararauna*, família Psittacidae), predadores e dispersores de sementes; importantes dispersores de sementes como o Jacupemba (*Penelope superciliaris*, família Cracidae); espécies polinizadoras como o Rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*, família Trochilidae). Neste grupo também se encontra a Ema (*Rhea americana*, família Rheidae), espécie ameaçada de extinção (IUCN, 2019).

A maior parte das espécies com provável ocorrência na área da PCH Guariroba (n = 136), apresentaram uma proporção de ocorrência restrita, sendo encontradas entre três e uma das áreas da lista de dados secundários. Neste grupo encontramos espécies generalistas e amplamente distribuídas, em sua maioria. Mas também destacamos a presença de espécies endêmicas, com alta especificidade quanto ao tipo de habitat como o Fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*, família Furnariidae) e o Pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlypis leucophrys*, família Parulidae); espécies com relevante interesse ecológico, como os predadores da família Accipitridae, Falconidae e Strigidae, que normalmente ocorrem em densidades menores; espécies predadoras e dispersoras de sementes, como a Arara-vermelha (*Ara chloropterus*, família Psittacidae) e espécies dependentes de ambientes aquáticos, das famílias Ardeidae, Aramidae, Ralidae, Jacanidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Anatidae, dentre outras.

Tabela 7.19: Lista de espécies de aves com potencial ocorrência para a área de influência da PCH Guariroba (dados secundários). Lista baseada nos dados de: EIA - PCH Alvorada I e PCH Foz do Rio Corrente I; EIA - PCH Taboca; EIA – PCH Sertãozinho; Rossi (2016), fragmentos amostrados nos municípios de: 1) Quirinópolis, 2) Cachoeira Alta, 3) Paranaguaira, 4) Caçu. Prob. Ocor. é a proporção de ocorrência das espécies nas oito áreas e indica um eventual potencial de dispersão da espécie na região.

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
Rheiformes										
Rheidae										
<i>Rhea americana</i>	Ema	1	1	1	1					0.50
Tinamiformes										
Tinamidae										
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	1	1	1						0.38
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	1	1	1	1					0.50
Anseriformes										
Anhimidae										
<i>Anhima cornuta</i>	Anhuma	1	1						1	0.38
Anatidae										
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-ananaí	1		1						0.25
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	1	1	1	1					0.50
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca-cabocla		1							0.13
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê		1	1						0.25
Galliformes										
Cracidae										
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	1	1	1	1	1	1			0.75

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
Podicioediformes										
Podicipedidae										
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno	1								0.13
Columbiformes										
Columbidae										
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemedeira	1	1	1		1	1		1	0.75
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	1	1	1		1	1	1	1	0.88
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa				1					0.13
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-trocal	1		1		1	1	1	1	0.75
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	1								0.13
Cuculiformes										
Cuculidae										
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1	1	1	1	1				0.63
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	1								0.13
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	1	1	1	1	1				0.63
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Cucyzus melacoyphus</i>	Papa-lagarta-acanelado			1						0.13
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler					1				0.13
<i>Tapera naevia</i>	Saci	1	1	1						0.38
Nyctibiiformes										
Nyctibiidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua			1	1					0.25
Caprimulgiformes										
Caprimulgidae										
<i>Podager nacunda</i>	Coruçã	1								0.13
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	1	1	1	1					0.50
<i>Antrostomus rufus</i>	João-corta-pau			1	1					0.25
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã	1		1		1	1	1	1	0.75
Apodiformes										
Apodidae										
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho				1					0.13
Trochilidae										
<i>Chionomesa fimbriata</i>	Beija-flor-garganta-verde		1	1						0.25
<i>Eupetonema macroura</i>	Beija-flor-tesoura	1	1	1		1				0.50
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca					1				0.13
<i>Phaetornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	1	1	1	1	1		1		0.75
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	1	1	1	1	1	1	1		0.88
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho					1	1	1	1	0.50
Gruiformes										
Aramidae										
<i>Aramus guarauna</i>	Carão	1	1							0.25
Rallidae										
<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	1	1	1	1					0.50
<i>Rufirallus viridis</i>	sanã-castanha			1						0.13
Charadriiformes										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	1	1	1	1					0.50
Scolopacidae										
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	1								0.13
Jacaniidae										
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	1	1							0.25
Eurypygiformes										
Eurypygidae										
<i>Eurypyga helias</i>	Pavãozinho-do-pará	Pavãozinho-do-pará			1					0.13
Ciconiiformes										
Ciconiidae										
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca		1	1						0.25
<i>jabiru mycteria</i>	Tuiuiú	1								0.13
Suliformes										
Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Biguá		1	1						0.25
Pelecaniformes										
Ardeidae										
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	1	1	1						0.38
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	1	1							0.25
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	1	1	1	1					0.50
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	1		1						0.25
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	1	1	1	1					0.50
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	1		1						0.25

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	1	1		1					0.38
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	1		1	1					0.38
Threskiornithidae										
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru-de-cara-pelada		1							0.13
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro		1	1						0.25
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	1		1	1					0.38
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	1	1	1	1	1				0.63
Anhingidae										
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	1		1						0.25
Cathartiformes										
Cathartidae										
<i>Cathartes aurea</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	1	1		1					0.38
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela			1						0.13
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	1	1		1					0.38
Acciptriformes										
Accipitridae										
<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-pedrês	1	1							0.25
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavião-caracoleiro	1			1					0.25
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	1	1	1	1					0.50
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	1	1		1					0.38
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura			1						0.13
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	1	1	1		1				0.50
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado			1						0.13
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo						1			0.13

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	1	1		1					0.38
Strigiformes										
Strigidae										
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	1	1	1	1					0.50
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	1		1		1			1	0.50
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	1	1	1						0.38
<i>Pulsatrix perspicilata</i>	Murucututu			1		1				0.25
Trogoniformes										
Trogonidae										
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	1	1	1		1	1	1	1	0.88
Coraciiformes										
Momotidae										
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande			1						0.13
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	1	1	1	1					0.50
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno			1						0.13
Galbuliformes										
Galbulidae										
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	1	1	1		1	1	1	1	0.88
<i>Brachygalba lugubris</i>	Ariramba-preta			1	1					0.25
Bucconidae										
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	1		1						0.25
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	1	1	1						0.38
<i>Monasa nigrifrons</i>	Chora-chuva-preto	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho	1	1	1	1	1	1		1	0.88
Piciformes										
Ramphastidae										
<i>Ramphastus toco</i>	Tucanuçu	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Ramphastus vitellinus</i>	Tucano-do-bico-preto			1						0.13
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-castanho	1		1	1	1		1		0.63
Picidae										
<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado			1		1	1	1	1	0.63
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	1	1			1	1			0.50
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão			1	1	1				0.38
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco		1	1					1	0.38
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela					1				0.13
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela			1	1	1	1	1	1	0.75
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	1	1	1	1					0.50
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	1	1	1						0.38
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	1	1		1	1	1	1	1	0.88
Cariamiformes										
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	1	1	1	1					0.50
Falconiformes										
Falconidae										
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	1	1	1	1					0.50

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Falco ruficularis</i>	Cauré	1	1							0.25
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	1		1	1					0.38
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	1	1	1						0.38
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	1	1	1	1				1	0.63
Psittaciformes										
Psittacidae										
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	1	1	1	1	1	1			0.75
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	1	1	1		1	1	1	1	0.88
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	1	1	1	1				1	0.63
<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha-grande			1						0.13
<i>Orothopsittaca manilatus</i>	Maracanã-do-buriti			1						0.13
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	1	1	1	1	1	1			0.75
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	1	1	1	1	1			1	0.75
Passeriformes										
Thamnophilidae										
<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho			1						0.13
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	1			1	1	1	1	1	0.75
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto			1						0.13
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Chorozinho-de-bico-comprido	1		1		1			1	0.50
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	1	1							0.25
<i>Thamnophilus pelzeni</i>	Choca-do-planalto	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Melanopareidae										
<i>Melanopareia torquata</i>	Tapaculo-de-colarinho			1						0.13
Dendrocolatididae										
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde				1					0.13
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande			1	1	1	1	1		0.63
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu-de-garganta-amarela			1						0.13
<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco				1					0.13
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Arapaçu-beija-flor				1					0.13
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado	1	1			1	1			0.50
Xenopidae										
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó			1						0.13
Furnariidae										
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	1	1	1	1					0.50
<i>Clibanornis rectirostris</i>	Fura-barreira				1					0.13
<i>Synallaxis albescens</i>	Uí-pi	1	1	1						0.38
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim		1	1	1	1	1		1	0.75
Pipridae										0.25
<i>Neopelma palescens</i>	Fruxu-do-cerradão			1	1	1	1			0.50
<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho			1						0.13
<i>Pipra fasciicauda</i>	Uirapuru-laranja	1	1	1	1					0.50

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
Tityridae										
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-do-rabo-preto	1	1	1	1	1			1	0.75
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda				1					0.13
<i>Tityra semifasciata</i>	Anambé-branco-de-mascara-negra			1						0.13
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto			1						0.13
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapeu-preto				1					0.13
Rhynchocyclidae										
<i>Corythopis delalandi</i>	Estalador			1						0.13
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	1				1	1	1	1	0.63
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio			1	1					0.25
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	Ferreirinho-de-cara-parda	1						1		0.25
<i>Myiornis aff. Ecaudatus</i>	Miudinho	1								0.13
<i>Hemitricus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro			1						0.13
Tyrannidae										
<i>Camptosma obsoletum</i>	risadinha	1		1						0.25
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela			1						0.13
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque		1							0.13
<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme		1							0.13
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum			1						0.13
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta					1				0.13

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria-pechim					1				0.13
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata			1						0.13
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	1	1							0.25
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	1	1	1						0.38
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-do-rabo-enferrujado	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem			1	1	1	1	1	1	0.75
<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador	1	1			1	1	1	1	0.75
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ben-te-vi	1	1	1		1	1	1	1	0.88
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo			1						0.13
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	1	1	1						0.38
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	1	1	1		1	1		1	0.75
<i>Megarynhus pitangua</i>	Neinei	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	1	1	1	1					0.50
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Tyrannus albogulares</i>	Suiriri-de-garganta-branca				1		1			0.25
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	1			1	1				0.38
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto				1					0.13
<i>Empidonomus varius</i>	peitica				1					0.13
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Suiriri-valente			1						0.13
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha		1	1						0.25
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	1	1							0.25
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	1	1	1	1					0.50
<i>Nengetus cinereus</i>	Primavera	1	1	1	1					0.50

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	1	1	1	1					0.50
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	1	1	1		1	1	1	1	0.88
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado			1						0.13
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara			1		1	1		1	0.50
Corvidae										
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	1	1	1						0.38
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Hirundinidae										
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande					1				0.13
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	1	1	1	1					0.50
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	1		1	1					0.38
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco			1						0.13
Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra			1						0.13
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô		1							0.13
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Garrinchão-de-barriga-vermelha	1	1			1		1		0.50
Poliophtilidae										
<i>Poliophtila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	1		1						0.25
Donacobiidae										
<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	1	1	1						0.38
Turdidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-do-barranco	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1	1	1	1	1				0.63
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca			1						0.13
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	1	1	1	1					0.50
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	Pardal			1						0.13
Fringillidae										
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	1	1	1		1	1		1	0.75
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro			1						0.13
Passerellidae										
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	1	1	1						0.38
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo			1			1			0.25
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto				1					0.13
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico			1						0.13
Icteridae										
<i>Sturnela superciliaris</i>	Polícia-inglesa	1	1	1	1					0.50
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu			1						0.13
<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	1		1		1				0.38
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe				1					0.13
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	1	1		1	1	1	1	1	0.88
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta		1		1	1				0.38
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo			1	1					0.25
Parulidae										

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	Pula-pula-de-sobrancelha			1		1		1		0.38
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula		1	1	1					0.38
Thraupidae										
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto			1		1	1		1	0.50
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo			1						0.13
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto			1		1	1		1	0.50
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha			1	1					0.25
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	1	1	1		1	1		1	0.75
<i>Saltatricula atricollis</i>	Bico-de-pimenta		1	1						0.25
<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola			1	1	1	1	1	1	0.75
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro			1	1	1	1	1	1	0.75
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica		1	1		1	1			0.50
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca	1	1	1	1	1	1		1	0.88
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei			1						0.13
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta			1						0.13
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha			1						0.13
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa			1						0.13
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano			1						0.13
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió			1						0.13
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	1	1	1	1	1		1		0.75
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga			1		1				0.25
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PHC Alvorada I	PCH Foz do Corrente I	PCH Taboca	PCH Sertãozinho	Rossi (2016)				Constância
						1	2	3	4	
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	1	1	1	1	1				0.63
<i>Stilpnia cayana</i>	Sáira-amarela	1	1	1	1	1	1		1	0.88

7.3.2 Dados primários

Foram registradas na área de influência da PCH Guariroba 236 espécies, pertencentes a 55 famílias (Tabela 7.20). As famílias com maior representatividade foram Tyrannidae com 25 espécies e Thraupidae com 24. Para todas as outras famílias foram registradas menos de 11 espécies.

A maior riqueza foi registrada para a UHE Estrela (N = 190), seguida pela PCH Retirinho (N = 178 espécies) e Guariroba (N = 120 espécies). A comunidade de aves amostrada é característica de ambientes florestais e de ambientes antropizados. Isto era esperado, considerando que os sítios amostrais foram, em sua maioria, constituídos de ambientes florestais como mata de galeria, mata seca semidecidual, mata ciliar e cerradão, enquanto a matriz dominante na paisagem é de ambientes agrícolas.

Tabela 7.20: Lista das espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba, considerando os dados coletados para a PCH Guariroba (2021), PCH Retirinho (2019) e UHE Estrela (2018).

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
Rheiformes											
Rheidae											
<i>Rhea americana</i>	Ema	30	14	4	NT	-	II	-	-	48	0.60
Tinamiformes											
Tinamidae											
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	6	5	31	LC	-	-	-	-	42	0.53
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	19	8	43	LC	-	-	-	-	70	0.88
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	9	4	2	LC	-	-	-	-	15	0.19
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	18		3	LC	-	-	-	-	21	0.26
Anseriformes											
Anhimidae											
<i>Anhima cornuta</i>	Anhuma	1	4	18	LC	-	-	-	-	23	0.29
Anatidae											
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-ananaí	4			LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	4	4	13	LC	-	-	-	-	21	0.26
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	4			LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Nomonyx dominicus</i>	Marreca-caucau			X	LC	-	-	-	-	0	0.00
Galliformes											
Cracidae											
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	23		13	VU	-	-	-	-	36	0.45

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	8	8	3	LC	-	-	-	-	19	0.24
Columbiformes											
Columbidae											
<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul			8	LC	-	-	-	-	8	0.10
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	146	40	106	LC	-	-	-	-	292	3.68
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	105	30	49	LC	-	-	-	-	184	2.32
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemedeira	23			LC	-	-	-	-	23	0.29
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	19	34	60	LC	-	-	-	-	113	1.42
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	23		33	LC	-	-	-	-	56	0.71
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	42	43	119	LC	-	-	-	-	204	2.57
<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-trocal	2		2	LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando		10	11	LC	-	-	-	X	21	0.26
Cuculiformes											
Cuculidae											
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto		33	69	LC	-	-	-	-	102	1.28
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	18	19	48	LC	-	-	-	-	85	1.07
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	22	2	13	LC	-	-	-	-	37	0.47
<i>Cuccyzus melacoyphus</i>	Papa-lagarta-acanelado	2			LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Tapera naevia</i>	Saci	5		2	LC	-	-	-	-	7	0.09
Nyctibiiformes											
Nyctibiidae											
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	9	1		LC	-	-	-	-	10	0.13

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Nyctibius grandis</i>	Urutau-grande			X	LC	-	-	-	-	0	0.00
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
<i>Podager nacunda</i>	Corucão		12		LC	-	-	-	X	12	0.15
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	18	11	4	LC	-	-	-	-	33	0.42
<i>Antrostomus rufus</i>	João-corta-pau	2			LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã	9	3	1	LC	-	-	-	X	13	0.16
Apodiformes											
Trochilidae											
<i>Chionomesa fimbriata</i>	Beija-flor-garganta-verde	3		8	LC	-	II	-	-	11	0.14
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta			1	LC	-	II	-	X	1	0.01
<i>Eupetionema macroura</i>	Beija-flor-tesoura	5	3	6	LC	-	II	-	-	14	0.18
<i>Phaetornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	7	2	3	LC	-	II	-	-	12	0.15
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	6	8	4	LC	-	II	-	-	18	0.23
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho			1	LC	-	II	-	-	1	0.01
Gruiformes											
Rallidae											
<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	5	1	5	LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Rufirallus viridis</i>	sanã-castanha	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
Charadriiformes											0.00
Charadriidae											
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	89	1	42	LC	-	-	-	-	132	1.66

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
Jacanidae											
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	2		8	LC	-	-	-	-	10	0.13
Ciconiiformes											
Ciconiidae											
<i>jabiru mycteria</i>	Tuiuiú		2		LC	-	I	-	-	2	0.03
Suliformes											
Phalacrocoracidae											
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Biguá	24		5	LC	-	-	-	-	29	0.37
Pelecaniformes											
Ardeidae											
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	29	1	4	LC	-	-	-	-	34	0.43
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	2		1	LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	55	27	50	LC	-	-	-	-	132	1.66
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	13			LC	-	-	-	-	13	0.16
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	12			LC	-	-	-	-	12	0.15
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	2		1	LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira		3	14	LC	-	-	-	-	17	0.21
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	9			LC	-	-	-	-	9	0.11
Threskiornithidae											
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru-de-cara-pelada	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	17	1	9	LC	-	-	-	-	27	0.34

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	70	16	54	LC	-	-	-	-	140	1.76
Anhingidae											
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
Cathartiformes											
Cathartidae											
<i>Cathartes aurea</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	1	3	23	LC	-	-	-	-	27	0.34
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	6	2		LC	-	-	-	-	8	0.10
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	76	26	31	LC	-	-	-	-	133	1.68
Acciptriformes											
Accipitridae											
<i>Buteo brachyurus</i>				1	LC	-	II	-	-	1	0.01
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	3	2	4	LC	-	II	-	-	9	0.11
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	16	11	10	LC	-	II	-	-	37	0.47
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	1			LC	-	II	-	-	1	0.01
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	1		3	LC	-	II	-	-	4	0.05
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	1			LC	-	II	-	-	1	0.01
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	10	11	12	LC	-	II	-	-	33	0.42
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto			2	LC	-	II	-	-	2	0.03
Strigiformes											
Tytonidae											
<i>Tyto furcata</i>			14		LC					14	0.18
Strigidae											

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	33	21	18	LC	-	II	-	-	72	0.91
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	3		9	LC	-	II	-	-	12	0.15
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	1	1		LC	-	II	-	-	2	0.03
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	0	2		LC	-	II	-	-	2	0.03
<i>Pulsatrix perspicilata</i>	Murucututu	1			LC	-	II	-	-	1	0.01
Trogoniformes											
Trogonidae											
<i>Trogon curucui</i>				2	LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	5		7	LC	-	-	-	-	12	0.15
Coraciiformes											
Momotidae											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva			2	LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul		2	9	LC	-	-	-	-	11	0.14
Alcedinidae											
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	5		6	LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	1		3	LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	2		3	LC	-	-	-	-	5	0.06
Galbuliformes											
Galbulidae											
<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	49	4	23	LC	-	-	-	-	76	0.96
<i>Brachygalba lugubris</i>	Ariramba-preta	2		1	LC	-	-	-	-	3	0.04
Bucconidae											

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	5	2	2	LC	-	-	-	-	9	0.11
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	1	2	9	LC	-	-	-	-	12	0.15
<i>Monasa nigrifrons</i>	Chora-chuva-preto	84	21	80	LC	-	-	-	-	185	2.33
<i>Nonnula rubecula</i>	Macuru			3	LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho	18		7	LC	-	-	-	-	25	0.31
Piciformes											
Ramphastidae											
<i>Ramphastus toco</i>	Tucanuçu	32	2	47	LC	-	II	-	-	81	1.02
<i>Ramphastus vitellinus</i>	Tucano-do-bico-preto	0		10	LC	-	II	-	-	10	0.13
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-castanho	14	13	10	LC					37	0.47
Picidae											
<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado	3	5	16	LC	-	-	-	-	24	0.30
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho		3	1	LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	1	18	1	LC	-	-	-	-	20	0.25
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco			13	LC	-	-	-	-	13	0.16
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	9		2	LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Celeus flavus</i>	Pica-pau-amarelo			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Celeus ochraceus</i>	Pica-pau-ocráceo			2	LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	25	6	19	LC	-	-	-	-	50	0.63
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	5	3		LC	-	-	-	-	8	0.10
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca		2	4	LC	-	-	-	-	6	0.08
Cariamiformes											

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
Cariamidae											
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	44	14		LC	-	-	-	-	58	0.73
Falconiformes											
Falconidae											
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	54	25	28	LC	-	II	-	-	107	1.35
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	2		1	LC	-	II	-	-	3	0.04
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	4	5	1	LC	-	II	-	-	10	0.13
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio		1		LC	-	II	-	-	1	0.01
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	6	2	8	LC	-	II	-	-	16	0.20
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	19	2	8	LC	-	II	-	-	29	0.37
Psittaciformes											
Psittacidae											
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	19	6	46	LC	-	II	-	-	71	0.89
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	4		20	LC	-	II	-	-	24	0.30
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	24	12	31	LC	-	II	-	-	67	0.84
<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha-grande	2	6	2	LC	-	II	-	-	10	0.13
<i>Orothopsittaca manilatus</i>	Maracanã-do-buriti	2		4	LC	-	II	-	-	6	0.08
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	17	6	66	LC	-	II	-	-	89	1.12
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	10		14	LC	-	II	-	-	24	0.30
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	43	71	138	LC	-	II	-	-	252	3.17
<i>Brotoyeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	59	72	76	LC	-	II	-	-	207	2.61
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	29		13	LC	-	II	-	-	42	0.53

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul		8	4	LC	-	II	-	-	12	0.15
Passeriformes											
Thamnophilidae											
<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Formicivora melanogaster</i>	Formigueiro-de-barriga-preta			2	LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	3		3	LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Chorozinho-de-bico-comprido	44		11	LC	-	-	X	-	55	0.69
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	14	2	54	LC	-	-	-	-	70	0.88
<i>Thamnophilus pelzeni</i>	Choca-do-planalto	40	8	32	LC	-	-	-	-	80	1.01
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	3	2	22	LC	-	-	-	-	27	0.34
Dendrocolatididae											
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	3			LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Xiphorhynchus guttatoides</i>	Arapaçu-de-lafresnaye			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado	12	5	5	LC	-	-	-	-	22	0.28
Xenopidae											
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
Furnariidae											0.00
<i>Cranioleuca vulpina</i>	Arredio-do-rio			2	LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	13	2	10	LC	-	-	-	-	25	0.31

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Synallaxis albescens</i>	Uí-pi	4		2	LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	5	44	10	LC	-	-	-	-	59	0.74
Pipridae											
<i>Neopelma pallescens</i>	Fruxu-do-cerradão	4	3	4	LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho	36	2		LC	-	-	X	-	38	0.48
<i>Pipra fasciicauda</i>	Uirapuru-laranja	12	2	6	LC	-	-	-	-	20	0.25
Tityridae											
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-do-rabo-preto	2			LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Tityra semifasciata</i>	Anambé-branco-de-mascara-negra	8	17	2	LC	-	-	-	-	27	0.34
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	6			LC	-	-	-	-	6	0.08
Rhynchocyclidae											
<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	6			LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Tolmomyias sulphyrescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	9		2	LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Poecilatriccus latirostris</i>	Ferreirinho-de-cara-parda			4	LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Hemitricus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro	1	6		LC	-	-	-	-	7	0.09
Tyrannidae											
<i>Camptosma obsoletum</i>	risadinha	7	2	7	LC	-	-	-	-	16	0.20
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	4		1	LC	-	-	-	-	5	0.06

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	9			LC	-	-	-	-	9	0.11
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata	6			LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré			3	LC	-	-	-	X	3	0.04
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	15	2	35	LC	-	-	-	-	52	0.65
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-do-rabo-enferrujado	15	4	2	LC	-	-	-	-	21	0.26
<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem	20	2	21	LC	-	-	-	-	43	0.54
<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ben-te-vi	33	15	89	LC	-	-	-	-	137	1.73
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	31	2	1	LC	-	-	-	-	34	0.43
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	6		3	LC	-	-	-	-	9	0.11
<i>Megarynhus pitangua</i>	Neinei	7	8	14	LC	-	-	-	-	29	0.37
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	61	17	28	LC	-	-	-	-	106	1.34
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	5			LC	-	-	-		5	0.06
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	11	5	6	LC	-	-	-	X	22	0.28
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	3		4	LC	-	-	-	X	7	0.09
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	2			LC	-	-	-	-	2	0.03
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	3			LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Nengetus cinereus</i>	Primavera	11	31		LC	-	-	-	-	42	0.53
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	18	4	9	LC	-	-	-	-	31	0.39
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	16		4	LC	-	-	-	-	20	0.25

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	9			LC	-	-	-	-	9	0.11
Vireonidae											
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	16	7	34	LC	-	-	-	-	57	0.72
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	14								14	0.18
<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza		6	10	LC	-	-	-	-	16	0.20
Corvidae											
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	22	6	10	LC	-	-	X	-	38	0.48
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	45		17	LC	-	-	-	-	62	0.78
Hirundinidae											
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	17	11	36	LC	-	-	-	X	64	0.81
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	48	32	57	LC	-	-	-	X	137	1.73
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	15			LC	-	-	-	-	15	0.19
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Andorinha-chilena			X	LC	-	-	-	X	0	0.00
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco	27		5	LC					32	0.40
Troglodytidae											
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	22	4		LC	-	-	-	-	26	0.33
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	5	4	4	LC	-	-	-	-	13	0.16
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Garrinchão-de-barriga-vermelha	5	6	8	LC	-	-	-	-	19	0.24
Poliophtilidae											
<i>Poliophtila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	35	3	41	LC	-	-	-	-	79	0.99
Donacobiidae											
<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	3	13	4	LC	-	-	-	-	20	0.25

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
Turdidae											
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-do-barranco	37	2	44	LC	-	-	-	-	83	1.05
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	4			LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro			1	LC	-	-	-	X	1	0.01
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
Mimidae											
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	27	12	9	LC	-	-	-	-	48	0.60
Motacillidae											
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor			8	LC	-	-	-	-	8	0.10
Passeridae											
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	5			LC	-	-	-	-	5	0.06
Fringillidae											
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	9	9		LC	-	-	-	-	18	0.23
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	11		30	LC	-	-	-	-	41	0.52
Passerellidae											
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	40	26	61	LC	-	-	-	-	127	1.60
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	3		2	LC	-	-	-	-	5	0.06
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto		2	2	LC	-	-	-	-	4	0.05
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	5	36		LC	-	-	-	-	41	0.52
Icteridae											
<i>Sturnela superciliaris</i>	Polícia-inglesa	9	14	4	LC	-	-	-	-	27	0.34
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	5			LC	-	-	-	-	5	0.06

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MM A	CITES				
<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	16			LC	-	-	-	-	16	0.20
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	185	110	67	LC	-	-	-	-	362	4.56
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro		6	8	LC	-	-	-	-	14	0.18
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Chopim-azeviche			6	LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	2	25	12	LC	-	-	-	-	39	0.49
Parulidae											
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	Pula-pula-de-sobrancelha	6			LC	-	-	X	-	6	0.08
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato	23	23	50	LC	-	-	-	-	96	1.21
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	6	21	4	LC	-	-	-	-	31	0.39
Thraupidae											
<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	20			LC	-	-	-	-	20	0.25
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	37		7	LC	-	-	-	-	44	0.55
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	15	2		LC	-	-	-	X	17	0.21
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	27	5	17	LC	-	-	-	-	49	0.62
<i>Saltatricula atricollis</i>	Bico-de-pimenta	12	7	1	LC	-	-	X	-	20	0.25
<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola	7			LC	-	-	-	-	7	0.09
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	13		11	LC	-	-	-	-	24	0.30
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	11			LC	-	-	-	-	11	0.14
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	192	2	177	LC	-	-	-	-	371	4.67
<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca	5		1	LC	-	-	-	-	6	0.08

Espécie	Nome comum	PCH Estrela	PCH Guariroba	UHE Retirinho	Status de Conservação			End	Mig	Abund. Total	Abund. Relativa
					IUCN	MMA	CITES				
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	3	2	23	LC	-	-	-	-	28	0.35
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	11	5		LC	-	-	-	-	16	0.20
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	27		2	LC	-	-	-	-	29	0.37
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa	1			LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	4		13	LC	-	-	-	-	17	0.21
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	1		2	LC	-	-	-	-	3	0.04
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho			1	LC	-	-	-	-	1	0.01
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	82	6	73	LC	-	-	-	-	161	2.03
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio			6	LC	-	-	-	-	6	0.08
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	38	4	25	LC	-	-	-	-	67	0.84
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	23		7	LC	-	-	-	-	30	0.38
<i>Stilpnia cayana</i>	Saíra-amarela	38	2	8	LC	-	-	-	-	48	0.60

Legenda: **IUCN** => Espécies incluídas na Lista internacional de espécies ameaçadas da IUCN (2019), como NT. – quase ou próxima de ser considerada ameaçada (*near threatened*). LC – pouco preocupante (*Least concern*). **MMA** => Espécies incluídas na lista de espécies ameaçadas, segundo (Brasil, 2014), nas categorias: VU. – Vulnerável; Espécies incluídas na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria N° 444, de 18 de dezembro de 2014, Ministério do Meio Ambiente). **CITES** => Espécies incluídas nos apêndices I, II e III da lista de comércio internacional de espécies ameaçadas; **End** => Espécies endêmicas do Bioma Cerrado; **mig** => Espécies migratórias; **Abund. total** => soma da abundância de aves nas três áreas (PCH Estrela, PCH Guariroba e PCH Retirinho); **Abund. Relativa** => Proporção entre a abundância da espécie nas três áreas, pelo número total de indivíduos nas três áreas (PCH Estrela, PCH Guariroba e PCH Retirinho).

A abundância relativa das espécies com relação ao número total de indivíduos amostrados nas três áreas foi baixa, com valores menores que 5%, indicando que não há dominância alta de nenhuma espécie nas áreas amostradas. As espécies com maior dominância relativa são generalistas que utilizam ambientes nativos e antropizados. Entretanto, chama atenção que a espécie bico-de-brasa (*Monasa nigrifrons*), que habita ambientes florestais, esteja entre as espécies de maior abundância relativa. Esta espécie habita bordas de matas e áreas abertas de matas ciliares (GWYNNE 2010). Pode se beneficiar com os processos de fragmentação, uma vez que estes aumentam a área de borda dos fragmentos remanescentes. Por outro lado, estar entre as espécies mais abundantes, pode refletir a importância dos fragmentos florestais amostrados em abrigar espécies específicas destes ambientes.

As três áreas consideradas são importantes com relação a espécies categorizadas como ameaçadas. Nas três áreas foi registrada a Ema (*Rhea americana*), classificada como Near Threatened, pela IUCN e na UHE Estrela e na PCH Retirinho, foi registrado o Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), classificado como Vulnerável, pela IUCN. Cinco espécies endêmicas foram registradas, sendo que na UHE Estrela foram registrados também o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*) e o pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlyps leucophrys*), essa considerada espécie bioindicadora de ambientes florestais, com alta especificidade quanto ao tipo habitat, apresentando dependência de ambientes alagados dentro de matas de galeria (MARINI E CAVALCANTI 1993 GWYNNE 2010).

7.3.3 PCH Guariroba

7.3.3.1 Análises estatísticas

a) Curva de rarefação

A curva do rarefação baseada em esforço (dias de amostragem) apresentou padrão ascendente após as campanhas de coletas de campo, indicando tendência ao acréscimo de novos registros de espécies na região, com um aumento no esforço amostral (Figura 7.27).

Paisagens heterogêneas, características do bioma Cerrado e como se caracteriza a região de estudos, abrigam uma comunidade de aves complexa, com espécies típicas das diferentes fitofisionomias e espécies que utilizam os diferentes tipos de habitats, além das espécies migratórias e crípticas. A sazonalidade climática também traz características peculiares em relação à comunidade de aves, com espécies mais ou menos registradas em cada estação climática. Amostragens de longa duração, contemplando principalmente o período reprodutivo da maioria das espécies no Cerrado, aumentam as chances de registro, isso considerando o comportamento reprodutivo das aves, que favorece a detecção de grande parte das espécies, aumentando, possivelmente, o número de registros.

Complementação dos Estudos de Fauna

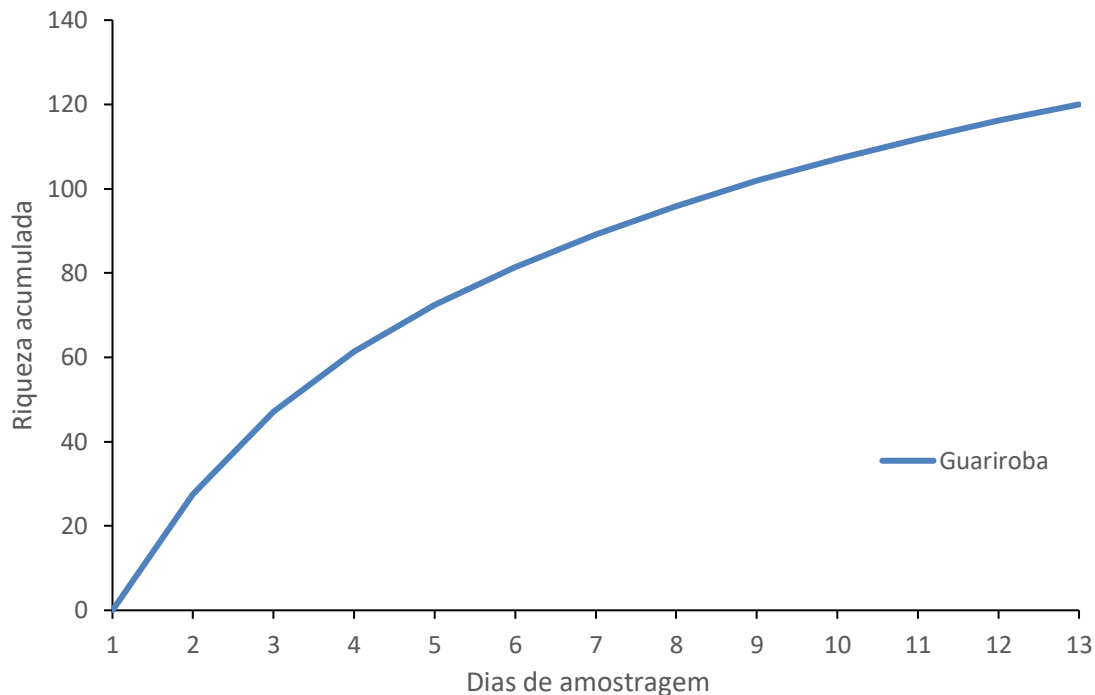


Figura 7.27: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Guariroba), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.

b) Histograma de abundância

A distribuição de frequência das aves amostradas apresenta, como o esperado, dominância de poucas espécies mais generalistas quanto ao habitat, comumente predominantes em áreas de cerrado, com certo grau de impactos antrópicos (Figura 7.28). Dentre elas, destacam-se *Gnorimopsar chopi*, *Brotogeris chiriri*, *Eupsittula aurea*, *Patagioenas picazuro* e *Columbina talpacoti*. Dentre as menos abundantes são observadas espécies essencialmente florestais e com maior especificidade de habitat, como *Pipra fasciicauda*, *Antilophia galeata* e *Momotus momota*. Estão também neste grupo espécies cujas populações naturalmente possuem densidades menores, como alguns gaviões, falcões e corujas. A alta predominância de espécies de aves generalistas e oportunistas na comunidade amostrada é indicativa de ambientes antropizados. As áreas amostradas são fragmentos florestais circundados por mosaico de matriz antropizada que podem ser propícias para espécies com baixa sensibilidade a distúrbios ambientais e para espécies que utilizam ambientes antropizados para forragear e nidificar (SICK, 1997).

Complementação dos Estudos de Fauna

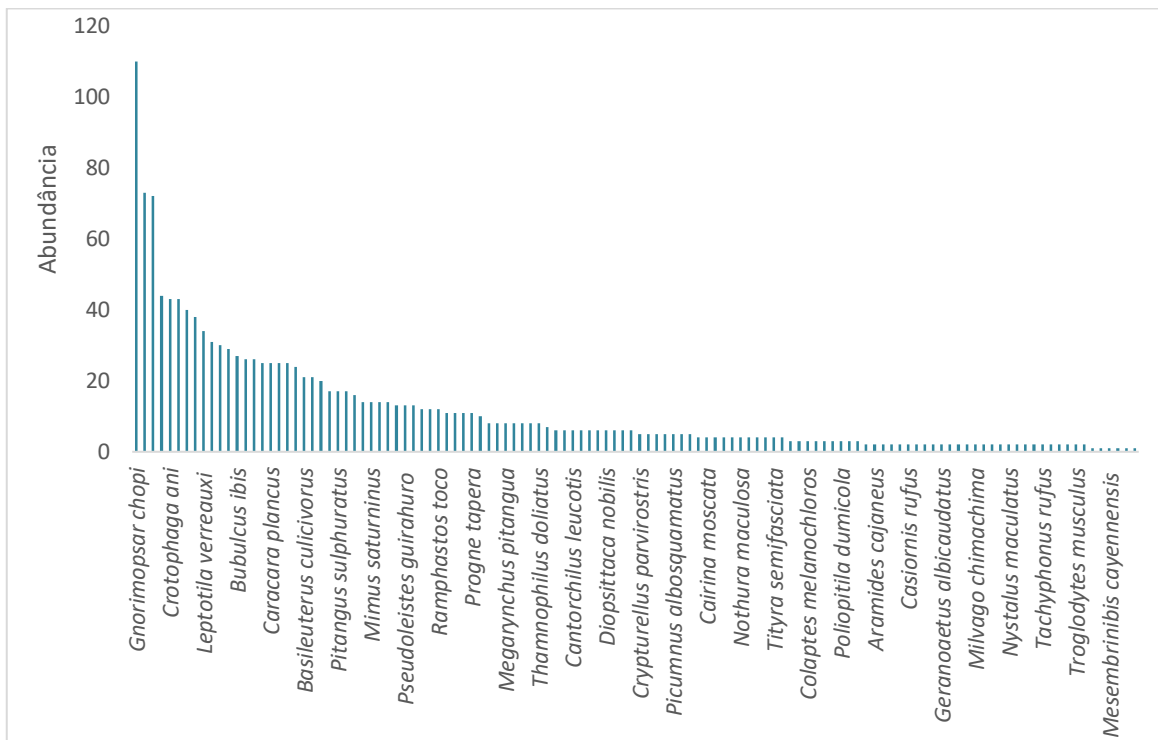


Figura 7.28: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Guariroba), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.

c) Índices de diversidade e equitabilidade

O sítio 4 e o sítio 2 apresentaram maior diversidade quando comparado aos outros. Mesmo com menor número de espécies e de registros que o sítio 1, suas comunidades são mais homogêneas, como indicado pelo índice de equitabilidade, o que as ranqueou como mais diversas. Já o sítio 3 apresentou menor diversidade, com o menor número de espécies e menor valor de equitabilidade, caracterizando uma comunidade menos homogênea, em termos de abundância de espécies, quando comparado aos demais sítios (Tabela 7.21).

Tabela 7.21: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
P4	254	60	3.83	0.97	0.94
P2	292	59	3.79	0.97	0.93
P1	475	67	3.74	0.97	0.89
P3	372	55	3.50	0.95	0.87
TOTAL	1393	120	4.18	0.98	0.87

7.3.4 PCH Retirinho

7.3.4.1 Análises estatísticas

a) Curva de rarefação

A curva de rarefação baseada em esforço (dias de amostragem), apresentou padrão ascendente esperado após as campanhas de coletas de campo, indicando tendência ao acréscimo de novos registros de espécies na região, com um aumento no esforço amostral (Figura 7.29). Destaca-se que todos os sítios amostrais são compostos por formações florestais. Ainda que possam abrigar espécies de formações abertas do Cerrado, a comunidade de aves está, provavelmente, subamostrada com relação a espécies que ocorrem exclusivamente em formações abertas, como campos e formações savânicas.

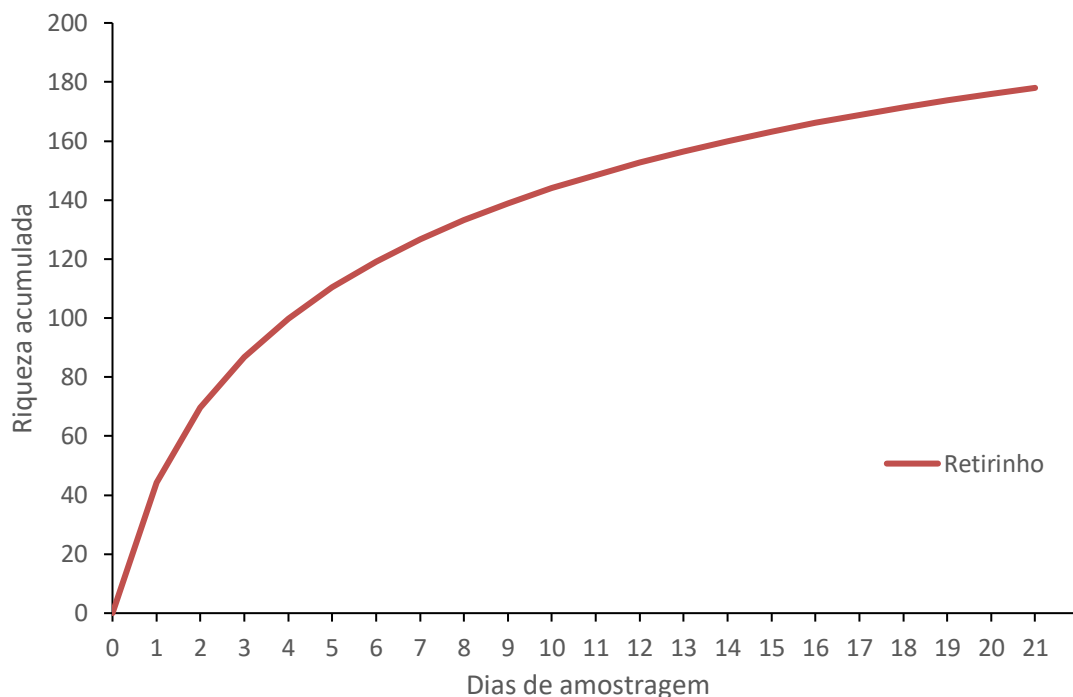


Figura 7.29: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.

b) Histograma de abundância

A distribuição de frequência das aves amostradas apresenta, como o esperado, dominância de poucas espécies mais generalistas quanto ao habitat, predominantes em áreas de cerrado com certo grau de impactos antrópicos (Figura 7.30). Dentre elas destaca-se *Volatinia jacarina*, *Eupsittula aurea*, *Patagioenas picazuro*, *Columbina talpacoti* e *Pitangus sulphuratus*. Dentre as menos abundantes observa-se espécies com maior especificidade de habitat ou crípticas, como *Penelope superciliaris*, *Celeus flavus*, *Ramphocelus carbo* e *Nonnula rubecula*, que são essencialmente florestais, bem como de espécies cujas populações naturalmente possuem densidades menores, como alguns Falconiformes e Accipitriformes.

É interessante observar a dominância de espécies florestais com relativa sensibilidade quanto a alterações no habitat, como *Monasa nigrifrons*. Isto possivelmente reflete a amostragem majoritária em ambientes florestais, bem como pode refletir a importância destes ambientes na manutenção de populações viáveis destas espécies. Um outro aspecto a se considerar é o efeito

da fragmentação. Esta espécie habita bordas de matas e áreas abertas de matas ciliares (GWYNNE 2010), podendo se beneficiar com os processos de fragmentação, uma vez que estes aumentam a área de borda dos fragmentos remanescentes.

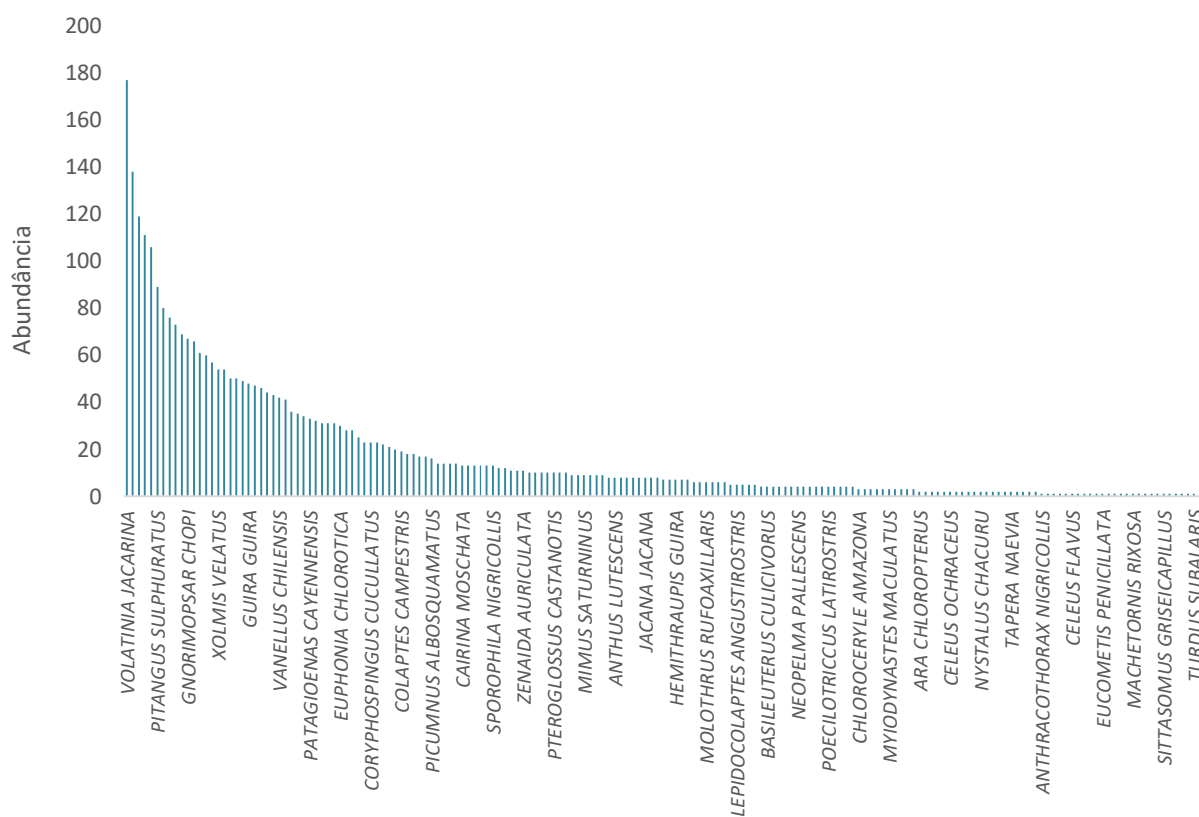


Figura 7.30: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.

c) Índices de diversidade e equitabilidade

Dentre os sítios amostrais considerados nas amostragens da PCH Retirinho, os que apresentaram maior diversidade foram o sítio 8, 5 e 6 (Tabela 7.22). O sítio 8 e 5 possuem riquezas altas e comunidades mais homogêneas, colocando-os como os mais diversos, comparativamente com os outros sítios amostrados. Já o sítio 6, apesar de ter menos espécies e registros que o sítio 3 e 2, por exemplo, apresenta a comunidade mais equitativa na distribuição da abundância de espécies, o que o classificou entre os mais diversos (Tabela 7.22).

