

PACUERA

PCH GAMELEIRA
GAMELEIRA GERADORA DE ENERGIA RENOVÁVEL
S.A.




AMBIENTAL
Consultoria, Estudos e Projetos

Gameleira
Geradora de Energia Renovável S.A.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	8
1.1	Justificativa.....	10
2	IDENTIFICAÇÃO	12
2.1	Informações do Contratante	12
2.2	Empresa Responsável pela Elaboração	12
2.3	Equipe Técnica.....	13
3	CARACTERIZAÇÃO.....	14
4	OBJETIVOS E METAS.....	15
4.1	Objetivo Geral	15
4.2	Objetivos Específicos.....	15
4.3	Metas.....	16
5	PÚBLICO-ALVO.....	17
6	REQUISITOS LEGAIS.....	18
7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	23
7.1	Meio Físico.....	23
7.1.1	Clima	23
7.1.2	Geologia	26
7.1.3	Geomorfologia.....	28
7.1.4	Pedologia.....	32
7.1.5	Suscetibilidade à Erosão	35
7.1.6	Hidrogeologia.....	40
7.1.7	Qualidade da Água.....	43
7.2	Meio Biótico	49
7.2.1	Flora	49

7.2.2	Fauna Terrestre.....	58
7.2.3	Ictiofauna	71
7.3	Meio Socioeconômico	76
7.3.1	Caracterização local.....	80
8	ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL.....	90
8.1	Zona de Uso Potencial do Reservatório – ZUR	97
8.1.1	Sugestão de Usos:	98
8.1.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	98
8.2	Zona de Proteção Ambiental – ZPA	98
8.2.1	Sugestão de Usos:	99
8.2.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	100
8.3	Zona de Vegetação Remanescente – ZVR.....	100
8.3.1	Sugestão de Usos:	100
8.3.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	100
8.4	Zona de Recuperação da Vegetação – ZRV	101
8.4.1	Sugestão de Usos:	101
8.4.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	101
8.5	Zona de Uso Agropecuário – ZUA	102