O sítio 2, apesar de ter alta riqueza e muitos registros em comparação ao sítio 8, apresenta menor equitabilidade, indicando menor homogeneidade na distribuição da abundância pelas espécies nesta comunidade. O mesmo padrão pode ser observado para o sítio 4. Já os sítios 1, 3, 9 e 10 apresentam valores de equitabilidade mais próximos de 1, caracterizando comunidades com relação entre o número de indivíduos mais semelhante entre as espécies.

Tabela 7.22: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
8	458	89	4.04	0.97	0.90
5	308	74	3.92	0.97	0.91
6	219	65	3.91	0.97	0.94
1	239	63	3.86	0.97	0.93
3	329	67	3.86	0.97	0.92
2	469	81	3.80	0.97	0.86
10	301	66	3.79	0.97	0.90
4	378	73	3.77	0.96	0.88
9	207	58	3.76	0.97	0.93
7	265	53	3.42	0.94	0.86
TOTAL	3173	178	4.41	0.98	0.85

7.3.5 Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho

7.3.5.1 Análises estatísticas

a) Comparação das curvas de acumulação – rarefação baseada em esforço

A curva do coletor baseada em dias de amostragem, apresentou padrão ascendente esperado após as campanhas de coletas de campo, indicando tendência ao acréscimo de novos registros de espécies na região, com o respectivo aumento no esforço amostral (Figura 7.31). A riqueza acumulada dos sítios amostrados para a PCH Retirinho foi maior quando comparada a riqueza acumulada dos sítios amostrados para a PCH Guariroba (Figura 7.31).

Na coleta de dados realizada para a PCH Guariroba, os períodos escolhidos para as amostragens, bem como o menor esforço de coleta, podem ter influenciado na baixa riqueza encontrada, quando comparada a PCH Retirinho. Quando consideramos ambas as amostragens em conjunto, fica evidente como o esforço amostral da PCH Retirinho trouxe um incremento considerável de 58 espécies ao estudo da PCH Guariroba. Neste sentido, a análise compilada destes dados é mais adequada, pois abordando um conjunto maior de dados é possível avaliar com mais precisão a diversidade e a variação na composição de espécies da região da PCH Guariroba.

Complementação dos Estudos de Fauna

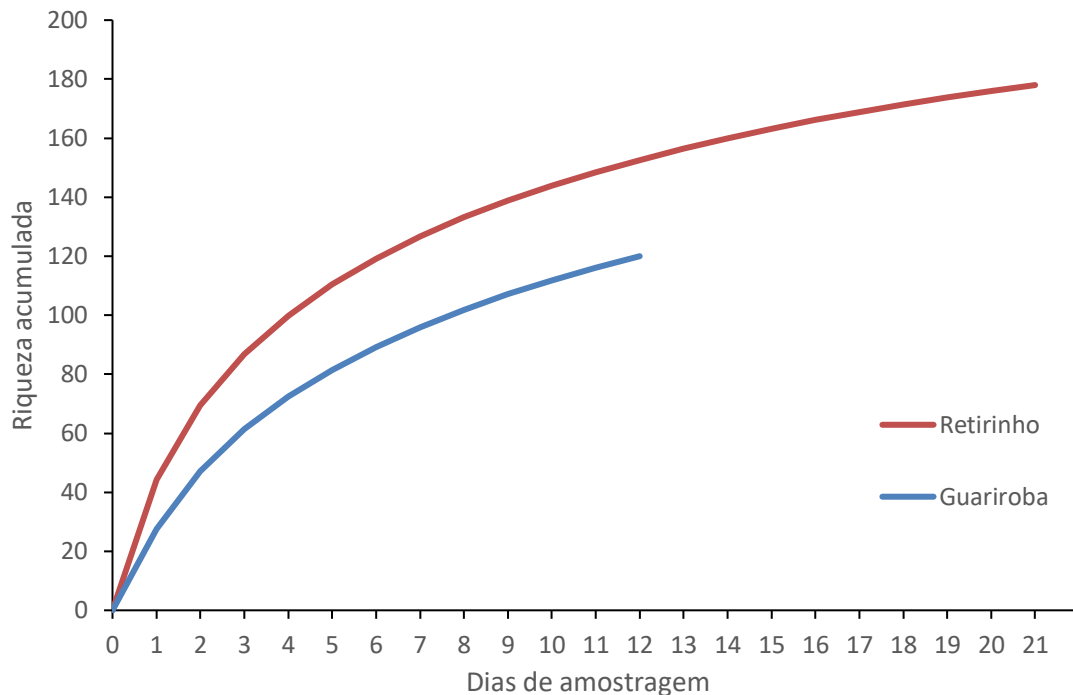


Figura 7.31: Curva de rarefação baseada no esforço (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando a riqueza observada, com 9.999 randomizações.

a) Histograma de abundância com todos os dados das PCHs (PCH Guariroba e PCH Retirinho)

A distribuição de frequência das aves amostradas em ambas as áreas apresenta, como o esperado, dominância de poucas espécies mais generalistas quanto ao habitat, comumente predominantes em áreas de cerrado, com certo grau de impactos antrópicos. Dentre elas, destacam-se *Volatinia jacarina*, *Eupsittula aurea*, *Volatinia jacarina*, *Patagioenas picazuro*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina talpacoti* e *Cariama cristata*. Uma vez que foram amostrados predominantemente ambientes florestais, chama atenção que a Seriema (*Cariama cristata*) esteja entre as espécies mais abundantes. Isto por que a espécie onívora, que ocorre em ambientes de formações abertas do Cerrado e em áreas desmatadas. Sua alta abundância pode refletir a predominância da matriz de áreas convertidas em monoculturas e pastos. É interessante observar a dominância de espécies florestais com relativa sensibilidade quanto a alterações no habitat, como *Monasa nigrifrons*. Isto possivelmente reflete a amostragem majoritária em ambientes florestais e a importância destes ambientes na manutenção de populações viáveis destas espécies.

Dentre as menos abundantes estão espécies com maior especificidade de habitat ou crípticas, como *Penelope superciliaris*, *Celeus flavus*, *Ramphocelus carbo* e *Nonnula rubecula* e a endêmica *Antilophia galeata*, que são essencialmente florestais, bem como espécies cujas populações possuem, naturalmente, densidades menores, como alguns Falconiformes e Accipitriformes. Destaca-se também neste grupo, espécies como *Sporophila angolensis* que sofre forte pressão do comércio ilegal de animais silvestres e pode ter sua baixa abundância relacionada a este fator, na área de estudos.

Complementação dos Estudos de Fauna

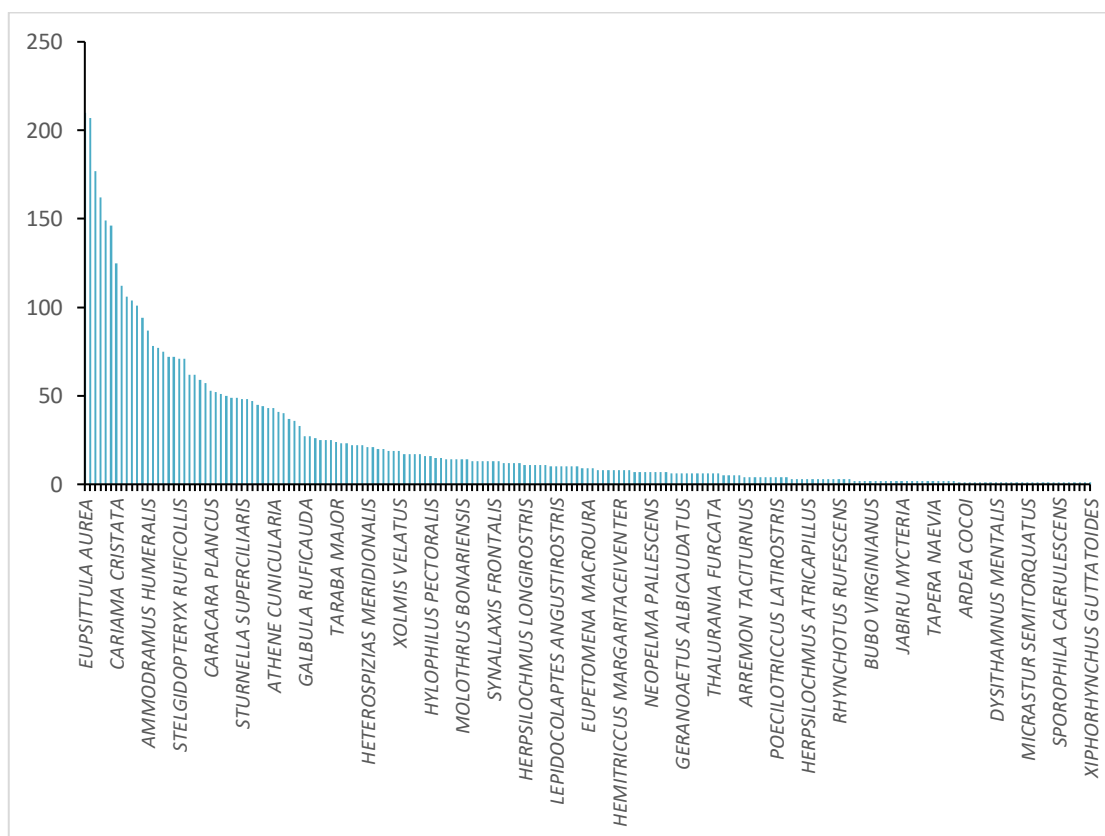


Figura 7.32: Histograma de abundância (Ornitofauna – PCH Retirinho), apresentando o nome de algumas espécies no eixo x.

b) Índices de diversidade e equitabilidade

De maneira geral, os sítios amostrados durante as campanhas de campo para a PCH Retirinho apresentaram diversidade e riqueza ligeiramente maiores que os sítios amostrados para a PCH Guaruroba. Os sítios 8, 5,6, 1 e 3 da PCH Retirinho foram classificados como os mais diversos, seguidos pelo sítio 4, amostrado para a PCH Guaruroba, que ocupou o sexto lugar. É interessante observar que, mesmo entre os sítios menos diversos, a riqueza observada foi maior em sítios amostrados para a PCH Retirinho, quando comparada aos outros sítios (Tabela 7.23).

Este resultado pode refletir as diferenças no esforço amostral entre as coletas realizadas, destacando que os dados da PCH Retirinho são relativos a três campanhas de campo, enquanto na PCH Guaruroba os dados foram gerados em duas campanhas de campo. Um outro ponto importante a destacar é que as datas das coletas de dados na PCH Guaruroba, principalmente na estação chuvosa, podem não ter favorecido a detecção e registro das espécies de Aves. A campanha de campo realizada na estação chuvosa se deu fora do período reprodutivo da maioria das espécies de aves no Cerrado (BISPO et al. 2016). Neste período, devido ao aumento da atividade das aves e dos comportamentos relacionados à reprodução, a detecção das aves é favorecida. Além disto, o aumento da atividade das aves está relacionado à maior abundância de insetos, floração e frutificação das plantas, no período chuvoso (MACEDO 2002).

É interessante observar que o sítio amostral mais diverso é uma formação florestal do tipo Cerradão (Tabela 7.23). Tanto aves de ambientes florestais, quanto de ambientes savânicos podem ocorrer nas áreas de cerradão, o que pode contribuir para a alta diversidade encontrada (CAVARZERE et al. 2011). Além disso, pode ser observado o caráter único destes fragmentos em termos de riqueza de espécies, quando comparado a outras regiões (CAVARZERE et al 2011).

Fragmentos de cerradão amostrados em diversas regiões do Brasil não apresentaram riqueza maior do que 64 espécies, tendo diversidade de aves menor do que a encontrada em outras fitofisionomias florestais do Cerrado (CAVARZERE et al. 2011). Tendo em vista que ainda se tem pouco conhecimento sobre a avifauna de ambientes de Cerradão e que na região da PCH Guariroba, estes fragmentos abrigam a maior diversidade de espécies, sendo distinto do que normalmente é encontrado em outras regiões do Cerrado é importante estes ambientes sejam conservados.

Tabela 7.23: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ornitofauna registradas por meio de métodos padronizados nas PCHs Guariroba e Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
RET-8	458	89	4.04	0.97	0.90
RET-5	308	74	3.92	0.97	0.91
RET-6	219	65	3.91	0.97	0.94
RET-1	239	63	3.86	0.97	0.93
RET-3	329	67	3.86	0.97	0.92
GUA-4	254	60	3.83	0.97	0.94
RET-2	469	81	3.80	0.97	0.86
RET-10	301	66	3.79	0.97	0.90
GUA-2	292	59	3.79	0.97	0.93
RET-4	378	73	3.77	0.96	0.88
RET-9	207	58	3.76	0.97	0.93
GUA-1	475	66	3.71	0.97	0.89
GUA-3	372	55	3.50	0.95	0.87
RET-7	265	53	3.42	0.94	0.86
TOTAL	4566	193	4.46	0.98	0.85

c) Comparação das curvas de Rarefação baseada no número de indivíduos e Comparação das informações compiladas da riqueza total estimada (Bootstrap).

Comparando as curvas dos sítios amostrados, observa-se que os sítios da PCH Retirinho apresentam riqueza esperada maior que os da PCH Guariroba ($Z = 111.97$, $p < 0.0001$) (Figura 7.33). A diferença encontrada pode indicar que estes ambientes são realmente distintos, evidenciando a complementaridade das áreas e a importância da análise dos dados compilados para a estimativa da riqueza de espécies de aves da região. Alternativamente, e considerando a proximidade dos sítios amostrais dessas duas PCHs, a diferença encontrada pode ser efeito da diferença dos esforços amostrais empregados. Outro fator que pode influenciar nestes resultados são os diferentes métodos empregados nas coletas de dados que, apesar de serem baseados em transectos lineares, quantificam os registros de indivíduos de maneiras distintas.

Complementação dos Estudos de Fauna

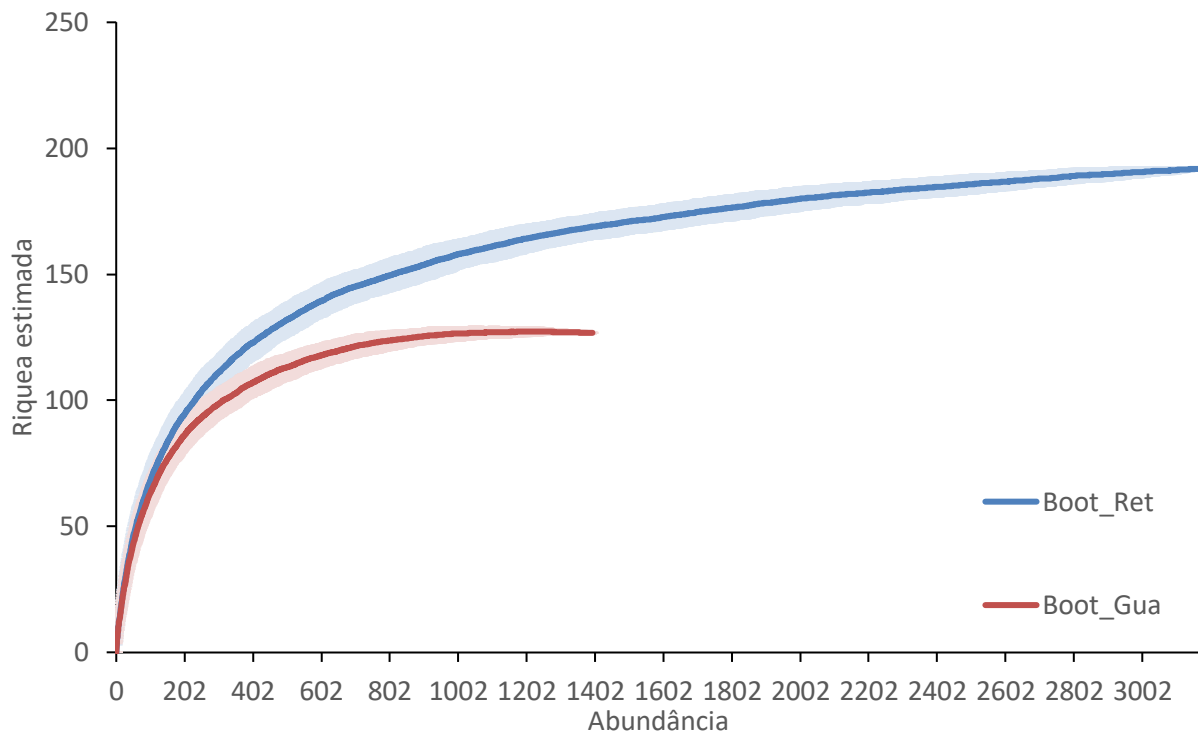


Figura 7.33: Curvas de rarefação baseadas em indivíduos apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de Aves, baseadas na abundância, utilizando o método Bootstrap com 9.999 randomizações, para as PCH Retirinho e Guariroba, separadamente.

A curva representando a riqueza de aves esperada, em função da abundância da comunidade, em todos os sítios amostrais, indica que a riqueza de aves pode ser maior que a riqueza observada ($Z = 127.35$, $p < 0.0001$) (Figura 7.34). É interessante observar como as amostragens nas campanhas de coleta da PCH Retirinho e Guariroba compiladas trouxeram incremento na riqueza estimada para as aves da região amostrada, ainda que a curva de riqueza esperada indique que um maior esforço amostral possa aumentar a riqueza de espécies na área de estudos. Neste sentido, a compilação de dados se mostrou bastante informativa para, possivelmente, refletir uma riqueza de aves mais aproximada da riqueza real na área de estudos. Com isto, é possível um diagnóstico e um prognóstico mais precisos com relação aos impactos do empreendimento sobre a avifauna da região.

Amostragens futuras realizadas em etapas de monitoramento de fauna podem concentrar esforços no período chuvoso, quando há aumento de disponibilidade de recursos alimentares para as aves, bem como da época de reprodução da maior parte das espécies de aves, que se concentra entre setembro e dezembro (BISPO et al. 2016). Como o comportamento reprodutivo facilita a detecção das espécies, há maior chances de registro, principalmente de espécies raras ou crípticas. Da mesma forma, é relevante realizar amostragens futuras em períodos apropriados da estação seca, visando detectar variações sazonais das comunidades de aves na área do empreendimento.

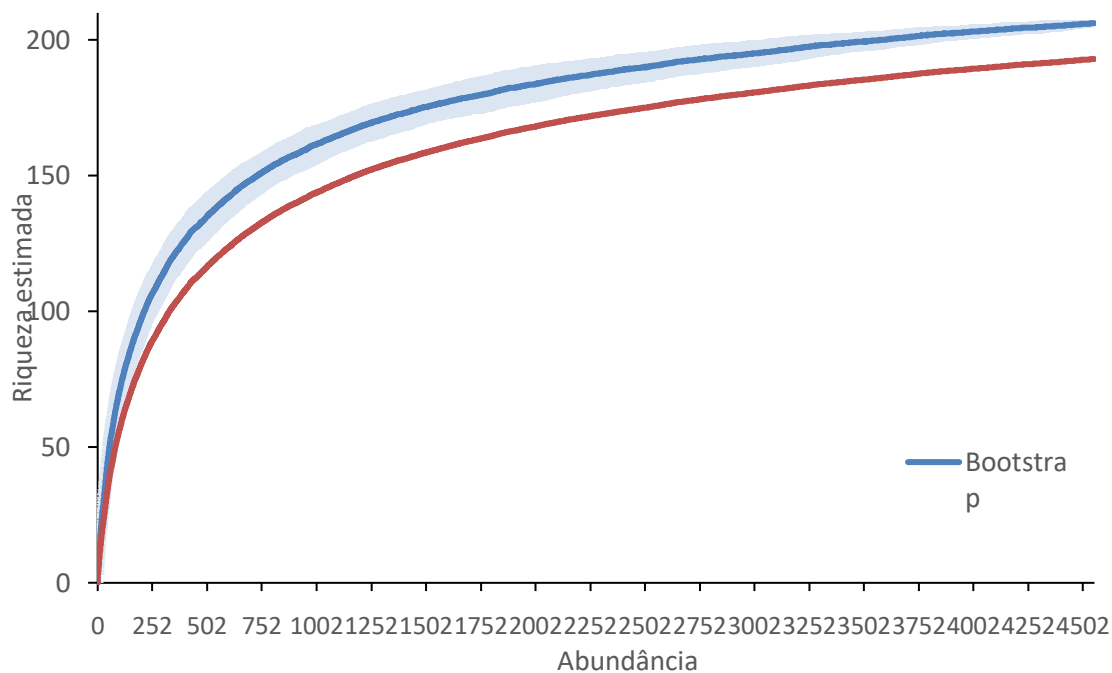


Figura 7.34: Curvas de rarefação apresentando a riqueza estimada (Boot) e observada (Sobs) de Aves, baseadas na abundância, utilizando o método Bootstrap com 9.999 randomizações, para as PCH Retirinho e Guariroba, compiladas.

d) Índice de Similaridade de Jaccard

A similaridade entre os sítios amostrais, mesmo entre os pares agrupados, foi baixa, indicando uma comunidade de Aves bastante heterogênea entre as áreas (Figura 7.35). De maneira geral, há maior similaridade entre sítios amostrais com formações vegetacionais semelhantes, como no caso dos sítios 3 e 4 da PCH Guariroba, que possuem formações campestres e savânicas. Os outros pares de sítios possuem formações florestais, se agrupando possivelmente por características mais locais (ex. Microhabitat) e por semelhança na estrutura dos habitats. Pode-se destacar, como exemplo, os sítios 2 e 4, amostrados para a PCH Retirinho, que são constituídos por matas de ciliar e os sítios 5 e 7, constituídos por matas de galeria.

Complementação dos Estudos de Fauna

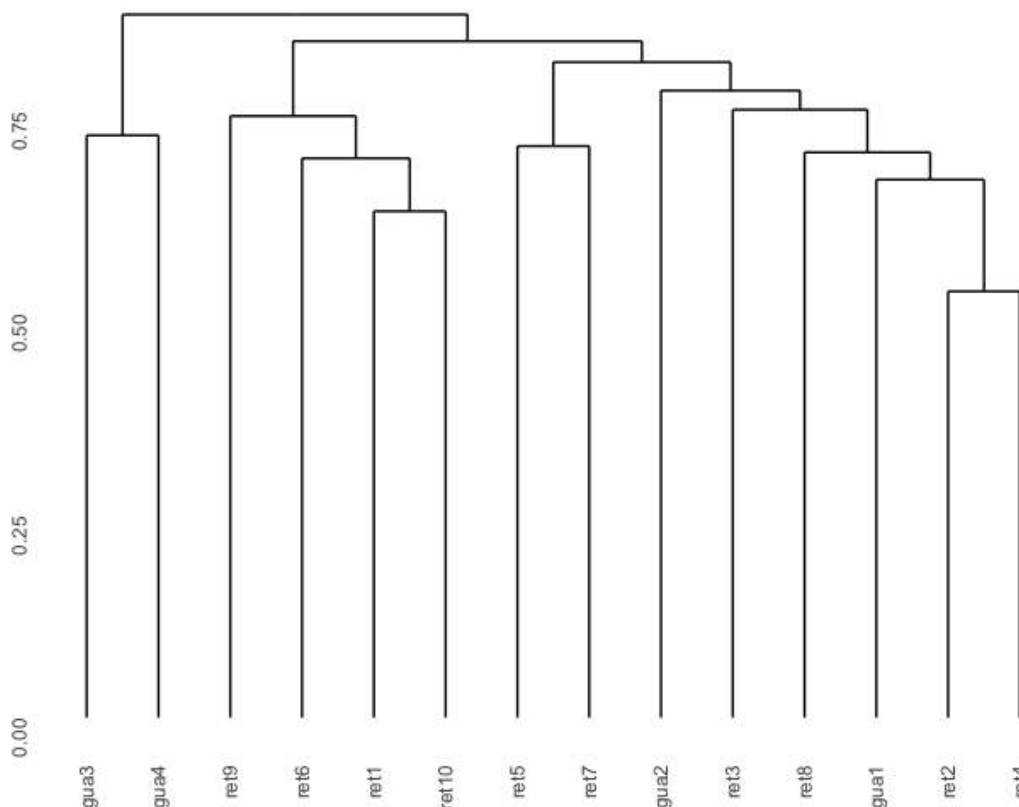


Figura 7.35: Agrupamento par a par dos sítios amostrais (Ornitofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho) utilizando o Índice de Similaridade de Jaccard

7.3.5.2 Relação de ocorrência das espécies por habitat

A comunidade de aves amostrada na área da PCH Guariroba se caracteriza pela presença, em sua maioria, de aves generalistas, que habitam áreas de Cerradão e ambientes antropizados, seguido por aves de áreas de cerrado típico e mata ciliar. A maior parte dos registros se concentra em áreas de Cerradão e Cerradão alterado (N = 126 espécies), seguido por cerrado típico alterado (N = 60 espécies) e mata ciliar (N = 55 espécies). Destaca-se a importância do sítio amostral 4 e 2, que são os mais diversos de acordo com as análises, em abrigar espécies de Cerradão.

A comunidade de aves amostrada na área da PCH Retirinho se caracteriza pela presença, em sua maioria, de aves de que habitam formações florestais, bordas de mata, ambientes aquáticos e generalistas. A maior parte dos registros se concentra em áreas de mata seca semidecídua (N = 129 espécies), seguida por cerrado (N = 115 espécies), mata ciliar (N = 99 espécies), ambientes antropizados (N = 56 espécies) e mata de galeria (N = 53 espécies).

Destaca-se a importância do sítio amostral 8 e 5 que são os mais diversos de acordo com as análises. Isso ocorre pelo mesmo abrigar espécies de Cerradão. Também é ressaltada a importância dos sítios 6 e 1, que estão entre os mais diversos, por abrigar as espécies de Mata Semidecídua.

Considerando os sítios amostrais como um todo, a avifauna da área de influência da PCH Guariroba se caracteriza por espécies majoritariamente florestais, sendo os fragmentos de Cerradão e Mata semidecídua importantes para a riqueza e composição de espécies de fragmentos remanescentes de vegetação nativa da região. Os ambientes antropizados também

tiveram grande representatividade com relação à riqueza de espécies. Tendo em vista que a matriz da paisagem é dominada por áreas convertidas em pastos e monoculturas, esta alta riqueza é esperada, sendo encontradas nestes ambientes, espécies mais generalistas quanto ao habitat.

7.3.5.3 Espécies de importância Biológica (Guariroba e Retirinho)

a) Espécies Ameaçadas

Dentre as espécies amostradas na área de influência da PCH Guariroba, a Ema (*Rhea americana*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) e o Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) se encontram em categorias de ameaça pela IUCN.

- A Ema (*Rhea americana*) é classificada como Near Threatened (NT) pela IUCN, apresentando tendência de decréscimo populacional em suas áreas de ocorrência (IUCN 2016). A espécie habita ambientes campestres e savânicos do Cerrado e as principais ameaças são a conversão de paisagens por atividades agropecuárias, destruição dos habitats, caça e queimadas. Assim como a área da PCH Guariroba, área da PCH Retirinho é um mosaico composto por fragmentos de cerrado e matriz de monoculturas, com intensa atividade humana na área, gerando impactos diretos e indiretos sobre a viabilidade populacional da espécie.

- O tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) é classificado como Vulnerável (VU) pela IUCN, apresentando tendência de decréscimo populacional em suas áreas de ocorrência (IUCN 2016). A espécie habita ambientes savânicos e florestais, sendo as principais ameaças o desmatamento e a caça.

- O Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) é classificado como Vulnerável (VU) pela IUCN, apresentando tendência de decréscimo populacional em suas áreas de ocorrência (IUCN 2021). A espécie habita ambientes savânicos e florestais, sendo as principais ameaças o desmatamento, a conversão de habitats naturais em monoculturas e pastos e a caça (IUCN 2021).

Considerando a classificação de ameaça do MMA, nenhuma espécie registrada na área da PCH Guariroba se encontra em categorias de ameaças.

b) Espécies Endêmicas

Foram registradas três espécies endêmicas do Cerrado na área de influência da PCH Guariroba, o soldadinho (*Antilophia galeata*), chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), que habita ambientes florestais de ambientes florestais; a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*), ambas de ambientes campestres e savânicos e todas amplamente distribuídas pelo bioma Cerrado.

c) Espécies Cinegéticas

Dentre as espécies com valor cinegético e/ou alvo de comércio ilegal destacam-se:

- Ema (*Rhea americana*, Rheidae), caçada no Cerrado para aproveitamento alimentar ocasional, retirada de pena para fins artesanais e industriais e caça “furtiva”, lembrando que de acordo com a lei 5.197/67, a caça é proibida no Brasil (FERNANDES-FERRERA, 2014).

- Inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), jaó (*Crypturellus undulatus*) e codorna-amarela (*Nothura maculosa*), da família Tinamidae. As aves desta família estão entre os principais grupos

cinégéticos no Brasil, sendo utilizadas como insumo alimentar por populações rurais e para a caça “furtiva” (FERNANDES-FERRERA, 2014).

Pato-do-mato (*Cairina moschata*, Anatidae), é relatado como alvo de caça em todas as regiões do Brasil, tanto por populações ditas tradicionais, pela caça furtiva e captura para criação em cativeiro para fins alimentares e ornamentais (FERNANDES-FERRERA 2014).

- Jacupemba (*Penelope superciliaris*, Cracidae). As aves da família Cracidae estão entre as mais ameaçadas pela caça nas Américas, sendo apreciadas pelo sabor da carne (Fernandes-Ferrera 2014). É importante salientar que os cracídeos têm papel fundamental na regeneração e manutenção de florestas tropicais por serem potenciais dispersores de sementes (PEREIRA E BROOKS 2006). Diversos autores recomendam programas de conservação, aliados a estratégias de uso sustentável por parte de populações tradicionais (PEREIRA E BROOKS, 2006; VALTUILLE et al., 2017).

- Rolinha (*Columbina talpacoti*), asa-branca (*Patagioenas picazuro*) e avoante (*Zenaida auriculata*), família Columbidae. São aves com importância cinégetica historicamente conhecida, sendo capturadas primordialmente para fins alimentares, principalmente no nordeste brasileiro. São também relatadas em listas de apreensões de aves do comércio ilegal na região centro-oeste do Brasil (NEVES E ERBESDOBLER, 2020).

- Tucanuçu (*Ramphastos toco*) e araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*), família Ramphastidae. São alvo da caça furtiva e do comércio ilegal de animais, capturados geralmente quando filhotes (FERNANDES-FERRERA, 2014).

Todas as espécies registradas na área da PCH Guariroba da família Psittacidae, possuem valor cinégetico ou são alvo do comércio ilegal. As aves deste grupo, apreciadas como animais de estimação, sofrem grande impacto do tráfico ilegal, regional, nacional e internacional, sendo considerado o grupo mais impactado por esta atividade no mundo (COSTA et al. 2018).

- Sanhaços e saíras (*Tangara* spp.) e canário-da terra (*Sicalis flaveola*), família Thraupidae. As aves desta família apresentam plumagem colorida e cantos complexos, sendo atrativas para criadores de gaiola e sofrendo grande pressão do comércio ilegal de fauna silvestre. O canário-da-terra, além de ser valorizado por seu canto, é também utilizado em rinhas, sofrendo fortemente com o comércio ilegal da fauna silvestre (COSTA et al. 2018). As espécies do gênero *Sporophila* ssp. sofre uma grande pressão do comércio ilegal e são bastante apreciadas pela beleza do canto, em especial o curió (*Sporophila angolensis*), considerado raro (GWYNNE et al. 2010) e registrado na área de estudos.

d) Espécies Bioindicadoras

Para seleção de aves como bioindicadoras, foram consideradas as espécies que se encontram em pelo menos duas das seguintes categorias: 1) ameaçada, 2) endêmica do Cerrado ou do Brasil, 3) rara, 4) cinégetica/alvo do comércio ilegal de animais silvestres e 5) possui especificidade quanto ao habitat/importância ecológica. Com isso, sugerimos quatro espécies como localmente bioindicadoras e importantes para programas de monitoramento e conservação.

- Arara vermelha (*Ara chloropterus*) – Considerada escassa no Cerrado (GWYNNE et al 2010) e alvo do comércio ilegal de animais silvestres (COSTA et al. 2018).

- Mutum-de-penacho - *Crax fasciolata* – Considerado vulnerável (IUCN 2021), cinégetica e de importância na dispersão de sementes de médio e grande porte.

- Jacupemba (*Penelope superciliaris*, Cracidae) foi considerada uma espécie bioindicadora por ser cinegética e uma importante dispersora de sementes, fundamental na regeneração e manutenção de florestas tropicais.

- Curió (*Sporophila angolensis*) – Considerada escassa no Cerrado (GWYNNE et al 2010) e alvo do comércio ilegal de animais silvestres (COSTA et al. 2018).

e) Espécies Migratórias

Foram registradas espécies migratórias, que foram classificadas entre as que migram para fora de suas áreas reprodutivas de maneira regular e sazonal (MRZ); espécies cujas populações são parte migratórias e parte residentes (MP) e espécies sem migração definida devido à escassez de informações (ND), seguindo Somenzari e colaboradores (2018).

Classificação MRZ: Andorinha-chilena (*Tachyneta leucopyga*).

Classificação MP: Beija-flor-preto (*Anthracothorax nigricollis*); Bacurau-chintã (*Hydropsalis parvula*); Coruçã (*Podager nacunda*); Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*); Andorinha-do-campo (*Progne tapera*); Saí-andorinha (*Tersina viridis*) Sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*); Suiriri (*Tyrannus melancholicus*); Tesourinha (*Tyrannus savana*) e Irré (*Myiarchus swinsoni*).

Classificação ND: Avoante - *Zenaida auriculata*.

7.3.6 Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela

7.3.6.1 Diversidade Beta particionada - Baselga (Guariroba, Retirinho e Estrela)

Na estimativa da diversidade beta foram usados os registros provenientes da PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela, avaliando a similaridade entre as três regiões. Foi avaliada também a partição da diversidade beta em dois componentes, a substituição (*turnover*), bem como o aninhamento (*nestedness*). A substituição (*turnover*) é geralmente apontada como um processo associado a fatores ecológicos, como preferências no uso de habitats pelos organismos ou o resultado de exclusão competitiva. O aninhamento (*nestedness*), por outro lado, tem sido interpretado como um processo associado à extinção de organismos do *pool* regional, mantendo localmente agrupamentos de espécies remanescentes (ou parte do *pool* regional).

De acordo com os resultados encontrados, há similaridade entre as três regiões de 0.45, indicando compartilhamento de espécies. No entanto, mais da metade das espécies não ocorre nas três comunidades. Avaliando a dissimilaridade par a par, a diferença entre Retirinho e Guariroba é de 0.46, entre Retirinho e Estrela é de 0.44 e entre Guariroba e Estrela é de 0.51. Observa-se um padrão parecido ao encontrado para análise das três regiões juntas.

Avaliando os componentes de partição da biodiversidade beta, observamos que o turnover tem maior contribuição (0.71) do que o aninhamento (0.30) (Tabela 7.24). Isto pode indicar que os ambientes, na escala local, são distintos e abrigam espécies de acordo com os aspectos ambientais e necessidade ecológicas de cada região amostrada. No entanto, quando se avalia par-a-par, observa-se que os componentes da biodiversidade beta contribuem de maneira equilibrada para a composição de espécies. Para os pares Retirinho-Guariroba e Guariroba-Estrela, o aninhamento contribui com aproximadamente 50%, indicando que uma parte das espécies de uma região, em relação a outra, são subconjunto próprio do *pool* regional, provavelmente por diferenças entre ambientes dentro de cada região. Já para o par Retirinho-

Estrela o turnover contribui mais para as diferenças na composição das espécies, indicando que fatores ecológicos são mais importantes na diferença entre estas comunidades.

Nas comunidades avaliadas, tanto os processos de dispersão e extinção de espécies, quanto a substituição de espécies determinaram a composição das comunidades, sendo importante que se mantenha a conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa e diferentes fragmentos de vegetação remanescente que abrigam espécies distintas da avifauna.

É importante destacar que o turnover também se dá por modificações na paisagem, em ambientes antropizados, onde há substituição de espécies nativas por espécies generalistas, que habitam estes ambientes e por espécies exóticas (SOCOLAR et al 2016).

Tabela 7.24: Diversidade Beta (Ornitofauna – PCH Guariroba, PCH Retirinho e UHE Estrela), apresentando o particionamento da diversidade-beta de Jaccard em relação à extinção de espécies (Aninhamento) e ecologia (*Turnover*).

Grupo	Tunover	Aninhamento	Diversidade-beta de Jaccard
Aves	0.71	0.30	0.45

7.3.7 Considerações finais

No diagnóstico para a PCH Guariroba, a comunidade de aves se caracteriza pela presença de espécies generalistas e, em sua maioria, de ambientes predominantemente florestais. Estes resultados são esperados, considerando que a maior parte das amostragens foram realizadas em fragmentos de remanescentes florestais, em uma matriz de ambientes antropizados. Cabe destacar que a região do sul goiano apresenta um processo antigo de fragmentação e degradação ambiental (ROSSI, 2016). A maior parte da vegetação nativa já havia sido suprimida antes de 1984, sendo este processo intensificado após esta data. As principais atividades na região são a pecuária, a agricultura e a extração de carvão, todas sendo os principais vetores de desmatamento.

Nenhuma espécie apresentou abundância relativa maior que 5%, indicando que as comunidades possuem muitas espécies raras. Estes valores encontrados podem ser resultado do histórico antigo de fragmentação na região que afetou gradativamente na abundância das espécies, resultando em populações com baixa abundância de indivíduos (ROSSI 2016).

Neste estudo foram registradas, tanto nos dados primários, como na lista de espécies com ocorrência potencial para a região, algumas espécies florestais habitat-dependentes, para as quais é especialmente importante a manutenção da conectividade entre os fragmentos e a manutenção de fragmentos associados a cursos d'água (MARINI 2001; ROSSI 2016). Dentre elas se destaca o Tucano-do-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), considerado ameaçado; o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e jacupemba (*Penelope superciliaris*), bioindicadores e importantes dispersores de sementes; o fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*) e o pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlyps leucophrys*), endêmicos que habitam ambientes florestais, com alta especificidade de habitat. (MARINI & CALVALCANTI 1993; FARIA et al. 2012). Esta conexão poderá se dar pela formação da nova APP de 100 metros ao redor do reservatório, área que hoje se encontra bastante degradada.

Os resultados encontrados nas análises da diversidade beta, refletem a complexidade da composição de espécies nos fragmentos amostrados. Ficou claro que o aninhamento

(*nestedness*) é um processo relevante nas diferenças encontradas na composição das comunidades, sugerindo processos pretéritos de remoção de organismos juntamente com os seus habitats, reforçando a importância da conectividade, para garantir a dispersão das aves entre os fragmentos de vegetação remanescentes. Por outro lado, a substituição (*turnover*) também contribuiu para a composição das espécies, sendo importante a manutenção da heterogeneidade da paisagem e diversidade de espécies encontrada. Isto é reforçado pela baixa similaridade encontrada entre os fragmentos amostrados, evidenciando a importância dos ambientes distintos em abrigar diferentes espécies que compõem a comunidade de aves da região. Neste sentido, é recomendável a conservação de um mosaico formado por fragmentos grandes e pequenos, que mantenham a conectividade funcional entre eles (ROSSI 2016).

Dentre os fragmentos amostrados, os que são compostos por Cerradão e Mata Semidecidual apresentaram maiores riquezas, sendo importantes na composição de espécies encontrada nas áreas estudadas. Cabe enfatizar que estas estão entre as fitofisionomias mais fragmentadas e degradadas do Cerrado (SANO et al. 2010).

7.3.8 Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre Ornitofauna

É esperado que logo após o impacto da supressão de vegetação e enchimento do reservatório, haja o efeito de afugentamento da avifauna para remanescentes próximos e adensamento populacional nestes locais (BIERREGARD & LOVEJOY 1989; DEBINSKI & HOLT 2000). Como resultado imediato é esperada a perda de locais de nidificação e forrageamento, afetando diretamente a aptidão das populações de aves. A curto e médio prazos é esperado que haja interações entre as espécies, como aumento da competição por recursos e predação, ocasionando na subsequente eventual extinção local de espécies, diminuição da riqueza regional e modificação na composição de espécies (VALLEJOS 2014), caso não sejam tomadas as medidas necessárias, tais como Programas de Monitoramento e Resgate de Fauna, educação Ambiental, criação de uma nova APP entre outros. Também é esperado que este efeito seja distinto para as diferentes espécies, uma vez que espécies com maior especificidade quanto ao tipo de habitat e mais sensíveis aos impactos podem não se estabelecer em novos locais devido à inexistência de ambientes propícios à sua ocupação (VALLEJOS 2014).

Tendo em vista o levantamento de informações aqui apresentados, bem como aspectos sobre a história natural e sensibilidade dos organismos que compõem a comunidade da ornitofauna, na Tabela 7.25, é apresentada a expectativa de resposta das populações de aves frente aos impactos esperados pelo estabelecimento do reservatório da PCH Guariroba, tendo em vista a inviabilidade da manutenção de determinados ambientes, adensamento nos fragmentos remanescentes, criação ou aumento da disponibilização de novos ambientes (nova APP), bem como outros processos correlatos à formação destes reservatórios e sua influência nas comunidades naturais presentes.

Tabela 7.25: Expectativas de impactos esperados sobre a ornitofauna.

Espécie	Expectativa
	Rheiformes
	Rheidae
<i>Rhea americana</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats

Espécie	Expectativa
Tinamiformes	
Tinamidae	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Crypturellus undulatus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Nothura maculosa</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Anseriformes	
Anhimidae	
<i>Anhima cornuta</i>	Inicialmente aumento da população devido a disponibilidade de habitat
Anatidae	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Cairina moschata</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Dendrocygna viduata</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Nomonyx dominicus</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Cairina moschata</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Galliformes	
Cracidae	
<i>Crax fasciolata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Penelope superciliaris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Columbiformes	
Columbidae	
<i>Columbina talpacoti</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Columbina squammata</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Leptotila verreauxi</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Patagioenas picazuro</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Zenaida auriculata</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Cuculiformes	
Cuculidae	
<i>Crotophaga ani</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Guira guira</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Piaya cayana</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Nyctibiiformes	
Nyctibiidae	
<i>Nyctibius griseus</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
Caprimulgiformes	

Espécie	Expectativa
Caprimulgidae	
<i>Podager nacunda</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Hydropsalis parvula</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
Apodiformes	
Trochilidae	
<i>Chionomesa fimbriata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
<i>Eupetonema macroura</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
<i>Phaetornis pretrei</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
<i>Thalurania furcata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
Gruiformes	
Rallidae	
<i>Aramides cajaneus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitat
Charadriiformes	
Charadriidae	
<i>Vanellus chilensis</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Ciconiiformes	
Ciconiidae	
<i>jabiru mycteria</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Suliformes	
Phalacrocoracidae	
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Pelecaniformes	
Ardeidae	
<i>Ardea alba</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Bubulcus ibis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Threskiornithidae	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Theristicus caudatus</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Cathartiformes	
Cathartidae	
<i>Cathartes aurea</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats

Espécie	Expectativa
<i>Cathartes burrovianus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Coragyps atratus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Acciptriformes	
Accipitridae	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Rupornis magnirostris</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
Strigiformes	
Tytonidae	
<i>Tyto furcata</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
Strigidae	
<i>Athene cunicularia</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Megascops choliba</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Bubo virginianus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Pulsatrix perspicilata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Trogoniformes	
Trogonidae	
<i>Trogon curucui</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Trogon surrucura</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Coraciiformes	
Momotidae	
<i>Momotus momota</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Galbuliformes	
Galbulidae	
<i>Galbula ruficauda</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Bucconidae	
<i>Nystalus chacuru</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Nystalus maculatus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Monasa nigrifrons</i>	Inicialmente diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Piciformes	
Ramphastidae	
<i>Ramphastus toco</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Expectativa
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
Picidae	
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Veniliornis passerinus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Colaptes campestris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Colaptes melanochloros</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Dryocopus lineatus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
Cariamiformes	
Cariamidae	
<i>Cariama cristata</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Falconiformes	
Falconidae	
<i>Caracara plancus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Falco sparverius</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Milvago chimachima</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Psittaciformes	
Psittacidae	
<i>Amazona aestiva</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Ara ararauna</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Ara chloropterus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Eupsittula aurea</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Brotogeris chiriri</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Pionus menstruus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
Passeriformes	
Thamnophilidae	
<i>Formicivora rufa</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Formicivora melanogaster</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats

Espécie	Expectativa
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Thamnophilus pelzeni</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Taraba major</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
Dendrocolatididae	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Xiphorhynchus guttatoides</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
Furnariidae	
<i>Furnarius rufus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Synallaxis frontalis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Pipridae	
<i>Neopelma paescens</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Antilophia galeata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Pipra fasciicauda</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Tityridae	
<i>Tityra semifasciata</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Rhynchocyclidae	
<i>Corythopsis delalandi</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Tyrannidae	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Megarynhus pitangua</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Tyrannus savana</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Gubernetes yetapa</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Nengetus cinereus</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Expectativa
<i>Xolmis velatus</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Corvidae	
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Hirundinidae	
<i>Progne tapera</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Tachycineta albiventer</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Troglodytidae	
<i>Troglodytes musculus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Donacobiidae	
<i>Donacobius atricapilla</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Turdidae	
<i>Turdus leucomelas</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Mimidae	
<i>Mimus saturninus</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
Passerellidae	
<i>Ammodramus humeralis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Arremon taciturnus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Zonotrichia capensis</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Icteridae	
<i>Sturnela superciliaris</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats

Espécie	Expectativa
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Aumento da população, devido ao aumento na disponibilidade de habitats
Parulidae	
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
Thraupidae	
<i>Saltatricula atricollis</i>	Diminuição da população, devido a modificação de habitats
<i>Volatinia jacarina</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Tachyphonus rufus</i>	Diminuição da população, devido a diminuição de habitats
<i>Sporophila plumbea</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Sporophila nigricollis</i>	Aumento da população, devido a modificação de habitats
<i>Sporophila angolensis</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats
<i>Sporophila caerulescens</i>	Diminuição da população, devido a diminuição da disponibilidade de habitats

Em estudo recente, em uma hidrelétrica implementada no estado de Goiás, foi encontrado que o período subsequente ao enchimento do reservatório foi acompanhado de redução na riqueza, da abundância, da diversidade filogenética e da diversidade funcional das comunidades de aves nas áreas de influência direta e indireta do reservatório (ABREU et al. 2020). Isto indica a baixa resistência e resiliência das aves à perda de habitat associada ao estabelecimento desse tipo de empreendimento. Essa perda foi especialmente importante para espécies de aves florestais devido à redução na proporção destes ambientes. Abreu e colaboradores (2020) sugerem que a perda da biodiversidade poderia ser minimizada garantindo a preservação e conectividade de habitats aluviais, capazes de manter o suprimento de recursos, bem como atributos funcionais e filogenéticos das comunidades de aves associadas a estes ambientes. Esta conexão poderá se dar pela formação da nova APP de 100 metros ao redor do reservatório, área que hoje se encontra bastante degradada.

Neste contexto, sugerimos que medidas de mitigação dos impactos causados pela implantação do empreendimento PCH Guariroba incluam a manutenção a heterogeneidade do mosaico formado por fragmentos de vegetação remanescente, a conservação de fragmentos formados por Cerradão e Mata Semidecidual e a manutenção da conectividade entre os fragmentos, evitando a supressão de corredores de dispersão para a avifauna e manutenção de fragmentos associados a cursos d'água, importantes na manutenção de espécies dependentes de ambientes florestais.

O monitoramento das comunidades de aves nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, deve ser realizado, por pelo menos dois anos, visando acompanhar as perdas

de diversidade decorrentes de sua implementação. Além dos fragmentos florestais, devem ser monitorados fragmentos de cerrado, com formações savânicas, considerados subamostrados na região. Sabe-se que os impactos deste tipo de empreendimento sobre aves de áreas campestres e savânicas são distintos dos sofridos por aves florestais (ABREU et al. 2020). Neste sentido a amostragem destes fragmentos é necessária para um diagnóstico mais apropriado dos impactos do empreendimento sobre as comunidades de aves de áreas abertas da região. Estes monitoramentos devem funcionar como base para o estabelecimento de novas medidas mitigatórias caso seja constatada alteração significativa da diversidade de espécies da região.

7.4 ICTIOFAUNA

Os dados apresentados na sequência deste documento resultam de um trabalho de compilação e reinterpretação dos dados levantados nos Estudos de Impacto Ambiental de cada uma das 3 AHE's, reanalisados de forma individual e comparativa e tratados qualitativamente e/ou quantitativamente de acordo com a qualidade dos respectivos em relação ao que cada um dos índices estatísticos utilizados requer.

Para Ictiotofauna foram utilizados quali e quantitativamente os dados das PCH's Guariroba e Retirinho, do Complexo Energético Taboca-Estrela e do banco de dados specisLink, os quais foram apresentados em histogramas de abundância, comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos, índices de diversidade e equitabilidade; e distribuição, uso e biologia das das espécies.

7.4.1 Dados Secundários

A partir dos dados compilados dos Estudos de Impacto Ambiental sobre o meio biótico da PCH Retirinho (2020) e do complexo energético Taboca-Estrela (2012); e as informações da distribuição de espécies de peixes para os municípios cortados pela sub bacia do rio Verde, disponibilizados pelo projeto speciesLink (<https://specieslink.net/>, acessado em dezembro de 2021), um total de 119 espécies foram registradas com potencial ocorrência na área sob influência da PCH Guariroba (Tabela 7.26). A Figura 7.36 apresenta a distribuição espacial dos pontos amostrais das espécies da ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo.

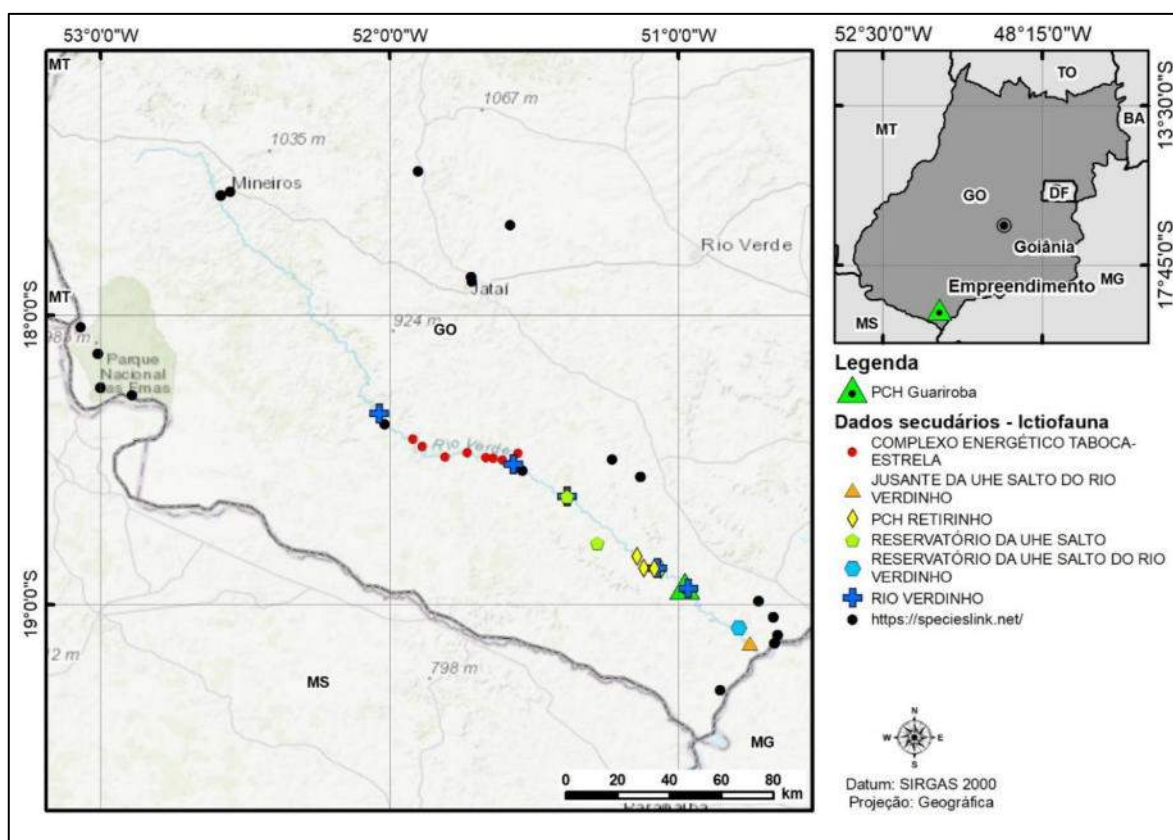


Figura 7.36: Localização das amostragens das fontes de dados secundários.

Tabela 7.26: Abundância, distribuição e uso da ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo. Os dados do speciesLink se referem ao número de ocorrência cadastrado em coleções científicas.

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
Ordem Characiformes					
Família Acestrorhynchidae					
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>			14	Bacia do São Francisco e Paraná	Pesca
Família Anostomidae					
<i>Leporellus vittatus</i>	1		7	Bacia do Amazonas, Paraná-Paraguai e São Francisco	Aquariofilia
<i>Leporinus desmotes</i>		1		Bacia do Rio Rupununi	Aquariofilia
<i>Leporinus elongatus</i>			6	Rio Jequitinhonha e Pardo, bacias do rio Paraná e São Francisco	Pesca
<i>Leporinus cf. paranensis</i>	2			Bacia do rio Paraná	
<i>Leporinus friderici</i>	2	19	X	Bacias do Suriname, Amazonas e Paraguai	Pesca e aquicultura
<i>Leporinus paranensis</i>	1			Bacia do rio Paraná	Pesca
<i>Leporinus sp.</i>	1				
<i>Megaleporinus macrocephalus</i>	1			Bacia do rio Paraguai	Pesca
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	1		8	Bacias do Paraná e São Francisco	Pesca e aquicultura
<i>Schizodon borellii</i>	1			Bacia do rio Paraguai	Pesca
<i>Schizodon nasutus</i>	1	8	4	Bacias do Paraguai, Paraná e Uruguai	Pesca
Família Bryconidae					
<i>Brycon orbignyanus</i>	1			Bacia do Prata	Pesca
<i>Brycon nattereri</i>	1			Alto Paraná e São Francisco	Pesca
<i>Salminus hilarii</i>		2	1	Alto Paraná, São Francisco e Tocantins	Pesca
<i>Salminus brasiliensis</i>			1	Bacia do Prata, Lago dos Patos e Amazonas	Pesca

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
Família Characidae					
<i>Aphyocharax anisitsi</i>			12	Bacia do Paraná	Aquariofilia
<i>Astyanax altiparanae</i>	2	11	177	Alto rio Paraná	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	1			Bacias da região Neotropical	Pesca e aquariofilia
<i>Astyanax bockmanni</i>	1			Bacia do rio Paraná	
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	1			Bacias do Paraná, Uruguai e Lagoa dos Patos	
<i>Astyanax fasciatus</i>	2	2	73	Bacias da região Neotropical	Pesca
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	1			Bacias da região Neotropical	Pesca
<i>Astyanax scabripinnis</i>	1			Bacias da região Neotropical	Pesca
<i>Astyanax sp.</i>	3				
<i>Bryconamericus sp.</i>	2				
<i>Cynopotamus sp.</i>		3			
<i>Galeocharax gulo</i>		9		Rio São Francisco e Amazonas	
<i>Galeocharax knerii</i>	2		35	Alto rio Paraná	
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	1				
<i>Psalidodon paranae</i>	5			Bacias da região Neotropical	
<i>Roeboides descalvadensis</i>	2	7		Paraguai e baixo Paraná	
Família Crenuchidae					
<i>Characidium aff. zebra</i>	1			Bacias da região Neotropical	
<i>Characidium fasciatum</i>	1			Bacias do São Francisco e Alto Paraná	Aquariofilia
<i>Characidium sp.</i>	1				
Família Curimatidae					
<i>Cyphocharax modestus</i>	1			Alto rio Paraná	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>		7		Bacias do Paraguai, baixo Paraná e Uruguai	

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
<i>Steindachnerina insculpta</i>	2		167	Alto rio Paraná	
Família Cynodontidae					
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	2			Bacias do Amazonas, Paraná, Paraguai e Uruguai	Pesca e aquariofilia
Família Erythrinidae					
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>		1		Bacias do Amazonas, Paraná e São Francisco	Pesca e aquariofilia
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>		24	4	Bacias da região Neotropical	Pesca, aquicultura e aquariofilia
<i>Hoplias</i> sp. 3	1				
Família Parodontidae					
<i>Apareiodon affinis</i>	2		13	Bacia do Prata	Aquariofilia
<i>Apareiodon cf. ibitiensis</i>	1			Alto Paraná e São Francisco	
<i>Apareiodon machrisi</i>	1			Bacia do Tocantins-Araguaia	
<i>Apareiodon</i> sp.	1	1			
<i>Apareiodon</i> sp. n	1				
<i>Parodon tortuosus</i>	1			Bacia do Prata	
<i>Parodon nasus</i>			28	Bacia do Prata	
Família Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i>		1	3	Bacias do Paraguai, Paraná e Paraíba do Sul	Pesca, aquicultura e aquariofilia
Família Serrasalminidae					
<i>Metynnis hypsauchen</i>		1		Bacias do Amazonas e Paraguai	Pesca e aquariofilia
<i>Metynnis lippincottianus</i>		34		Bacia do Amazonas	Aquariofilia
<i>Myleus levis</i>			1	Bacias do Paraguai e Paraná	
<i>Myleus</i> sp.		1			

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
<i>Myloplus tiete</i>	2		1	Bacias do Paraná e Paraguai	
<i>Myloplus torquatus</i>		2		Bacias do Amazonas, Negro e Orinoco	Pesca
<i>Mylossoma</i> sp.			13		
<i>Piaractus mesopotamicus</i>		1		Bacias do Paraná e Paraguai	Pesca e aquicultura
<i>Serrasalmus maculatus</i>	2	5		Bacias do Amazonas, Paraná, Paraguai e Uruguai	Pesca e aquariofilia
<i>Serrasalmus rhombeus</i>		2		Bacias do Amazonas, Orinoco e bacias costeiras brasileiras	Pesca e aquariofilia
<i>Serrasalmus</i> sp.	2				
Família Triportheida					
<i>Triportheus trifurcatus</i>		1		Bacia do Tocantins-Araguaia	
Ordem Cichliformes					
Família Cichlidae					
<i>Aequidens</i> sp.			1		
<i>Cichla</i> cf. <i>piquiti</i>	1			Bacias da região Neotropical	Pesca
<i>Cichla monoculus</i>		2		Bacia do Amazonas	Pesca e aquariofilia
<i>Cichla piquiti</i>		5		Bacias da região Neotropical	Pesca
<i>Cichla</i> sp.			1		
<i>Cichlassoma paranaense</i>			2	Bacia do Paraná	Aquariofilia
<i>Crenicichla haroldoi</i>	1			Alto rio Paraná	
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	1			Alto rio Paraná	
<i>Geophagus proximus</i>		31		Bacia do Amazonas	Pesca
<i>Geophagus sveni</i>	2			Bacia do rio Tocantins	
<i>Oreochromis niloticus</i>		3		Bacias africanas	Pesca e aquicultura
<i>Satanoperca jurupari</i>		21		Bacia do Amazonas	Pesca e aquariofilia

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
<i>Satanoperca pappaterra</i>	3			Bacias do Amazonas, Paraguai e Paraná	
Família Sciaenidae					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>		40		Bacias do Amazonas, Paraguai, Paraná e São Francisco	Pesca, aquicultura e aquariorfilia
Ordem Cyprinodontiformes					
Família Rivulidae					
<i>Melanorivulus pictus</i>	2			Alto rio Paraná	Aquariorfilia
<i>Melanorivulus pinima</i>	1			Alto rio Paraná	Aquariorfilia
<i>Melanorivulus rutilicaudus</i>	1			Sub bacia do rio Verde	Aquariorfilia
<i>Melanorivulus sp.</i>	3				Aquariorfilia
Ordem Gymnotiformes					
Família Apterontidae					
<i>Porotergus ellisi</i>	1			Bacias do Paraguai, Paraná e Uruguai	
Família Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i>			1	Bacias da região Neotropical	Pesca e aquariorfilia
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>			1	Bacias da região Neotropical	
Família Sternopygidae					
<i>Sternopygus macrurus</i>		1		Bacias do Amazonas, Paraguai, Paraná e São Francisco	Pesca e aquariorfilia
Ordem Siluriformes					
Família Auchenipteridae					
<i>Glanidium cesarpintoi</i>	1			Bacia do rio Mogi-Guaçu	
<i>Glanidium cf. cesarpintoi</i>	1			Bacia do rio Mogi-Guaçu	
Família Callichthyidae					

Complementação dos Estudos de Fauna

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
<i>Aspidoras</i> sp.	1				
<i>Corydoras cochui</i>			6	Alto rio Tocantins	Pesca e aquariofilia
Família Claridae					
<i>Clarias gariepinus</i>		2	29	Bacias da África e Ásia	Pesca e aquicultura
Família Doradidae					
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	2			Bacia do Paraná	
Família Heptapteridae					
<i>Pimelodella</i> sp.			5		
<i>Rhamdia quelen</i>	4			Bacias da região Neotropical	Pesca e aquicultura
Família Loricariidae					
<i>Hypostomus ancistroides</i>	1			Bacia do rio Tietê	
<i>Hypostomus cochliodon</i>			3	Bacia do rio Paraguai e médio Paraná	Aquariofilia
<i>Hypostomus margaritifer</i>	2		39	Alto e Médio Paraná	Aquariofilia
<i>Hypostomus plecostomus</i>		1		Bacias da região Neotropical	Pesca e aquariofilia
<i>Hypostomus regani</i>	3			Bacias do rio Paraguai, Paraná e Uruguai	Aquariofilia
<i>Hypostomus</i> sp.	2		5		
<i>Hypostomus</i> sp.1		8			
<i>Hypostomus</i> sp.2		1			
<i>Hypostomus</i> sp.3		1			
<i>Hypostomus ternetzi</i>	2			Bacias do rio Paraguai, Paraná e Uruguai	
<i>Loricaria coximensis</i>	1			Bacia do rio Coxim	
<i>Loricaria</i> sp.	1				
<i>Megalancistrus parananus</i>	1			Bacias do rio Paraguai, Paraná e Uruguai	
<i>Rineloricaria latirostris</i>	1			Alto rio Paraná	

TAXA	speciesLink	EIA PCH Retirinho	EIA Estrela-Taboca	Distribuição	Uso
<i>Rineloricaria</i> sp.	1				
Família Pimelodidae					
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	1			Alto Paraná e São Francisco	
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>		6		Bacias do rio Amazonas e Paraná	Pesca e aquariofilia
<i>Imparfinis mirini</i>	2			Bacias do alto Araguaia e Paraná	
<i>Imparfinis schubarti</i>	2			Alto Paraná	
<i>Imparfinis</i> sp.n.	1				
<i>Pimelodus blochii</i>		2	7	Bacia do Amazonas	Pesca e aquariofilia
<i>Pimelodus maculatus</i>	1	34	23	Bacias do Paraná e São Francisco	Pesca e aquicultura
<i>Pimelodus</i> gr. <i>maculatus</i>			8	Bacias do Paraná e São Francisco	Pesca e aquicultura
<i>Pimelodus</i> sp.1		3	5		
<i>Pimelodus</i> sp.2		1			
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>			1	Bacias do Paraná e São Francisco	Pesca e aquicultura
Ordem Synbranchiformes					
Família Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i>	2			Bacias da região Neotropical	Pesca e aquariofilia

7.4.1.1 *Análise da Composição da Ictiofauna de potencial ocorrência na área de estudo*

As 119 espécies diagnosticadas para a região da sub bacia do rio Verde e bacias vizinhas, encontram-se distribuídas em 26 famílias e seis ordens.

Compilando as informações disponibilizadas pelo projeto speciesLink network do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), para as coleções biológicas com dados para peixes (i.e., Coleção Ictiológica do Nupélia, Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Peixes, Coleção de Peixes da PUC-RS, Coleção de Peixes DZSJR, Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da UNICAMP, Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da USP e Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina - Coleção de Peixes) nos municípios cortados pela sub bacia do rio Verde, foram listadas 71 espécies. Essas espécies encontram-se distribuídas em seis ordens e 19 famílias.

No diagnóstico faunístico da PCH Retirinho foram coletados 305 peixes, distribuídos em quatro ordens, 15 famílias e 39 espécies. Nesse estudo, a ordem Characiformes foi a que apresentou o maior número de indivíduos e espécies. Para esse diagnóstico foram realizadas duas campanhas de campo, apresentando a época seca um maior número de indivíduos e a estação chuvosa um maior número de espécies.

No diagnóstico ambiental do meio biótico do complexo energético Taboca-Estrela, foram coletadas 36 espécies distribuídas em 4 ordens e 16 famílias. Nesse estudo, também foram realizadas duas campanhas de campo, com a estação seca apresentando maior número de espécies e maior abundância quando comparada à estação chuvosa.

Dessas 119 espécies, 44 são utilizadas para pesca, tanto de subsistência quanto esportiva. Trinta e duas espécies foram categorizadas com uso para aquarofilia e 12 são utilizadas na aquicultura.

Nove dessas espécies possuem distribuição para bacias na região hidrográfica amazônica, sua ocorrência para a área de estudo pode ser devido a introduções ou erro taxonômico. Duas dessas espécies (*Oreochromis niloticus* e *Clarias gariepinus*) são exóticas invasoras com distribuição natural para bacias hidrográficas fora do Brasil.

7.4.2 Dados Primários – PCH Guariroba

Considerando as duas campanhas de campo foram identificadas 32 espécies, de um total de 161 indivíduos, distribuídas em 15 família e seis ordens (Tabela 7.27 e Figura 7.37) para os trechos do rio Verde sob influência da PCH Guariroba (Tabela 7.27).

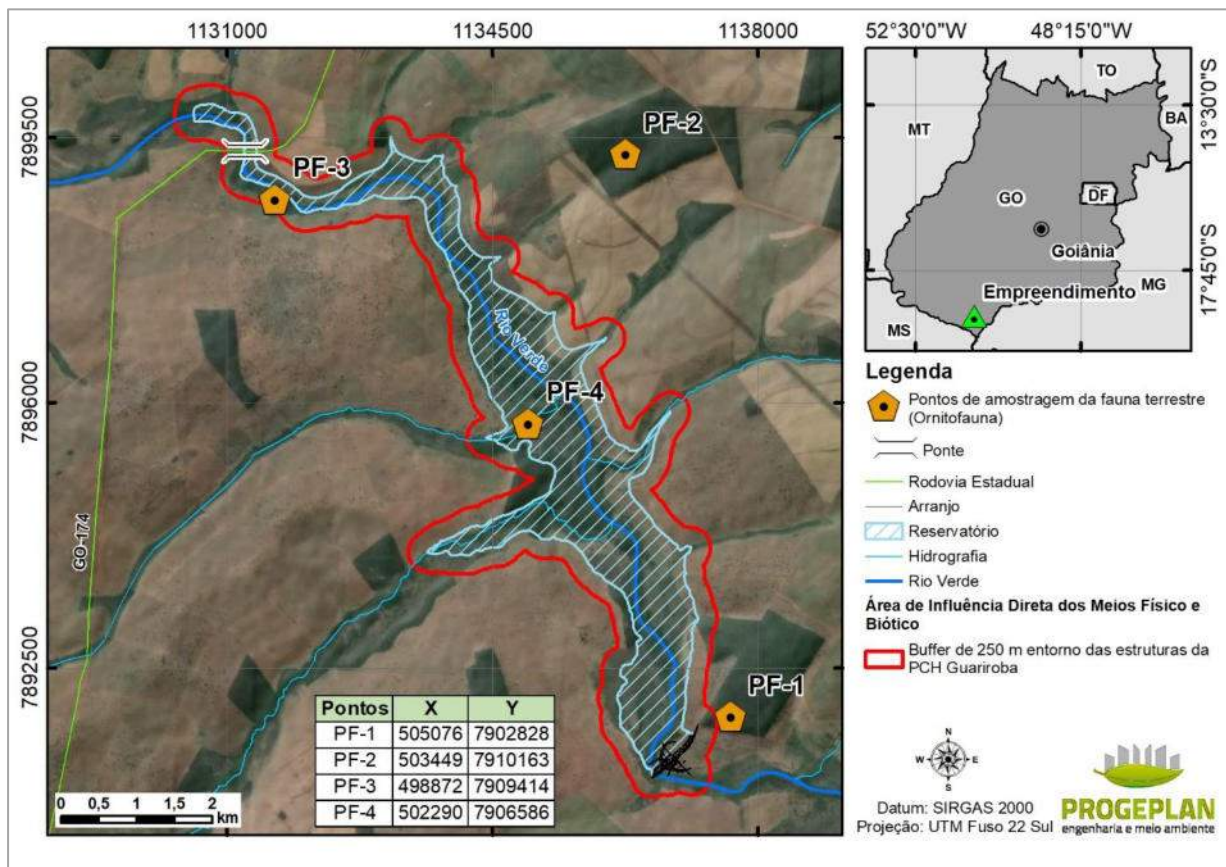


Figura 7.37: Distribuição espacial das espécies da Ictiofauna de ocorrência na área da PCH Guariroba.

Os maiores valores de abundância e riqueza foram observados nas ordens Characiformes e Siluriformes (Figura 7.38). A dominância dessas ordens sobre as demais é bem reportada para rios, lagos, reservatórios e planícies de inundação na América do Sul (COSTA & FREITAS, 2011). Na fauna de peixes de água doce da região Neotropical, a ordem Siluriformes é o grupo que comporta maior riqueza, representando cerca de 38% do total de espécies válidas (DUFECH & FIALHO, 2003). A ordem Characiformes representa cerca de 20% das famílias de peixes teleósteos encontrados na América do Sul. Suas espécies apresentam características morfológicas e ecológicas possivelmente incomparáveis a qualquer outra ordem animal, lhe concedendo atributos que favorecem sua instalação nos ambientes de água doce, sejam eles lóticos ou lênticos (WINEMILLER, 1989; HUBERT & RENO, 2006).

Complementação dos Estudos de Fauna

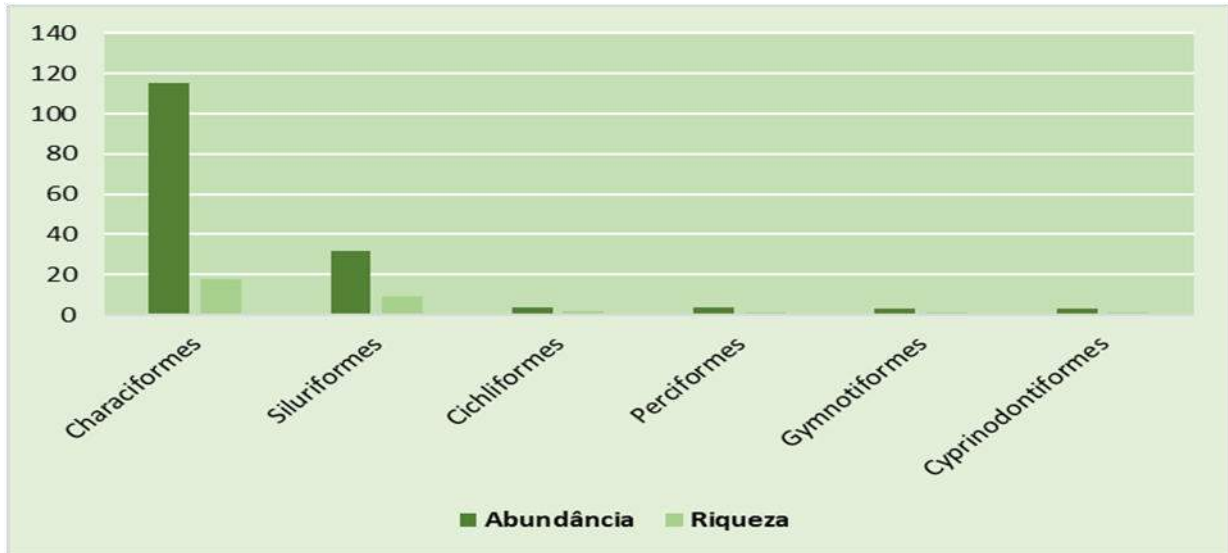


Figura 7.38: Variação da abundância e riqueza da ictiofauna de acordo com as ordens no levantamento da PCH Guariroba.

Tabela 7.27: Caracterização da ictiofauna com ocorrência na área de estudo e trechos adjacentes. End. = Endêmica da bacia do rio Verde, Mig. = Migratória. "X" indica o registro para a espécie.

Espécie	Nome comum	PCH Guariroba	PCH Retirinho	UHE Estrela-Taboca	End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa (%)
Ordem Characiformes								
Família Acestrorhynchidae								
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Peixe cachorro			14			14	1,20
Família Anostomidae							0	0,00
<i>Leporellus vittatus</i>	Piau-listrado	1		7			8	0,68
<i>Leporinus desmotes</i>	Piau		1			X	1	0,09
<i>Leporinus elongatus</i>	Piau			6		X	6	0,51
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-listras	3	19	X		X	22	1,88
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapara			8		X	8	0,68
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau	1				X	1	0,09
<i>Leporinus striatus</i>	Piau	1				X	1	0,09
<i>Leporinus tigrinus</i>	Piau	12				X	12	1,02
<i>Schizodon nasutus</i>	Taguara	7	8	4		X	19	1,62
Família Bryconidae							0	0,00
<i>Salminus hilarii</i>	Tubarana	4	2	1		X	7	0,60
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado			1		X	1	0,09
Família Characidae							0	0,00
<i>Aphyocharax anisitsi</i>	Lambari-da-cauda-vermelha			12			12	1,02
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari		11	177			188	16,05
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari		2	73			75	6,40
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	1					1	0,09

Espécie	Nome comum	PCH Guariroba	PCH Retirinho	UHE Estrela-Taboca	End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa (%)
<i>Bryconamericus exodon</i>	Piaba	30					30	2,56
<i>Cynopotamus sp.</i>	Cacunda		3				3	0,26
<i>Galeocharax gulo</i>	Cacunda	2	9				11	0,94
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cadela			35			35	2,99
<i>Knodus moenkhausii</i>	Piaba	17					17	1,45
<i>Roeboides descavadensis</i>	Saicanga		7				7	0,60
<i>Serrapinnus heterodon</i>	Piquira	7					7	0,60
Família Curimatidae							0	0,00
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Branquinha	1	7				8	0,68
<i>Steindachnerina insculpta</i>	Branquinha			167			167	14,26
Família Erythrinidae							0	0,00
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju		1				1	0,09
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	Traíra	3	24	4			31	2,65
Família Parodontidae							0	0,00
<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete	18		13			31	2,65
<i>Apareiodon sp.</i>	Canivete		1				1	0,09
<i>Parodon nasus</i>	Canivete			28			28	2,39
Família Prochilodontidae							0	0,00
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá		1	3		X	4	0,34
Família Serrasalmididae							0	0,00
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Pacu		1				1	0,09
<i>Metynnis lippincottianus</i>	Pacu		34				34	2,90
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva			1		X	1	0,09

Espécie	Nome comum	PCH Guariroba	PCH Retirinho	UHE Estrela-Taboca	End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa (%)
<i>Myleus</i> sp.	Pacu	2	1			X	3	0,26
<i>Myloplus tiete</i>	Pacu-peva			1			1	0,09
<i>Myloplus torquatus</i>	Pacu-branco		2				2	0,17
<i>Mylossoma</i> sp.	Pacu-manteiga			13		X	13	1,11
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu		1			X	1	0,09
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha amarela	1	5			X	6	0,51
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha		2			X	2	0,17
Família Triportheidae							0	0,00
<i>Triportheus trifurcatus</i>	Sardinha		1				1	0,09
<i>Triportheus nematurus</i>	Sardinha	4					4	0,34
Ordem Cichliformes							0	0,00
Família Cichlidae							0	0,00
<i>Aequidens</i> sp.	Cara			1			1	0,09
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunará		2				2	0,17
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré		5				5	0,43
<i>Cichla</i> sp.	Tucunará			1			1	0,09
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Cará			2			2	0,17
<i>Geophagus cf. proximus</i>	Acaratinga	1					1	0,09
<i>Geophagus proximus</i>	Acaratinga	3	31				34	2,90
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-nilo		3				3	0,26
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-catitu		21				21	1,79
Ordem Cyprinodontiformes							0	0,00
Família Rivulidae							0	0,00

Espécie	Nome comum	PCH Guariroba	PCH Retirinho	UHE Estrela-Taboca	End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa (%)
<i>Melanorivulus sp.</i>	Piaba do brejo	3			X		3	0,26
Ordem Gymnotiformes							0	0,00
Família Gymnotidae							0	0,00
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó			1			1	0,09
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Sarapó			1			1	0,09
Família Sternopygidae							0	0,00
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Tuvira	3					3	0,26
<i>Sternopygus macrurus</i>	Tuvira		1				1	0,09
Ordem Perciformes							0	0,00
Família Sciaenidae							0	0,00
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvina	4					4	0,34
Ordem Siluriformes							0	0,00
Família Callichthyidae							0	0,00
<i>Corydoras cochui</i>	Bodó			6			6	0,51
Família Claridae							0	0,00
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano		2	29			31	2,65
Família Heptapteridae							0	0,00
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	Mandi	1					1	0,09
<i>Pimelodella sp.</i>	Mandi			5			5	0,43
Família Loricariidae							0	0,00
<i>Hypostomus cochliodon</i>	Cascudo			3			3	0,26
<i>Hypostomus margaritifer</i>	Cascudo			39			39	3,33
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo		1				1	0,09

Espécie	Nome comum	PCH Guariroba	PCH Retirinho	UHE Estrela-Taboca	End.	Mig.	Abund. Total	Abund. Relativa (%)
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo	3		5			8	0,68
<i>Hypostomus</i> sp.1	Cascudo	15	8				23	1,96
<i>Hypostomus</i> sp.2	Cascudo	1	1				2	0,17
<i>Hypostomus</i> sp.3	Cascudo	3	1				4	0,34
<i>Loricaria</i> sp.	Cascudo	1					1	0,09
Família Pimelodidae							0	0,00
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca		6			X	6	0,51
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi cabeça de ferro	2	2	7		X	11	0,94
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi amarelo	4	34	23			61	5,21
<i>Pimelodus</i> gr. <i>maculatus</i>	Mandi amarelo			8		X	8	0,68
<i>Pimelodus</i> sp.1	Mandi	2	3	5			10	0,85
<i>Pimelodus</i> sp.2	Mandi		1				1	0,09
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Surubim caparari			1		X	1	0,09

7.4.2.1 Análises Estatísticas

a) Curva do coletor (curva de rarefação)

A curva de acumulação do número de espécies de peixes em função do número de indivíduos coletados, geradas a partir de permutações aleatórias dos indivíduos, é apresentado na Figura 7.39. A curva de acumulação gerada sugere o início de uma assíntota, indicando que algumas novas espécies possam ser adicionadas com novas coletas. A riqueza total estimada pelo estimador Bootstrap foi de $33,17 \pm 3,23$, também sugerindo um acréscimo do número de espécies. É, ainda, importante ressaltar que, por constantes extinções e invasões locais, amostragens contínuas de longo prazo podem vir a adicionar novas espécies às já existentes (GOTELLI & COLWELL, 2001).

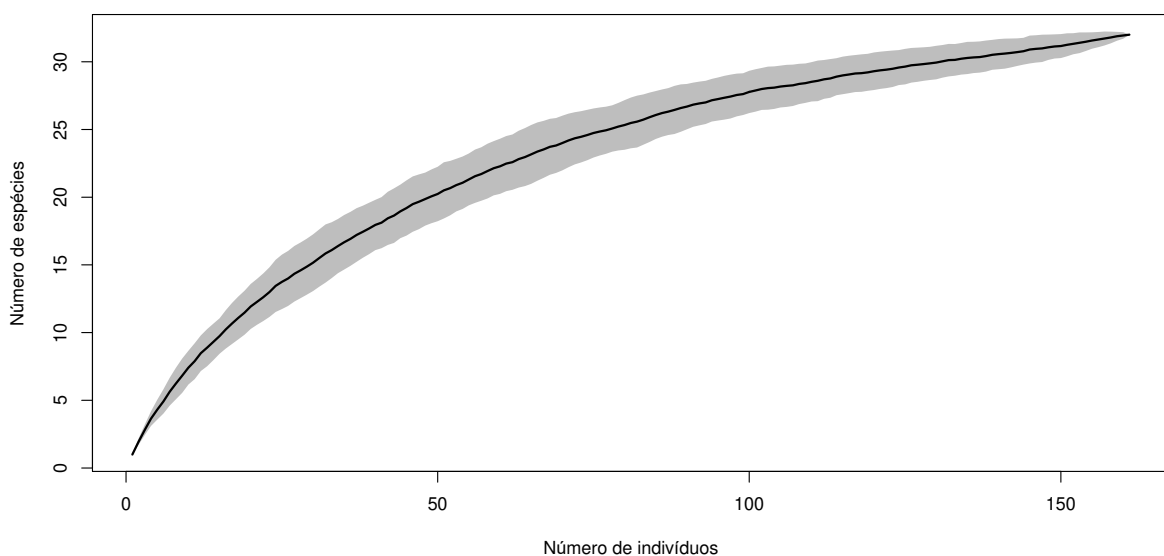


Figura 7.39: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Guariroba).

b) Histograma de abundância

A espécie mais abundante foi *Bryconamericus exodon*, com 30 indivíduos; seguida pelas espécies *Apareiodon afinis*, *Knodus moenkhausii* e *Hypostomus* sp.2, com 18, 17, 15 indivíduos, respectivamente (Figura 7.40). A abundância dessas quatro espécies representa 50% da abundância total. As famílias com maior representatividade de indivíduos foram Characidae, Anostomidae e Loricariidae, com 57, 25 e 23 indivíduos, respectivamente. As famílias com maior número de espécies foram Anostomidae (seis espécies), Characidae (cinco) e Loricariidae (cinco). As ordens com maiores abundâncias foram Characiformes e Siluriformes com 115 e 32 indivíduos, respectivamente. As ordens com maiores números de espécies foram também Characiformes e Siluriformes com 18 e 9 espécies, respectivamente.

As altas diversidades (abundância e riqueza) de Siluriformes e Characiformes apresentam-se de acordo com o encontrado para as águas continentais, não estuarinas, da região Neotropical (LOWE-MCCONNELL, 1987; CASTRO, 1999). A maioria das espécies coletadas pertencem às famílias Loricariidae, Characidae e Heptapteridae, refletindo o padrão encontrado nos ecossistemas lóticos brasileiros (REIS ET AL., 2003; BUCKUP ET AL., 2007). Exemplares dessa família tiveram representantes nos diversos microhabitats amostrados.

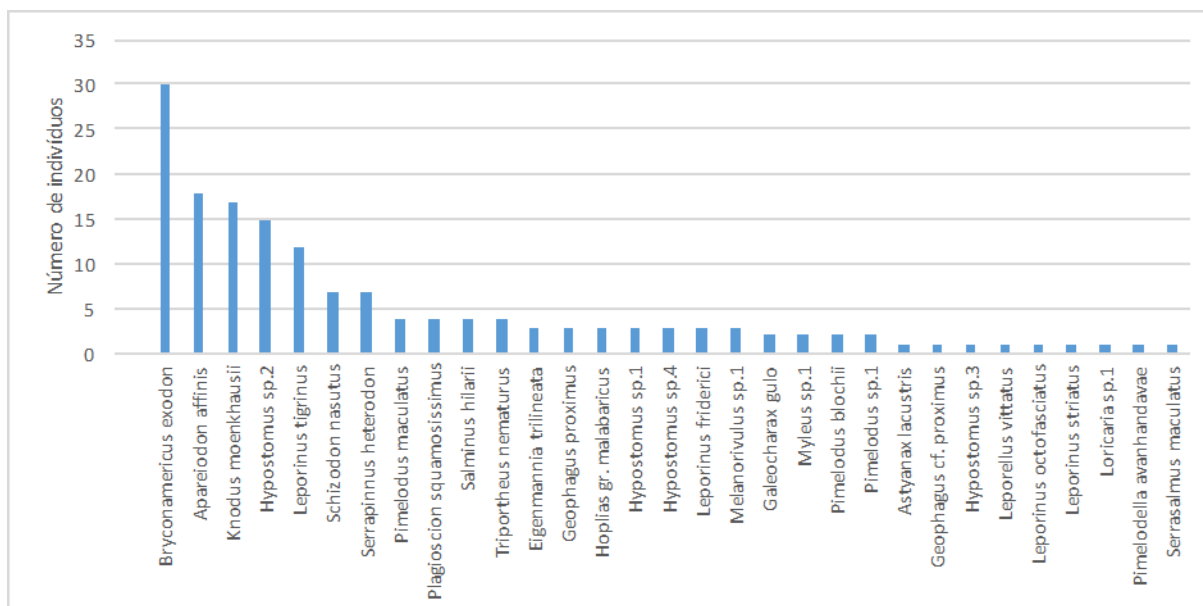


Figura 7.40: Histograma de abundância (Ictiofauna – PCH Guariroba).

c) Índices de diversidade (Índices de Shanon, Simpson) e Equitabilidade de Pielou

O sítio amostral P3 foi o que apresentou os maiores valores de riqueza de espécies, abundância e índices de diversidade (Figura 7.22). Já o sítio amostral P4 foi o que apresentou os menores valores de riqueza de espécies, abundância e índices de diversidade (Tabela 6.3). Os sítios amostrais P1 e P2 foram os que apresentaram maiores valores de equitabilidade de Pielou (Figura 7.22).

Tabela 7.28: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
P1	21	11	2,17	0,86	0,91
P2	38	16	2,52	0,90	0,91
P3	78	27	2,82	0,91	0,86
P4	24	9	1,90	0,81	0,86
TOTAL	161	32			

– Similaridade entre os sítios amostrais de acordo com o Índice de Similaridade de Jaccard

Os sítios amostrais P1 e P2 apresentaram-se mais similares, da mesma forma P3 e P4 (Figura 7.41). O Índice de Similaridade de Jaccard evidenciou que a posição relativa dos pontos influencia a composição de espécies, possuindo os trechos mais próximos maiores similaridades.

Complementação dos Estudos de Fauna

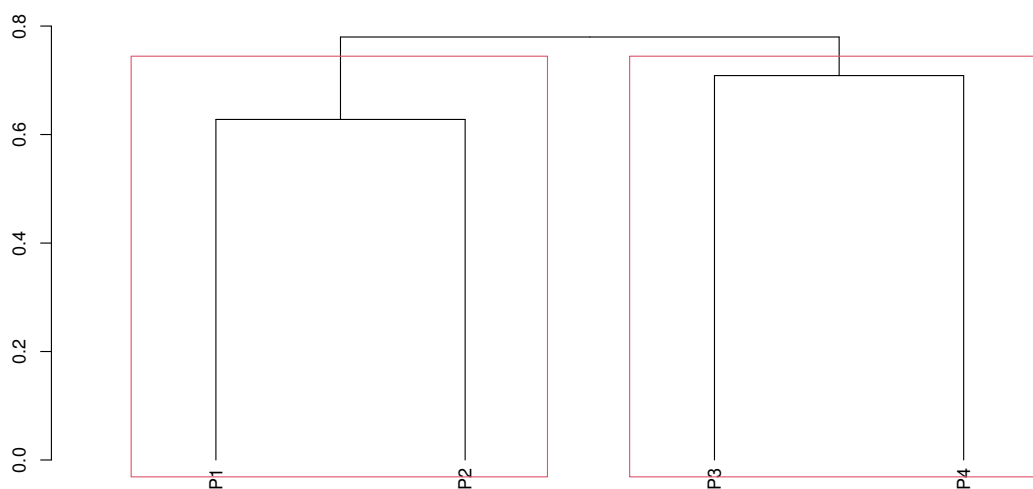


Figura 7.41: Dendrograma de similaridade, utilizando o índice de Jaccard, entre os pontos amostrais para ictiofauna – PCH Guariroba.

7.4.2.2 Tamanho, sexo e estágio reprodutivo

A maioria dos indivíduos capturados na área da PCH Guariroba (70%) é diagnosticada como de pequeno porte (i.e., menor de 15 cm de comprimento padrão). Quatorze espécies possuem entre 15 e 20 cm e 34 são maiores que 20 cm. O peso dos indivíduos capturados variou de 0,3 a 1.000 g. A maioria dos indivíduos (117) apresentou peso inferior a 100 g e apenas 16 apresentaram mais de 500 g.

Foi possível realizar a sexagem de apenas 55 indivíduos, sendo 33 fêmeas e 12 machos (Tabela 7.29). Os estágios reprodutivos para cada espécie são apresentados na Tabela 7.30. Estágio reprodutivo mais frequente foi em repouso, correspondendo a 25 registros.

Tabela 7.29: Sexagem das espécies coletadas na área de influência da PCH Guariroba.

Espécies	Fêmea	Macho
<i>Astyanax lacustris</i>	1	
<i>Geophagus proximus</i>	2	
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	1	2
<i>Hypostomus sp.2</i>		1
<i>Leporellus vittatus</i>	1	
<i>Leporinus friderici</i>	2	1
<i>Leporinus octofasciatus</i>	1	
<i>Leporinus striatus</i>		1
<i>Leporinus tigrinus</i>	7	3
<i>Myleus sp.1</i>	2	
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	1	
<i>Pimelodus blochii</i>	1	
<i>Pimelodus maculatus</i>	3	1
<i>Pimelodus sp.1</i>	1	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	2	1

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécies	Fêmea	Macho
<i>Salminus hilarii</i>	2	2
<i>Schizodon nasutus</i>	1	
<i>Serrasalmus maculatus</i>	1	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	1	
<i>Triporthesus nematurus</i>	3	

Tabela 7.30: Estágio reprodutivo das espécies coletadas na área de influência da PCH Guariroba.

Espécie	Estágio Reprodutivo				
	Esgotado	Maturação	Repouso	Reprodução	Semi esgotado
<i>Astyanax lacustris</i>			1		
<i>Geophagus proximus</i>			2		
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>		1	2		
<i>Hypostomus sp.2</i>			1		
<i>Leporellus vittatus</i>	1				
<i>Leporinus friderici</i>			1	1	1
<i>Leporinus octofasciatus</i>			1		
<i>Leporinus striatus</i>			1		
<i>Leporinus tigrinus</i>			9		1
<i>Myleus sp.1</i>		2			
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	1				
<i>Pimelodus blochii</i>			1		
<i>Pimelodus maculatus</i>	1	1	2		
<i>Pimelodus sp.1</i>			1		
<i>Plagioscion squamosissimus</i>			1	2	
<i>Salminus hilarii</i>	1			3	
<i>Schizodon nasutus</i>			1		
<i>Serrasalmus maculatus</i>			1		
<i>Steindachnerina brevipinna</i>				1	
<i>Triporthesus nematurus</i>				3	
Total Geral	4	4	25	10	2

7.4.3 PCH Retirinho

No diagnóstico faunístico da PCH Retirinho foram coletados 305 peixes, distribuídos em quatro ordens, 15 famílias e 39 espécies (Tabela 7.27). Nesse estudo, a ordem Characiformes foi a que apresentou o maior número de indivíduos e espécies. A espécie mais abundante foi *Plagioscion squamosissimus*, seguida pelas espécies *Metynnis lippincottianus*, *Pimelodus maculatus*, *Geophagus proximus* e *Hoplias cf. malabaricus*. Para esse diagnóstico, foram realizadas duas

campanhas de campo, apresentando a época seca um maior número de indivíduos e a estação chuvosa um maior número de espécies.

7.4.3.1 Análises Estatísticas

a) Curva do coletor (curva de rarefação)

A curva de acumulação do número de espécies de peixes na área de influência da PCH Retirinho em função do número de indivíduos coletados, geradas a partir de permutações aleatórias dos indivíduos, é apresentado na Figura 7.42. A curva de acumulação gerada sugere o início de uma assíntota, indicando que algumas novas espécies possam ser adicionadas com novas coletas. A riqueza total estimada pelo estimador Bootstrap foi de $48,1 \pm 5,6$, também sugerindo um acréscimo às 39 espécies observadas. É, ainda, importante ressaltar que, por constantes extinções e invasões locais, amostragens contínuas de longo prazo podem vir a adicionar novas espécies às já existentes (GOTELLI & COLWELL, 2001).

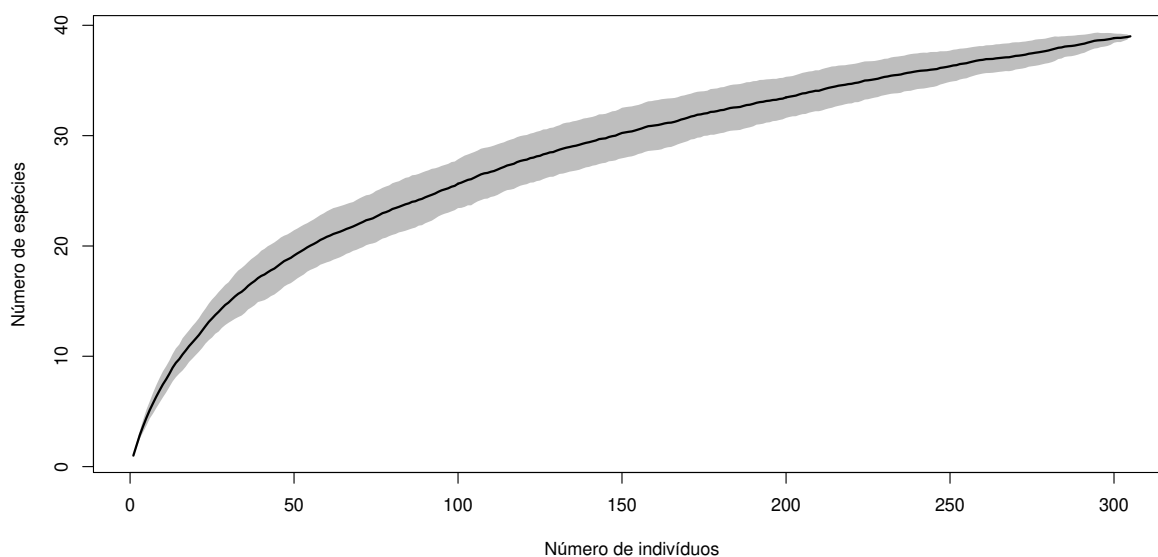


Figura 7.42: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Retirinho).

b) Histograma de abundância

Como mostra a Figura 7.43, a espécie mais abundante foi *Plagioscion squamosissimus*, com 40 indivíduos (13%); seguida pelas espécies *Metynnis lippincottianus* (34 indivíduos, 11%), *Pimelodus maculatus* (34 indivíduos, 11%), *Geophagus proximus* (31 indivíduos, 10%) e *Hoplias cf. malabaricus* (24 indivíduos, 8%). Essas cinco espécies correspondem a mais de 50% dos indivíduos coletados. As famílias de maiores abundâncias foram Cichlidae (62 espécies, 20%), Pimelodidae (46 espécies, 15%) e Serrassalmidae (46 espécies, 15%). A família com o maior número de espécies foi Serrassalmidae (sete espécies), seguida de Characidae, Pimelodidae e Cichlidae, cada uma com cinco espécies. A ordem com maior número de indivíduos foi Characiformes (143 indivíduos) seguida por Cichliformes (102 indivíduos). Characiformes e Siluriformes foram as ordens com maiores riquezas de espécies, 22 e 10 espécies, respectivamente.

Como já mencionada para a diversidade dos trechos sob influência da PCH Guariroba, as altas diversidades (abundância e riqueza) de Siluriformes e Characiformes apresentam-se de acordo

com o encontrado para as águas continentais, não estuarinas, da região Neotropical (Lowe-McConnell, 1987; Castro, 1999).

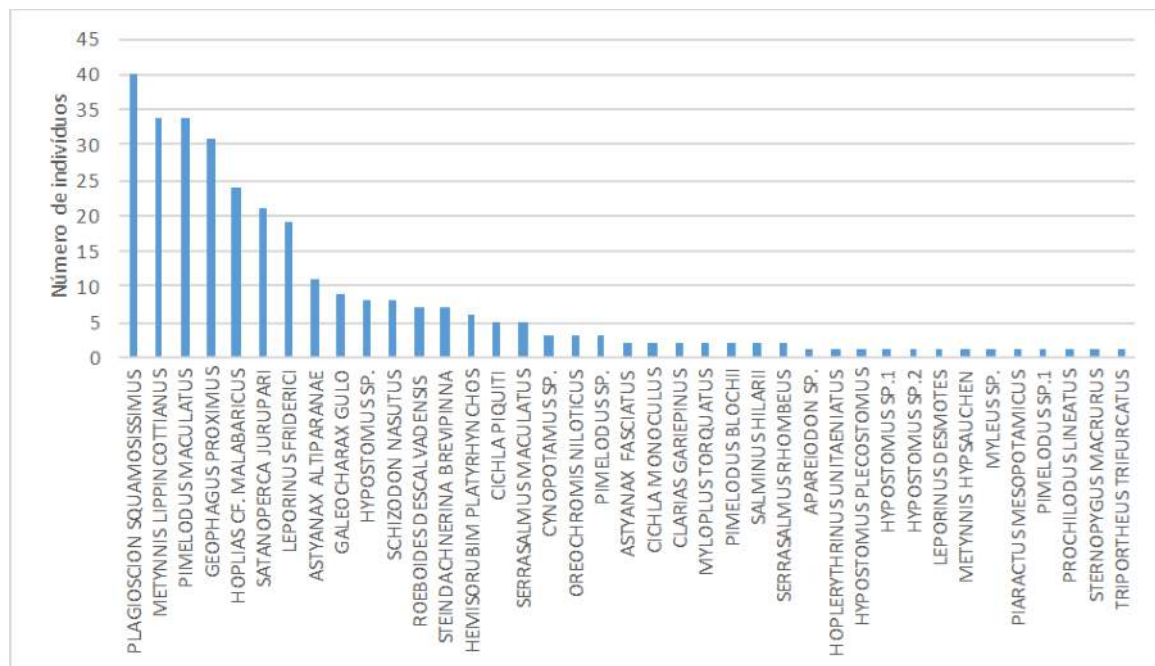


Figura 7.43: Histograma de abundância (Ictiofauna – PCH Retirinho).

c) Índices de diversidade e equitabilidade

O sítio amostral P2, na área de influência da PCH Retirinho, foi o que apresentou maiores valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos. Seguido pelos sítios amostrais P8, P7 e P1 (Tabela 7.31). Já os sítios amostrais P9 e P10 foram os que apresentaram menores riquezas e abundâncias. Os sítios amostrais P4 e P6 foram os que apresentaram os maiores valores dos índices de diversidade de Shannon e Simpson. O maior valor de equitabilidade foi observado no sítio amostral P10.

Tabela 7.31: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Retirinho.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
P1	36	11	1,78	0,74	0,74
P2	84	15	2,12	0,84	0,78
P3	30	12	2,26	0,88	0,91
P4	17	12	2,39	0,90	0,96
P5	19	10	2,16	0,87	0,94
P6	24	12	2,35	0,90	0,94
P7	37	9	1,75	0,77	0,80
P8	39	13	2,26	0,87	0,88
P9	9	6	1,68	0,79	0,94
P10	10	4	1,37	0,74	0,99

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
TOTAL	305	39			

7.4.4 Resultados Compilados - PCH Guariroba e PCH Retirinho

7.4.4.1 Análises estatísticas

a) Curva do coletor (curva de rarefação)

Considerando as áreas amostradas da PCH Guariroba e Retirinho são identificadas 55 espécies de peixes, distribuídas em 466 indivíduos. A curva de acumulação do número de espécies de peixes na área de influência da PCH Guariroba e Retirinho conjuntamente em função do número de indivíduos coletados, geradas a partir de permutações aleatórias dos indivíduos, é apresentado na Figura 7.44. A curva de acumulação gerada sugere o início de uma assíntota, indicando que algumas novas espécies possam ser adicionadas com novas coletas. A riqueza total estimada pelo estimador Bootstrap foi de $64,8 \pm 10,1$, também sugerindo um acréscimo às espécies observadas.

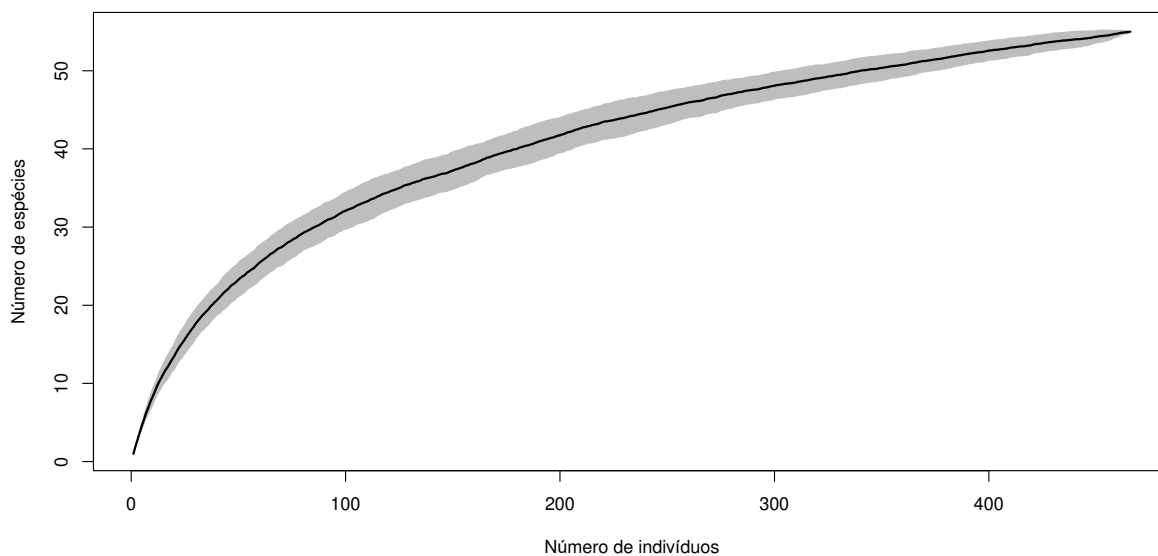


Figura 7.44: Curva de rarefação baseadas em indivíduos (Ictiofauna – PCH Guariroba e PCH Retirinho).

7.4.5 Resultados Compilados - PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela

7.4.5.1 Análises estatísticas

a) Índices de diversidade (Índices de Shanon, Simpson) e Equitabilidade de Pielou

Considerando as amostragens das áreas da PCH Guariroba, PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela, em conjunto, são observadas 77 espécies de peixes. Possuindo a PCH Retirinho a maior riqueza, 39 espécies (Tabela 7.32). A PCH Retirinho foi também a que

apresentou maiores índices de diversidade. A PCH Guariroba foi a que apresentou maior valor de equitabilidade de Pielou.

Os maiores valores de diversidade encontrados nos trechos a jusante (PCH Guariroba e PCH Retirinho), seja pela adição ou substituição de espécies, pode ser explicado pela maior complexidade e volume de habitats (ANGERMEIER & SCHLOSSER 1989, SCHLOSSER, 1990) e, ainda, pelo aumento na produtividade do ecossistema (VANNOTE ET AL. 1980) evidenciado ao longo do gradiente longitudinal dos cursos d'água.

Tabela 7.32: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas nas áreas de influência da PCH Guariroba, PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela.

Empreendimento	N de registros	Riqueza observada (S)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson (1-D)	Equitabilidade de Pielou (J')
PCH Guariroba	161	32	2,90	0,91	0,84
PCH Retirinho	305	39	2,96	0,93	0,81
Taboca-Estrela	705	36	2,49	0,86	0,69
TOTAL	1171	77			

b) Similaridade entre os sítios amostrais de acordo com o Índice de Similaridade de Jaccard

A ictiofauna na área de influência da PCH Guariroba apresentou maior similaridade com a área de influência da PCH Retirinho (Figura 7.45). O Índice de Similaridade de Jaccard evidenciou que a posição relativa dos pontos influencia a composição de espécies, possuindo os trechos mais próximos maiores similaridades.

A ictiofauna na área de influência da PCH Guariroba apresentou 15 espécies compartilhadas com a área de influência da PCH Retirinho, e oito espécies compartilhadas com a área de influência do Complexo Energético Taboca-Estrela. Já a ictiofauna na área de influência da PCH Retirinho apresentou 11 espécies compartilhadas com a área de influência do Complexo Energético Taboca-Estrela.

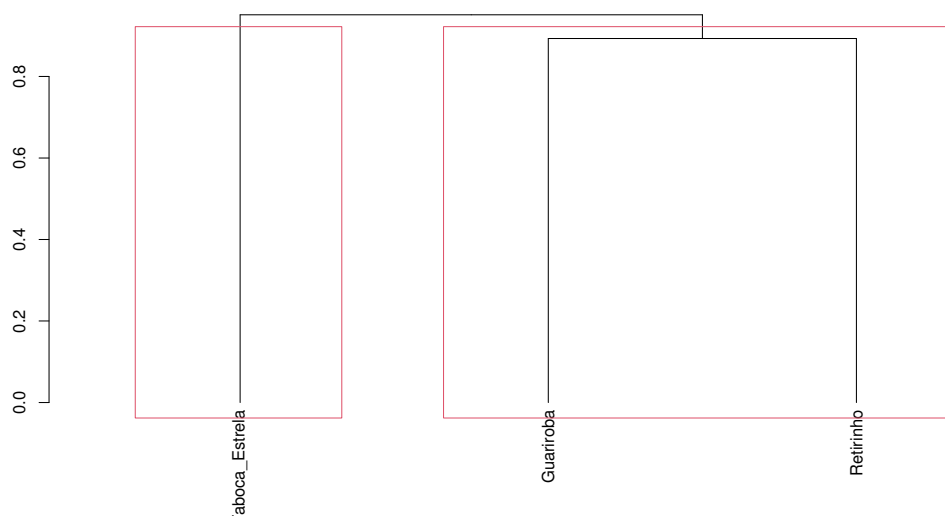


Figura 7.45: Dendrograma de similaridade, utilizando o índice de Jaccard, para ictiofauna da PCH Guariroba, PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela.

c) Diversidade Beta (índice de Whittaker)

A diversidade beta foi avaliada pelo índice de Whittaker, o qual mede a mudança ou taxa de substituição na composição de espécies de um local para outro (WHITTAKER 1960). Este índice varia de 0, quando duas amostras não apresentam nenhuma diferença na composição de espécies e 2, quando esta diferença é máxima.

O Complexo Energético Taboca-Estrela apresentou composição ictiofaunística distinta daquela observada nos trechos de rio sob influência da PCH Guariroba e PCH Retirinho (Tabela 6.8). O menor valor do índice de Whittaker entre PCH Guariroba e PCH Retirinho evidenciam uma comunidade faunística composta por um maior número de espécies de peixes sendo compartilhadas.

Tabela 7.33: Diversidade Beta (índice de Whittaker) para Ictiofauna da PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela.

Empreendimento	PCH Guariroba	PCH Retirinho
PCH Retirinho	0,55	-
Taboca-Estrela	0,71	0,71

7.4.6 Espécies de importância Biológica

7.4.6.1 Espécies Ameaçadas

Na avaliação do estado de conservação das espécies da fauna brasileira conduzida pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) foram avaliadas 3.148 espécies de peixes de águas continentais (Portaria MMA nº445/2014; ICMBio/MMA, 2018). Dessas, 311 encontram-se em algum estado de ameaça à sua conservação.

A descaracterização dos ambientes aquáticos, oriunda de atividades agropecuárias, com o desmatamento das matas associadas aos cursos d'água (i.e., Matas Ciliares), é tida como a principal ameaça à ictiofauna das águas continentais brasileiras. A segunda principal ameaça aos peixes continentais são os barramentos dos rios relacionados à geração de energia; tornando os ambientes lóticos em lênticos, alterando "artificialmente" a vazão dos rios e alagando áreas adjacentes aos cursos d'água.

De acordo com os dados primários compilados para a área de influência da PCH Guariroba, não foi observada nenhuma espécie de peixe ameaçada de extinção de acordo com a Portaria MMA nº445/2014 e o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018). No entanto, considerando os dados compilados pelo projeto speciesLink, são observadas quatro espécies ameaçadas de peixes (i.e., *Brycon nattereri*, *Myleus tiete*, *Melanorivulus pinima* e *Melanorivulus rutilicaudus*), de acordo com a Portaria MMA nº445/2014, com ocorrência para os municípios cortados pela sub bacia do rio Verde.

Brycon nattereri possui ocorrência para as bacias do Alto Tocantins, Alto Paraná e São Francisco, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Apesar do tamanho médio (indivíduos alcançando 50 cm) a espécie ocorre predominantemente em rios de menores porte, com águas claras e cursos d'água de fundo rochoso ou arenoso. Pelo seu tamanho, apresenta certo interesse para a pesca amadora. A espécie é onívora, alimentando-se preferencialmente de sementes, frutos e artrópodes terrestres de origem alóctone. Por apresentar essa dependência pelos itens alimentares oriundos das matas de galeria a preservação da espécie está diretamente

relacionada à preservação desse ambiente. Essa espécie encontra-se na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigente (Portaria MMA nº445/2014), categorizada com o status Vulnerável (VU).

Myloplus tiete possuía distribuição para toda bacia do Paraná; no entanto, principalmente pela fragmentação dos rios com barramentos para geração de energia elétrica a espécie atualmente encontra-se ameaçada de extinção (categoria Em Perigo – EN). Essa espécie é naturalmente rara ocorrendo exclusivamente em ambientes de águas correntes.

Melanorivulus pinima é encontrada na drenagem dos rios Claro e Bois, município de Rio Verde, estado de Goiás, bacia do rio Paraná. Grande parte da sua área de ocorrência desapareceu recentemente, devido ao crescimento da região entre Jataí e Rio Verde (GO) (ICMBio/MMA, 2018). Conversão de áreas naturais em lavouras e a urbanização são as principais ameaças à espécie. *M. pinima* é categorizada como Em Perigo (EN).

Melanorivulus rutilicaudus é tem ocorrência para a planície de inundação do rio Verde, rodovia BR-060, município de Serranópolis, e em um córrego tributário do alto rio Verde, rodovia BR-364, próximo à cidade de Mineiros, estado de Goiás. Essa espécie é categorizada como Vulnerável (VU), tendo como principal ameaça a degradação do seu hábitat.

Nenhuma espécie de peixes compilada para o presente estudo encontra-se sob ameaça de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2021). E nenhuma das espécies de peixes encontra-se citada nos Anexos (i.e., I, II e III) da Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna And Flora (CITES, 2021).

7.4.6.2 Espécies Endêmicas

Segundo Nogueira et al. (2010), são encontradas 819 espécies de peixes com distribuição restrita no Brasil, correspondendo a 540 pequenas bacias hidrográficas. Para a bacia do rio Paraná são encontradas 99 espécies de peixes com distribuição restrita. Essas espécies encontram-se distribuídas em 64 sub-bacias com menos de 10.000 Km². No estado do Goiás são encontradas 59 espécies de distribuição restrita, sendo seis ocorrendo na bacia do rio Paraná (NOGUEIRA ET AL., 2010).

Segundo Nogueira et al. (2010), a espécie *Melanorivulus rutilicaudus* possui distribuição restrita para a sub bacia do rio Verde. Em um raio de 100 km da PCH Guariroba é possível observar a ocorrência de outras duas espécies de distribuição restrita, *Melanorivulus pinima* e *Melanorivulus vittatus*, ocorrendo nas sub bacias do alto rio Claro e rio Paranaíba, respectivamente. Em um raio de 200 km são acrescentadas outras oito espécies de distribuição restrita: *Crenicichla haroldoi*, *Sternarchorhynchus britskii*, *Tembeassu marauna*, *Pimelodus paranaenses*, *Corumbataia britskii*, *Simpsonichthys parallelus*, *Melanorivulus scalaris* e *Melanorivulus kayapo*.

No presente levantamento de campo, na área da PCH Guariroba, foi possível constatar a ocorrência de uma espécie do gênero *Melanorivulus*. Apenas três exemplares dessa espécie foram coletados. Como as demais espécies do gênero, por apresentar ocorrência em áreas brejosas em trechos restritos ao longo das bacias hidrográficas, possui grandes chances de ser uma espécie endêmica para a região.

7.4.6.3 Espécies Cinegéticas

A pesca possui importante papel socioeconômico em muitas regiões do Brasil. A partir da pesca se obtém o pescado para consumo humano e peixes para ornamentação. Desde a pré-história, se tem relatos da utilização de peixes como alimento (SANTOS ET AL., 2006). Seguramente a principal fonte de proteína animal consumida pela população ribeirinha de algumas regiões da Amazônia é a oriunda do pescado (ultrapassando 400 g de peixe por pessoa ao dia) (SANTOS ET AL., 2006).

De maneira geral, as principais espécies utilizadas na pesca são aquelas de maiores tamanhos, i.e., comprimento padrão maior que 20 cm. As 21 espécies reportadas para a PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela como migradoras (Tabela 7.27) são também bastante apreciadas na pesca.

Apesar do pequeno porte, algumas espécies apresentam potencial para a aquarofilia. As famílias Anostomidae (p.ex., *Leporinus* spp.), Characidae (p.ex., *Astyanax* spp.) e Gymnotidae (p.ex., *Gymnotus* spp.) apresentam representantes muito apreciados por aquarofilistas, por apresentarem, normalmente, formas curiosas e coloração exuberante. Da família Loricariida se destacam as espécies do gênero *Hypostomus*, o qual apresentam forma e padrão de manchas bastante chamativo.

As espécies *Prochilodus lineatus* e *Plagioscion squamosissimus* são também utilizadas na aquicultura.

7.4.6.4 Espécies Bioindicadoras

A carência de informações sobre a biologia e ecologia das espécies de peixes e a falta de estudos nos ecossistemas naturais, que poderiam ser usados como referências, dificultam a análise da integridade dos ecossistemas. No entanto, a estruturação da comunidade íctica, sua composição e integridade subsidiam a determinação do grau de conservação desses ecossistemas aquáticos (KARR, 1981). Algumas espécies de peixes ao ocuparem o topo das cadeias tróficas em relação a outros indicadores de qualidade de água (p.ex., diatomáceas e invertebrados bentônicos) favorecem uma visão integrada do ambiente aquático (Araújo, 1998). Sendo assim, o estudo da composição e ecologia das comunidades ícticas apresenta-se como ferramenta para análise da integridade dos ecossistemas.

No Brasil, há várias espécies exóticas provenientes de diversas regiões do Brasil e da África, produzindo efeitos danosos à fauna íctica nativa (BUCKUP, 1999). A ocorrência de espécies alienígenas de peixes muitas vezes traz consequências inesperadas ao ambiente natural (MOYLE & LIGHT, 1996) e algumas espécies exóticas predadoras vêm sendo diagnosticadas como principal causa de perda de diversidade em diversos ecossistemas aquáticos neotropicais (RODRÍGUES, 2001; VITULE ET AL., 2006; JUNK ET AL., 2006).

Nas amostragens realizadas nos quatro trechos do rio Verde sob a influência da PCH Guariroba não foi diagnosticada nenhuma espécie exótica. No entanto, a espécie exótica *Oreochromis niloticus* foi coletada no trecho sob influência da PCH Retirinho; e *Clarias gariepinus* foi coletada tanto na área da PCH Retirinho quanto do Complexo Energético Taboca-Estrela.

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie africana que foi introduzida para aquicultura em diversas bacias do Brasil na década de 1970. É uma espécie que habita preferencialmente ambientes lênticos, mas também pode ser encontrada em rios e riachos.

Já o bagre-africano (*Clarias gariepinus*) tem distribuição natural para várias bacias hidrográficas africanas e algumas no Oriente Médio (FISHBASE, 2021). Sua introdução em diversas outras bacias hidrográficas de todo o mundo está relacionada ao seu uso na aquicultura. É uma espécie bastante tolerante às variáveis do ambiente, podendo ocorrer em diversos tipos de ecossistemas (lagos, rios, riachos, etc.). Possui hábito alimentar carnívoro, facilidade de reprodução e dispersão; e quando estabelecida em alguns ambientes pode causar grandes impactos em toda estrutura trófica da comunidade (VITULE et al., 2006).

7.4.6.5 Espécies Migratórias

Considerando as coletas do atual estudo, juntamente com os diagnósticos ambientais da PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela, são observadas 21 espécies com comportamento migratório na sub bacia do rio Verde. Dessas, nove foram observadas na área sob influência da PCH Guariroba, 10 da PCH Retirinho e 12 no Complexo Energético Taboca-Estrela (Tabela 7.27).

Leporinus elongatus e *Leporinus obtusidens* apresentam migração reprodutiva percorrendo mais de 100 km (AGOSTINHO et al., 2003). Possuem preferência por ambientes de águas correntes, ocorrendo predominantemente nos canais principais dos rios, possuindo juvenis ocorrendo em lagoas marginais. Possuem baixas frequências em reservatórios. As demais espécies da família Anostomidae apresentam padrões migratórios similares, com preferência por ambientes lóticos, migrando para regiões de cabeceiras e afluentes de menores portes para desovarem.

As espécies do gênero *Salminus* ocorrem preferencialmente em tributários do rio Paraná, sendo raras no canal principal desse rio (AGOSTINHO ET AL., 2003). Por possuírem preferência por ambientes de menores porte, ficam mais suscetíveis a extinções locais em função da construção de represamentos.

O curimatá *Prochilodus lineatus* tem ocorrência para toda bacia do rio Paraná, habitando rios, lagos e reservatórios. Suas migrações reprodutivas podem alcançar mais de 1.000 Km. Indivíduos adultos têm preferência por ambientes de águas correntes com juvenis ocorrendo em lagoas às margens dos rios principais (AGOSTINHO ET AL., 2003). As desovas ocorrem nos ambientes de cabeceiras durante os períodos de cheia.

As espécies do gênero *Mylossoma* e *Myleus* realizam migrações reprodutivas no início do período chuvoso em busca de locais com águas mais calmas para desovarem. As larvas dessas espécies seguem à deriva até alcançarem áreas alagadas mais protegidas contra predadores e com disponibilidade de recursos alimentares. Espécies do gênero *Serrassalmus* apresentam padrões semelhantes de deslocamento.

Piaractus mesopotamicus possui maiores abundâncias em rios de maiores portes. Sua distribuição natural é para a bacia do Paraná-Paraguai, no entanto, tem sido introduzida em outros ambientes, ocorrendo inclusive em reservatórios.

Hemisorubim platyrhynchos é a única espécie do gênero com ampla distribuição para a região Neotropical. É uma espécie piscívora de hábito noturno, se alimentando em ambientes lóticos e lênticos. Suas desovas coincidem com o período chuvoso.

As espécies do gênero *Pimelodus* possuem adultos ocorrendo nos rios principais, migrando para os tributários para desovarem. A maturação das gônadas e o período de desova dependem das chuvas. Após desovarem os indivíduos adultos retornam para a calha dos rios principais para se alimentarem, já os juvenis se concentram nas porções baixas dos tributários e nas confluências

com os rios principais. *Pimelodus maculatus* apresenta múltiplas desovas durante o período reprodutivo, característica incomum para espécies migratórias (AGOSTINHO ET AL., 2003).

Pseudoplatystoma corruscans é um bagre de grande porte, percorrendo também mais de 100 km para efetivar seu ciclo reprodutivo

Todas espécies migratórias reportadas nos dados primários são dependentes dos ciclos naturais de seca e cheia para efetivarem seus deslocamentos reprodutivos.

Tabela 7.34: Expectativas de impactos esperados sobre a ictiofauna.

Espécie	Expectativa
Ordem Characiformes	
Família Anostomidae	
<i>Leporellus vittatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus friderici</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus striatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus tigrinus</i>	Diminuição das populações
<i>Schizodon nasutus</i>	Diminuição das populações
Família Bryconidae	
<i>Salminus hilarii</i>	Diminuição das populações
Família Characidae	
<i>Astyanax lacustris</i>	Aumento das populações
<i>Bryconamericus exodon</i>	Diminuição das populações
<i>Galeocharax gulo</i>	Diminuição das populações
<i>Knodus moenkhausii</i>	Aumento das populações
<i>Serrapinnus heterodon</i>	Diminuição das populações
Família Curimatidae	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Adensamento das populações
Família Erythrinidae	
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	Aumento das populações
Família Parodontidae	
<i>Apareiodon affinis</i>	Diminuição das populações
Família Serrasalminidae	
<i>Myleus sp.</i>	Aumento das populações
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Aumento das populações
Família Triportheidae	
<i>Triportheus nematurus</i>	Aumento das populações
Ordem Cichliformes	
Família Cichlidae	
<i>Geophagus cf. proximus</i>	Aumento das populações
<i>Geophagus proximus</i>	Aumento das populações
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Rivulidae	

Espécie	Expectativa
<i>Melanorivulus sp.</i>	Diminuição das populações
Ordem Gymnotiformes	
Família Sternopygidae	
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Diminuição das populações
Ordem Perciformes	
Família Sciaenidae	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Aumento das populações
Ordem Siluriformes	
Família Heptapteridae	
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	Diminuição das populações
Família Loricariidae	
<i>Hypostomus sp.</i>	Diminuição das populações
<i>Hypostomus sp.1</i>	Diminuição das populações
<i>Hypostomus sp.2</i>	Diminuição das populações
<i>Hypostomus sp.3</i>	Diminuição das populações
<i>Loricaria sp.</i>	Diminuição das populações
Família Pimelodidae	
<i>Pimelodus blochii</i>	Adensamento das populações
<i>Pimelodus maculatus</i>	Aumento das populações
<i>Pimelodus sp.1</i>	Aumento das populações

A presença de organismos sensíveis a alterações antrópicas é uma condição frequentemente observada em ambientes considerados menos alterados (Karr, 1981). Os riachos com boas condições de integridade possuem espécies de peixes nativas de várias classes de tamanho e uma estrutura trófica balanceada (Lyons et al., 1995). Já em ambientes impactados é observada uma redução no número de espécies indígenas (Karr & Chu, 1999) a qual passam a ser substituídas por espécies exóticas invasoras (Welcomme, 1995). Os ecossistemas límnicos estão sofrendo rápidas e profundas transformações (Allan & Flecker, 1993). As atividades humanas vêm contribuindo fortemente com essas transformações. Destruição de florestas (principalmente da vegetação ripária), construção de barragens, uso descontrolado de pesticidas e fertilizantes, introdução de espécies exóticas, entre outros, são interferências antrópicas sobre os ecossistemas aquáticos que ocasionam modificações na estrutura e nos processos desses ecossistemas (Rosa & Lima, 2005). Essas modificações agem de forma diferenciada na capacidade de sobrevivência das diferentes populações (Menezes, 1996).

Na Tabela 7.35 são apresentados os impactos sobre a ictiofauna conforme a fase que se encontra o empreendimento (i.e., instalação e operação).

Tabela 7.35: Listagem de impactos sobre a ictiofauna de acordo com a fase do empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Instalação	Introdução de espécies exóticas

Fases do Empreendimento	Impactos
	Mortalidade de peixes na região de desvio do rio
	Alterações nas comunidades da Ictiofauna
	Interrupção de rotas de migração de peixes
Operação	Introdução de espécies exóticas
	Mortalidade de Peixes durante a operação
	Alterações nas comunidades da Ictiofauna
	Interrupção de rotas migratórias de peixes

Considerada a segunda maior causa de perda de diversidade, a introdução de espécies exóticas trás consequências inesperadas aos ambientes naturais (Moyle & Light, 1996). Efeitos deletérios dessa introdução são observados principalmente quando espécies predadoras (topo de cadeias tróficas) são introduzidas (Rodríguez, 2001; Junk et al., 2006; Vitule et al., 2006). Em consequência do declínio das espécies nativas e estabelecimento de espécies exóticas é observado o fenômeno da homogeneização biótica (McKinney & Lockwood, 1999). Esse fenômeno ocorre devido a redução da diversidade β , pela redução de endemismos locais, e disseminação de poucas espécies exóticas oportunistas e bastante tolerantes (Olden, 2006; Olden et al., 2010).

Devem ser direcionados esforços de ações de conscientização da população local, dos trabalhadores envolvidos no empreendimento e da comunidade local sobre os riscos de invasão biológica por espécies exóticas que possam impactar as comunidades silvestres.

Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando em mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Durante a fase de implantação do empreendimento, para a construção da barragem e suas estruturas, serão construídas ensecadeiras, que consistem em obstáculos provisórios que barram um trecho do rio e no qual a água contida é bombeada para o curso principal, formando espaços secos para a realização da obra. Nesta fase, peixes podem ficar aprisionados em poças que são formados entre as ensecadeiras, que tenderão a ter sua temperatura aumentada e a oxigenação reduzida, podendo levar indivíduos à morte.

A alteração no fluxo da água tornando o ambiente lêntico impede o estabelecimento das espécies adaptadas aos ambientes lóticos, as quais apresentarão redução em suas abundâncias. Em contrapartida, é esperado um aumento do número de espécies adaptadas aos ambientes de águas paradas, como *Prochilodus lineatus*, *Plagioscion squamosissimus* e a espécie exótica *Clarias gariepinus*.

Logo após a formação de um reservatório, há aumento da riqueza de espécies de peixes devido à incorporação de diversos habitats, que tende a diminuir com o passar do tempo. Porém, os

impactos a jusante de reservatórios parecem ser tão ou mais importantes que os de montante, devido a alterações no ciclo de cheias sazonais (controle de vazão). Estes efeitos são mais relevantes quando os reservatórios são construídos em cascatas. As espécies mais afetadas são as reofílicas (associadas a correnteza e peixes que nadam contra o fluxo para reprodução) e aquelas que desempenham longas migrações e que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida e espécies como de distribuição restrita como *Melanorivulus* sp., que ocorrem geralmente em áreas brejosas adjacentes aos cursos d'água, terão seus habitats alagados com a formação do reservatório, podendo desta forma, serem extintas localmente.

Outro ponto importante é a interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para algumas espécies. Os sítios, por sua vez, estão localizados em diferentes níveis das bacias hidrográficas, com as áreas de reprodução situadas nos trechos superiores e as áreas de crescimento e alimentação situadas nos trechos inferiores das bacias hidrográficas.

Além da interrupção do deslocamento de exemplares adultos durante a migração reprodutiva ascendente, a interrupção ocorre também para os ovos e larvas que tem migração descendente, os quais se deslocam passivamente para planícies de inundação, situadas em trechos inferiores e que são utilizadas em seus desenvolvimentos. Desta forma, com a formação do reservatório, há comprometimento na ocorrência das rotas migratórias, influenciando negativamente na reprodução dessas espécies. Nesse sentido, faz-se necessário atenção especial na manutenção da integridade dos afluentes do rio Verde que podem ser utilizados como rotas auxiliares para reprodução dessas espécies. A Tabela 7.8 apresenta as espécies com ocorrência para as áreas sob influência da PCH Guariroba e proximidades (i.e., PCH Retirinho).

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lântico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

Desta forma, uma eventual queda dos níveis de oxigênio, em função principalmente do seu consumo por parte de bactérias eutorifizantes e macrófitas, pode acarretar na mortalidade de peixes nesta fase de operação do empreendimento. No entanto, se tomadas as devidas precauções, efetuando a supressão vegetal na área do reservatório de forma satisfatório, monitorando eventuais lançamento de resíduos e formação de bancos de macrófitas por meio dos Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento de Macrófitas, diminui-se muito sua probabilidade de ocorrência.

A mortalidade de peixes é um impacto que tende a ocorrer em maior escala na época de implantação do empreendimento, através da construção das ensecadeiras, com a formação de poças aprisionamento de indivíduos.

Dito os pontos que devem ser levados em consideração durante as fases de implementação do empreendimento, sugerimos algumas medidas mitigatórias que possuem o intuito de acabar ou pelo menos minimizar esses impactos, a saber:

- Programa de Resgate da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Monitoramento de Macrófitas.

7.4.7 Considerações Finais da Ictiofauna

De forma geral, os três estudos aqui analisados executaram as atividades de campo de forma semelhante, com o uso de rede de espera, rede de arrasto e tarrafas, onde o complexo Taboca-Estrela e PCH Retirinho apresentaram maiores números de pontos amostrais (10) e a PCH Guariroba realizou os estudos com quatro sítios amostrais. Todos os estudos foram realizados em duas campanhas, uma no período chuvoso e outro no período da seca.

Os resultados de riqueza entre os estudos foram similares, onde a PCH Retirinho registrou 39 espécies, seguido pelo Complexo Taboca-Estrela com 36 espécies e por fim, seguido pela PCH Guariroba com 32 espécies. As abundâncias registradas foram pouco semelhantes, sendo o Complexo o estudo com o maior número de indivíduos registrados (705), seguido pela PCH Retirinho (305) e PCH Guariroba (161). Os resultados dos dados secundários apresentaram um total de 119 espécies de provável ocorrência na região do empreendimento.

Em relação às análises, a curva do coletor da PCH Guariroba indicou uma possível estabilização, além disso, o estimador de riqueza *bootstrap* estimou uma riqueza de $33,17 \pm 3,23$ e o observado foi de 32 espécies, portanto, o estudo se manteve dentro do espectro de riqueza gerado pelo estimador. Já a PCH Retirinho teve um valor estimado de $48,1 \pm 5,6$ onde o observado foi de 39 espécies, ainda podendo ser encontrada mais espécies. Já quando utilizamos os dados das PCH's Guariroba e Retirinho como um só, compilamos 55 espécies e segundo o estimador de riqueza, o esperado para a região seria de $64,8 \pm 10,1$, onde o que foi observado ainda está no limite mínimo do estimado. É importante destacar que em estudos de curta duração é esperado que as curvas sugiram um acréscimo de espécies e que esses valores vão se estabilizando com estudos de longo prazo, com a implementação de programas.

Apesar de terem sido feitos estudos em ecossistemas distintos ao longo do curso d'água, os resultados de diversidade foram similares, onde a PCH Retirinho obteve o maior valor do índice de diversidade de Shannon com 2,96, seguido pela PCH Guariroba com 2,90 e por fim, o Complexo Taboca-Estrela com 2,49. Apesar do estudo do Complexo ter tido o maior número de indivíduos registrados ($n=705$) o índice de Pielou foi o mais baixo (0,69), o que representa cerca de 69% da amostragem atingida, os demais estudos se mantiveram acima de 80% de sucesso na amostragem.

Segundo o resultado do índice de similaridade de Jaccard, as PCH's Guariroba e Retirinho são mais similares entre elas e o Complexo ficou alocado como menos similar, entretanto, esses dois grupos formados também compartilham espécies e os ramos não ficaram distantes uns dos outros. A ictiofauna na área de influência da PCH Guariroba apresentou 15 espécies compartilhadas com a área de influência da PCH Retirinho, e oito espécies compartilhadas com a área de influência do Complexo Energético Taboca-Estrela. Já a ictiofauna na área de influência da PCH Retirinho apresentou 11 espécies compartilhadas com a área de influência do Complexo Energético Taboca-Estrela. Esse resultado do índice de Jaccard é suportado inclusive pelos resultados da análise de Diversidade Beta, onde o Complexo Energético Taboca-Estrela apresentou composição ictiofaunística distinta daquela observada nos trechos de rio sob

influência da PCH Guariroba e PCH Retirinho. O menor valor do índice de Whittaker entre PCH Guariroba e PCH Retirinho evidenciam uma comunidade faunística composta por um maior número de espécies de peixes sendo compartilhadas.

A ictiofauna é um dos grupos faunísticos que possui muita interpelação com as comunidades humanas, seja para uso comercial, alimentar e outros, por conta disso, esses animais acabam sofrendo com a pressão antrópica. Durante os estudos nenhuma espécie de peixes encontra-se sob ameaça de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2021). E nenhuma das espécies de peixes encontra-se citada nos Anexos (i.e., I, II e III) da Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna And Flora (CITES, 2021). Entretanto, a pesca de algumas espécies na região do empreendimento é comum, mas as principais espécies utilizadas na pesca são aquelas de maiores tamanhos, i.e., comprimento padrão maior que 20 cm. As espécies reportadas para a PCH Guariroba, PCH Retirinho e Complexo Energético Taboca-Estrela como migradoras são também bastante apreciadas na pesca. Considerando as coletas do atual estudo, juntamente com os diagnósticos ambientais da PCH Retirinho e do Complexo Energético Taboca-Estrela, são observadas 21 espécies com comportamento migratório na sub bacia do rio Verde. Dessas, nove foram observadas na área sob influência da PCH Guariroba, 10 da PCH Retirinho e 12 no Complexo Energético Taboca-Estrela.

Outro impacto considerável nas comunidades de peixes locais são as inserções de espécies exóticas, mas nas amostragens realizadas nos quatro trechos do rio Verde sob a influência da PCH Guariroba não foi diagnosticada nenhuma espécie exótica. No entanto, a espécie exótica *Oreochromis niloticus* foi coletada no trecho sob influência da PCH Retirinho; e *Clarias gariepinus* foi coletada tanto na área da PCH Retirinho quanto do Complexo Energético Taboca-Estrela.

Por fim, podemos concluir que os estudos obtiveram resultados satisfatórios, apresentando resultados estatísticos robustos e que indicam uma boa qualidade nas suas amostragens. Além disso, como era esperado as PCH's obtiveram resultados mais semelhantes, já que estão mais próximas e o Complexo Taboca-Estrela foi o mais distante, mas que também apresenta resultados similares. Como salientado anteriormente, estudos de curta duração podem ajudar a compreender a situação local nesse primeiro momento, mas que com os processos que virão a acontecer com a instalação da PCH Guariroba, a implementação de programas como de monitoramento da fauna, educação ambiental, resgate da ictiofauna e outros, descritos no tópico de impactos sobre o meio ambiente (ictiofauna), são de suma importância para que as comunidades de peixes locais sofram o mínimo possível durante as fases de instalação e operação da PCH em questão.

7.4.8 Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre a ictiofauna

Tendo em vista o levantamento de informações aqui apresentados, bem como aspectos sobre a história natural e sensibilidade dos organismos que compõem a comunidade da ictiofauna, na Tabela 7.36, é apresentada a expectativa de resposta das populações de Peixes frente aos impactos esperados pelo estabelecimento do reservatório da PCH Guariroba, tendo em vista a inviabilidade da manutenção de determinados ambientes, criação ou aumento da disponibilização de novos ambientes (nova APP), bem como outros processos correlatos à formação destes reservatórios e sua influência nas comunidades naturais presentes.

Tabela 7.36: Expectativas de impactos esperados sobre a ictiofauna.

Espécie	Expectativa
Ordem Characiformes	
Família Anostomidae	
<i>Leporellus vittatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus friderici</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus striatus</i>	Diminuição das populações
<i>Leporinus tigrinus</i>	Diminuição das populações
<i>Schizodon nasutus</i>	Diminuição das populações
Família Bryconidae	
<i>Salminus hilarii</i>	Diminuição das populações
Família Characidae	
<i>Astyanax lacustris</i>	Aumento das populações
<i>Bryconamericus exodon</i>	Diminuição das populações
<i>Galeocharax gulo</i>	Diminuição das populações
<i>Knodus moenkhausii</i>	Aumento das populações
<i>Serrapinnus heterodon</i>	Diminuição das populações
Família Curimatidae	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Adensamento das populações
Família Erythrinidae	
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	Aumento das populações
Família Parodontidae	
<i>Apareiodon affinis</i>	Diminuição das populações
Família Serrasalmidae	
<i>Myleus sp.</i>	Aumento das populações
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Aumento das populações
Família Triportheidae	
<i>Triportheus nematurus</i>	Aumento das populações
Ordem Cichliformes	
Família Cichlidae	
<i>Geophagus cf. proximus</i>	Aumento das populações
<i>Geophagus proximus</i>	Aumento das populações
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Rivulidae	
<i>Melanorivulus sp.</i>	Diminuição das populações
Ordem Gymnotiformes	
Família Sternopygidae	
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Diminuição das populações
Ordem Perciformes	
Família Sciaenidae	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Aumento das populações

Espécie	Expectativa
Ordem Siluriformes	
Família Heptapteridae	
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	Diminuição das populações
Família Loricariidae	
<i>Hypostomus</i> sp.	Diminuição das populações
<i>Hypostomus</i> sp.1	Diminuição das populações
<i>Hypostomus</i> sp.2	Diminuição das populações
<i>Hypostomus</i> sp.3	Diminuição das populações
<i>Loricaria</i> sp.	Diminuição das populações
Família Pimelodidae	
<i>Pimelodus blochii</i>	Adensamento das populações
<i>Pimelodus maculatus</i>	Aumento das populações
<i>Pimelodus</i> sp.1	Aumento das populações

A presença de organismos sensíveis a alterações antrópicas é uma condição frequentemente observada em ambientes considerados menos alterados (KARR, 1981). Os riachos com boas condições de integridade possuem espécies de peixes nativas de várias classes de tamanho e uma estrutura trófica balanceada (LYONS et al., 1995). Já em ambientes impactados é observada uma redução no número de espécies indígenas (KARR & Chu, 1999) as quais passam a ser substituídas por espécies exóticas invasoras (WELCOMME, 1995). Os ecossistemas límnicos estão sofrendo rápidas e profundas transformações (ALLAN & FLECKER, 1993). As atividades humanas vêm contribuindo fortemente com essas transformações. Destruição de florestas (principalmente da vegetação ripária), construção de barragens, uso descontrolado de pesticidas e fertilizantes, introdução de espécies exóticas, entre outros, são interferências antrópicas sobre os ecossistemas aquáticos que ocasionam modificações na estrutura e nos processos desses ecossistemas (ROSA & LIMA, 2005). Essas modificações agem de forma diferenciada na capacidade de sobrevivência das diferentes populações (MENEZES, 1996).

Considerada a segunda maior causa de perda de diversidade, a introdução de espécies exóticas traz consequências inesperadas aos ambientes naturais (MOYLE & LIGHT, 1996). Efeitos deletérios dessa introdução são observados principalmente quando espécies predadoras (topo de cadeias tróficas) são introduzidas (RODRÍGUEZ, 2001; JUNK et al., 2006; VITULE et al., 2006). Em consequência do declínio das espécies nativas e estabelecimento de espécies exóticas é observado o fenômeno da homogeneização biótica (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999). Esse fenômeno ocorre devido a redução da diversidade β , pela redução de endemismos locais, e disseminação de poucas espécies exóticas oportunistas e bastante tolerantes (OLDEN, 2006; OLDEN et al., 2010).

Devem ser direcionados esforços de ações de conscientização da população local, dos trabalhadores envolvidos no empreendimento e da comunidade local sobre os riscos de invasão biológica por espécies exóticas que possam impactar as comunidades silvestres.

Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico podem gerar interrupção dos cursos d'água, acarretando em mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Durante a fase de implantação do empreendimento, para a construção da barragem e suas estruturas, serão construídas ensecadeiras, que consistem em obstáculos provisórios que barram um trecho do rio e no qual a água contida é bombeada para o curso principal, formando espaços secos para a realização da obra. Nesta fase, peixes podem ficar aprisionados em poças que são formados entre as ensecadeiras, que tenderão a ter sua temperatura aumentada e a oxigenação reduzida, podendo levar indivíduos à morte. Portanto, sugere-se neste momento um Programa de Resgate de Ictiofauna.

A alteração no fluxo da água tornando o ambiente lêntico dificulta o estabelecimento das espécies adaptadas aos ambientes lóticos, as quais poderão apresentar redução em suas abundâncias. Em contrapartida, é esperado um aumento do número de espécies adaptadas aos ambientes de águas paradas, como *Prochilodus lineatus*, *Plagioscion squamosissimus* e a espécie exótica *Clarias gariepinus*.

Logo após a formação de um reservatório, poderá haver o aumento da riqueza de espécies de peixes devido à incorporação de diversos habitats, que tende a diminuir com o passar do tempo. Estes efeitos são mais relevantes quando os reservatórios são construídos em cascatas. As espécies mais afetadas são as reofilicas (associadas a correnteza e peixes que nadam contra o fluxo para reprodução) e aquelas que desempenham longas migrações e que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida e espécies como de distribuição restrita, que ocorrem geralmente em áreas brejosas adjacentes aos cursos d'água, terão seus habitats alagados com a formação do reservatório.

Outro ponto importante é a interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para algumas espécies. Importante ressaltar que o rio Verde já se encontra bastante fragmentado pela ocorrência de diversos aproveitamentos hidrelétricos a jusante e a montante da área prevista para instalação da PCH Guariroba, desde a sua confluência com o rio Grande até as suas cabeceiras. Os sítios, por sua vez, estão localizados em diferentes níveis das bacias hidrográficas, com as áreas de reprodução situadas nos trechos superiores do rio Verde ou de seus tributários, no caso em tela, presentes nas margens direita e esquerda do futuro reservatório, e as áreas de crescimento e alimentação situadas nos trechos inferiores das bacias hidrográficas.

Além da possibilidade de interrupção do deslocamento de exemplares adultos durante a migração reprodutiva ascendente, a interrupção pode ocorrer também para os ovos e larvas que tem migração descendente, os quais se deslocam passivamente para planícies de inundação, situadas em trechos inferiores e que são utilizadas em seus desenvolvimentos. Desta forma, com a formação do reservatório, poderá haver comprometimento na ocorrência das rotas migratórias, influenciando negativamente na reprodução dessas espécies. Nesse sentido, faz-se necessário atenção especial na manutenção da integridade dos afluentes do rio Verde que podem ser utilizados como rotas auxiliares para reprodução dessas espécies. A Tabela 7.8 apresenta as espécies com ocorrência para as áreas sob influência da PCH Guariroba e proximidades (i.e., PCH Retirinho).

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente

no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lântico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

Desta forma, uma eventual queda dos níveis de oxigênio, em função principalmente do seu consumo por parte de bactérias eutorifizantes e macrófitas, pode acarretar na mortalidade de peixes nesta fase de operação do empreendimento. No entanto, se tomadas as devidas precauções, efetuando a supressão vegetal na área do reservatório de forma satisfatória, monitorando eventuais lançamentos de resíduos e formação de bancos de macrófitas por meio dos Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento de Macrófitas, diminui-se muito sua probabilidade de ocorrência.

A mortalidade de peixes é um impacto que tende a ocorrer em maior escala na época de implantação do empreendimento, através da construção das ensecadeiras, com a formação de poças aprisionamento de indivíduos. Portanto, sugere-se neste momento um Programa de Resgate de Ictiofauna.

Dito os pontos que devem ser levados em consideração durante as fases de implementação do empreendimento, sugerimos algumas medidas mitigatórias que possuem o intuito de acabar ou pelo menos minimizar esses impactos, a saber:

- Programa de Resgate da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Monitoramento de Macrófitas.

7.5 ENTOMOFAUNA

7.5.1 Dados secundários – Entomofauna Bioindicadora

Os dados secundários, juntamente com os dados primários, permitem traçar um diagnóstico mais seguro da fauna local. Para a entomofauna bioindicadora, apenas registros de abelhas (Apidae) e borboletas frugívoras (Nymphalidae) identificados até espécie e citados em localidades que envolvem a área do estudo foram considerados como de provável ocorrência na região. No entanto, inventários de abelhas e borboletas na região sudoeste do Goiás são incipientes.

Tendo em vista que os resultados provenientes do levantamento de dados secundários foram advindos de estudos realizados com diferentes finalidades, metodologias e esforços amostrais, e para muitos destes as informações sobre a abundância das espécies não estavam disponíveis, não foi possível analisar, de forma sistemática, sob o ponto de vista estatístico, diferenças nas listagens disponibilizadas entre as diferentes fontes. Desse modo, os dados secundários foram analisados qualitativamente, por meio da descrição da riqueza e composição de espécies de possível ocorrência na área de implantação do empreendimento. Essa foi a única forma de avaliação sólida dos resultados, sem incluir mais vieses desnecessários ao documento

7.5.1.1 Ordem Lepidoptera (Nymphalidae)

Para os dados secundários relativos às borboletas frugívoras foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: “*Nymphalidae diversity*”, “*Borboletas frugívoras*”, “Bacia do Rio Verde”, “Goiás”. Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (All, AID e ADA), foram também considerados estudos que incluíam dados de estudos realizados nas proximidades de Brasília (APA Gama Cabeça de Veado), Senador Canedo (Paranoá Consultoria & Planejamento Ambiental, 2019), e em Monte Carmelo (LUCENA ET AL., 2018) (~320 km da localidade) com foco na distribuição espacial e temporal desse taxa. Os referidos estudos na proximidade de Brasília são representativos dada a ampla gama de dados e a qualidade das informações levantadas para a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae) (ver FREIRE-JR, et al., 2021; PINHEIRO; ORTIZ, 1992). Os estudos são comentados a seguir:

- FREIRE-JR. ET AL. (2021) - Estudo com extensiva amostragem, utilizando 60 armadilhas Van Someren-Rydon distribuídas em dois estratos verticais (dossel e sub-bosque) de duas fitofisionomias (cerrado *sensu stricto* e Mata de Galeria), ao longo de 12 meses (2012/2013), realizado em área de proteção ambiental (APA Gama-Cabeça de Veado) nas proximidades de Brasília-DF. No referido estudo, foram capturados 3459 indivíduos, distribuídos em 62 espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae).
- LUCENA ET AL. (2018) - Este estudo teve como objetivo realizar inventário de borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas ao longo de oito meses (Março à Novembro 2017) na região de Monte Carmelo, MG. Foram instaladas 24 armadilhas em quatro diferentes localidades em área de cerrado *sensu stricto*, que resultou na captura de 577 indivíduos distribuídos em 18 espécies.
- PINHEIRO & ORTIZ (1992) - Trata-se de estudo clássico acerca da biodiversidade de borboletas frugívoras distribuídas em diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado. Esse estudo utilizou 14 armadilhas Van Someren-Rydon, distribuídas ao longo de um transecto de 650 m, abrangendo três diferentes habitats (cerrado *sensu stricto*, Mata de Galeria, e floresta sucessional) ao longo de 12 meses (1988/1989), realizado em área de proteção ambiental (APA Gama-Cabeça de Veado) nas proximidades de Brasília-DF. Nesse estudo foram registrados 1034 indivíduos distribuídos em 43 espécies.
- PARANOÁ CONSULTORIA & PLANEJAMENTO AMBIENTAL (2019) - Levantamento de borboletas frugívoras realizado em Senador Canedo-GO, onde foram instaladas armadilhas Van Someren-Rydon em sete pontos amostrais, de diferentes fisionomias de Cerrado e em ambientes antropizados, tanto na estação seca quanto na chuvosa. No total, analisando os dados dos estudos supracitados de forma compilada e integrada, foi empregado um esforço de 98 armadilhas-dia, sendo registrados 37 indivíduos distribuídos em 24 espécies.

Tabela 7.37: Entomofauna bioindicadora (Lepidoptera: Nymphalidae) de potencial ocorrência na área de estudo.

Subfamília/Tribo/Espécie	Referências			
	Freire-Jr & Diniz 2015	Lucena et al 2018	Pinheiro & Ortiz 1992	Senador Canedo
Bibliodinae				

Subfamília/Tribo/Espécie	Referências			
	Freire-Jr & Diniz 2015	Lucena et al 2018	Pinheiro & Ortiz 1992	Senador Canedo
<i>Callicore astarte codomanus</i> (Fabricius, 1781)	X	X	X	
<i>Callicore astarte selima</i> (Guenée, 1872)	X		X	X
<i>Callicore pygas</i> (Godart, [1824])	X			X
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	X		X	X
<i>Catonephele acontius</i> (Linnaeus, 1771)	X		X	
<i>Diaethria clymena janeira</i> (C. Felder, 1862)	X		X	X
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (H. Bates, 1864)	X		X	
<i>Diaethria eluina</i> (Hewitson, [1855])	X			
<i>Eunica bechina magnipunctata</i> (Talbot, 1928)	X		X	
<i>Eunica curvierii</i> (Godart, 1819)	X		X	
<i>Eunica tatila bellaria</i> (Fruhstorfer, 1908)	X		X	
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	X			X
<i>Hamadryas chloe rhea</i> (Fruhstorfer, 1907)	X			X
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	X	X	X	X
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	X
<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)			X	X
<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, [1824])				X
<i>Paulogramma pyracmon pujoli</i> (Oberthür, 1916)				X
<i>Temenis huebneri korallion</i> (Fruhstorfer, 1912)	X			
<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	X	X	X	X
<i>Temenis pulchra</i> (Hewitson, 1861)	X		X	
Charaxinae				
Anaeini				
<i>Fountainea glycerium catrais</i> (Hewitson, 1874)	X		X	
<i>Fountainea ryphea phidile</i> (Cramer, 1775)	X			X
<i>Memphis acidalia victoria</i> (H. Druce, 1877)	X	X	X	
<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	X	X	X	
<i>Siderone marthesia</i> (Illiger, 1802)	X		X	
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	X		X	X
<i>Zaretis isidora</i> (Cramer, 1779)	X			X
Preponini				
<i>Prepona claudina</i> (G. Gray, 1832)	X			
<i>Archaeoprepona amphimachus</i> (Fabricius, 1775)	X		X	
<i>Archaeoprepona demophon thalpius</i> (Hübner, [1814])	X		X	X
<i>Archaeoprepona demophoon antimache</i> (Hübner, [1819])	X		X	

Subfamília/Tribo/Espécie	Referências			
	Freire-Jr & Diniz 2015	Lucena et al 2018	Pinheiro & Ortiz 1992	Senador Canedo
<i>Prepona dexamenus dexamenus</i> (Hopffer, 1874)	X			
<i>Prepona laertes demodice</i> (Godart, [1824])	X		X	
Nymphalinae				
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	
<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	X		X	
<i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)	X		X	
<i>Tigridia acesta</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
Brassolini				
<i>Blepolenis batea</i> (Hübner, 1821)			X	
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	X	X	X	X
<i>Catoblepia berecynthia</i> (Cramer, 1777)	X		X	
<i>Eryphanis automedon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	X		X	
<i>Narope cyllabarus</i> (Westwood, 1851)	X		X	
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	X			X
Morphini				
<i>Antirrhea archea</i> (Hübner, [1822])	X		X	
<i>Morpho helenor achillides</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	X		X	
<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	
Satyrini				
<i>Amphidecta reunoldsi</i> (Sharpe, 1890)			X	
<i>Cissia cf penelope</i> (Fabricius 1775)				X
<i>Cissia eous</i> (Butler, 1867)				X
<i>Cissia terrestris</i> (A. Butler, 1867)	X	X	X	
<i>Forsterinaria quantius</i> (Godart, [1824])	X			
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	X		X	X
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	X		X	
<i>Paryphthimoides numeria</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	X		X	
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	X		X	
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	X		X	X
<i>Taygetis chiquitana</i> (Forster, 1964)	X		X	
<i>Taygetis kerea</i> (A. Butler, 1869)	X		X	
<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	X		X	X
<i>Taygetis mermeria</i> (Cramer, 1776)	X		X	
<i>Taygetis rufomarginata</i> (Staudinger, 1888)	X	X	X	
<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	X	X	X	

Subfamília/Tribo/Espécie	Referências			
	Freire-Jr & Diniz 2015	Lucena et al 2018	Pinheiro & Ortiz 1992	Senador Canedo
<i>Ypthimoides celmis</i> (Godart, [1824])	X		X	
<i>Ypthimoides cf patricia</i> (Hayward, 1957)				X
<i>Ypthimoides mimula</i> (Hayward, 1954)	X		X	
<i>Ypthimoides pacta</i> (Weymer, 1911)	X		X	
<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	X		X	
<i>Ypthimoides straminea</i> (A. Butler, 1867)	X		X	

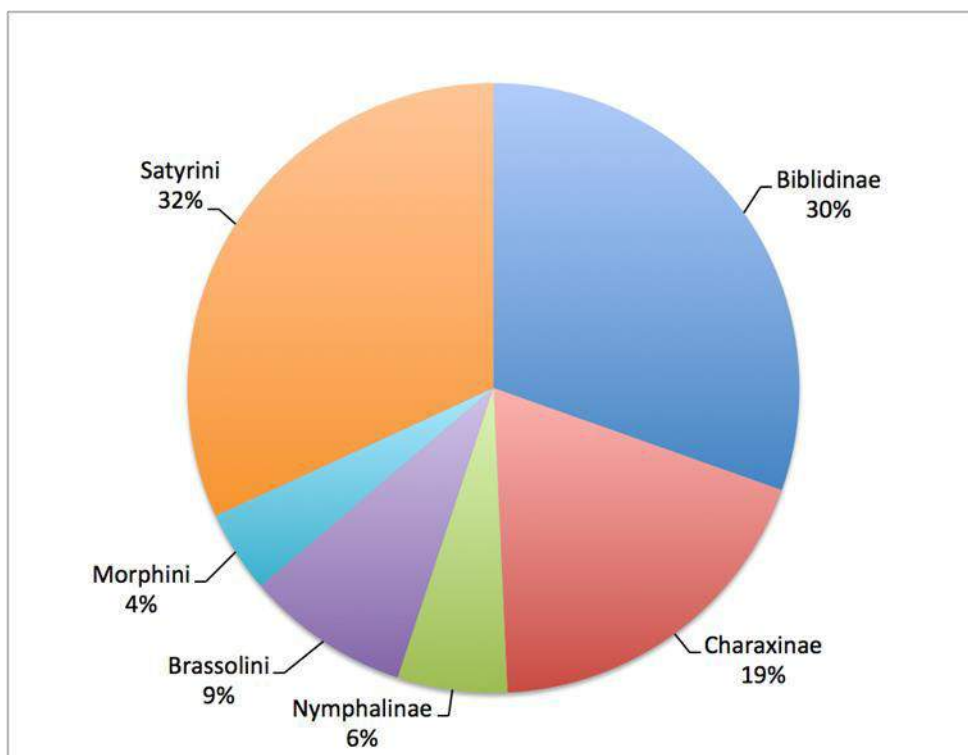


Figura 7.46: Distribuição do número de espécies (%) por subfamília e tribo de Nymphalidae de potencial ocorrência na área de estudo.

Tabela 7.38: Composição da entomofauna bioindicadora (Lepidoptera: Nymphalidae) de potencial ocorrência na área de estudo.

Subfamília/Tribo/Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
Biblidinae			
<i>Callicore astarte codomanus</i> (Fabricius, 1781)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Callicore astarte selima</i> (Guenée, 1872)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Callicore pygas</i> (Godart, [1824])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora

Subfamília/Tribo/Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Catonephele acontius</i> (Linnaeus, 1771)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Diaethria clymena janeira</i> (C. Felder, 1862)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (H. Bates, 1864)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Diaethria eluina</i> (Hewitson, [1855])	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Eunica bechina magnipunctata</i> (Talbot, 1928)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Eunica curvierii</i> (Godart, 1819)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Eunica tatila bellaria</i> (Fruhstorfer, 1908)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hamadryas chloe rhea</i> (Fruhstorfer, 1907)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	100	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, [1824])	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Paulogramma pyracmon pujoli</i> (Oberthür, 1916)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Temenis huebneri korallion</i> (Fruhstorfer, 1912)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	100	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Temenis pulchra</i> (Hewitson, 1861)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Charaxinae			
Anaeini			
<i>Fountainea glycerium catrais</i> (Hewitson, 1874)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Fountainea ryphea phidile</i> (Cramer, 1775)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora

Subfamília/Tribo/Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Memphis acidalia victoria</i> (H. Druce, 1877)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Siderone marthesia</i> (Illiger, 1802)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Zaretis isidora</i> (Cramer, 1779)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Preponini			
<i>Agrias claudina</i> (G. Gray, 1832)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Archaeoprepona amphimachus</i> (Fabricius, 1775)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Archaeoprepona demophon thalpius</i> (Hübner, [1814])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Archaeoprepona demophoon antimache</i> (Hübner, [1819])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Prepona dexamenus dexamenus</i> (Hopffer, 1874)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Prepona laertes demodice</i> (Godart, [1824])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Nymphalinae			
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Tigridia acesta</i> (Linnaeus, 1758)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Brassolini			
<i>Blepolenis batea</i> (Hübner, 1821)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Catoblepia berecynthia</i> (Cramer, 1777)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Eryphanis automedon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Narope cyllabarus</i> (Westwood, 1851)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora

Subfamília/Tribo/Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Morphini			
<i>Antirrhea archea</i> (Hübner, [1822])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Morpho helenor achillides</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
Satyrini			
<i>Amphidecta reynoldsi</i> (Sharpe, 1890)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Cissia cf penelope</i> (Fabricius 1775)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Cissia eous</i> (Butler, 1867)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Cissia terrestris</i> (A. Butler, 1867)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Forsterinaria quantius</i> (Godart, [1824])	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Paryphthimoides numeria</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis chiquitana</i> (Forster, 1964)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis kerea</i> (A. Butler, 1869)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis mermeria</i> (Cramer, 1776)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis rufomarginata</i> (Staudinger, 1888)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	75	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora

Subfamília/Tribo/Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Ypthimoides celmis</i> (Godart, [1824])	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Ypthimoides cf patricia</i> (Hayward, 1957)	25	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Ypthimoides mimula</i> (Hayward, 1954)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Ypthimoides pacta</i> (Weymer, 1911)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora
<i>Ypthimoides straminea</i> (A. Butler, 1867)	50	Cerrado; e outros biomas	Bioindicadora

Legenda: Constância (%)- relação entre nº registros de estudos/nº estudos encontrados) x 100; Distribuição- distribuição conhecida do organismo (ampla, endêmica do Cerrado, cerrado e outro bioma)

a) Análise da Composição da entomofauna bioindicadora (Lepidoptera: Nymphalidae) de potencial ocorrência na área de estudo

Nas últimas décadas, a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae) vem sendo bastante utilizada em estudos ecológicos (DEVRIES ET AL., 1997, RIBEIRO; FREITAS 2012, LOURENÇO, 2020, FREIRE-JR ET AL., 2021). A maioria do conhecimento adquirido sobre esse grupo vem de estudos desenvolvidos em florestas tropicais (Amazônia e Mata Atlântica). Entretanto, há considerável aumento no número de estudos desenvolvidos no bioma Cerrado (PINHEIRO; ORTIS 1992, FREIRE-JR; DINIZ 2015, NASCIMENTO ET AL., 2020, FREIRE-JR. ET AL., 2021).

Com base nesses estudos, verifica-se uma marcada sazonalidade na ocorrência dessas borboletas, sendo as transições chuva-seca (Fevereiro-Abril) e seca-chuva (Setembro-Novembro) os períodos de maior ocorrência de borboletas frugívoras no bioma Cerrado. Seguindo o padrão já observado na dinâmica espacial dessas borboletas, há no Cerrado uma marcada diferença na composição de espécies com relação às diferentes fitofisionomias, mesmo em escala local (FREIRE; DINIZ, 2015). O padrão observado, na maioria dos casos, é de alta substituição de espécies nas comparações entre fitofisionomias abertas e fechadas (ex. cerrado sensu stricto vs Mata de Galeria). Seja pela maior complexidade espacial na dimensão vertical e horizontal das Matas de Galeria, ou por condições climáticas mais brandas, as Matas de Galeria apresentam maior riqueza de espécies e alto turnover de espécies nas comparações entre matas. O cerrado sensu stricto, por sua vez, sendo espacialmente mais homogêneo, apresenta menor riqueza e maior sobreposição de espécies comparado às Matas de Galeria.

A partir da análise da paisagem da localidade do empreendimento, percebe-se a presença de fitofisionomias florestais e savânicas. Para as fitofisionomias florestais é bastante provável a ocorrência de espécies da subfamília Charaxinae (*A. demophon*, *P. claudina*, *M. moruus*, *Z. ytis*), Morphini (*M. helenor*, *M. menelaus*), Brassolini (*E. automedon*, *C. berecynthia*, *C. illioneus*) e Nymphalinae (*C. dirce*, *T. acesta*) (LTabela 6.25). Para as fitofisionomias savânicas, ou florestas sob forte influência antrópica é provável a predominância de espécies de Biblidinae (*H. feronia*, *H. februa*, *C. sorana*) e, em especial, a tribo Satyrini (*C. terrestris*, *H. hermes*, *Y. celmis*) que são associadas a áreas abertas.

7.5.1.2 *Ordem Hymenoptera (Apidae)*

Para os dados secundários relativos às abelhas foram realizadas buscas extensivas na web, utilizando os seguintes termos, bem como a combinação entre eles: “Apidae”, “Orchid bees”, “bees” “abelhas”, “Bacia do Rio Verde”, “Goiás”. Dada a escassez de estudos para as áreas de influência definidas para o projeto (All, AID e ADA), foram considerados estudos que incluíam dados com ocorrência para o estado de Goiás. A partir dos dados secundários compilados, foi montada uma lista de espécies, sendo que a fonte original do registro foi devidamente indicada. Para essa lista foram consideradas apenas os táxons identificados ao nível de espécie ou gênero. Os estudos relevantes estão listados abaixo:

- YAMAMOTO & MATOS (2020) - Levantamento bibliográfico extensivo listando 245 espécies distribuídas em cinco subfamílias e 27 tribos. No presente estudo, alguns táxons identificados apenas até gênero foram suprimidos, para evitar duplicidade com espécies do mesmo gênero presentes em outros estudos. Portanto, foram consideradas aqui, 218 espécies.
- SPECIESLINK E/OU CATÁLOGO MOURE (<http://moure.cria.org.br/>) - A pesquisa por “Goiás” nessas bases de dados retornou uma lista com 132 espécies, de cinco subfamílias e 21 tribos.
- INFOABELHA (+infoAbelha.cria.org.br) - O Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais é uma plataforma de pesquisa que apresenta a lista de espécies de abelhas, de acordo com sua distribuição nos estados do Brasil. A pesquisa por “Goiás” retornou uma lista de 189 espécies, de cinco subfamílias e 23 tribos.

Embora o estudo de Yamamoto & Matos (2020) seja uma compilação recente das espécies de abelhas para o estado de Goiás, a base de dados do InfoAbelhas acrescenta ainda 73 espécies a esta lista. Dessa forma, o compilado desses estudos resultou em uma lista com 291 espécies, distribuídas em cinco subfamílias e 24 tribos (Tabela 7.39), sendo Apinae a subfamília mais abundante, com 13 tribos e 206 espécies, representando 71% da fauna apícola de potencial ocorrência na área de estudo (Figura 7.47).

Tabela 7.39: Entomofauna bioindicadora (Apidae) de potencial ocorrência na área de estudo.

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
Andreninae , Oxaeini			
<i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884) 24;37	X		
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Lucas de Oliveira, 1962	X		
<i>Oxaea austera</i> Gerstaecker, 1867	X		
<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	X	X	X
<i>Oxaea mourei</i> Graf, 1992	X		
Apinae, Bombini			
<i>Bombus (Fervidobombus) brasiliensis</i> Lepeletier, 1836	X	X	X
<i>Bombus (Fervidobombus) brevivillus</i> Franklin, 1913	X	X	X
<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	X		
<i>Bombus (Fervidobombus) pauloensis</i> Friese, 1913	X	X	X
<i>Bombus (Fervidobombus) rubriventris</i> Lepeletier, 1836			X

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
Apinae, Centridini			
<i>Centris (Aphemisia) mocsaryi</i> Friese, 1899	X	X	X
<i>Centris (Centris) aenea</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Centris (Centris) flavifrons</i> (Fabricius, 1775)	X	X	
<i>Centris (Centris) nitens</i> Lepeletier, 1841	X	X	
<i>Centris (Centris) varia</i> (Erichson, 1849)	X	X	
<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i> Smith, 1874	X	X	
<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Centris (Hemisiella) vittata</i> Lepeletier, 1841	X		
<i>Centris (Heterocentris) analis</i> (Fabricius, 1804)			X
<i>Centris (Heterocentris) flavicans</i> Moure, 2003			X
<i>Centris (Melacentris) collaris</i> Lepeletier, 1841	X		
<i>Centris (Melacentris) dorsata</i> Lepeletier, 1841			X
<i>Centris (Melacentris) rhodoprocta</i> Moure & Seabra, 1960	X	X	
<i>Centris (Melacentris) violacea</i> Lepeletier, 1841			X
<i>Centris (Paracentris) burgdorfi</i> Friese, 1900	X		
<i>Centris (Paracentris) hyptidis</i> Ducke, 1908	X	X	X
<i>Centris (Paracentris) klugii</i> Friese, 1899	X	X	X
<i>Centris (Paracentris) thelyopsis</i> Vivallo & Melo, 2009	X	X	X
<i>Centris (Ptilotopus) atra</i> Friese, 1899	X	X	X
<i>Centris (Ptilotopus) moerens</i> (Perty, 1833)			X
<i>Centris (Ptilotopus) neglecta</i> sp. nov.	X		
<i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i> Friese, 1899	X	X	X
<i>Centris (Ptilotopus) sponsa</i> Smith, 1854			X
<i>Centris (Ptilotopus) tetrazona</i> Moure & Seabra, 1962			X
<i>Centris (Trachina) fuscata</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Centris (Trachina) longimana</i> Fabricius, 1804	X	X	X
<i>Centris (Trachina) machadoi</i> Azevedo & Silveira, 2005	X		
<i>Centris (Xanthemisia) bicolor</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Centris (Xanthemisia) lutea</i> Friese, 1899	X		
<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1854)	X	X	
<i>Epicharis (Anepicharis) dejeanii</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Epicharis (Epicharana) flava</i> Friese, 1900	X	X	X
<i>Epicharis (Epicharana) rustica</i> (Olivier, 1789)			X
<i>Epicharis (Epicharis) bicolor</i> Smith, 1854	X	X	X
<i>Epicharis (Epicharitides) cockerelli</i> Friese, 1900	X		
<i>Epicharis (Epicharitides) iheringi</i> Friese, 1899	X		

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Epicharis (Epicharitides) luteocincta</i> Moure & Seabra, 1959	X	X	X
<i>Epicharis (Epicharoides) xanthogastra</i> Moure & Seabra, 1959	X		
<i>Epicharis (Hoplepicharis) affinis</i> Smith, 1874	X		
<i>Epicharis (Triepicharis) analis</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
Apinae, Emphorini			
<i>Alepidosceles imitatrix</i> (Schrottky, 1909)	X	X	X
<i>Ancyloscelis romeroi</i> (Holmberg, 1903)	X		
<i>Anthophora</i> Latreille, 1803	X	X	
<i>Arhysoceble</i> Moure, 1948	X	X	
<i>Dasyhalonia</i> sp.1 Michener, LaBerge & Moure, 1955	X		
<i>Dasyhalonia</i> sp.2 Michener, LaBerge & Moure, 1955	X		
<i>Diadasina</i> Moure, 1950	X		
<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)	X		
<i>Melitomella grisescens</i> (Ducke, 1907)			X
<i>Ptilothrix plumata</i> Smith, 1853	X		
<i>Acanthopus</i> Klug, 1807	X	X	
<i>Cyphomelissa diabolica</i> (Friese, 1900)	X	X	X
<i>Hopliphora velutina</i> (Lepeletier & Serville, 1825)	X	X	X
<i>Mesonychium</i> Lepeletier & Serville, 1825	X		
<i>Mesoplia</i> sp.1 Lepeletier, 1841	X		
<i>Mesoplia</i> sp.2 Lepeletier, 1841	X		
Apinae, Eucerini			
<i>Florilegus (Euflorilegus) affinis</i> Urban, 1970	X	X	X
<i>Florilegus (Euflorilegus) festivus</i> (Smith, 1854)	X		X
<i>Florilegus (Euflorilegus) fulvipes</i> (Smith, 1854)			X
<i>Florilegus (Floriraptor) melectoides</i> (Smith, 1879)	X	X	X
<i>Florilegus condignus</i> (Cresson, 1878)	X		
<i>Gaesischia (Agaesischia) patellicornis</i> (Ducke, 1910)	X	X	X
<i>Gaesischia (Gaesischia) araguaiana</i> Urban, 1968	X	X	X
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) flavoclypeata</i> Michener, LaBerge & Moure, 1955	X	X	X
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) minima</i> Urban, 1989	X	X	X
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) sparsa</i> (Brèthes, 1910)	X		X
<i>Melissodes (Ecplectica) nigroaenea</i> (Smith, 1854)	X	X	X
<i>Melissodes (Ecplectica) sexcincta</i> (Lepeletier, 1841)	X	X	X
<i>Melissoptila minarum</i> (Bertoni & Schrottky, 1910)	X		

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Melissoptila pubescens</i> (Smith, 1879)	X	X	X
<i>Pachysvastra leucocephala</i> (Bertoni & Schrottky, 1910)	X	X	X
<i>Thygater (Nectarodiaeta) luederwaldti</i> (Schrottky, 1910)			X
<i>Trichocerapis</i> Cockerell, 1904	X		
Apinae, Euglossini			
<i>Aglae caerulea</i> Lepeletier & Serville, 1825	X		
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	X	X	X
<i>Eufriesea violacea</i> (Blanchard, 1840)			X
<i>Eufriesea violascens</i> (Mocsáry, 1898)	X		
<i>Euglossa (Euglossa) cordata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968	X		
<i>Euglossa (Euglossa) hemichlora</i> Cockerell, 1917	X		
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	X	X	X
<i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982	X		
<i>Euglossa (Euglossa) townsendi</i> Cockerell, 1904	X	X	
<i>Euglossa (Euglossa) variabilis</i> Friese, 1899	X		
<i>Euglossa (Euglossella) viridis</i> (Perty, 1833)			X
<i>Euglossa (Glossura) imperialis</i> Cockerell, 1922	X		
<i>Euglossa (Glossura) iopoecila</i> Dressler, 1982	X		
<i>Eulaema (Apeulaema) cingulata</i> (Fabricius, 1804)	X	X	X
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Eulaema (Eulaema) helvola</i> Moure, 2003	X	X	X
<i>Eulaema (Eulaema) polyzona</i> (Mocsáry, 1897)	X		
<i>Eurytis funereus</i> Smith, 1854	X		
<i>Exaerete frontalis</i> (Guérin, 1844)	X	X	X
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)	X	X	
Apinae, Exomalopsini			
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) analis</i> Spinola, 1853	X	X	X
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853	X	X	X
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) campestris</i> Silveira, 1996	X		
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) fulvofasciata</i> Smith, 1879	X	X	X
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) minor</i> Schrottky, 1910	X		
Apinae, Meliponini			
<i>Celetrigona longicornis</i> (Friese, 1903)			X
<i>Frieseomelitta doederleini</i> (Friese, 1900)	X		
<i>Frieseomelitta languida</i> Moure, 1990	X	X	X
<i>Frieseomelitta silvestrii</i> (Friese, 1902)	X	X	

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Geotrigona mombuca</i> (Smith, 1863)	X	X	X
<i>Geotrigona subterranea</i> (Friese, 1901)	X		
<i>Lestrimelitta limao</i> (Smith, 1863)			X
<i>Lestrimelitta rufipes</i> (Friese, 1903)			X
<i>Leurotrigona muelleri</i> (Friese, 1900)			X
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i> Lepeletier, 1836			X
<i>Melipona (Melikerria) fasciculata</i> Smith, 1854	X		
<i>Melipona (Melikerria) quinquefasciata</i> Lepeletier, 1836	X	X	X
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	X	X	X
<i>Melipona (Michmelia) fuliginosa</i> Lepeletier, 1836			X
<i>Melipona (Michmelia) rufiventris</i> Lepeletier, 1836	X	X	X
<i>Nannotrigona chapadana</i> (Schwarz, 1938)			X
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	X		
<i>Paratrigona lineata</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 194	X		
<i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980	X	X	X
<i>Partamona combinata</i> Pedro & Camargo, 2003			X
<i>Partamona cupira</i> (Smith, 1863)	X	X	X
<i>Partamona nhambiquara</i> Pedro & Camargo, 2003			X
<i>Partamona rustica</i> Pedro & Camargo, 2003	X		
<i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942)	X	X	
<i>Scaptotrigona polysticta</i> Moure, 1950	X	X	X
<i>Scaptotrigona postica</i> (Latreille, 1807)	X	X	X
<i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)	X	X	
<i>Scaura longula</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Schwarziana chapadensis</i> Melo, 2015	X		
<i>Schwarziana mourei</i> Melo, 2003	X	X	X
<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	X	X	X
<i>Tetragona quadrangula</i> (Lepeletier, 1836)			X
<i>Tetragona truncata</i> Moure, 1971	X	X	X
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	X	X	X
<i>Trigona branneri</i> Cockerell, 1912	X	X	X
<i>Trigona chanchamayoensis</i> Schwarz, 1948	X		
<i>Trigona cilipes</i> (Fabricius, 1804)			X

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Trigona fulviventris</i> Guérin, 1844	X	X	
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	X	X	
<i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836)	X	X	X
<i>Trigona lacteipennis</i> Friese, 1900			X
<i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)	X	X	X
<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863	X	X	X
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	X	X	X
<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984	X	X	X
<i>Trigonisca nataliae</i> (Moure, 1950)	X		
Apinae, Nomadini			
<i>Nomada</i> sp.1 Scopoli, 1770 37	X		
<i>Nomada</i> sp.2 Scopoli, 1770 37	X		
<i>Nomada</i> sp.3 Scopoli, 1770 37	X		
<i>Odyneropsis armata</i> (Friese, 1900)	X	X	X
<i>Rhogepeolus</i> Moure, 1955	X		
Apinae, Rhathymini			
<i>Rhathymus bicolor</i> Lepeletier & Serville, 1824	X		
Apinae, Tapinotaspidini			
<i>Arhysoceble dichroopoda</i> Moure, 1948			X
<i>Arhysoceble huberi</i> (Ducke, 1908)			X
<i>Caenomada unicalcarata</i> (Ducke, 1908)			X
<i>Lophopedia flava</i> (Smith, 1879)			X
<i>Lophopedia haeckeli</i> (Friese, 1910)	X		
<i>Lophopedia minor</i> Aguiar, 2009			X
<i>Lophopedia paraensis</i> Aguiar, 2009			X
<i>Lophopedia pygmaea</i> (Schrottky, 1902)	X	X	X
<i>Lophopedia savanicola</i> Aguiar, 2009	X		
<i>Monoeca pluricincta</i> (Vachal, 1909)	X	X	X
<i>Paratetrapedia albopilosa</i> Aguiar & Melo, 2011			X
<i>Paratetrapedia connexa</i> (Vachal, 1909)	X	X	X
<i>Paratetrapedia flaveola</i> Aguiar & Melo, 2011	X	X	X
<i>Paratetrapedia leucostoma</i> (Cockerell, 1923)			X
<i>Paratetrapedia lineata</i> (Spinola, 1853)	X	X	
<i>Paratetrapedia lugubris</i> (Cresson, 1878)	X	X	X
<i>Paratetrapedia punctata</i> Aguiar & Melo, 2011	X	X	X
<i>Paratetrapedia testacea</i> (Smith, 1854)	X	X	X
<i>Paratetrapedia tocantinensis</i> Aguiar & Melo, 2011			X

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Tapinotaspoides</i> Moure, 1944	X		
<i>Tropidopedia carinata</i> Aguiar & Melo, 2007	X	X	X
<i>Tropidopedia flavolineata</i> Aguiar & Melo, 2007			X
<i>Tropidopedia nigrocarinata</i> Aguiar & Melo, 2007			X
<i>Tropidopedia punctifrons</i> (Smith, 1879)			X
<i>Xanthopedia larocai</i> Moure, 1995			X
Apinae, Tetrapediini			
<i>Tetrapedia diversipes</i> Klug, 1810	X	X	X
Apinae, Xylocopini			
<i>Ceratina (Ceratinula) sp.1</i> Moure, 1941	X		
<i>Ceratina (Ceratinula) sp.2</i> Moure, 1941	X		
<i>Ceratina (Crewella) cuprifrons</i> Strand, 1910	X		
<i>Ceratina (Crewella) sericea</i> Friese, 1910			X
<i>Xylocopa (Cirroxylocopa) vestita</i> Hurd & Moure, 1963	X	X	X
<i>Xylocopa (Dasyxylocopa) bimaculata</i> Friese, 1903	X	X	X
<i>Xylocopa (Diaxylocopa) truxali</i> Hurd & Moure, 1963	X	X	X
<i>Xylocopa (Monoxylocopa) abbreviata</i> Hurd & Moure, 1963	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) augusti</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis</i> Ducke, 1910	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima</i> Maidl, 1912	X	X	X
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	X		
<i>Xylocopa (Schonherria) macrops</i> Lepeletier, 1841	X	X	X
<i>Xylocopa (Schonherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	X	X	X
<i>Xylocopa (Schonherria) subcyanea</i> Pérez, 1901	X	X	X
<i>Xylocopa (Schonherria) subzonata</i> Moure, 1949	X	X	X
<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) artifex</i> Smith, 1874	X	X	X
<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) nogueirai</i> Hurd & Moure, 1960	X	X	X
Colletinae, Colletini			
<i>Chilicola (Hylaeosoma) megalostigma</i> (Ducke, 1908)	X	X	
<i>Colletes petropolitanus</i> Dalla Torre, 1896	X	X	X
Colletinae, Diphaglossini			
<i>Caupolicana gaullei</i> Vachal, 1901			X
<i>Ptiloglossa stafuzzai</i> Moure, 1945	X	X	X
<i>Ptiloglossa styphlaspis</i> Moure, 1945	X	X	X
<i>Ptiloglossa xanthotricha</i> Moure, 1945	X	X	X

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
Colletinae , Hylaeini			
<i>Hylaeus arsenicus</i> (Vachal, 1901)	X	X	X
<i>Hylaeus pannosus</i> (Vachal, 1909)	X	X	X
<i>Hylaeus transversus</i> (Vachal, 1909)	X	X	X
Colletinae , Paracolletini			
<i>Perditomorpha inconspicua</i> (Michener, 1989)	X	X	X
<i>Sarocolletes</i> Michener, 1989	X		
<i>Tetraglossula anthracina</i> (Michener, 1989)			X
<i>Chilicola (Hylaeosoma) megalostigma</i> (Ducke, 1908)			X
Halictinae , Augochlorini			
<i>Augochlora (Augochlora) detudis</i> (Vachal, 1911)	X	X	X
<i>Augochlora (Augochlora) foxiana</i> Cockerell, 1900	X		
<i>Augochlora (Augochlora) pyrgo</i> (Schrottky, 1910)	X	X	X
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)			X
<i>Augochlorella tredecim</i> (Vachal, 1911)	X	X	X
<i>Augochlorella urania</i> (Smith, 1853)	X		
<i>Augochloropsis aurifluens</i> (Vachal, 1903)	X		
<i>Augochloropsis callichroa</i> (Cockerell, 1900)	X		
<i>Augochloropsis cfr illustris</i> (Vachal, 1903)	X		
<i>Augochloropsis crassigena</i> Moure, 1943	X		
<i>Augochloropsis heterochroa</i> (Cockerell, 1900)	X		
<i>Augochloropsis patens</i> (Vachal, 1903)	X		
<i>Augochloropsis semele</i> (Schrottky, 1902)	X		
<i>Augochloropsis smithiana</i> (Cockerell, 1900)	X	X	X
<i>Ceratalictus clonius</i> (Brèthes, 1909)	X		
<i>Dialictus cf pabulator</i> (Schrottky, 1910)	X		
<i>Megalopta aegis</i> (Vachal, 1904)	X	X	X
<i>Megalopta amoena</i> (Spinola, 1853)	X	X	X
<i>Megalopta guimaraesi</i> Santos & Silveira, 2009	X	X	X
<i>Megalopta sodalis</i> (Vachal, 1904)	X	X	X
<i>Neocorynura jucunda</i> (Smith, 1879)			X
<i>Neocorynura norops</i> (Vachal, 1904)			X
<i>Pseudaugochlora flammula</i> Almeida, 2008			X
<i>Pseudaugochlora simulata</i> Almeida, 2008			X
<i>Rhinocorynura inflaticeps</i> (Ducke, 1906)	X		
<i>Thectochlora alaris</i> (Vachal, 1904)	X	X	X
<i>Thectochlora brachycera</i> Gonçalves & Melo, 2006			X

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
Halictinae , Halictini			
<i>Agapostemon (Notagapostemon) chapadensis</i> Cockerell, 1900	X		
<i>Habralictus chlorobaptus</i> Moure, 1941			X
<i>Halictus (Pachyceble) lanei</i> (Moure, 1940)			X
<i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) ochromerus</i> (Vachal, 1904)			X
<i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) pissisi</i> (Vachal, 1903)			X
<i>Sphecodes</i> Latreille, 1804 37	X		
Megachilinae , Anthidiini			
<i>Anthidium latum</i> Schrottky, 1902	X	X	X
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758)			X
<i>Austrostelis catamarcensis</i> (Schrottky, 1909)			X
<i>Dicranthidium gregarium</i> (Schrottky, 1905)			X
<i>Epanthidium aureocinctum</i> Urban, 1995	X	X	X
<i>Epanthidium maculatum</i> Urban, 1995			X
<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)			X
<i>Epanthidium tuberculatum</i> Urban, 1995			X
<i>Hypanthidium beniense</i> Cockerell, 1927			X
<i>Hypanthidium cacerense</i> Urban, 1998			X
<i>Hypanthidium maranhense</i> Urban, 1998			X
<i>Hypanthidium obscurius</i> Schrottky, 1908			X
<i>Larocanthidium bilobatum</i> Urban, 1997	X	X	X
<i>Larocanthidium fasciatum</i> Urban, 1997	X		
Megachilinae , Lithurgini			
<i>Lithurgus huberi</i> DUCKE, 1907	X	X	X
<i>Microthurge</i> Michener, 1983	X		
Megachilinae , Megachilini			
<i>Coelioxys (Glyptocoelioxys) beroni</i> Schrottky, 1902			X
<i>Megachile (Acentron)</i> Mitchell, 1943 37	X		
<i>Megachile (Austromegachile) lamnula</i> Vachal, 1909			X
<i>Megachile (Austrosarus) diasi</i> Raw, 2006 48	X		
<i>Megachile (Austrosarus) frankieana</i> Raw, 2006 39;48	X		
<i>Megachile (Austrosarus) frankieana</i> Raw, 2006			X
<i>Megachile (Chrysosarus) levilimba</i> Vachal, 1909			X
<i>Megachile (Grafella)</i> Mitchell, 1980	X		
<i>Megachile (Leptorachina) laeta</i> Smith, 1853	X	X	X

Espécie	1. Yamamoto & Matos (2020)	2. Species Link/Moure	3. Info_Abelha
<i>Megachile (Neochelynia) brethesi</i> Schrottky, 1909	X		
<i>Megachile (Pseudocentron) cf rubricata</i> Smith, 1853	X		
<i>Megachile (Pseudocentron) curvipes</i> Smith, 1853			X
<i>Megachile (Pseudocentron) perita</i> Mitchell, 1930			X
<i>Megachile (Pseudocentron) terrestris</i> Schrottky, 1902			X
<i>Megachile (Sayapis) planula</i> Vachal, 1909			X
<i>Megachile (Sayapis) zaptlana</i> Cresson, 1878			X
<i>Megachile (Trichurochile)</i> Mitchell, 1980	X		
<i>Megachile (Zonomegachile) gigas</i> Schrottky, 1908			X

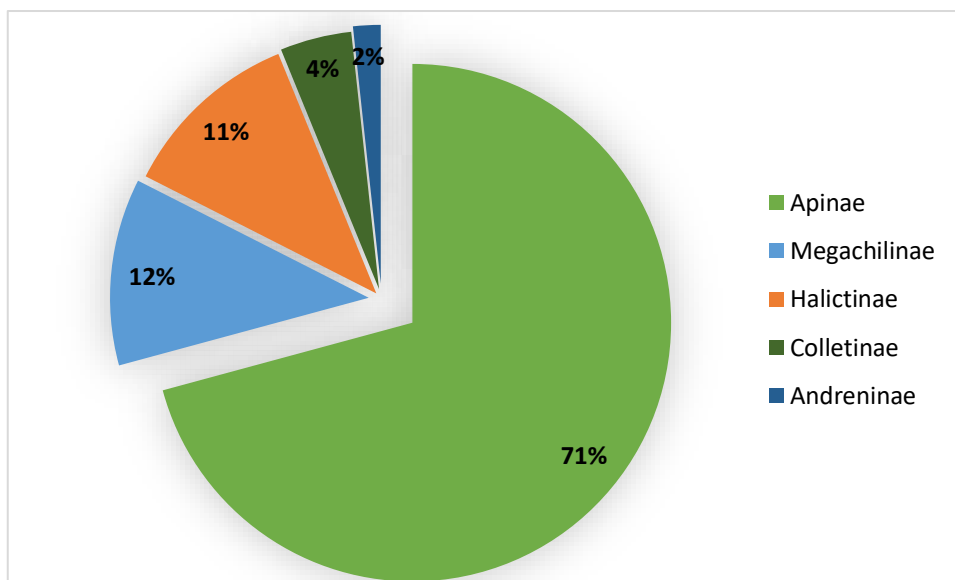


Figura 7.47: Distribuição do número de espécies (%) por subfamília de Apidae com potencial ocorrência na área de estudo.

Dentre as tribos registradas nos dados secundários, Meliponini (Apinae) foi a mais rica, com 51 espécies, seguida de Centridini (Apinae) (39 spp.), Augochlorini (Halictinae) (27 spp.) e Tapinotaspidini (Apinae) (25 spp.), que somaram cerca de 50% de toda a fauna de provável ocorrência na área de estudo (Figura 7.48).

Complementação dos Estudos de Fauna

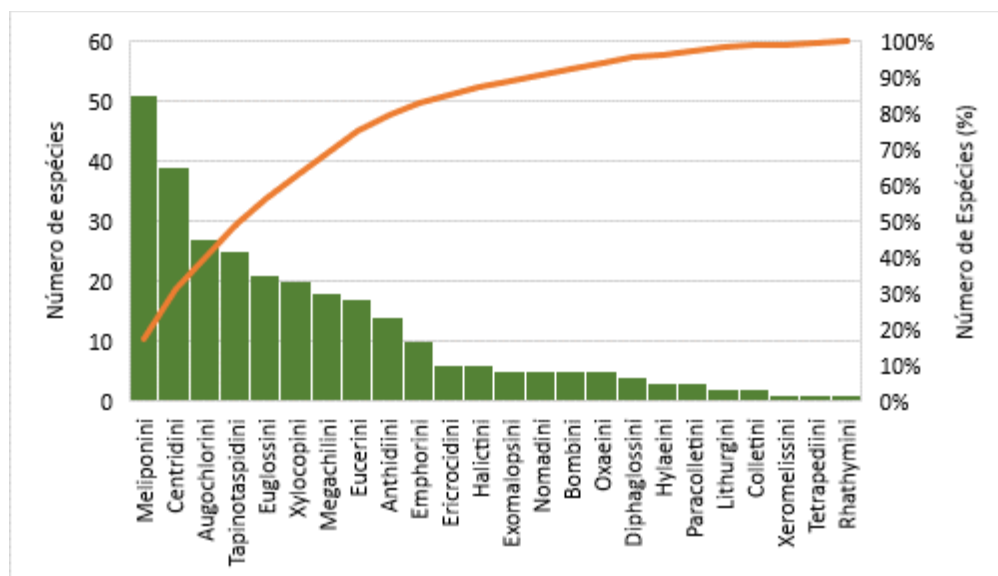


Figura 7.48: Distribuição de frequência e frequência acumulada (%) de espécies por tribo de Apidae de potencial ocorrência na área de estudo.

Tabela 7.40: Composição da entomofauna bioindicadora (Apidae) de potencial ocorrência na área de estudo.

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
Andreninae , Oxaeini			
<i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884) 24;37	33	Ampla	
<i>Cephalurgus anomalus</i> Moure & Lucas de Oliveira, 1962 24	33	Ampla	
<i>Oxaea austera</i> Gerstaecker, 1867	33	Ampla	
<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Oxaea mourei</i> Graf, 1992	33	Cerrado; e outros biomas	
Apinae, Bombini			
<i>Bombus (Fervidobombus) brasiliensis</i> Lepeletier, 1836	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Bombus (Fervidobombus) brevivillus</i> Franklin, 1913	100	Ampla	
<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	33	Ampla	
<i>Bombus (Fervidobombus) pauloensis</i> Friese, 1913	100	Ampla	
<i>Bombus (Fervidobombus) rubriventris</i> Lepeletier, 1836	33	Endêmica do Cerrado	
Apinae, Centridini			
<i>Centris (Aphemisia) mocsaryi</i> Friese, 1899	100	Ampla	
<i>Centris (Centris) aenea</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Centris (Centris) flavifrons</i> (Fabricius, 1775)	67	Ampla	
<i>Centris (Centris) nitens</i> Lepeletier, 1841	67	Ampla	

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Centris (Centris) varia</i> (Erichson, 1849)	67	Ampla	
<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i> Smith, 1874	67	Ampla	
<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Centris (Hemisiella) vittata</i> Lepeletier, 1841	33	Ampla	
<i>Centris (Heterocentris) analis</i> (Fabricius, 1804)	33	Ampla	
<i>Centris (Heterocentris) flavicans</i> Moure, 2003	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Centris (Melacentris) collaris</i> Lepeletier, 1841	33	Ampla	
<i>Centris (Melacentris) dorsata</i> Lepeletier, 1841	33	Ampla	
<i>Centris (Melacentris) rhodoprocta</i> Moure & Seabra, 1960 51	67	Ampla	
<i>Centris (Melacentris) violacea</i> Lepeletier, 1841	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Centris (Paracentris) burgdorfi</i> Friese, 1900	33	Ampla	
<i>Centris (Paracentris) hyptidis</i> Ducke, 1908	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Centris (Paracentris) klugii</i> Friese, 1899	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Centris (Paracentris) thelyopsis</i> Vivallo & Melo, 2009	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Centris (Ptilotopus) atra</i> Friese, 1899	100	Ampla	
<i>Centris (Ptilotopus) moerens</i> (Perty, 1833)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Centris (Ptilotopus) neglecta</i> Vivallo, 2019	33	Ampla	
<i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i> Friese, 1899	100	Ampla	
<i>Centris (Ptilotopus) sponsa</i> Smith, 1854	33	Ampla	
<i>Centris (Ptilotopus) tetrazona</i> Moure & Seabra, 1962	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Centris (Trachina) fuscata</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Centris (Trachina) longimana</i> Fabricius, 1804	100	Ampla	
<i>Centris (Trachina) machadoi</i> Azevedo & Silveira, 2005	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Centris (Xanthemisia) bicolor</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Centris (Xanthemisia) lutea</i> Friese, 1899	33	Ampla	
<i>Epicharis (Anepicharis) dejeanii</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Epicharis (Epicharana) flava</i> Friese, 1900	100	Ampla	
<i>Epicharis (Epicharana) rustica</i> (Olivier, 1789)	33	Ampla	
<i>Epicharis (Epicharis) bicolor</i> Smith, 1854	100	Ampla	
<i>Epicharis (Epicharitides) cockerelli</i> Friese, 1900	33	Cerrado; e outros biomas	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Epicharis (Epicharitides) iheringi</i> Friese, 1899	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Epicharis (Epicharitides) luteocincta</i> Moure & Seabra, 1959	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Epicharis (Epicharoides) xanthogastra</i> Moure & Seabra, 1959	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Epicharis (Hoplepicharis) affinis</i> Smith, 1874	33	Ampla	
<i>Epicharis (Triepicharis) analis</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
Apinae, Emphorini			
<i>Alepidosceles imitatrix</i> (Schrottky, 1909)	100	Ampla	
<i>Ancyloscelis romeroi</i> (Holmberg, 1903)	33	Ampla	
<i>Anthophora</i> Latreille, 1803	67	SI	
<i>Arhysoceble</i> Moure, 1948	67	SI	
<i>Dasyhalonia</i> sp.1 Michener, LaBerge & Moure, 1955	33	SI	
<i>Dasyhalonia</i> sp.2 Michener, LaBerge & Moure, 1955	33	SI	
<i>Diadasina</i> Moure, 1950	33	SI	
<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)	33	Ampla	
<i>Melitomella grisescens</i> (Ducke, 1907)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Ptilothrix plumata</i> Smith, 1853	33	Ampla	
<i>Acanthopus</i> Klug, 1807	67	SI	
<i>Cyphomelissa diabolica</i> (Friese, 1900)	100	Ampla	
<i>Hopliphora velutina</i> (Lepeletier & Serville, 1825)	100	Ampla	
<i>Mesonychium</i> Lepeletier & Serville, 1825	33	SI	
<i>Mesoplia</i> sp.1 Lepeletier, 1841	33	SI	
<i>Mesoplia</i> sp.2 Lepeletier, 1841	33	SI	
Apinae, Eucerini			
<i>Florilegus (Euflorilegus) affinis</i> Urban, 1970	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Florilegus (Euflorilegus) festivus</i> (Smith, 1854)	67	Ampla	
<i>Florilegus (Euflorilegus) fulvipes</i> (Smith, 1854)	33	Ampla	
<i>Florilegus (Floriraptor) melectoides</i> (Smith, 1879)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Florilegus condignus</i> (Cresson, 1878)	33	Ampla	
<i>Gaesischia (Agaesischia) patellicornis</i> (Ducke, 1910)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Gaesischia (Gaesischia) araguaiana</i> Urban, 1968	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) flavoclypeata</i> Michener, LaBerge & Moure, 1955	100	Ampla	

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) minima</i> Urban, 1989	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) sparsa</i> (Brèthes, 1910)	67	Ampla	
<i>Melissodes (Ecplectica) nigroaenea</i> (Smith, 1854)	100	Ampla	
<i>Melissodes (Ecplectica) sexcincta</i> (Lepelletier, 1841)	100	Ampla	
<i>Melissoptila minarum</i> (Bertoni & Schrottky, 1910)	33	Ampla	
<i>Melissoptila pubescens</i> (Smith, 1879)	100	Ampla	
<i>Pachysvastra leucocephala</i> (Bertoni & Schrottky, 1910)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Thygater (Nectarodiaeta) luederwaldti</i> (Schrottky, 1910)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Trichocerapis</i> Cockerell, 1904	33	SI	
Apinae, Euglossini			
<i>Aglae caerulea</i> Lepelletier & Serville, 1825	33	Ampla	
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	100	Ampla	
<i>Eufriesea violacea</i> (Blanchard, 1840)	33	Ampla	
<i>Eufriesea violascens</i> (Mocsáry, 1898)	33	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) cordata</i> (Linnaeus, 1758)	100	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968	33	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) hemichlora</i> Cockerell, 1917	33	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	100	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) securigera</i> Dressler, 1982	33	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) townsendi</i> Cockerell, 1904	67	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossa) variabilis</i> Friese, 1899	33	Ampla	
<i>Euglossa (Euglossella) viridis</i> (Perty, 1833)	33	Ampla	
<i>Euglossa (Glossura) imperialis</i> Cockerell, 1922	33	Ampla	
<i>Euglossa (Glossura) iopoecila</i> Dressler, 1982	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Eulaema (Apeulaema) cingulata</i> (Fabricius, 1804)	100	Ampla	
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepelletier, 1841	100	Ampla	
<i>Eulaema (Eulaema) helvola</i> Moure, 2003	100	Ampla	
<i>Eulaema (Eulaema) polyzona</i> (Mocsáry, 1897)	33	Ampla	
<i>Eurytis funereus</i> Smith, 1854	33	Ampla	
<i>Exaerete frontalis</i> (Guérin, 1844)	100	Ampla	
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)	67	Ampla	
Apinae, Exomalopsini			
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) analis</i> Spinola, 1853	100	Ampla	
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853	100	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) campestris</i> Silveira, 1996	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) fulvofasciata</i> Smith, 1879	100	Ampla	
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) minor</i> Schrottky, 1910	33	Cerrado; e outros biomas	
Apinae, Meliponini			
<i>Celetrigona longicornis</i> (Friese, 1903)	33	Ampla	
<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1854)	67	Ampla	Meliponicultura
<i>Frieseomelitta doederleini</i> (Friese, 1900)	33	Cerrado; e outros biomas	Meliponicultura
<i>Frieseomelitta languida</i> Moure, 1990	100	Cerrado; e outros biomas	Meliponicultura
<i>Frieseomelitta silvestrii</i> (Friese, 1902)	67	Ampla	Meliponicultura
<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)	100	Endêmica do Cerrado	Meliponicultura
<i>Geotrigona mombuca</i> (Smith, 1863)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Geotrigona subterranea</i> (Friese, 1901)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Lestrimelitta limao</i> (Smith, 1863)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Lestrimelitta rufipes</i> (Friese, 1903)	33	Ampla	
<i>Leurotrigona muelleri</i> (Friese, 1900)	33	Ampla	Meliponicultura
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i> Lepeletier, 1836	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Melipona (Melikerria) fasciculata</i> Smith, 1854	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Melipona (Melikerria) quinquefasciata</i> Lepeletier, 1836	100	Endêmica do Cerrado	Meliponicultura
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Melipona (Michmelia) fuliginosa</i> Lepeletier, 1836	33	Ampla	
<i>Melipona (Michmelia) rufiventris</i> Lepeletier, 1836	100	Endêmica do Cerrado	Meliponicultura
<i>Nannotrigona chapadana</i> (Schwarz, 1938)	33	Ampla	
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	33	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Paratrigona lineata</i> (Lepeletier, 1836)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 194	33	Cerrado; e outros biomas	Meliponicultura
<i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980	100	Ampla	
<i>Partamona combinata</i> Pedro & Camargo, 2003	33	Ampla	
<i>Partamona cupira</i> (Smith, 1863)	100	Endêmica do Cerrado	Meliponicultura
<i>Partamona nhambiquara</i> Pedro & Camargo, 2003	33	Ampla	
<i>Partamona rustica</i> Pedro & Camargo, 2003	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942)	67	Ampla	Meliponicultura
<i>Scaptotrigona polysticta</i> Moure, 1950	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Scaptotrigona postica</i> (Latreille, 1807)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)	67	Ampla	Meliponicultura
<i>Scaura longula</i> (Lepeletier, 1836)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Schwarziana chapadensis</i> Melo, 2015	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Schwarziana mourei</i> Melo, 2003	100	Ampla	
<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Tetragona quadrangula</i> (Lepeletier, 1836)	33	Cerrado; e outros biomas	Meliponicultura
<i>Tetragona truncata</i> Moure, 1971	100	Ampla	
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Trigona branneri</i> Cockerell, 1912	100	Ampla	
<i>Trigona chanchamayoensis</i> Schwarz, 1948	33	Ampla	
<i>Trigona cilipes</i> (Fabricius, 1804)	33	Ampla	
<i>Trigona fulviventris</i> Guérin, 1844	67	Ampla	
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	67	Ampla	
<i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836)	100	Ampla	
<i>Trigona lacteipennis</i> Friese, 1900	33	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)	100	Ampla	Meliponicultura
<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863	100	Ampla	
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	100	Ampla	
<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984	100	Ampla	
<i>Trigonisca nataliae</i> (Moure, 1950)	33	Cerrado; e outros biomas	
Apinae, Nomadini			
<i>Nomada</i> sp.1 Scopoli, 1770 37	33	SI	
<i>Nomada</i> sp.2 Scopoli, 1770 37	33	SI	
<i>Nomada</i> sp.3 Scopoli, 1770 37	33	SI	
<i>Odyneropsis armata</i> (Friese, 1900)	100	Ampla	
<i>Rhogepeolus</i> Moure, 1955	33	SI	
Apinae, Rhathymini			
<i>Rhathymus bicolor</i> Lepeletier & Serville, 1824	33	Ampla	
Apinae, Tapinotaspidini			
<i>Arhysoceble dichroopoda</i> Moure, 1948	33	Ampla	
<i>Arhysoceble huberi</i> (Ducke, 1908)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Caenonomada unicalcarata</i> (Ducke, 1908)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Lophopedia flava</i> (Smith, 1879)	33	Ampla	
<i>Lophopedia haeckeli</i> (Friese, 1910)	33	Ampla	
<i>Lophopedia minor</i> Aguiar, 2009	33	Ampla	
<i>Lophopedia paraensis</i> Aguiar, 2009	33	Ampla	
<i>Lophopedia pygmaea</i> (Schrottky, 1902)	100	Ampla	
<i>Lophopedia savanicola</i> Aguiar, 2009	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Monoeca pluricincta</i> (Vachal, 1909)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Paratetrapedia albopilosa</i> Aguiar & Melo, 2011	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Paratetrapedia connexa</i> (Vachal, 1909)	100	Ampla	
<i>Paratetrapedia flaveola</i> Aguiar & Melo, 2011	100	Ampla	
<i>Paratetrapedia leucostoma</i> (Cockerell, 1923)	33	Ampla	
<i>Paratetrapedia lineata</i> (Spinola, 1853)	67	Ampla	
<i>Paratetrapedia lugubris</i> (Cresson, 1878)	100	Ampla	
<i>Paratetrapedia punctata</i> Aguiar & Melo, 2011	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Paratetrapedia testacea</i> (Smith, 1854)	100	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Paratetrapedia tocaninensis</i> Aguiar & Melo, 2011	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Tapinotaspoides</i> Moure, 1944	33	SI	
<i>Tropidopedia carinata</i> Aguiar & Melo, 2007	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Tropidopedia flavolineata</i> Aguiar & Melo, 2007	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Tropidopedia nigrocarinata</i> Aguiar & Melo, 2007	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Tropidopedia punctifrons</i> (Smith, 1879)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xanthopedia larocai</i> Moure, 1995	33	Cerrado; e outros biomas	
Apinae, Tetrapediini			
<i>Tetrapedia diversipes</i> Klug, 1810	100	Cerrado; e outros biomas	
Apinae, Xylocopini			
<i>Ceratina (Ceratinula)</i> sp.1 Moure, 1941	33	SI	
<i>Ceratina (Ceratinula)</i> sp.2 Moure, 1941	33	SI	
<i>Ceratina (Crewella) cuprifrons</i> Strand, 1910	33	SI	
<i>Ceratina (Crewella) sericea</i> Friese, 1910	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Cirroxylocopa) vestita</i> Hurd & Moure, 1963	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Dasyxylocopa) bimaculata</i> Friese, 1903	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Diaxylocopa) truxali</i> Hurd & Moure, 1963	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Monoxylocopa) abbreviata</i> Hurd & Moure, 1963	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) augusti</i> Lepeletier, 1841	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis</i> Ducke, 1910	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima</i> Maidl, 1912	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	33	Ampla	
<i>Xylocopa (Schonherria) macrops</i> Lepeletier, 1841	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Schonherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Schonherria) subcyanea</i> Pérez, 1901	100	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Xylocopa (Schonnherria) subzonata</i> Moure, 1949	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Xylocopa (Stenoxycopa) artifex</i> Smith, 1874	100	Ampla	
<i>Xylocopa (Stenoxycopa) nogueirai</i> Hurd & Moure, 1960	100	Cerrado; e outros biomas	
Colletinae , Colletini			
<i>Chilicola (Hylaeosoma) megalostigma</i> (Ducke, 1908)	67	Cerrado; e outros biomas	
<i>Colletes petropolitanus</i> Dalla Torre, 1896	100	Ampla	
Colletinae , Diphaglossini			
<i>Caupolicana gaullei</i> Vachal, 1901	33	Ampla	
<i>Ptiloglossa stafuzzai</i> Moure, 1945	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Ptiloglossa styphlaspis</i> Moure, 1945	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Ptiloglossa xanthotricha</i> Moure, 1945	100	Endêmica do Cerrado	
Colletinae , Hylaeini			
<i>Hylaeus arsenicus</i> (Vachal, 1901)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Hylaeus pannosus</i> (Vachal, 1909)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Hylaeus transversus</i> (Vachal, 1909)	100	Endêmica do Cerrado	
Colletinae , Paracolletini			
<i>Perditomorpha inconspicua</i> (Michener, 1989)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Sarocolletes</i> Michener, 1989	33	SI	
<i>Tetraglossula anthracina</i> (Michener, 1989)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Chilicola (Hylaeosoma) megalostigma</i> (Ducke, 1908)	33	Cerrado; e outros biomas	
Halictinae , Augochlorini			
<i>Augochlora (Augochlora) detudis</i> (Vachal, 1911)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Augochlora (Augochlora) foxiana</i> Cockerell, 1900	33	Ampla	
<i>Augochlora (Augochlora) pyrgo</i> (Schrottky, 1910)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	33	Ampla	
<i>Augochlorella tredecim</i> (Vachal, 1911)	100	Ampla	
<i>Augochlorella urania</i> (Smith, 1853)	33	Ampla	

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Augochloropsis aurifluens</i> (Vachal, 1903)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis callichroa</i> (Cockerell, 1900)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis</i> cfr <i>illustris</i> (Vachal, 1903)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis crassigena</i> Moure, 1943	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis heterochroa</i> (Cockerell, 1900)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis patens</i> (Vachal, 1903)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis semele</i> (Schrottky, 1902)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Augochloropsis smithiana</i> (Cockerell, 1900)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Ceratalictus clonius</i> (Brèthes, 1909)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Dialictus</i> cf <i>pabulator</i> (Schrottky, 1910)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megalopta aegis</i> (Vachal, 1904)	100	Endêmica do Cerrado	
<i>Megalopta amoena</i> (Spinola, 1853)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megalopta guimaraesi</i> Santos & Silveira, 2009	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megalopta sodalis</i> (Vachal, 1904)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Neocorynura jucunda</i> (Smith, 1879)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Neocorynura norops</i> (Vachal, 1904)	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Pseudaugochlora flammula</i> Almeida, 2008	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Pseudaugochlora simulata</i> Almeida, 2008	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Rhinocorynura inflaticeps</i> (Ducke, 1906)	33	Ampla	
<i>Thectochlora alaris</i> (Vachal, 1904)	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Thectochlora brachycera</i> Gonçalves & Melo, 2006	33	Cerrado; e outros biomas	
Halictinae , Halictini			

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Agapostemon (Notagapostemon) chapadensis</i> Cockerell, 1900	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Habralictus chlorobaptus</i> Moure, 1941	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Halictus (Pachyceble) lanei</i> (Moure, 1940)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) ochromerus</i> (Vachal, 1904)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) pissisi</i> (Vachal, 1903)	33	Ampla	
<i>Sphecodes</i> Latreille, 1804 37	33	SI	
Megachilinae , Anthidiini			
<i>Anthidium latum</i> Schrottky, 1902	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758)	33	Ampla	
<i>Austrostelis catamarcensis</i> (Schrottky, 1909)	33	Ampla	
<i>Dicranthidium gregarium</i> (Schrottky, 1905)	33	Ampla	
<i>Epanthidium aureocinctum</i> Urban, 1995	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Epanthidium maculatum</i> Urban, 1995	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Epanthidium tuberculatum</i> Urban, 1995	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Hypanthidium beniense</i> Cockerell, 1927	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Hypanthidium cacerense</i> Urban, 1998	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Hypanthidium maranhense</i> Urban, 1998	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Hypanthidium obscurius</i> Schrottky, 1908	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Larocanthidium bilobatum</i> Urban, 1997	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Larocanthidium fasciatum</i> Urban, 1997	33	Cerrado; e outros biomas	
Megachilinae , Lithurgini			
<i>Lithurgus huberi</i> Ducke, 1907	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Microthurge</i> Michener, 1983	33	SI	
Megachilinae , Megachilini			

Espécie	Constância (%)	Distribuição	Uso
<i>Coelioxys (Glyptocoelioxys) beroni</i> Schrottky, 1902	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Acentron) Mitchell</i> , 1943 37	33	SI	
<i>Megachile (Austromegachile) lamnula</i> Vachal, 1909	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Austrosarus) diasi</i> Raw, 2006 48	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Austrosarus) frankieana</i> Raw, 2006 39;48	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Austrosarus) frankieana</i> Raw, 2006	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Chrysosarus) levilimba</i> Vachal, 1909	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Megachile (Grafella) Mitchell</i> , 1980	33	SI	
<i>Megachile (Leptorachina) laeta</i> Smith, 1853	100	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Neochelynia) brethesi</i> Schrottky, 1909	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Pseudocentron) cf rubricata</i> Smith, 1853	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Pseudocentron) curvipes</i> Smith, 1853	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Pseudocentron) perita</i> Mitchell, 1930	33	Endêmica do Cerrado	
<i>Megachile (Pseudocentron) terrestris</i> Schrottky, 1902	33	Ampla	
<i>Megachile (Sayapis) planula</i> Vachal, 1909	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Sayapis) zaptlana</i> Cresson, 1878	33	Cerrado; e outros biomas	
<i>Megachile (Trichurochile) Mitchell</i> , 1980	33	SI	
<i>Megachile (Zonomegachile) gigas</i> Schrottky, 1908	33	Cerrado; e outros biomas	

Legenda: Constância (%)- relação entre nº registros de estudos/nº estudos encontrados) x 100; Distribuição- distribuição conhecida do organismo (ampla, endêmica do Cerrado, cerrado e outro bioma)

a) Análise da Composição da entomofauna bioindicadora (Apidae) de potencial ocorrência na área de estudo

Embora o conhecimento da fauna de abelhas do cerrado ainda seja incipiente, Silveira & Campos (1995) concluíram que, comparativamente aos outros biomas brasileiros, a fauna de abelhas do cerrado pode ser caracterizada por faunas locais ricas em espécies, com grande percentual de espécies raras, grande variação na composição das faunas locais, aparentemente relacionada à variação da composição florística, baixa riqueza relativa e pequena densidade populacional das

espécies das famílias Andrenidae e Halictidae, e alta representatividade, em termos de número de indivíduos e número de espécies, de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponini) e das tribos coletoras de óleo (Centridini, Tapinotaspini e Tetrapediini).

De fato, a tribo Meliponini é a mais rica dentre as espécies de provável ocorrência. Esta tribo é popularmente conhecida como abelhas sem ferrão, ou também chamadas de abelhas nativas, abelhas indígenas ou meliponíneos. São encontrados em regiões tropicais e subtropicais do planeta, e atualmente são descritas 505 espécies, sendo mais de 400 delas na região neotropical (América Central e do Sul). Só no Brasil, contabilizamos 244 espécies (ABELHA, 2021). Estas abelhas cumprem papel muito importante na polinização de plantas, cultivadas ou não, permitindo a produção de sementes de várias espécies, muitas das quais fundamentais para a alimentação humana, bem como da fauna de vertebrados nativa. Sem a colaboração dessas abelhas, muitas plantas deixam de produzir frutos e sementes, podendo eventualmente levar à extinção da planta.

Dentre os meliponíneos, destaca-se a espécie *Melipona (Michmelia) rufiventris* Lepeletier, 1836, que se encontra na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (MMA, 2014; ICMBIO, 2018), categorizada como em perigo (EN). *Melipona rufiventris* é endêmica do cerrado, restrita aos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, sendo encontrada apenas em áreas de cerrado denso e cerradão. Nidifica em troncos, necessitando de áreas amplas para manutenção de colônias. Esses habitats têm sido severamente reduzidos e fragmentados, especialmente em decorrência da pecuária e agricultura. Além da alteração do habitat, a coleta para criação ex-situ também constitui importante ameaça para essa espécie (ICMBio, 2018). Nenhuma espécie da lista de dados secundários encontra-se mundialmente ameaçada (IUCN, 2021).

Recentemente, o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão (ASF) foi publicado (Portaria nº 665/2021), trazendo informações sobre os estados da federação com ocorrência natural de 95 espécies de ASF com iniciativas de manejo no Brasil, dentre as quais 27 com ocorrência no Goiás. A criação de ASF, ou meliponicultura, tem se difundido, tornando-se uma tradição popular principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Nas últimas duas décadas, entretanto, a atividade ganhou visibilidade, e o mel dessas abelhas nativas têm valor de mercado que chegam a ser dez vezes maior que o mel tradicional (SEBRAE, 2015).

A tribo Centridini também se destacou em riqueza, com 29 espécies de *Centris*, e 10 de *Epicharis*. As abelhas Centridini têm distribuição no continente americano e apresentam hábito de nidificação solitário (COVILLE ET AL., 1983, GAGLIANONE, 2005). No Brasil, há grande representatividade dessas abelhas, em número de espécies e de indivíduos, em áreas abertas de cerrado (Pedro 1994, Silveira & Campos 1995), bem como em fitofisionomias florestais (Gaglianone 2006). Espécies de *Centris* e *Epicharis*, na sua maioria, são coletoras de óleos florais, principalmente da família Malpighiaceae, e são altamente vulneráveis à intoxicação por praguicidas (Hansen & Osgood, 1984; Thomson et al., 1985). Outra tribo com destaque dentre os dados secundários, é Augochlorini (Halictinae), conhecido dentre os Halictinae por apresentar coloração metálica, em geral, em tons de verde e azul. É um grupo principalmente neotropical e várias espécies são comumente encontradas no Brasil (SILVEIRA, 2002).

Apis mellifera não entrou em nenhuma das listas usadas para composição dos dados secundários, mas é espécie exótica invasora, amplamente distribuída por todo o país. *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Apidae, Apinae) e *Lithurgus huberi* Ducke, 1907 (Apidae, Megachilinae) são espécies exóticas já estabelecidas no Brasil. Ao contrário da *A. mellifera*, a espécie *L. huberi* não é

abundante em nenhum ponto de sua distribuição no Brasil e, portanto, não constitui motivo de preocupação aparente (SILVEIRA, 2002).

Os ecossistemas brasileiros estão sendo fortemente afetados pelo desmatamento e as mudanças no uso da terra, tanto para obras de infraestrutura quanto de urbanização ou agricultura (WWF, 2018). Tais impactos levam não só à perda de áreas naturais como também à fragmentação dos habitats remanescentes, e conseqüentemente, ocasionam a redução da disponibilidade de alimentos e de locais para nidificação das abelhas (BPES, 2019). Diante do exposto, a recomposição de Área de Preservação Permanente (APP) no entorno do empreendimento pode ter um impacto positivo sobre as populações de abelhas, proporcionando novos locais para nidificação, aumento de fluxo gênico e redução do processo de endogamia, que é uma das principais causas de morte de colônias (SANTOS, 2015).

7.5.2 Dados Secundários - Entomofauna Vetora

Para os dados secundários relativos à entomofauna vetora, foram utilizados dados de inventários conduzidos em áreas próximas à região do empreendimento, especialmente na bacia do Rio Verde (Bacia do Paranaíba). A partir dos dados secundários compilados, foi montada uma lista de espécies, sendo que a fonte original do registro foi devidamente indicada. Para essa lista foram consideradas apenas os táxons identificados até espécie ou gênero.

Os seguintes estudos foram utilizados para a elaboração da lista entomofauna vetora:

1. Complexo Energético Taboca-Estrela-Cete (CONSAM, 2019) - com aproveitamentos hidroelétricos no rio Verde - Bacia do rio Paranaíba, cuja AID integra os municípios de Itarumã e Serranópolis, Goiás;
2. UHE Salto do Rio Verdinho (MV, 2004), construída no Rio Verde, entre os municípios de Caçu e Itarumã, Goiás;
3. Linha de Transmissão Chapadão-Jataí (LT C-J) (CTEa, 2015), que integra os municípios do Mato Grosso de Sul e de Goiás;
4. PCH Queixada (CTEb, 2015), com aproveitamentos hidroelétricos no rio Corrente - Bacia do rio Paranaíba, nos municípios de Aporé e Itarumã, Goiás;
5. UHE Espora (CTEc, 2015), com aproveitamentos hidroelétricos no rio Corrente - Bacia do rio Paranaíba, nos municípios de Aporé e Serranópolis, Goiás;
6. PCH Corrente (SETE, 2016), no rio Corrente, Bacia do rio Paranaíba, e integra os municípios de Itarumã e Itajá, Goiás;
7. PCH Retirinho BIOTA (2020), com aproveitamentos hidroelétricos no rio Verde - Bacia do rio Paranaíba, cuja AID integra os municípios de Itarumã e Caçu, Goiás.

A localização espacial dos estudos utilizados no levantamento de dados secundários da Entomofauna Vetora é apresentada na Figura 7.49.

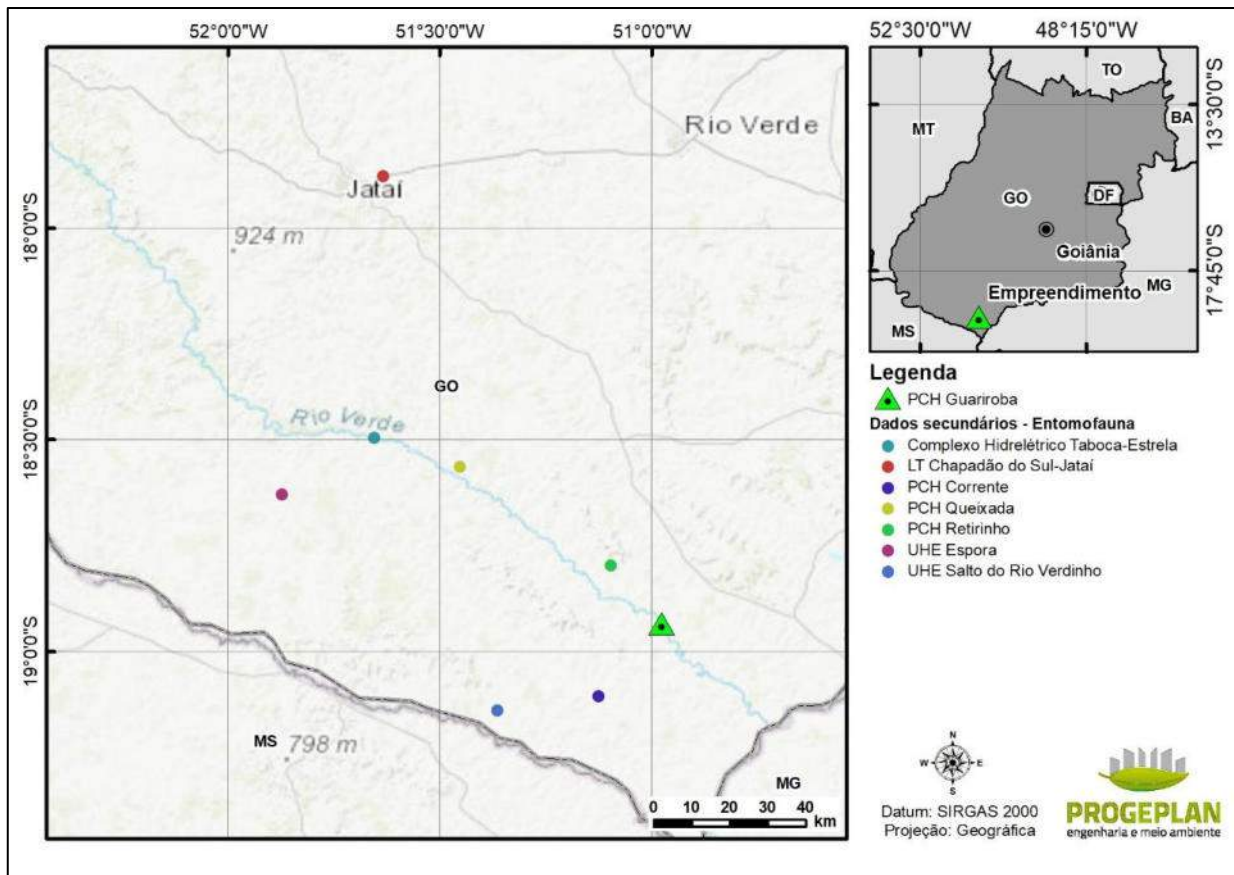


Figura 7.49: Distribuição espacial das espécies da entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.

Tendo em vista que os resultados provenientes do levantamento de dados secundários foram advindos de estudos realizados com diferentes finalidades, metodologias e esforços amostrais, e para muitos destes as informações sobre a abundância das espécies não estavam disponíveis, não foi possível analisar, de forma sistemática, sob o ponto de vista estatístico, diferenças nas listagens disponibilizadas entre as diferentes fontes. Desse modo, os dados secundários foram analisados qualitativamente, por meio da descrição da riqueza e composição de espécies de possível ocorrência na área de implantação do empreendimento. Essa foi a única forma de avaliação sólida dos resultados, sem incluir mais vieses desnecessários ao documento.

A compilação de dados secundários resultou na listagem de 64 espécies de interesse epidemiológico, pertencentes a quatro famílias de Diptera (Ceratopogonidae, Culicidae, Psychodidae e Simuliidae) (Tabela 7.41).

Tabela 7.41: Entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.

Espécie	1. CHTE	2. UHE SRV	3. LT - C-J	4. PCH Queixada	5. UHE Espora	6. PCH Corrente	7. PCH Retirinho
Ceratopogonidae							
<i>Culicoides sp.</i>	X		X	X	X		
Culicidae							
<i>Aedes aegypti</i>			X				
<i>Aedes albopictus</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Aedes fluviatilis</i>	X	X	X	X	X		
<i>Aedes fulvithorax</i>	X	X	X	X	X		
<i>Aedes fulvus</i>	X	X					
<i>Aedes jacobine</i>	X	X		X			
<i>Aedes scapularis</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Aedes serratus</i>	X	X	X	X	X		
<i>Aedes sp.</i>			X	X	X	X	
<i>Anopheles argyritarsis</i>	X	X					
<i>Anopheles bellator</i>	X	X					
<i>Anopheles darlingi</i>	X	X	X	X	X		
<i>Anopheles kompi</i>	X	X	X				
<i>Anopheles maculipes</i>		X					
<i>Anopheles matogrossensis</i>	X	X	X	X			
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	X	X	X	X			
<i>Anopheles nigratarsis</i>	X			x			
<i>Anopheles nuneztovari</i>	X						
<i>Anopheles oswaldoi</i>		X	X	X	X	X	
<i>Anopheles rangeli</i>			X				
<i>Anopheles sp.</i>			X	X	X		

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. CHTE	2. UHE SRV	3. LT - C-J	4. PCH Queixada	5. UHE Espora	6. PCH Corrente	7. PCH Retirinho
<i>Anopheles tibiamaculatus</i>			X				
<i>Anopheles triannulatos</i>	X		X		X		X
<i>Coquillettidia arribalzagae</i>	X						
<i>Coquillettidia juxtamansonina</i>	X						
<i>Coquillettidia lynch</i>		X					
<i>Coquillettidia nigricans</i>	X	X					
<i>Coquillettidia sp.</i>			X	X	X	X	X
<i>Coquillettidia venezuelensis</i>	X	X					
<i>Culex coronator</i>	X	X					
<i>Culex declarator</i>	X	X					X
<i>Culex pedroi</i>							X
<i>Culex quinquefasciatus</i>	X	X					X
<i>Culex spissipes</i>	X						
<i>Haemagogus sp.</i>				X	X		X
<i>Haemagogus janthinomys</i>	X	X	X				
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Haemagogus leucophoebus</i>				X	X		
<i>Haemagogus spegazzinni</i>				X	X		
<i>Limatus durhamii</i>	X	X					
<i>Limatus sp.</i>			X	X	X	X	
<i>Mansonia sp.</i>				X	X		
<i>Psorophora albigena</i>			X	X	X	X	
<i>Psorophora albimanus</i>	X						
<i>Psorophora albipes</i>	X						
<i>Psorophora ciliata</i>				X	X	X	
<i>Psorophora circumflava</i>			X	X	X		

Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba

Complementação dos Estudos de Fauna

Espécie	1. CHTE	2. UHE SRV	3. LT - C-J	4. PCH Queixada	5. UHE Espora	6. PCH Corrente	7. PCH Retirinho
<i>Psorophora ferox</i>	X	X	X	X	X		
<i>Psorophora lutzii</i>	X						
<i>Psorophora sp.</i>				X	X		
<i>Sabethes albiprivus</i>	X						
<i>Sabethes chloropterus</i>	X	X					
<i>Sabethes cyaneus</i>	X	X					
<i>Sabethes cyaneus</i>	X	X					
<i>Sabethes cyaneus</i>	X	X					
<i>Sabethes sp.</i>			X	X	X	X	
<i>Sabethes whitmani</i>	X						
<i>Uranotaenia colosomata</i>	X	X					
<i>Wyeomyia sp.</i>				X	X		
<i>Wyeomyia aporonama</i>				X	X		
Psychodidae, Phlebotominae							
<i>Lutzomyia intermedia</i>	X	X					
<i>Lutzomyia lenti</i>	X	X					
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	X	X					
<i>Lutzomyia sallesi</i>	X						
<i>Lutzomyia termitophila</i>	X						
Simuliidae							
<i>Simulium sp.</i>	X		X	X	X		X

Referência: 1. CHTE - Complexo Energético Taboca-Estrela (CONSAN, 2019) 2. UHE SRV- UHE Salto Rio Verdinho (MV, 2004)); 3. LT C-J- Linha de Transmissão Chapadão-Jataí (CTEc, 2015)); 4. PCH Queixada (CTEb, 2015); 5. UHE Espora (CTEa, 2015); 6. PCH Corrente (SETE, 2016); 7. PCH Retirinho (BIOTA, 2020).

Dentre as famílias registradas, a mais representativa foi Culicidae, com 57 espécies (Figura 6.4), representando 89% das espécies registradas nos dados secundários. Essa família representa o grupo de vetores de doenças mais diverso e importante do Brasil (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). A família Psychodidae foi representada por cinco espécies de flebotomíneos, representando 8% da entomofauna vetora de provável ocorrência na região. As famílias Ceratopogonidae e Simuliidae representaram, juntas, apenas 4% da entomofauna vetora total, com uma espécie cada, identificadas apenas até gênero.

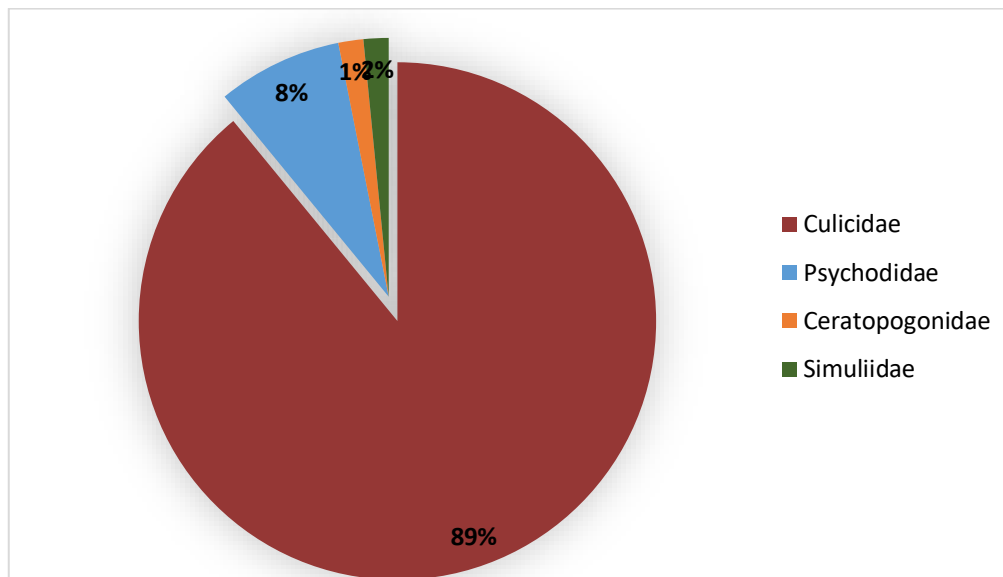


Figura 7.50: Distribuição do número de espécies (%) por família de Diptera com potencial ocorrência na área de estudo.

Dentre os gêneros registrados, o mais rico foi *Anopheles* (Culicidae) com 13 táxons, o que representa 20% das espécies registradas (Figura 7.51), seguidos de *Aedes* e *Psorophora*, com 8% cada. Os anofelinos têm grande relevância epidemiológica como vetores de malária (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994), e espécies de *Aedes* são vetores de diversas arboviroses, como a dengue, a febre amarela urbana, a Zika e o chikungunya, as quais são grave problema em saúde pública e podem afetar negativamente a economia da região atingida (TEICH ET AL., 2017).

O gênero *Psorophora* cria-se em pequenas depressões no solo. As fêmeas são vorazes oportunistas, *zoofílicas* e de hábitos preferencialmente diurnos. As espécies desse gênero não apresentam grande importância epidemiológica quando comparados à transmissão de patógenos, mesmo existindo algumas espécies relacionadas a veiculação destes agentes como *Psorophora ferox*, que é encontrado naturalmente infectado com arbovírus, causadores de encefalites (CONSOLI, 1998) e está intimamente ligado a ambientes florestais.

Complementação dos Estudos de Fauna

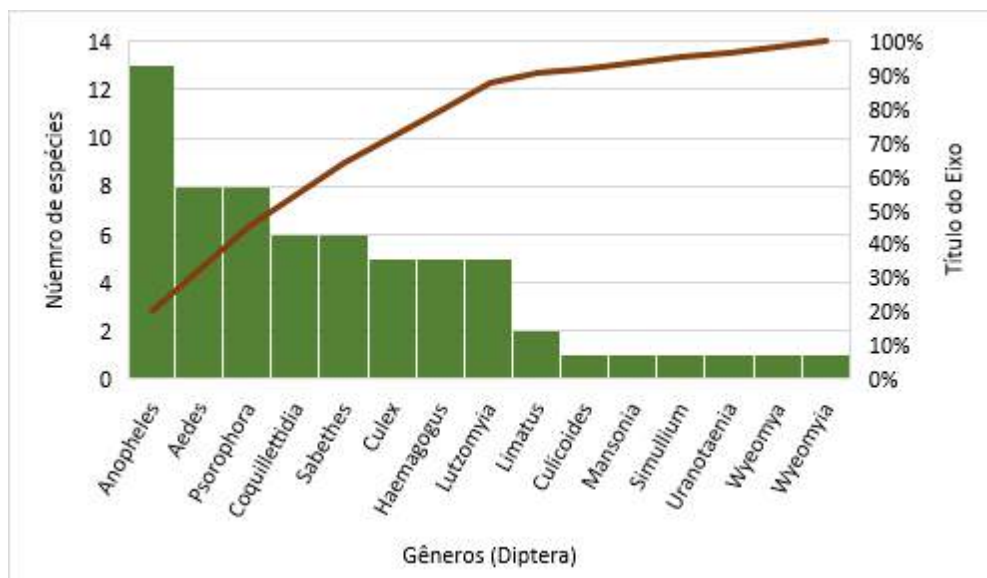


Figura 7.51: Distribuição de frequência e frequência acumulada de espécies por gênero de vetores (Diptera) registradas por dados secundários para a região de estudo.

Tabela 7.42: Composição da entomofauna vetora (Diptera) de potencial ocorrência na área de estudo.

Táxon	Constância (%)	Origem	Endemismo	Distribuição Geográfica	Bioindicadoras
Ceratopogonidae					
<i>Culicoides</i> sp.	57			SI	
Culicidae					
<i>Aedes aegypti</i> Linnaeus, 1762	14	E	Não	Ampla	HabD
<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1894)	86	E	Não	Ampla	HabD
<i>Aedes fluviatilis</i> (Lutz, 1904)	71	N	Não	Ampla	HabD
<i>Aedes fulvithorax</i> (Lutz, 1904)	71	N		SI	HabP
<i>Aedes fulvus</i> (Wiedemann, 1828)	29	N		Ampla	
<i>Aedes jacobine</i>	43	N		SI	
<i>Aedes scapularis</i> Rondani, 1848	86	N	Não	Ampla	HabD
<i>Aedes serratus</i> (Theobald, 1901)	71	N		SI	HabP
<i>Anopheles argyrytarsis</i> Rineau - Desvoydi, 1827	29	N	Não	Ampla	NA
<i>Anopheles bellator</i> Dyar & Knab, 1906	29	N	Não	Ampla	HabP
<i>Anopheles darlingi</i> Root, 1926	71	N		SI	HabD
<i>Anopheles kompi</i> Edwards, 1930	43	N		SI	NA
<i>Anopheles maculipes</i> (Theobald, 1903)	14	N		SI	NA
<i>Anopheles mattogrossensis</i> Lutz & Neiva, 1911	57	N		SI	NA
<i>Anopheles mediopunctatus</i> Lutz, 1903	57	N	Não	Ampla	NA

Complementação dos Estudos de Fauna

Táxon	Constância (%)	Origem	Endemismo	Distribuição Geográfica	Bioindicadoras
<i>Anopheles nigritarsis</i> (Chagas, 1907)	29	N		SI	
<i>Anopheles nuneztovari</i> Gabaldon, 1940	14	N	Não	Ampla	NA
<i>Anopheles oswaldoi</i> Peryassú, 1922	71	N	Não	Ampla	NA
<i>Anopheles rangeli</i> Peryassú, 1922	14	N		SI	NA
<i>Anopheles tibiamaculatus</i> (Neiva, 1906)	14	N		Ampla	NA
<i>Anopheles triannulatus</i> (Neiva & Pinto, 1922)	57	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia arribalzagae</i> (Theobald, 1903)	14	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia juxtamansonia</i> (Chagas, 1907)	14	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia lynchi</i> (Shannon, 1931)	14	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia nigricans</i> (Coquillett, 1904)	29	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia</i> sp.	71	N		Ampla	NA
<i>Coquillettidia venezuelensis</i> (Theobald, 1912).	29	N		Ampla	HabD
<i>Culex coronator</i> Dyar & Knab, 1906	29	N		SI	NA
<i>Culex declarator</i> Dyar & Knab, 1906	43	N		SI	NA
<i>Culex pedroi</i> Sirivanakarn & Belkin, 1980	14	N		SI	NA
<i>Culex quinquefasciatus</i> Say, 1823	43	N		SI	NA
<i>Culex spissipes</i> (Theobald, 1903)	14	N		SI	NA
<i>Haemagogus</i> sp.	43			SI	HabP
<i>Haemagogus janthinomys</i> Dyar, 1921	43	N		SI	HabP
<i>Haemagogus leucocelaenus</i> (Dyar & Shannon, 1924)	86	N		SI	HabP
<i>Haemagogus leucophoebus</i> (Galindo, Carpenter & Trapido, 1953)	29	N		SI	HabP
<i>Haemagogus spegazzinni</i>	29	N		SI	HabP
<i>Limatus durhamii</i> Theobald, 1901	29	N	Não	Ampla	NA
<i>Limatus</i> sp.	57		Não	Ampla	NA
<i>Mansonia</i> sp.	29			SI	NA
<i>Psorophora albigena</i> (Peryassu, 1908)	57	N		SI	NA
<i>Psorophora albimanus</i> (Lynch-Arribalzaga, 1981)	14	N		SI	NA
<i>Psorophora albipes</i> (Theobald, 1907)	14	N		SI	NA
<i>Psorophora ciliata</i> Fabricius, 1794	43	N		SI	NA
<i>Psorophora circumflava</i> Cerqueira, 1943	43	N		SI	NA
<i>Psorophora ferox</i> (von Humboldt, 1819)	71	N		SI	NA
<i>Psorophora lutzi</i> Theobald, 1901	14	N	Não	Ampla	NA
<i>Psorophora</i> sp.	29	N		SI	
<i>Sabethes albiprivus</i> Theobald, 1904	14	N		Ampla	HabP

Táxon	Constância (%)	Origem	Endemismo	Distribuição Geográfica	Bioindicadoras
<i>Sabethes chloropterus</i> (von Humboldt, 1819)	29	N		Ampla	HabP
<i>Sabethes cyaneus</i> (Fabricius, 1805)	29	N		Ampla	HabP
<i>Sabethes whitmani</i> Lane & Cerqueira, 1942	14	N		SI	HabP
<i>Uranotaenia colosomata</i> Dyar & Knab, 1907	29			SI	
<i>Wyeomyia</i> sp.	29	N	Não	Ampla	NA
<i>Wyeomyia aporonama</i> yar & Knab, 1906	29			SI	NA
Psychodidae					
<i>Evandromyia lenti</i> (Mangabeira, 1938)	29	N	Não	Ampla	NA
<i>Evandromyia sallesi</i> (Galvão & Coutinho, 1939)	14	N	Não	Ampla	NA
<i>Evandromyia termitophila</i> (Martins, Falcão & Silva, 1964)	71	N	Não	Ampla	NA
<i>Lutzomyia intermedia</i> (Lutz & Neiva, 1912)	29	N	SI	Ampla	NA
<i>Lutzomyia longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912)	14	N	Não	Ampla	NA
Simuliidae					
<i>Simullium</i> sp.	71	SI	SI	SI	NA

Legenda: Constância (%)- relação entre nº registros de estudos/nº estudos encontrados) x 100; Origem: (N) = nativa do Brasil, (E) = exótica ao Brasil; Distribuição- distribuição conhecida do organismo (ampla, endêmica do Cerrado, cerrado e outro bioma), SI- sem informação; Bioindicadoras: (HabD) = espécie indicadora de habitats degradados; (HabP) = espécie indicadora de habitats preservados; (NA) = não avaliada (sem informações na literatura).

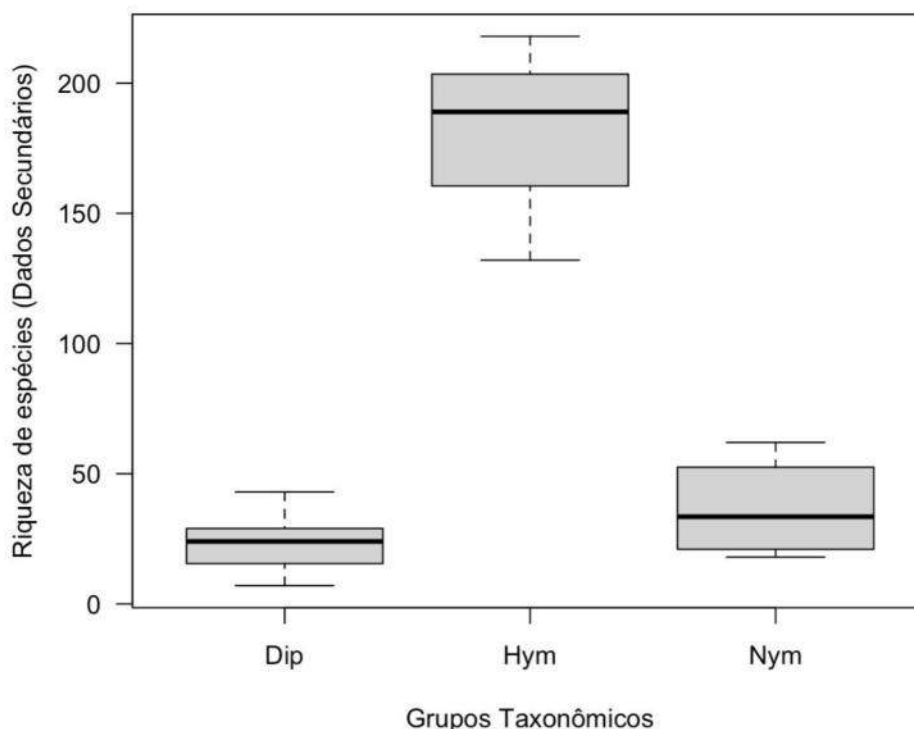


Figura 7.52: Boxplot da riqueza observada de Diptera, Hymenoptera e Nymphalidae nos diferentes estudos considerados como base para os dados secundários

7.5.2.1 Análise da Composição da entomofauna vetora de potencial ocorrência na área de estudo

As Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) definidas para o presente estudo e seu entorno próximo abrangem, de forma geral, ambientes com vegetação correspondente a diversos tipos fitofisionômicos, tais como Floresta Estacional Semidecídua, Mata de Galeria Não-Inundável e Inundável e Mata Ciliar, Cerradão e Cerrado Sentido Restrito bordas de floresta, ambientes antropizados, incluindo pastagens e lavouras.

Dentre a entomofauna vetora de potencial ocorrência, foram registradas tanto espécies com alta sensibilidade a distúrbios e indicadoras de ambientes preservados, como é o caso das espécies dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (FIOCRUZ, 2018; MENEZES, 2019) e anofelinos do subgênero *Kerteszia* (como *Anopheles Kert. Bellator*), quanto também espécies pouco sensíveis e indicadoras de habitats degradados (*Aedes aegypti*, *Aedes argyrothorax*, *Aedes scapularis* e *Anopheles albitarsis*), de acordo com a classificação de Dorvillé (1996).

Muitas espécies de culicídeos são sinantrópicas, se adaptaram a viver junto ao ser humano e possuem hábito acentuadamente antropofílico, ou seja, tem preferência por sangue humano, sendo frequentes em ambientes urbanos e/ou antropizados (NAVES et al., 1992; 1998; MANOEL et al., 2010), e sob o ponto de vista epidemiológico, algumas delas apresentam grande relevância como vetores de doenças. Por exemplo, o *Aedes aegypti* (mosquito da dengue) e o *Culex quinquefasciatus* (pernilongo doméstico), são considerados os dois mosquitos hematófagos mais urbanos e antropofílicos do mundo (FIOCRUZ, 2020). Como consequência, tem se o aumento da transmissão de doenças, e nas últimas décadas, vem sendo registrados surtos sucessivos da dengue, zika e chikungunya causados pelo *Aedes* (GDAT 2020). Os picos dessas epidemias

coincidem com a estação chuvosa, época que aumenta a densidade desses insetos devido à maior disponibilidade de criadouros para as larvas (SOUZA et al., 2010).

Algumas espécies de *Anopheles* registradas são consideradas importantes vetores primários de malária no Brasil, tais como *Anopheles albitarsis* e *Anopheles bellator* (ARAÚJO, 2019).

Outros importantes registros de provável ocorrência para a região de estudo são os mosquitos, *Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus leucocelaenus* e *Sabethes chloropterus*. Os dois primeiros foram os principais responsáveis pela transmissão de febre amarela nos recentes surtos da doença no Brasil e, embora ocorram preferencialmente em ambiente de florestas, podem estar presentes também em fragmentos florestais ou mesmo em ambientes periurbanos (MENEZES, 2019).

Dentre as espécies de Psychodidae, *Lutzomyia longipalpis* (Phlebotominae) se destaca como principal vetor da Leishmaniose Visceral (LV). O estado de Goiás, entre outros, é área endêmica para LV e registra altas taxas de letalidade (REIS; MARQUES, 2018). O principal reservatório em meio urbano é o cão doméstico, enquanto canídeos silvestres e marsupiais desempenham esse papel em ambientes naturais. De acordo com o Boletim Epidemiológico, os casos de LV e LVC, bem como a distribuição da população de *Lutzomyia longipalpis*, se estendem por todo o estado de Goiás, mas estão concentrados nas regiões centro-norte-nordeste onde habitam as populações mais pobres e desprovidas de acesso à saúde (REIS; MARQUES, 2019).

Os ceratopogonídeos são espécies hematófagas conhecidas vulgarmente como maruins ou mosquitos pólvora. O gênero *Culicoides* é o mais diversificado desse grupo e são estudados principalmente como vetores de viroses de animais e humanas, como a mansonelose (TRINDADE; GORAYEB 2010). Já as espécies de *Simulium* (Simuliidae), os populares borrachudos, são dípteros hematófagos conhecidos como vetores da larva de *Onchocerca volvulus*, causador da oncocercose e das filarias, *Mansonella ozzardi* e *Mansonella perstans*, causadoras também da mansonelose (CAMARGO, 2017). Os adultos ocorrem preferencialmente em ambientes abertos ou florestais próximos a riachos, córregos, cachoeiras, onde desenvolvem suas formas imaturas (PEREIRA, 2011).

Não obstante da rica fauna de dípteros vetores de possível ocorrência na área de estudo, vale destacar que quadros epidemiológicos dependem da existência do trinômio: vetor (potencial) + hospedeiro (susceptível) + ambiente (favorável). A ocorrência de um vetor em um determinado ambiente, não representa, necessariamente, a probabilidade de um desencadeamento de processos epidêmicos.

O represamento de rios para a construção de barragens e reservatórios cria um novo ambiente complexo e heterogêneo (TUNDISI, 1999, 2006), que juntamente com a supressão vegetal, aumento da área da lâmina d'água, canteiro de obras, entre outros aspectos, modifica as condições naturais e com elas as condições de vida da população e os padrões de desenvolvimento e propagação de enfermidades, criando condições que podem aumentar o risco de doenças transmitidas principalmente por vetores. Diante desse contexto, para que se evite a disseminação de doenças, reforça-se a necessidade de monitoramentos periódicos da entomofauna vetora na Área de Influência Direta do empreendimento, pois, apenas com dados constantemente atualizados poderão ser traçados meios de prevenção e mitigação desses impactos.

7.5.3 Dados primários

Durante as investigações de campo realizadas no âmbito do EIA da PCH Guariroba, foram capturados 92 indivíduos, distribuídos em duas ordens, duas famílias, cinco subfamílias e 25 espécies, sendo 20 de borboletas e cinco de abelhas (Tabela 7.43). As três espécies de borboletas mais abundantes foram *Pareuptychia ocirrhoe*, *Eunica tatila* e *Hermeuptychia hermes* (18, 10, 8 indivíduos, respectivamente). Com relação às abelhas, *Exaerete* sp. (12 ind.) e *Trigona spinipes* (7 ind.) foram as espécies mais abundantes, enquanto *Eulaema* sp. (2 ind.), *Euglossa* sp. (1 ind.) e *Augochlora* sp. (1 ind.) foram as menos abundantes.

Tabela 7.43: Tabela da entomofauna bioindicadora (Apidae e Lepidoptera: Nymphalidae) de ocorrência na área de estudo.

Espécie	Endêmica	Migratória	Abundância	Abundância Relativa
Hymenoptera, Apidae			23	0,25
Apinae				
<i>Euglossa</i> sp.	Não	Não	1	0,01
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	Não	Não	2	0,02
<i>Exaerete</i> sp.	Não	Não	12	0,13
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)			7	0,07
Halictinae				
<i>Augochlora</i> sp.	Não	Não	1	0,01
Lepidoptera			74	0,62
Biblidinae	Não	Não	35	0,34
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	Não	Não	7	0,07
<i>Catagramma pygas</i> (Godart, [1824])	Não	Não	1	0,01
<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	Não	Não	10	0,10
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	Não	Não	2	0,02
<i>Hamadryas chloe</i> (Stoll, 1787)	Não	Não	1	0,01
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	Não	Não	2	0,02
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	Não	Não	1	0,01
<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	Não	Não	4	0,04
<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, [1824])	Não	Não	1	0,01
<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	Não	Não	2	0,02
Charaxinae	Não	Não	1	0,01
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	Não	Não	1	0,01
Satyrinae			38	0,32
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	Não	Não	1	0,01
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	Não	Não	8	0,08
<i>Opsiphanes</i> sp.	Não	Não	1	0,01
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	Não	Não	18	0,19

Espécie	Endêmica	Migratória	Abundância	Abundância Relativa
Satyrinae sp1.	Não	Não	3	0,03
Satyrinae sp2.	Não	Não	1	0,01
Satyrinae sp3.	Não	Não	1	0,01
<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1792	Não	Não	3	0,03
<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	Não	Não	1	0,01
Total			92	1,00

7.5.3.1 Análises estatísticas dos dados primários

a) Curva do coletor

A partir da análise da curva de rarefação, ainda se percebe um padrão ascendente indicando que o aumento do esforço amostral resultaria no incremento na riqueza de espécies observadas (Figura 7.53).

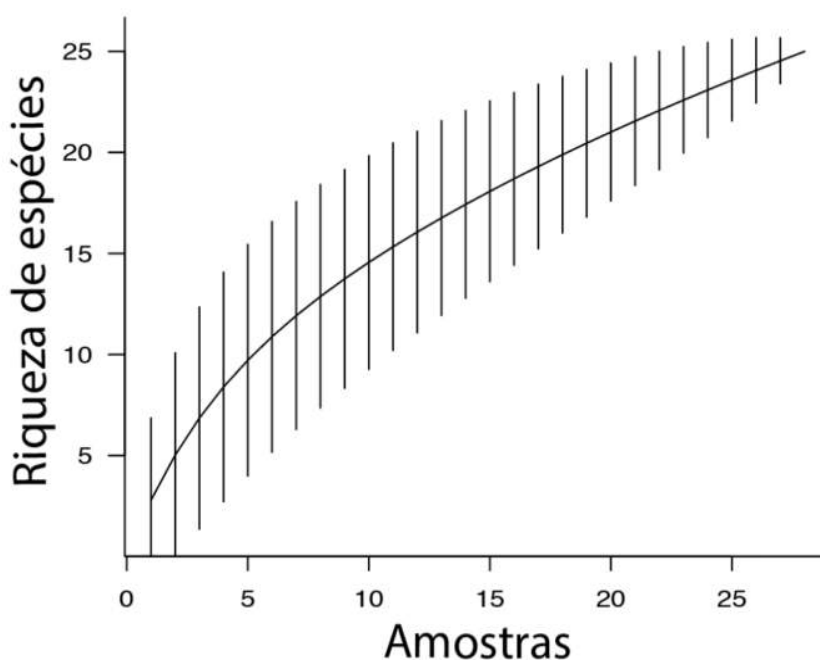


Figura 7.53: Curva do coletor (Entomofauna– PCH Guariroba).

b) Histograma de abundância

A comunidade de borboletas foi, em sua maioria (80%), representada por espécies com abundância inferior a 5 indivíduos (Figura 7.54). Com relação às abelhas, *Exaerete* sp. (12 ind.) e *Trigona spinips* (7 ind.) foram as espécies mais abundantes, enquanto *Eulaema* sp. (2 ind.), *Euglossa* sp. (1 ind.) e *Augochlora* sp. (1 ind.) foram as menos abundantes.

Complementação dos Estudos de Fauna

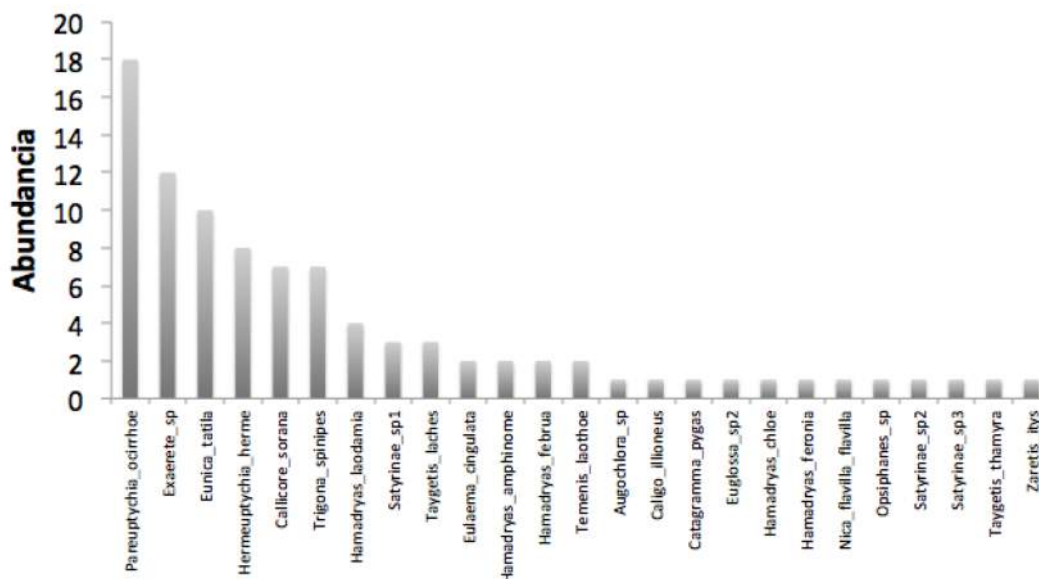


Figura 7.54: Histograma de abundância (Entomofauna– PCH Guariroba).

c) Comparação das comunidades por curva de rarefação baseada em indivíduos

Nos pontos P2 (16 spp), P1 (13 spp) e P4 (11 spp) foram observadas as maiores riquezas de espécies, e no ponto P3 foi registrada a ocorrência de apenas cinco espécies. Entretanto, a partir da análise das curvas de rarefação verifica-se que tais diferenças não são significativas (Figura 7.55).

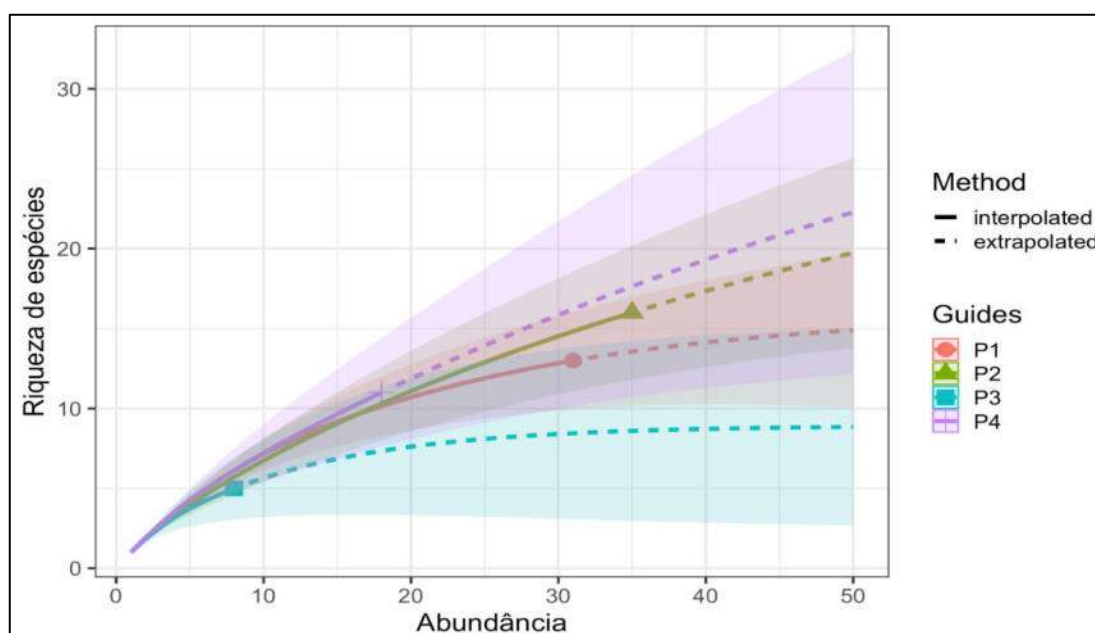


Figura 7.55: Curva de rarefação baseada em indivíduos (Entomofauna– PCH Guariroba).

7.5.3.2 Índices de diversidade e equitabilidade

Considerando o índice de diversidade de Shannon, P1 e P2 foram as localidades com maior diversidade de espécies, seguido por P4 e P3, respectivamente (Tabela 7.44). De fato, os pontos 1 e 2 incluem áreas florestais e, fisionomicamente mais similares entre si e relativamente mais preservadas, do que os outros sítios, que incluem áreas de bordas com pastagens e plantações

de cana. Padrão similar foi observado considerando o índice de diversidade de Simpson, que aponta P3 como área de menor diversidade de espécies. Padrão inverso é observado com relação ao índice de equitabilidade de Pielou, que aponta P3 como uma das áreas com distribuição mais homogênea das abundâncias relativas entre as espécies amostradas. Entretanto, tal padrão pode ser resultado da baixa abundância (8 ind.) e riqueza de espécies observadas (5 spp.) nessa localidade (Tabela 7.44).

Tabela 7.44: Registros, riqueza, riqueza estimada, Índices de diversidade de Shannon, Simpson e equitabilidade de Pielou, para as espécies da Ictiofauna registradas por meio de métodos padronizados na PCH Guariroba.

Sítio amostral	N de registros	Riqueza observada (S)	Estimador de riqueza Bootstrap	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Diversidade de Simpson ($1-D$)	Equitabilidade de Pielou (J')
P1	31	13	15.43	2.37	0.89	0.92
P2	35	16	19.79	2.33	0.84	0.84
P3	8	5	6.13	1.49	0.75	0.92
P4	18	11	13.85	2.19	0.86	0.91
TOTAL	92	25	31.19	2.71	0.90	0.84

7.5.3.3 Relação de ocorrência das espécies por habitat

Com relação à composição de espécies capturadas nos diferentes pontos amostrais, nota-se maior similaridade entre os pontos P1 e P2 (32%), com predominância das espécies conhecidamente associadas à ambientes florestais: *Caligo illioneus*, *Paulogramma pygas*, *Hamadryas laodamia*, *Pareuptychia ocirrhoe*, *Taygetis laches*, *Zaretis isidora*. De fato, embora estes dois pontos estejam inseridos numa matriz antrópica de pastagem e canavial, eles correspondem a fragmentos Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão. O ponto P3 foi o mais dissimilar com relação às demais localidades (Figura 7.56), apresentando uma assembleia de borboletas composta por espécies comumente associadas à ambientes abertos, e/ou antropizados (ex. *Hermeuptychia hermes* e outros morfotipos Satyrini).

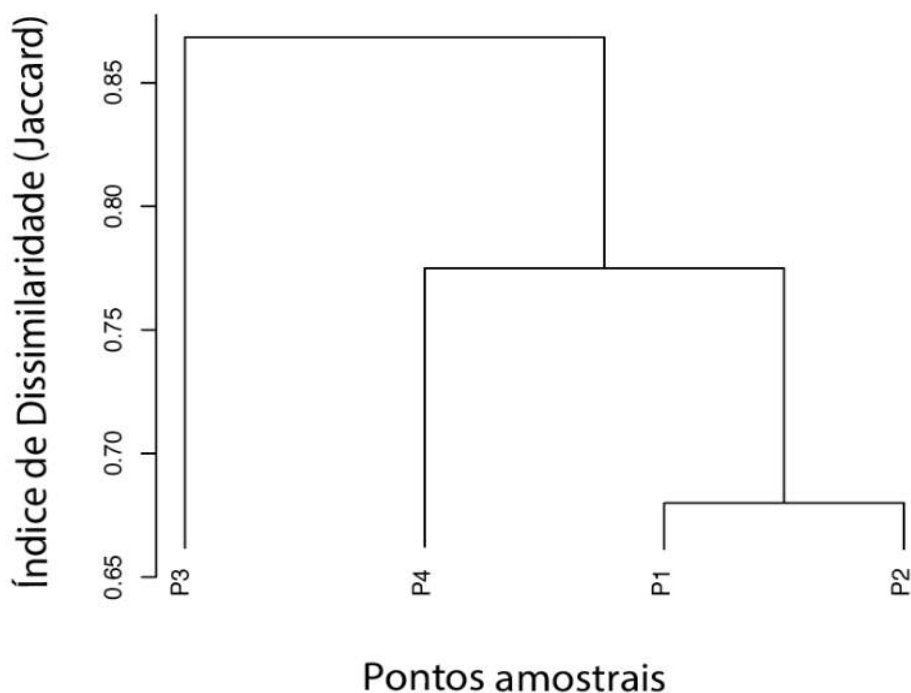


Figura 7.56: Dendrograma com base no índice de dissimilaridade de Jaccard da entomofauna capturada nos diferentes pontos amostrais da PCH Guariroba.

7.5.3.4 Espécies de importância Biológica

a) Espécies Ameaçadas:

Não se verificou a presença de espécies ameaçadas dentre aquelas capturadas no presente estudo.

b) Espécies Endêmicas:

Não se verificou a presença de espécies endêmicas dentre aquelas capturadas no presente estudo.

c) Espécies Cinegéticas:

Não há espécies consideradas cinegéticas dentre aquelas capturadas no presente estudo.

d) Espécies Bioindicadoras:

A guilda de borboletas frugívoras, possui taxonomia relativamente bem resolvida. É facilmente amostrada seguindo protocolo de amostragem bem estabelecido, responde a perturbações no ambiente em escala local, e sua diversidade de espécies está associada com a diversidade de outros taxa animais e vegetais (UEHARA-PRADO et al. 2007, RIBEIRO & FREITAS 2012, FREIRE-JR et al. 2021). Por essas razões, as borboletas frugívoras são excelentes indicadores de biodiversidade, e modelos para uma variedade de estudos ecológicos incluindo aqueles relacionados à avaliação de impactos ambientais (UEHARA-PRADO et al. 2007; FREITAS et al. 2014; FREIRE-JR. et al. 2021). A análise de bioindicação nesse grupo se dá através da estruturação das assembleias e da composição de espécies nas diferentes localidades estudadas.

e) Espécies Migratórias:

Não há presença de espécies migratórias dentre aquelas capturadas no presente estudo.

7.5.4 Considerações sobre a entomofauna bioindicadora

Quando se considera os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico do Meio Biótico na bacia do Rio Verde (PCH Retirinho e UHE Estrela), nota-se a baixa sobreposição com relação aos grupos taxonômicos analisados, além da ausência de padrão metodológico que permitisse comparações mais amplas da entomofauna das referidas localidades (PCH Guariroba, Retirinho e Estrela). Por esse motivo as análises dos dados primários se limitaram aos pontos (P1 a P4) da PCH Guariroba.

A área do futuro empreendimento compreende alguns tipos de habitats diferenciados que estão incluídos no domínio Cerrado, como Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Savânicas (Cerrado sentido restrito), que se apresentam sob forma de fragmentos de vegetação em diferentes estados de conservação, e como esperado, os pontos P1 e P2, que compreendem fragmentos florestais, foram aqueles de maior riqueza e diversidade de espécies, além da maior similaridade com base na composição de borboletas e abelhas. Diante deste contexto, e a partir da análise da amostragem da entomofauna realizada nos diferentes pontos amostrais na PCH Guariroba, é possível inferir, com base na riqueza e composição das espécies, que os ambientes florestais foram o tipo fitosionômico com maior riqueza e abundância da entomofauna bioindicadora na região do empreendimento, embora seja fato que os ambientes abertos também abriguem uma fauna bastante característica de borboletas (FREIRE; DINIZ, 2015).

7.5.5 Prognóstico dos impactos da PCH Guariroba sobre a entomofauna

Os ambientes florestais, tais como matas de galeria, apresentam a comunidade de plantas bastante heterogênea, o que contribui para maior complexidade espacial nas dimensões horizontal e vertical, e que é consistente com a maior diversidade de espécies de borboletas (FREIRE-JR., 2021), como observada nessas localidades (P1 e P2). As matas de galeria, que cobrem cerca de 10% do bioma, abrigam grande porção da diversidade de insetos, incluindo as borboletas frugívoras. Assim a preservação desses habitats é crucial para conservação da entomofauna (MATA; TIDON, 2013; FREIRE-JR.; DINIZ, 2015; FREIRE-JR ET. AL., 2021).

Além da proteção dos remanescentes florestais da referida localidade, recomenda-se também a realização de estudos de monitoramento da biodiversidade, com base na guilda de borboletas frugívoras. Desse modo será possível traçar um panorama mais fiel quanto à contribuição dos remanescentes florestais para a conservação da entomofauna local.

Mediante o que foi verificado com base nos estudos e diagnóstico da entomofauna bioindicadora e vetora na área de influência das obras da PCH Guariroba, é sugerido como medidas mitigadoras a realização de programas socioambientais e de saúde pública, visando:

- Adoção de medidas preventivas e, se necessário, realização de controle de mosquitos vetores (larvas e adultos) e outras espécies da fauna sinantrópica antes e durante a fase de obras do empreendimento, evitando, assim, a proliferação das mesmas.

- Gerenciamento de obras e resíduos durante a fase de obras que impeça ou minimize a formação de criadouros e ambientes propícios à instalação e proliferação de culicídeos e outras espécies vetoras ou da fauna sinantrópica.
- Monitoramento de borboletas frugívoras para melhor compreensão dos impactos da supressão da vegetação ripária e da contribuição dos remanescentes florestais para a conservação da entomofauna local.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento apresentou o Estudo Complementar ao Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico - Fauna, parte integrante do EIA-RIMA da área destinada à instalação da Pequena Central Hidrelétrica Guariroba nos municípios de Itarumã e Caçu /GO. Mais precisamente o documento em tela apresentou as respostas aos questionamentos apontados no Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, com atenção especial aos temas relacionados ao incremento no esforço amostral, períodos de coletas, aprimoramento dos dados secundários, aprimoramento das discussões a respeito dos resultados, impactos e medidas mitigatórias para todos os grupos da fauna terrestre e aquática.

Os estudos aqui apresentados tratam-se de uma espécie de revisão bibliográfica, realizada a partir dos dados de outros empreendimentos localizados na mesma bacia hidrográfica e próximos ao empreendimento em questão, sendo então utilizados os dados brutos da PCH Retirinho (BIOTA, 2020) e da UHE Estrela (CONSAM, 2019), além dos dados do próprio Estudo de Impacto Ambiental da PCH Guariroba, (PROGEPLAN, 2020). Optou-se por utilizar esta metodologia de dados primários, em função do sugerido no próprio Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021, fundamentando-se ainda na Portaria Nº 421, de 26 de outubro de 2011 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Importante ressaltar que a escolha destes 2 empreendimentos se deu em função de sua proximidade com a área prevista para a instalação da PCH Guariroba, no entanto, é sabido que esta bacia é vastamente estudada em detrimento do grande número de empreendimentos hidrelétricos instalados ou em fase de licenciamento ambiental no rio Verde, a jusante e a montante da área prevista para instalação da PCH Guariroba, desde a sua confluência com o rio Grande até as suas cabeceiras. A partir disso, pode-se entender que a região é considerada estratégica pelo estado de Goiás para a instalação de empreendimentos de geração de energia hidroelétrica, principalmente pelos fatores geográficos, geotécnicos e de potencial econômico/energético apresentados no âmbito dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Verde (ESB Engenharia, 2021 – Processo 48500.002797/2021-16) e do Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas do mesmo rio.

Portanto, em virtude da ocorrência de outros empreendimentos no rio Verde, entende-se que a região já se encontra sob elevada pressão ambiental, somada a pressão exercida pelas atividades agropecuárias que ocupam áreas ainda mais extensas. Sendo assim, o ambiente já se encontra ambientalmente fragmentado, seja no âmbito aquático ou terrestre, sendo as espécies registradas em sua maioria típicas de ambientes degradados. Estes valores encontrados podem ser resultado do histórico antigo de fragmentação na região que afetou gradativamente na abundância das espécies, resultando em populações com baixa abundância de indivíduos (ROSSI 2016).

Cabe destacar ainda que a região do sul goiano apresenta um processo antigo de fragmentação e degradação ambiental (ROSSI, 2016). A maior parte da vegetação nativa já havia sido suprimida antes de 1984, sendo este processo intensificado após esta data. As principais atividades na região são a pecuária, a agricultura e a extração de carvão, todas sendo os principais vetores de desmatamento.

Por fim, a equipe responsável por este estudo entende que os estudos obtiveram resultados satisfatórios, apresentando resultados estatísticos robustos e que indicam uma boa qualidade nas suas amostragens. Além disso, como era esperado as PCH's obtiveram resultados mais

semelhantes, já que estão mais próximas e o Complexo Taboca-Estrela foi o mais distante, mas que também apresenta resultados similares. Como salientado anteriormente, estudos de curta duração podem ajudar a compreender a situação local nesse primeiro momento, mas que com os processos que virão a acontecer com a instalação da PCH Guariroba, a implementação de programas como de monitoramento da fauna, educação ambiental, resgate da fauna da ictiofauna e outros, descritos no tópico de impactos sobre o meio ambiente, são de suma importância para que as comunidades da fauna local sofram o mínimo possível durante as fases de instalação e operação da PCH em questão.

Por fim, coloca-se que é consenso entre a equipe responsável por este estudo que o empreendimento em tela é viável ambientalmente, desde que tomadas as devidas ações de mitigação, compensação e monitoramento dos impactos aqui previstos sobre a fauna silvestre, principalmente a implantação dos Programas Ambientais e a criação da nova Área de Proteção Permanente ao redor do reservatório assim como preconiza a legislação ambiental, criando-se assim uma conexão entre os fragmentos florestais hoje isolados, e propiciando a fauna e a flora locais o fluxo gênico necessário a perpetuação das espécies.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9.1 MASTOFAUNA

ABREU, E.F.; CASALI, D.M.; GARBINO, G.S.T.; LORETTO, D.; LOSS, A.C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M.C.; OLIVEIRA, M.L.; PAVAN, S.E.; TIRELLI, F.P. 2020. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2021.

ALVES, R.R.N. et al. Game mammals of the Caatinga biome. *Ethnobiology and Conservation*, v. 5, p.1-51. 2016.

ANACLETO, T.C.S.; MIRANDA, F.; MEDRI, I.; CUELLAR, E.; ABBA, A.M.; SUPERINA, M. *Priodontes maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18144A47442343. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T18144A47442343.en>. Acessado em 13 de julho de 2021.

ARAÚJO, R.M.D.; SOUZA, M.B.D.; RUIZ-MIRANDA, C.R. Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 98, n. 3, p. 391-396. 2008.

AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL, B.M.; PAULA, R.C.; CRAWSHAW JUNIOR, P.G.; FERRAZ, K.M.P.M.B; OLIVEIRA, T.G. *Puma concolor* (Linnaeus, 1771). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília, DF. ICMBio. p. 358-366. 2018.

BERNARDO, P.V.S; MELO, F.R. Assemblage of medium and large size mammals in an urban Semideciduous Seasonal Forest fragment in Cerrado biome. *Biota Neotropica* [online], v. 13, n. 2, pp. 76-80, 2013.

BIOTA PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL. PCH Retirinho - EIA Vol. II - Tomo II - Diagnóstico do Meio Biótico. Goiânia, 428p. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância em saúde: volume único. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Brasília; Ministério da Saúde; 3 ed.; 739p. 2019.

CARMIGNOTTO, A.P.; DE VIVO, M.; LANGGUTH, A. Mammals of the Cerrado and Caatinga: distribution patterns of the tropical open biomes of Central South América. In: PATTERSON, B.D.; COSTA, L.P. (eds.) *Bones, clones, and biomes: the history and geography of Recent Neotropical mammals*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, p. 203–229. 2012.

CARMIGNOTTO, A.P; BEZERRA, A.M.R.; RODRIGUES, F.H.G. Nonvolant small mammals from a southwestern area of Brazilian Cerrado: diversity, habitat use, seasonality, and biogeography. *Therya*, v.5, n.2, p.535-558, 2014.

CONSAM CONSULTORIA E MEIO AMBIENTE. Estudo complementar ao EIA do Complexo Energético Taboca – Estrela – UHE Estrela. Goiânia, 460p. 2019.

D'ARC, F.C. Os lagos artificiais de Pequenas Centrais Hidrelétricas alteram a comunidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Cerrado? Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado). Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Urutaí. 51p. 2018.

FIALHO, M.S.; VALENÇA-MONTENEGRO, M.M.; BEZERRA, B.M.; MARTINS, A.B.; LAROQUE, P.O. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7274-mamiferos-sapajus-libidinosus-macaco-prego.html>.

GOMES, L.P.; ROCHA, C.R.; BRANDÃO, R.A.; MARINHO-FILHO, J. Mammal richness and diversity in Serra do Facão region, Southeastern Goiás state, central Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 15, n. 4, e0033, 11p. 2015.

GUTIÉRREZ, E.E.; MARINHO-FILHO, J. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. *ZooKeys*, v. 644, p. 105-157, 2017.

HANNIBAL, W. et al. Checklist of mammals from Goiás, central Brazil. *Biota Neotropica* [online], v. 21, n. 3, p. 1-23, 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas de ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil: 2014. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. IBGE, Rio de Janeiro, 132p. 2020.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sumário executivo do Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: ICMBio, 76p, 2016.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 492p, 2018a.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 622p. 2018b.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. 2021. Acesso em: 13/07/2021.

LUCHERINI, M.; EIZIRIK, E.; DE OLIVEIRA, T.; PEREIRA, J.; WILLIAMS, R.S.R. *Leopardus colocolo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15309A97204446. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15309A97204446.en>. Acessado em 20 de dezembro de 2021. 2016.

MAGURRAN, A.E. Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing, 256 p. 2004.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; JUAREZ, K.M. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural history. In: The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, Org.). Ed. Columbia University Press, New York, p.266-284, 2002.

MENDONÇA, A.; PERCEQUILLO, A.R.; CAMARGO, N.F.; RIBEIRO, J.F.; PALMA, A.R.T.; OLIVEIRA, L.C.; CÂMARA, E.M.V.C.; VIEIRA, E.M. Cerrado small mammals: a dataset of abundance and distribution of marsupials, lagomorphs, and rodents in a neotropical savanna. *Ecology*, v. 99, n. 8, p. 1900. 2018.

MIRANDA, F.; BERTASSONI, A.; ABBA, A.M. *Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T14224A47441961. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>. Acessado em 28 de agosto de 2021. 2014.

MIRANDA et al. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília, DF. ICMBio. p. 40-47. 2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Seção 1, número 245, de 18 de dezembro de 2014: 121-126, 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Gabinete do Ministro. Portaria nº 12, de 23 de janeiro de 2018. Torna pública a lista das espécies migratórias de animais silvestres incluídas nos Anexos I e II da Convenção sobre Espécies Migratórias CMS. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 jan. 2018. p. 35-39. 2018.

NIELSEN, C.; THOMPSON, D.; KELLY, M.; LOPEZ-GONZALEZ, C.A. *Puma concolor* (errata). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T18868A97216466. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en>. Acessado em 03 de dezembro de 2019. 2016.

OLIVEIRA, T.; PAVIOLO, A.; SCHIPPER, J.; BIANCHI, R.; PAYAN, E.; CARVAJAL, S.V. *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>. Acessado em 13 de julho de 2021.

PAULA, R.C.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4819A88135664. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Acessado em 06 de setembro de 2019. 2015.

PAULA, R.C.; RODRIGUES, F.H.G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R.P.S.; LEMOS, F.G.; RODRIGUES, L.A. *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília, DF. ICMBio. p. 314-320. 2018.

PERCEQUILLO, A.; WEKSLER, M. 2018. *Euryoryzomys lamia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T15602A739675. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T15602A739675.en>. Acessado em 12 de dezembro de 2021.

PINA, S.; MEYER, C.; ZORTEA, M. A comparison of habitat use by bats in natural forest fragments and *Eucalyptus* plantations in Brazilian Savanna. *Chiroptera Neotropical*, v. 19, n. 3, p. 14-30, 2013.

PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. Estudo de Impacto Ambiental – PCH Guariroba – Volume II – Tomo 2 – Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico. Brasília, 291p. 2021.

SCARDUA, F.P. (Coord.). Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas. Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente, 2004.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. Estudo de Impacto Ambiental - EIA - PCH Alvorada I. Belo Horizonte, 2033p. 2016.

SOARES, V.C.; PENA, A.P. Ocorrência de mamíferos terrestres em canaviais no estado de Goiás, Brasil. *Bioikos*, v. 29, n. 1, p. 1-11, 2015.

SOLARI, S. 2018. *Lionycteris spurrelli*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T12078A22099972. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T12078A22099972.en>. Acessado em 12 de dezembro de 2021.

SOUSA, R.F.; VENERE, P.C.; FARIA, K.C. Bats in forest remnants of the Cerrado savanna of eastern Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 13, n. 2, p. 236-241. 2013.

VARELA, D.; FLESHER, K.; CARTES, J.L.; DE BUSTOS, S.; CHALUKIAN, S.; AYALA, G.; RICHARD-HANSEN, C. *Tapirus terrestris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T21474A45174127. 2019.

WILSON, D.; REEDER, D.A. Class Mammalia (Linnaeus, 1758). *Zootaxa*, v. 3148, p. 56-60, 2011.

ZORTÉA, M.; ALHO, C.J.R. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodivers Conserv* v. 17, p. 791-805, 2008.

9.2 HERPETOFAUNA

ABREU, T. L. S. et al. River dams and the stability of bird communities: A hierarchical Bayesian analysis in a tropical hydroelectric power plant. *Journal of Applied Ecology*, v. 57, n. 6, p. 1124–1136, 2020.

ALHO, C. J. R. Environmental Effects of Hydropower Reservoirs on Wild Mammals and Freshwater Turtles in Amazonia: A Review. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 3, p. 593–604, set. 2011.

ARAÚJO, C. D. O.; CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil Material e Métodos. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, p. 77–98, 2009.

BASELGA, A. The relationship between species replacement, dissimilarity derived from nestedness, and nestedness. *Global Ecology and Biogeography*, v. 21, n. 12, p. 1223–1232, 13 dez. 2012.

BASTOS, L. F. Herpetofauna na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê, Santa Helena – Goiás - Brasil. [s.l.: s.n.].

BOBROWIEC, P. E. D.; TAVARES, V. D. C. Establishing baseline biodiversity data prior to hydroelectric dam construction to monitoring impacts to bats in the Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, v. 12, n. 9, p. 1–18, 2017.

BORGES, F. J. A.; JULIANO, R. DE F. Temporal and spatial distribution in an anuran community in municipality of Morrinhos, Goiás, Brazil (Amphibia: Anura) *Neotropical Biology and Conservation*, 2007.

BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. Changes in Anuran Species Richness and Abundance Resulting from Hydroelectric Dam Flooding in Central Brazil Published by : Association for Tropical Biology

and Conservation Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/30045472> REFERENCES Linked references a. *Biotropica*, v. 40, n. 2, p. 263–266, 2008a.

BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. Changes in Anuran Species Richness and Abundance Resulting from Hydroelectric Dam Flooding in Central Brazil. *Biotropica*, v. 40, n. 2, p. 263–266, 2008b.

Brites, V. L. C. et al. THE HERPETOFAUNA OF THE NEOTROPICAL SAVANNAS. [s.l: s.n.]. v. 10

CASE, T. J. Species numbers, density compensation, and colonizing ability of lizards on islands in the Gulf of California. *Ecology*, v. 56, n. 1, p. 3–18, 1975.

COLLI, G. R. et al. In the depths of obscurity: Knowledge gaps and extinction risk of Brazilian worm lizards (Squamata, Amphisbaenidae). *Biological Conservation*, v. 204, n. November, p. 51–62, 2016.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. . B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). . The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 223–241.

CONNOR, E. F.; SIMBERLOFF, D.; DEC, N. The assembly of species communities: chance or competition? *Ecology*, v. 60, n. 6, p. 1132–1140, 1979.

COSTA, G. C. et al. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and Distributions*, v. 13, n. 6, p. 714–724, 14 maio 2007.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades Federativas: lista de espécies. *Revista Herpetologia Brasileira*, v. 7, n. 1, p. 11–57, 2018.

CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J. et al. Small Hydropower Plants' Proliferation Would Negatively Affect Local Herpetofauna. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v. 9, n. February, p. 1–8, 2021.

DAJOZ, R. *Princípios de Ecologia*. 7ª edição ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DE OLIVEIRA NEVES, M. et al. Herpetofauna in a highly endangered area: The triângulo Mineiro region, in Minas Gerais State, Brazil. *Herpetozoa*, v. 32, p. 113–123, 2019.

ELOY DE AMORIM, M. et al. Lizards on newly created islands independently and rapidly adapt in morphology and diet. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 33, p. 8812–8816, 2017.

ETEROVICK, P. C. et al. Amphibian Declines in Brazil : An Overview Amphibian Declines in Brazil : An Overview. *Biotropica*, v. 37, n. 2, p. 166–179, 2005.

FRANÇA, F. G.; BRAZ, V. S.; TINTO, R. Diversity, activity patterns, and habitat use of the snake fauna of Chapada dos Veadeiros National Park in Central Brazil. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 74–85, 2013.

FRANÇOSO, R. D.; HAIDAR, R. F.; MACHADO, R. B. Tree species of South America central savanna: endemism, marginal areas and the relationship with other biomes. *Acta Botanica Brasilica*, v. 30, n. 1, p. 78–86, 2016.

GLEICK, P. H. Environmental consequences of hydroelectric development: The role of facility size and type. *Energy*, v. 17, n. 8, p. 735–747, 1992.

MOHD, L. et al. Water Resources Development and Management ICDSME 2019 Proceedings of the 1st International Conference on Dam Safety Management and Engineering. [s.l.] Springer Nature Singapore, 2019.

NOGUEIRA, C. et al. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I. R. et al. (Eds.). . Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. 1. ed. Brasília: Editora Unb, 2010. p. 331–371.

NOGUEIRA, C. DE C. Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado. Brasil: Universidade de São Paulo, 2006.

NOGUEIRA, C. DE C. et al. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, p. 2–16, 24 jun. 2011.

NOGUEIRA, C. DE C.; COLLI, G. R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, v. 34, n. 1, p. 83–96, fev. 2009.

NOGUEIRA, C. DE C.; VALDUJO, P. H.; FRANÇA, F. G. R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 40, n. 2, p. 105–112, ago. 2005.

OLIVEIRA, S. R. et al. Species composition and reproductive modes of anurans from the southwestern state of Goiás, Brazil. *Herpetology Notes*, v. 12, n. May, p. 491–499, 2019.

PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M.; HADDAD, C. F. B. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 26, n. 2, p. 211–221, 1 abr. 2005.

RAMALHO, A. C. L.; LINS, A. C. R. Condição corporal e assimetria flutuante de lagartos em áreas de Cerrado contínuas e fragmentadas na UHE Serra da Mesa , Minaçu , GO. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília – DF, p. 106, 2013.

RAMALHO, W. P. et al. Herpetofauna of parque estadual altamiro de moura pacheco: One of the last remnants of seasonal forest in the core region of the Brazilian cerrado. *Papeis Avulsos de Zoologia*, v. 58, p. 0–4, 2018.

RECODER, R.; NOGUEIRA, C. DE C. Composição e diversidade de Répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 3, p. 267–278, 2007.

RIBEIRO, M. A.; GARDNER, T. A.; ÁVILA-PIRES, T. C. S. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape. *Journal of Herpetology*, v. 42, n. 4, p. 733–749, 2008.

RODRIGUES, D. J.; UETANABARO, M.; LOPES, F. S. Breeding biology of *Phyllomedusa azurea* Cope, 1862 and *P. sauvagii* Boulenger, 1882 (Anura) from the Cerrado, Central Brazil. *Journal of Natural History*, v. 41, n. 29–32, p. 1841–1851, 2007.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros : os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 87–94, 2005.

- SANTORO, G. R. C. C. Lagartos em três Parques Nacionais do Cerrado no planalto central brasileiro. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade de Brasília, p. 139, 2017.
- SANTORO, G. R. C. C.; BRANDÃO, R. A. Reproductive modes, habitat use, and richness of anurans from Chapada dos Veadeiros, central Brazil. *North-Western Journal of Zoology*, v. 10, n. 2, p. 365–373, 2014.
- SANTORO, G. R. C. C. S. Mudanças temporais, após 13 anos de insularização, em comunidades de lagartos (Squamata) em ilhas formadas por um grande reservatório no Brasil central. [s.l.] Universidade de Brasília, 2012.
- SANTOS, D. L. et al. Amphibians and reptiles from southeastern Goiás, Central Brazil. *Check List*, v. 10, n. 1, p. 131–148, 2014.
- SANTOS, T. G. DOS; ROSSA-FERES, D. D. C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil 1. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 97, n. 1, p. 37–49, 2007.
- SANTOS, M. G.; COLLI, G. R. Filogeografia de *Micrablepharus atticolus* (Squamata, Gymnophthalmidae) no Cerrado Brasileiro. [s.l.] Universidade de Brasília, 2011.
- SEGALLA, M. V. et al. Lista de espécies brasileiras Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira*, v. 8, n. 1, p. 65–96, 2019.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservation of Brazilian Amphibians. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 653–658, 2005.
- VALDUJO, P. H. et al. Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. *South American Journal of Herpetology*, v. 7, n. 2, p. 63–78, 2012.
- VALLEJOS, M. A. V. et al. Effects of crowding due to habitat loss on species assemblage patterns. *Conservation Biology*, v. 34, n. 2, p. 405–415, 2020.
- VAZ-SILVA, W. et al. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*, v. 3, n. 4, p. 338–345, 2007.
- VAZ SILVA, W. et al. Guia de identificação das espécies de anfíbios do Distrito Federal, do estado de Goiás e (Anura e Gymnophiona) Brasil Central. 1. ed. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2020.
- VILLAÇA, A. M. palpebrosus NO RESERVATÓRIO DA UHE DE LAJEADO , TOCANTINS Estado de São Paulo - Brasil USO DE HABITAT POR Caiman crocodilus E Paleosuchus palpebrosus NO RESERVATÓRIO DA UHE DE LAJEADO , Estado de São Paulo - Brasil. Tese Mestrado Universidade De São Paulo, v. 1, n. 1, p. 58, 2004.
- WU, H. et al. Effects of dam construction on biodiversity : A review. *Journal of Cleaner Production*, v. 221, p. 480–489, 2019.
- WU, J. et al. The Three Gorges Dam: An ecological perspective. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 2, n. 5, p. 241–248, 2004.

9.3 ORNITOFAUNA

ABREU, T. L., BERG, S. B., DE FARIA, I. P., GOMES, L. P., MARINHO-FILHO, J. S., & COLLI, G. R. (2020). River dams and the stability of bird communities: A hierarchical Bayesian analysis in a tropical hydroelectric power plant. *Journal of Applied Ecology*, 57(6), 1124-1136.

BISPO, A. Â., AGUIAR, A. G., NOBRE, R. A., MACHADO, C. G., COHN-HAFT, M., DEVELEY, P. F., LARANJEIRAS, T. O., LEMOS, C. A. & UEHARA-PRADO, M. (2016) Protocolo para Monitoramento de Comunidades de Aves em Unidades de Conservação Federais. *Biodiversidade Brasileira*, 6(1): 153-173.

COLLAR, N.J. Family Psittacidae (Parrots) .(1997). p. 280-479. In: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & J. SARGATAL (Eds). *Handbook of the birds of the World*. Barcelona, Lynx Edicions, 679p.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. (2003). Transectos Lineares na Estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo de vida silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 169-179.

DUNKIN, S. W.; GUTHERY, F. S.; DEMASO, S. J.; PEOPLES, A. D. & PARRY, E. S. (2009). Influence of anthropogenic structures on northern bobwhite space use in western Oklahoma. *Journal of Wildlife Management* 73(2):253-259.

EKEN, Güven *et al.* (2004). Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience*, v. 54, n. 12, p. 1110-1118.

FARIA, L., CARRARA, L. A., GARCIA, F. I., & RODRIGUES, M. (2012). Assessing population size of the Chestnut-capped Foliage-gleaner. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 52: 281-290.

GWYNNE, J., RIDGELY, R., TUDOR, G. & ARGEL, M. (2010). *Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado*, São Paulo, Editora Horizonte.

HERZOG, S. K., KESSLER, M., & CAHILL, T. M. (2002). Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *The Auk*, 119(3), 749-769.

KATTAN, GUSTAVO H.; ALVAREZ-LÓPEZ, HUMBERTO; GIRALDO, MANUEL. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*, v. 8, n. 1, p. 138-146, 1994.

MACKINNON, J. (1991). Field guide to the birds of Java and Bali. Bulaksumur: Gadjah Mada University press.

MACEDO, R. H. F. (2002). The cerrado of Brazil: ecology and natural history of neotropical savana. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds.). The avifauna: ecologia, biogeography, and behavior. Columbia University Press, New York, p. 242-265.

MARINI, M. Â. & CAVALCANTI, R. (1993). Habitat and foraging substrate use of three Basileuterus warblers from central Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 4(2): 69-73.

MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. E. R. (2005). Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis. *Revista Saúde e Ambiente – Health and Environment Journal* – 6 (1): 34-40.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.

ROSSI, R. F. (2016). Respostas de comunidade de aves à fragmentação florestal no Cerrado. Dissertação (mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, p. 97.

SICK, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*, Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.

SILVA, J. M. C. (1995). Birds of the cerrado region, South America. *Steenstrupia*, 21, 69-92.

SILVA, J. M. C. (1997). Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*, 6, 435-450.

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. (2002). Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, 52, 225-234.

SILVA, J. M. C. & SANTOS, M. P. D. (2005). A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A., SOUSA FILHO, J. C. & FELFILI, J. M. (eds.) *Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

SOCOLAR, J. B., GILROY, J. J., KUNIN, W. E., & EDWARDS, D. P. (2016). How should beta-diversity inform biodiversity conservation?. *Trends in ecology & evolution*, 31(1): 67-80.

TUBELIS, DÁRIUS P.; CAVALCANTI, ROBERTO B. (2000). A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, n. 4, p. 331-35.

VALADÃO, R.M. (2012). As aves da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotrop*. 12(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v.>

VALTUILLE, T., UBAID, F. K., SANTANA, M. L. E. C., BRANDAO, R. A., FRANCOSE, R. D., CAVALCANTI, R., ... & ABRAO, L. (2017). Conservação do Jacu do Nordeste: Um estudo na Caatinga brasileira. Florianópolis SC, Samec Editora, p. 160.

9.4 ICTIOFAUNA

9.5 ICTIOFAUNA

ABELL, R.; ALLAN, J. D. & LEHNER, B. 2007. Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. *Biological Conservation* 134: 48-63.

AB' SABER, N. A. 2003. Megamorfologia do território brasileiro. Pp.71-106, In: Cunha, S. B. & Guerra, A. J. T. (eds.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., SUZUKI, H. I. & JÚLIO JR., H. F. 2003. Migratory fishes of the Upper Paraná River Basin Brazil. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C. & Baer, A (eds.). *Migratory fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. International Development Research Center, Canada.

AGOSTINHO, Â. A.; THOMAZ, SIDINEI M.; GOMES, LUIZ C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 1, (1): 70-78.

- ALBERT, J. S.; PETRY, P. & REIS, R. E. 2011. Major biogeography and phylogenetic patterns. Pp. 21-57, *In*: Albert, J. S. and R. E. Reis (Eds.). Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes. Berkeley and Los Angeles.
- ALLAN, J. D. & FLECKER, A. S. 1993. Biodiversity conservation in running waters: identifying the major factors that affect destruction of riverine species and ecosystems. *BioScience* 43: 32-43.
- ANGERMEIER, P.L. & SCHLOSSER, I.J. 1989. Species area relationship for stream fish. *Ecology*, 70(5):1450-1462.
- BUCKUP, P.A. 1999. Sistemática e biogeografia de peixes de riacho. Pp. 91-138. *In*: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P.R. (eds.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, 195p.
- CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. Pp. 139-155, *In*: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P.R. (eds.). *Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologica Brasilenses*, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES). Appendices I, II and III, 2017. Disponível em: <<https://www.cites.org>>. Acesso em: dezembro de 2021.
- FROESE, R. & PAULY, D. 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <http://www.fishbase.org> (acessado em 12/2021).
- GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE (ICMBIO)/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes, 1. ed., Brasília, DF.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species, 2021. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: dezembro de 2021.
- JUNK, W. J.; BROWN, M.; CAMPBELL, I. C.; FINLAYSON, M.; GOPAL, B.; RAMBERG, L. & WARNER, B.G. 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. *Aquatic Sciences* 68: 400–414.
- KARR, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6: 21-27.
- KARR J. R. & CHU E. W. 1999. Restoring life in running waters. Washington D.C. 206 pp.
- LANGANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S. & CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* 7: 1-17.
- LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. 2008. Recursos hídricos do Bioma Cerrado. Pp. 90-106, *In*: Sano, S. M.; Almeida, S. P. & Ribeiro, J. F. (Orgs.). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília, Embrapa Cerrados.

- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge. 382p.
- LYONS, J.; NAVARRO-PÉRES, S.; COCHRAN, P. A.; SANTANA, C. & GUSMÁN-ARROYO, M. 1995. Index of biotic integrity based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Conservation Biology* 9(3): 569-584.
- MCKINNEY, M. L. & J. L. LOCKWOOD. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(11): 450-453.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)/INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Lista de espécies quase ameaçadas e com dados insuficientes, 2014. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies>>. Acesso em: dezembro de 2021.
- MENEZES, N. 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. Pp., *In*: Bicudo, C. E. M. & Menezes, N. A. (Eds.). *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo, CNPq.
- MOYLE, P.B. & LIGHT, T. 1996 Biological invasions of fresh water: empirical rules and assembly theory. *Biological Conservation* 78: 149-161.
- NOGUEIRA, C., P. A. BUCKUP, N. A. MENEZES, O. T. OYAKAWA, T. P. KASECKER, M. B. R. NETO & J. M. C. DA SILVA. 2010. Restricted-range fishes and the conservation of brazilian freshwaters. *Plos One*, 5(6): 1-10.
- OLDEN, J. D. 2006. Biotic homogenization: a new research agenda for conservation biogeography. *Journal of Biogeography*, 33(12): 2027-2039.
- OLDEN, J. D., M. J. KENNARD, F. LEPRIEUR, P. A. TEDESCO, K. O. WINEMILLER & E. GARCIA-BERTHOU. 2010. Conservation biogeography of freshwater fishes: recent progress and future challenges. *Diversity and Distributions*, 16(3): 496-513.
- PADOVESI-FONSECA, C. 2006. Caracterização dos ecossistemas aquáticos do Cerrado. Pp. 415-429, *In*: Scariot, A.; Souza-Silva, J. C. & Felfili, J. M. (Orgs.). *Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado*. Brasília.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C. J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS. 729p.
- RODRÍGUES, J. P. 2001. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat? *Biodiversity and Conservation* 10: 1983–1996.
- ROSA, R. S. & LIMA, F. C. T. 2005. Peixes. *In*: Machado, A.B.M.; Martins, C.S. & Drummond, G.M. (eds.) *Lista da fauna ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados*. Belo Horizonte.
- SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G. & ZUANON, J. A. S. 2006. *Peixes comerciais de Manaus*. Manaus. 144p.
- SCHLOSSER, I.J. 1990. Environmental variation, life history attributes, and community structure in stream fish: implications for environmental management and assessment. *Environ. Manage.* 14:621-628.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C. E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37:130-137.

VITULE, J. R. S.; ÚMBRIA, S. C. & ARANHA, J. M. R. 2006. Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) into Southern Brazil. *Biological Invasions* 8: 677–681.

WELCOMME, R. L. 1995. Relationships between fisheries and the integrity of river systems. *Regulated Rivers: Research and Management* 11: 121-136.

WHITTAKER, R. H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 30: 279-338.

9.6 ENTOMOFAUNA

ABELHA – Associação Brasileira de Estudos sobre Abelhas. Sem ferrão. Disponível em: <https://abelha.org.br/sem-ferrao/> Acessado em: 14 dez. 2021.

BPBES (2019) (Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecológicos). Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. Marina Wolowski, Kayna Agostini, André Rodrigo Rech, Isabela Galarda Varassin, Márcia Maués, Leandro Freitas, Liedson Tavares Carneiro, Raquel de Oliveira Bueno, Hélder Consolaro, Luisa Carvalheiro, Antônio Mauro Saraiva, Cláudia Inês da Silva (Eds) Disponível em: Relatório Temático & Sumário para Tomadores de Decisão – Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos - BPBES Acesso em: 19 de outubro de 2021.

BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 346, de 16 de agosto de 2004.

BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020.

BROWN JR., K. S. & MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of Central Brazil Plateau I. Preliminary list of Rhopalocera: Introduction, Nymphalidae, Libytheidae. *Journal of Lepidopterologist Society* 21: 77-106, 1967a.

BROWN JR., K. S. & MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of Central Brazil Plateau I. Preliminary list of Rhopalocera (continued): Lycaenidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae. *Journal of Lepidopterologist Society* 21: 145-168, 1967b.

CAMARGO, L. M. A. **Uma doença brasileira negligenciada: a mansonelose.** 2017. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/artigos/uma-doenca-brasileira-negligenciada-a-mansonelose/>>. Acesso em: 11 dez. 2021.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fundação Instituto Oswaldo Cruz, 1994. 228p.

COVILLE, R.E.; FRANKIE, G.W. & VINSON, S.B. 1983. Nets of *Centris segregata* (Hymenoptera: Anthophoridae) with a review of the nesting habitats of the genus. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 56: 109-122

DEVRIES, P.J., HAMM, C.A. & FORDYCE, J.A. (2016) A standardized sampling protocol for fruit-feeding butterflies (Nymphalidae). In: *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International (ed by T.H. Larsen), pp. 140 – 148, Arlington.

DEVRIES, P.J., MURRAY, D. & LANDE, R. (1997) Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. *Biological Journal of the Linnean Society*, 62, 343–364.

DORVILLÉ, L. F. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 31, n. 2, p. 68-78, 1996.

DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M.M. Lepidoptera. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R. Carvalho, C.J.B. de; Casari, S.A.; Constantino, R. (Eds.). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Holos, Ribeirão Preto, 2012.

EMERY, E. O.; BROWN, JR. K. S. & PINHEIRO, C. E. G. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 50: 85-92, 2006.

FIOCRUZ. *Aedes aegypti*: vírus e vetor. Instituto Oswaldo Cruz. Disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/parajornalistas.html>. Acessado em: 10 dez. 2021.

FIOCRUZ. Doenças transmitidas por vetores, 2016. Disponível em: <https://www.rets.epsjv.fiocruz.br/doencas-transmitidas-por-vetores> Acesso em: 11 dez. 2021.

FIOCRUZ. Conheça os mosquitos que podem transmitir febre amarela, 2018. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2741&sid=32&tpl=printerview> Acesso em: 11 dez. 2021.

FREIRE, G.D.B, Jr.; RIBEIRO, D.B.; SANTOS, A.C.; SILVA, T.; DIAS, J.P.; RODRIGUES, H.P.; DINIZ, I.R. (2021) Horizontal and vertical variation in the structure of fruit-feeding butterfly (Nymphalidae) assemblages in the Brazilian Cerrado. *Insect Conserv.* 2021, 14, 1–10, doi:10.1111/icad.12547.

FREIRE-JR, G.B & Diniz, I.R. (2015) Temporal dynamics of fruit-feeding butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) in two habitats in a seasonal Brazilian environment. *Florida Entomologist*, 98, 1207–1216.

GAGLIANONE, M.C. 2006. Centridini em remanescentes de Mata Atlântica: diversidade e interações com flores. Simpósio 12. Pp. 6-11. In: *Anais do VII Encontro sobre abelhas*. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 1 CD-ROM

GDAT. Boletim Epidemiológico Arbovirose. Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, Prefeitura de Goiânia. Edição nº 08/2020

GRISWOLD, T.; PARKER, F.D.; HANSON, P.E. The bees (Apidae). In: HANSON, P.E.; GAULD, I.D.(Ed.) *The hymenoptera of Costa Rica*. Oxford: Oxford University Press, 93 1995. p. 650-691.

ICMBIO-Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII - Invertebrados. In: *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília, DF: ICMBio/ MMA, 2018.

INSTITUTO HÓRUS. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC, 2021. Disponível em: <http://bd.institutohorus.org.br>. Acessado em: 17 dez. 2021.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - 2020 - 2. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acessado 10 dez. 2021.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN C.; TSCHARNTKE T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops, *Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences, London*, v. 274, n. 1, 303–313. 2007.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A Hesperioidea – Papilionoidea. In J. B. HEPPNER (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera 5A*. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville, 439 p. 2004

LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, 19: 619-624. 2005.

LOURENÇO, G.M., SOARES, G.R., SANTOS, T.P., DÁTILLO, W., FREITAS, A.V.L. & RIBEIRO, S.P. (2019) Equal but different: Natural ecotones are dissimilar to anthropic edges. *PlosOne*. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213008>.

LUCENA, V.P; SILVA, M.H; AQUINO, J.D; SILVA, M.C.S; SILVA, W.J; SILVA, F.B; MORAIS, C.R., 2018. Levantamento de espécies de borboletas frugívoras em áreas de cerrado e mata ciliar, pertencentes ao distrito de Monte Carmelo, MG, Brasil. *Getec*, v.7, n.18, p.26-42/2018

MANOEL, E.R.; SILVA, H. H. G.; SILVA, I. G. Espécies de Anopheles (Diptera, Culicidae) em municípios com risco e autoctonia de malária no Estado de Goiás. *Revista de Patologia Tropical*, v.39, p.137-144, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/10732/7131/>>. Acessado em: 14 dez. 2021

MATA, R.A. & TIDON, R. (2013) The relative roles of habitat heterogeneity and disturbance in drosophilid assemblages (Diptera, Drosophilidae) in the Cerrado. *Insect Conservation and Diversity*, 6, 663–670.

MAUÉS, M.M, SOUZA, J.T.A.S; MOURA T.S.A.; SANTOS, A.C.S. Biomonitoramento de abelhas com pan traps em um sistema agroflorestral em Tomé-açu, Pará. 2011 MENEZES, M. Identificados os mosquitos responsáveis pelos recentes surtos de febre amarela no país Instituto Oswaldo Cruz. IOC/Fiocruz. 2019. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/>. Acessado em: 10 dez. 2021.

MICHENER, C.D. 2000. *The bees of the world*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 913p.

MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of Central Brazil Plateau. II. New genera, species, and subspecies of Hesperiiidae. *Journal of Lepidoptera Society*, 22: 1-20, 1968.

MIELKE, O. H. H.; EMERY, E.O & PINHEIRO, C.E.G. 2008. As borboletas Hesperiiidae (Lepidoptera: Hesperioidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 283-288.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Portaria No 444 de dezembro de 2014 Brasília, DF, Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA.

NASCIMENTO, A. R., MALINOV, I., FREIRE-JR, G., FREITAS, A.V.L. & DINIZ, I.R. 2020. The temporal dynamics of two *Morpho* Fabricius, 1807 Species (Lepidoptera: Nymphalidae) are affected differently by fire in the Brazilian Savanna. *Environmental Entomology*, 49, 1449-1454.

NAVES, H.A.M., M.E.S.D. CARVALHO, K.P. SALES & E. CARNEIRO.. Preferência para diferentes tipos de isca por mosquitos (Diptera: Culicidae) capturados em Goiânia-Goiás. *Revista de*

Patologia Tropical 27(1): 43–52. 1998. <http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/17195/10367>

NAVES, H.A.M.; LUSTOSA, E.S.; CARVALHO, M.E.S.D.; CARNEIRO, E. Culicíneos coletados na chácara Naves Goiânia- Goiás - 1987-1988. Rev Pat Trop.; 21(2): 209-218, 1992.

OLIVEIRA, M.A, GOMES, C.F.F., PIRES, E.M., MARINHO, C.G.S., LUCIA, T.M.C.D. 2014. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. Revista Ceres. 61:800–807.

PARANOÁ CONSULTORIA & PLANEJAMENTO AMBIENTAL (2019) Estudo de Impacto Ambiental para parcelamento de solo Urbano, Senador Canedo - GO.

PEDRO, S.R.M. The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). Sociobiology. 2014;61(4):348-54.

PINHEIRO, C.E. & ORTIZ, J.V.C. (1992) Communities of fruit-feeding butterflies along a vegetation gradient in Central Brazil. Journal of Biogeography, 19, 505–5011.

PROGEPLAN. 2021. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Volume II – Tomo 2 – Diagnóstico do Meio Biótico. 262p.

RAFAEL J. A., AGUIAR A. P., AMORIM D. S. Knowledge of insect diversity in Brazil: challenges and advances. Neotrop Entomol 38(5):565–570, 2009

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto, Holos, 2012

REIS, L. A. L.; MARQUES, S. F. F. Leishmaniose visceral em Goiás no ano de 2018. Secretaria de Estado da Saúde de Goiás . Boletim Epidemiológico. Vol. 20, n. 3, 2019.

RIBEIRO, D.B. & FREITAS, A.V.L. (2012) The effect of reduced impact logging on fruit-feeding butterflies in Central Amazon, Brazil. Journal of Insect Conservation, 16, 733–744.

SEBRAE. Potencialidades da meliponicultura: criação de abelhas nativas. 2015.

SANTOS, J.A. Resgate de abelhas nativas sem ferrão como proposta de mitigação de impactos ambientais. Universidade do Paraná, Curitiba-PR, 2015.

SILVEIRA, F. A., MELO, G. A, ALMEIDA, E. A. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte (1ª ed.), 2002. 253p.

SOUZA, S. S.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti* , no Estado de Goiás. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 43(2): 152-5. 2010.

TEICH V., ARINELLI R., FAHAM, L. *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. J Bras Econ Saúde 2017: 9(3): 267-276.

TRINDADE, R. L. & GORAYEB, I. S. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: Culicoides), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude, Ananindeua , v. 1, n. 2, p. 121-130, 2010.

UEHARA-PRADO, M., BROWN-JR., K.S. & FREITAS, A.V.L. (2007) Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and continuous landscape. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 43–54.

VAZ-SILVA, W. et al. Usina Hidrelétrica Espora – Monitoramento Ambiental – Período Pós-enchimento. Relatório de Progresso 13. Goiânia: CTE – Centro Tecnológico de Engenharia, setembro/2015a. 217p. Relatório Técnico.

VAZ-SILVA, W. et al. Usina Hidrelétrica Queixada – Monitoramento Ambiental – Período Pós-enchimento. Relatório de Monitoramento Ambiental 12. Goiânia: CTE – Centro Tecnológico de Engenharia, outubro de 2015b. 271p. Relatório Técnico.

YAMAMOTO, M., MATOS, P.M. Checklist de abelhas (Hymenoptera, Apidae) do Estado de Goiás. Pp. 34-50. In: Oliveira Jr., J. M. B. & Calvão, L. B. 2020. A interface do conhecimento sobre abelhas. Atena Editora, 2020.

WWF, 2008. Relatório Anual WWF – Brasil. [Acesso em 18 dezembro 2021]. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/relatorioanual/?19660/RelatorioAnual-WWF--Brasil-2008>

10 ANEXOS

10.1 ANEXO I - PARECER DO CONSULTOR SÊNIOR A RESPEITO DA FAUNA TERRESTRE

10.2 ANEXO II - PARECER DO CONSULTOR SÊNIOR A RESPEITO DA FAUNA AQUÁTICA

PARECER

**AVALIAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – ICTIOFAUNA- DO EMPREENDIMENTO
PEQUENA CENTRAL HIDROELÉTRICA (PCH) GUARIROBA PARA A LICENÇA PRÉVIA (LP) EM
RESPOSTA AO PARECER GELIST- 18330 Nº 574/2021**

Antônio José Andrade Rocha
Professor Adjunto IV (Aposentado)
Universidade de Brasília
CRBIO 013647/04-D

31/01/2022

INTRODUÇÃO

Na condição de especialista sênior em ictiofauna, fui convidado para avaliar o Diagnóstico do Meio Biótico – Ictiofauna- do empreendimento Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Guariroba e atender às solicitações do Parecer Gelist- 18330 nº 574/2021 sobre esse Diagnóstico.

Apresento no presente Parecer a minha avaliação e as estratégias para o atendimento às abordagens das intervenções sugeridas pelo Parecer GELIST, incluindo as análises propostas a partir da incorporação de dados primários e secundários sobre a ictiofauna que possam, de alguma forma, suplementar as falhas apontadas no primeiro diagnóstico apresentado e atender às lacunas e questionamentos levantados neste documento.

Para tanto realizei a leitura do RAE do EIA/RIMA da PCH Guariroba, particularmente aqueles relativos aos estudos realizados sobre a Ictiofauna que ressaltam diversos pontos que devem ser explorados para que os estudos apresentados contemplem tecnicamente as exigências pontuadas no Parecer GELIST.

Aqui apresento os principais pontos levantados nesse Parecer e faço comentários relativos a cada um destes tópicos, propondo, quando adequado, abordagens que possam responder aos aspectos ressaltados e ao que foi proposto para o consultor elaborador do Diagnóstico da Ictiofauna, visando ao atendimento a esse documento, dentro das condições apresentadas pelo Empreendedor.

Destaca-se que sendo o RAE um relatório detalhado, de caráter analítico, elaborado por diversos especialistas, que visa avaliar o atendimento do EIA/RIMA ao que foi exigido para empreendimentos como a PCH Guariroba, bem como alertar para eventuais falhas e incompletudes, o estudo da Ictiofauna nesse documento é de extrema relevância. Juntamente com os estudos da fauna terrestre, irá orientar, em diferentes aspectos, o Parecer das Instituições de Meio Ambiente, incluindo o Parecer GELIST, e determinar quais estudos complementares devem ser eventualmente apresentados pela equipe de especialistas do empreendedor.

Nesse contexto é importante considerar que, dentre os vertebrados, os peixes representam o grupo que possui o maior número de espécies nos ambientes aquáticos com, aproximadamente, 34.700 (Froese & Pauly, 2021). Com o advento de novos estudos torna-se crescente a descoberta e descrição de novas espécies de peixes nas águas continentais neotropicais.

Para os ecossistemas aquáticos dulcícolas brasileiros são identificadas 3.507 espécies de peixes (Froese & Pauly, 2021). O Brasil apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce do mundo e a bacia Amazônica aparece como a maior contribuinte dessa grande diversidade (Menezes, 1996). Não menos representativas, as bacias do Alto Paraná e do São Francisco apresentam 310 espécies de peixes (Langeani et al., 2007) e 181 espécies (Albert *et al.*, 2011),

respectivamente.

ANÁLISE DE TÓPICOS DO DOCUMENTO PARECER GELIST- 18330 Nº 574/2021

Inicialmente foi feita uma revisão das informações apresentadas no Diagnóstico da Ictiofauna e verificado se foram atendidos os seus objetivos. Após discussão com o elaborador de Diagnóstico da Ictiofauna foi preparada uma versão atualizando as informações do Diagnóstico inicialmente organizado. Em seguida, foi preparado o presente Parecer cujos comentários são feitos a seguir.

Tópico 1 - Realizar campanha de amostragem da ictiofauna no período seco (junho/julho), contemplando além dos pontos na área do futuro reservatório os tributários Córrego da Mococa e o Córrego Guariroba, visando à identificação dos possíveis locais de reprodução e desova através da coleta de indivíduos adultos incluindo a amostragem de ictioplâncton;

Conforme mostra detalhadamente o Diagnóstico da Ictiofauna, segundo o RAE, o primeiro estudo correspondendo ao levantamento da ictiofauna na área sob influência da PCH Guariroba, foi realizada entre os dias 11 e 13 de abril de 2021, e a segunda campanha entre os dias 21 e 23 de maio de 2021. Foram amostrados quatro trechos ao longo do rio Verde, utilizando redes de arrasto e de espera e peneiras.

O ideal teria sido contemplar o efeito da sazonalidade com as coletas de junho e julho, as quais não foram feitas, conforme sugerido na Tópico I do Gelist. Entretanto isso não pode ser realizado, por entendimentos entre as partes e considerando que não havia tempo disponível para a repetição de estudos complementares em campo.

Assim, o diagnóstico nas regiões próximas ao empreendimento, visando melhor caracterizar a composição da ictiofauna na área foi feito com base em registros secundários sobre a composição, modo de vida e outros itens sugeridos no Tópico I do Gelist. As informações oriundas das amostragens foram confrontadas com as de outros estudos também realizados na bacia do rio Verde.

O principal objetivo foi comparar os diferentes estudos na região e, com base na compilação desses dados, foi buscado traçar um diagnóstico integrado da ictiofauna regional e propor uma base aos prognósticos dos impactos esperados com o empreendimento PCH Guariroba para produzir informações complementares, que atendessem às questões levantadas pelo Parecer GELIST, no Tópico I.

Segundo o Diagnóstico analisado, elaborado pelo especialista em ictiofauna, com base em dados secundários foram catalogadas 123 espécies de peixes com potencial ocorrência na área sob influência da PCH Guariroba. O detalhamento da metodologia utilizada e locais amostrados e os resultados obtidos foram apresentados em detalhes nesse Relatório do especialista em Ictiofauna, incluindo os dados dos diagnósticos realizados na PCH Retirinho e no Complexo Energético Taboca-Estrela, em estações secas e chuvosas.

Foi considerado que os dados dos empreendimentos UHE Estrela e PCH Retirinho, localizados na bacia do rio Verde, próximos à PCH Guariroba e com características ambientais semelhantes poderiam ser tratadas como dados primários da Área Diretamente Afetada. Os dados brutos dos empreendimentos UHE Estrela e Retirinho foram cedidos pelos empreendedores responsáveis pelos respectivos estudos ambientais e analisados pelos especialistas responsáveis pelos estudos complementares ora apresentados.

Assim sendo, quanto a amostragem, esta foi bastante ampliada incluindo a ampliação da sazonalidade e distribuição espacial da ictiofauna de potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. Isto foi possível tendo em vista o grande volume de estudos realizados em outros empreendimentos nas áreas de abrangência do rio Verde e seus tributários.

Outro item importante foi a identificação de Espécies Endêmicas, Migratórias, Bioindicadoras e Cinegéticas encontradas nos estudos e apresentação de listas e comentários sobre estas espécies. Foi também realizada uma revisão das análises estatísticas as quais incluíram os Índices de diversidade de Shannon e Simpson; Equitabilidade de Pielou; Similaridade entre os sítios amostrais de acordo com o Índice de Similaridade de Jaccard e Diversidade Beta (índice de Whittaker), além de abundância relativa. No meu entender essas análises são coerentes e adequadas aos dados obtidos.

Ainda no Diagnóstico fiz uma intensa revisão e avaliação detalhada do item Prognóstico do Diagnóstico da Ictiofauna tendo sugerido a inclusão de novas considerações sobre os impactos esperados na Ictiofauna e o acréscimo de um novo texto ampliado sobre os programas que poderão ser desenvolvidos posteriormente dependendo de novas previsões com a construção da barragem, o que foi atendido pelo especialista elaborador do Diagnóstico.

Tópico II) Apresentar laudo de identificação dos indivíduos do gênero *Melanorivulus* que foram registrados na segunda campanha.

Quanto ao laudo de identificação do *Melanovirus* foi feita a análise do Relatório da primeira campanha e verificado ser possivelmente uma espécie nova, entretanto não foi possível concluir esta identificação, tendo em vista que as informações disponibilizadas sobre esse peixe no primeiro Relatório não foram suficiente para tal investigação

Ao longo da preparação do diagnósticos da Ictiofauna foram feitas várias investigações sobre esse assunto. No dia 28 de janeiro de 2022, a Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Ciências Médicas e da Vida - Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas, no Ofício n. 04/2022, apresentou a seguinte “Declaração de recebimento de material biológico”:

“declaramos, para devidos fins, que o Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) recebeu o material biológico relacionado abaixo proveniente dos trabalhos de levantamento da ictiofauna da PCH Guariroba, localizada em Cachoeira Alta, Estado de Goiás. O material biológico será destinado ao processo de triagem para posterior tombamento conforme procedimentos internos e será incorporado às coleções

científicas deste Núcleo de Pesquisa. Reiteramos que após o tombamento o material estará disponível para consulta científica”.

O material biológico refere-se a exemplares de *Melanovirus sp* mencionados, coletados em 21 de maio de 2021, na área de abrangência do empreendimento, que, após processo de triagem e estudos, poderá ajudar a determinar se é ou não uma nova espécie, o que deverá ser feito posteriormente.

Tópico III - Apresentar proposta de construção de sistema de transposição de peixes ou apresentar dados de empreendimentos que utilizam a transposição manual que demonstrem a eficiência do método.

Quanto à transposição de peixes já houve discussão anterior entre o Empreendedor e a SEMAD sobre o assunto.

Nesse contexto foi sugerido por este consultor sênior, ao especialista organizador do Diagnóstico da Ictiofauna, que fossem apresentados dados de outros empreendimentos que utilizam a transposição manual de peixes e sua eficiência. Assim, foram apresentadas algumas possíveis alternativas de programas de transposição, inclusive a manual.

É importante salientar aqui que programas definitivos para a transposição de peixes em empreendimentos como a PCH Guariroba são difíceis de serem previstos com precisão, tendo em vista que também dependerá do andamento das obras, devido às características próprias das espécies identificadas e da área do empreendimento.

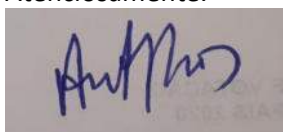
Finalmente foi feita a revisão de toda a formatação do documento e sugeridas adequações e nova organização de algumas tabelas.

CONCLUSÃO

Após os resultados obtidos da revisão do trabalho acima apresentada, como Consultor Sênior convidado para avaliar o Parecer GELIST sobre o diagnóstico da Ictiofauna, concluo que o Relatório do Consultor Pedro de Podestá foi um trabalho exaustivo e desenvolvido com grande competência e objetividade, demonstradas por esse especialista em ictiofauna. Assim, atendeu e cumpriu todas as solicitações feitas por mim tanto em relação ao diagnóstico quanto ao Parecer GELIST, o que certamente contribuirá para melhoria do estudo preliminar apresentado.

Coloco-me à disposição para outros esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente.



Prof. Dr. Antônio José Andrade Rocha

10.3 ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (REUBER ALBUQUERQUE BRANDÃO)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 31/01/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000101090
---	--------------------

CONTRATADO

Nome REUBER ALBUQUERQUE BRANDAO	Registro CRBio: 030234/04-D
---------------------------------	-----------------------------

Cpf: 505.985.541-49	Tel: 61 35264563
---------------------	------------------

E-mail: REUBERBRANDAO@GMAIL.COM

Endereço CONDOMINIO RK, - CENTAUROS QD B CASA 30
--

Cidade: BRASÍLIA	Bairro: REGIÃO DOS LAGOS (SOBRADINHO)
------------------	---------------------------------------

CEP: 73.252-200	UF: DF
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98
----------	----------------------------------

Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205 CONJ 142/143 SALA 01

Cidade SÃO PAULO	Bairro VILA OLÍMPIA
------------------	---------------------

CEP: 04.551-000	UF: SP
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EMISSÃO DE LAUDOS E PARECERES

Identificação AVALIAÇÃO DA REVISÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA
--

Município do Trabalho: BRASILIA,	UF :DF	Município da sede: BRASILIA,	UF :DF
----------------------------------	--------	------------------------------	--------

Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:
-----------------------------------	-------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Parecer sobre o Diagnóstico complementar de fauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021
--

Valor: R\$ 2.500,00	Total de horas: 10
---------------------	--------------------

Início 10/01/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

<p>Data: / / Documento assinado digitalmente gov.br REUBER ALBUQUERQUE BRANDAO Data: 31/01/2022 11:20:10-0300 Verifique em https://verificador.itl.br</p>

<p>Data: / / PEDRO FRANARIN ALVES:96806370187 ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:57 -03:00 Assinatura e Carimbo do Contratante</p>

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

10.4 ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ANTÔNIO JOSÉ ANDRADE ROCHA)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 31/01/2022	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20221000101092	
CONTRATADO			
Nome ANTONIO JOSE ANDRADE ROCHA		Registro CRBio: 013647/04-D	
Cpf: 111.249.976-87		Tel: 6130372691	
E-mail: ANJOARO@GMAIL.COM			
Endereço QUADRA SHIN QI 12 CONJUNTO 8, 12807			
Cidade: BRASÍLIA		Bairro: SETOR DE HABITAÇÕES INDIVIDUAIS NORTE	
CEP: 71.525-280		UF: DF	
CONTRATANTE			
Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98	
Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205 CONJ 142/143 SALA 01			
Cidade SÃO PAULO		Bairro VILA OLÍMPIA	
CEP: 04.551-000		UF: SP	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA - REVISOR SÊNIOR DO ESTUDO DE ICTIOFAUNA			
Município do Trabalho: BRASÍLIA,		UF :DF	Município da sede: BRASÍLIA,
			UF :DF
Forma de participação: INDIVIDUAL		Perfil da equipe:	
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Revisor Sênior dos Estudos de Fauna Aquática (Ictiofauna) do diagnóstico complementar de fauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021.			
Valor: R\$ 2.000,00		Total de horas: 40	
Início 02/01/2022		Término	
ASSINATURAS			verifique a autenticidade
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 31/01/2022		Data: / /	
		PEDRO FRANARIN ALVES:96806370187 ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:02 -03:00	
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa	
Data: / /		Data: / /	
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional	
Data: / /		Data: / /	
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante	

10.5 ANEXO V – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (CINTIA LEPESQUEUR GONÇALVES)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 31/01/2022

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART Nº: 20221000101091

CONTRATADO

Nome CINTIA LEPESQUEUR GONCALVES Registro CRBio: 112038/04-D

Cpf: 048.497.416-57 Tel: (61) 98410-2835

E-mail: BIOCLG@GMAIL.COM

Endereço QUADRA QE 44 CONJUNTO V, 16

Cidade: BRASÍLIA Bairro: GUARÁ II

CEP: 71.070-227 UF: DF

CONTRATANTE

Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.

Registro CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98

Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205

Cidade SÃO PAULO Bairro: VILA OLÍMPIA

CEP: 04.551-000 UF: SP

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA

Município do Trabalho: BRASILIA, UF :DF Município da sede: BRASILIA, UF :DF

Forma de participação: INDIVIDUAL Perfil da equipe:

Área do Conhecimento: ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Diagnóstico complementar de entomofauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021


Valor: R\$ 3.500,00 Total de horas: 200

Início 03/01/2022 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 31 / 01 / 2022


Assinatura do Profissional

Data: / /

PEDRO FRANARIN ALVES:96806370187
ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:47 -03:00

Assinatura e Carimbo do Contra

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de conclusão

Declaramos a conclusão c
pela qual solicitamos a dev

Data: / / Assinatura do Profissional

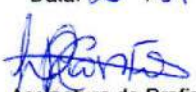
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

conclusão
ente ART, razão
os desse CRBio.

10.6 ANEXO VI – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (LUANE REIS DOS SANTOS)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 31/01/2022	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20221000101121	
CONTRATADO			
Nome LUANE REIS DOS SANTOS		Registro CRBio: 062560/04-D	
Cpf: 716.490.851-68		Tel: 6132485590	
E-mail: LUA_RSANTOS@YAHOO.COM.BR			
Endereço QUADRA SHIS QL 16 CONJUNTO 6, S/N			
Cidade: BRASÍLIA		Bairro: SETOR DE HABITAÇÕES INDIVIDUAIS SUL	
CEP: 71.640-265		UF: DF	
CONTRATANTE			
Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98	
Endereço RUA OLIMPIADAS, 205 CONJ 142/143 SALA 01			
Cidade SÃO PAULO		Bairro VILA OLÍMPIA	
CEP: 04.551-000		UF: SP	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA			
Município do Trabalho: BRASÍLIA,		UF: DF	Município da sede: SÃO PAULO,
			UF: SP
Forma de participação: INDIVIDUAL		Perfil da equipe:	
Área do Conhecimento: ZOOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Diagnóstico complementar de fauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021			
Valor: R\$ 3.500,00		Total de horas: 240	
Início 20/10/2021		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 00 / 01 / 2022  Assinatura do Profissional		Data: / / PEDRO FRANARIN ALVES:96806370187 ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:43 -03:00 Assinatura e Carimbo do Contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de b Declaramos a conclusão do trat pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Data: / / Assinatura do Profissional			
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	

10.7 ANEXO VII – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (GUILHERME RAMALHO CHAGAS CATALDI SANTORO)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 31/01/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000101078
---	--------------------

CONTRATADO

Nome GUILHERME RAMALHO CHAGAS CATALDI SANTORO	Registro CRBio: 062938/04-D
---	-----------------------------

Cpf: 646.406.631-53	Tel: 61 99696622
---------------------	------------------

E-mail: GUILHERMERCOS@GMAIL.COM

Endereço OUTROS QUADRA 8 BLOCO B-7, 301 RESIDENCIAL ETERNITY
--

Cidade: BRASÍLIA	Bairro: SETOR SUDOESTE
------------------	------------------------

CEP: 70.675-827	UF: DF
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98
----------	----------------------------------

Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205 CONJ 142/143 SALA 01

Cidade SÃO PAULO	Bairro VILA OLÍMPIA
------------------	---------------------

CEP: 04.551-000	UF: SP
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA
--

Município do Trabalho: BRASILIA,	UF :DF	Município da sede: BRASILIA,	UF :DF
----------------------------------	--------	------------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS ESPECIALIZADOS EM ECOLOGIA, ZOOLOGIA E MEIO AMBIENTE
-------------------------------	---

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

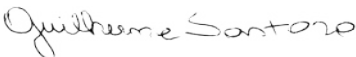
Descrição sumária da atividade: Diagnóstico complementar da Herpetofauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021

Valor: R\$ 3.500,00	Total de horas: 120
---------------------	---------------------

Início 03/01/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS


Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 31/01/2022  Assinatura do Profissional	Data: / / PEDRO FRANARIN ALVES:96806370187 ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:51 -03:00 Assinatura e Carimbo do Contratante
---	---

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional	Solicitação de baixa por distrato Declaramos a conclusão e a baixa por distrato pela qual solicitamos a de 	Inclusão Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Assinatura e Carimbo do Contratante

10.8 ANEXO VIII – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 31/01/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000101079
---	--------------------

CONTRATADO

Nome ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA	Registro CRBio: 037850/04-D
----------------------------------	-----------------------------

Cpf: 777.127.491-91	Tel: 981278878
---------------------	----------------

E-mail: ALEXANDRE_XEXA@HOTMAIL.COM

Endereço RODOVIA DF-001, KM 1, CONDOMÍNIO MANSÕES COLORADO, S/N CONJUNTO O, CASA 48

Cidade: BRASÍLIA	Bairro: GRANDE COLORADO (SOBRADINHO)
------------------	--------------------------------------

CEP: 73.105-905	UF: DF
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98
----------	----------------------------------

Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205 CONJ 142/143 SALA 01

Cidade SÃO PAULO	Bairro VILA OLÍMPIA
------------------	---------------------

CEP: 04.551-000	UF: SP
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA
--

Município do Trabalho: BRASILIA,	UF :DF	Município da sede: BRASILIA,	UF :DF
----------------------------------	--------	------------------------------	--------

Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:
-----------------------------------	-------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Diagnóstico complementar de fauna em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021.

Valor: R\$ 3.500,00	Total de horas: 40
---------------------	--------------------

Início 31/12/2021	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 31 / 01 / 2022

Alexandre S. Portella
Assinatura do Profissional

PEDRO FRANARIN ALVES: 96806370187
ACT-Safeweb01/02/2022 17:39:00 -03:00

Assinatura e Carimbo do Cont



verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação

conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

10.9 ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (PEDRO DE PODESTÀ UCHÔA DE AQUINO)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 01/02/2022

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 20221000101133

CONTRATADO

Nome PEDRO DE PODESTA UCHOA DE AQUINO Registro CRBio: 062320/04-D

Cpf: 002.881.351-05 Tel: 6132739106

E-mail: PEDROPUA@GMAIL.COM

Endereço QUADRA SQN 206 BLOCO F, 206506

Cidade: BRASÍLIA Bairro: ASA NORTE

CEP: 70.844-060 UF: DF

CONTRATANTE

Nome GUARIROBA ENERGIA S.A.

Registro CPF/CGC/CNPJ: 09.652.072/0001-98

Endereço RUA OLIMPÍADAS, 205 CONJ 12/143 SALA 01

Cidade SÃO PAULO Bairro VILA OLÍMPIA

CEP: 04.551-000 UF: SP

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH GUARIROBA

Município do Trabalho: BRASILIA, UF:DF Município da sede: BRASILIA, UF:DF

Forma de participação: EQUIPE Perfil da equipe: BIÓLOGOS ESPECIALISTAS EM FAUNA.

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Diagnóstico complementar de fauna (ictiofauna) em atendimento ao Parecer GELIST - 18330 nº 413/2021.

Valor: R\$ 3.500,00 Total de horas: 100

Início 05/01/2022 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 02 / 2022

Assinatura do Profissional

Data: 01/02/2022
PEDRO FRANARRY ALVES: 96806370187
ACT-Safeweb01/02/2022 17:38:54 -03:00

Assinatura e Carimbo do Cont

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação

Declaramos a conclusão pela qual solicitamos a devolução da ART, razão pela qual solicitamos a devolução da ART junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante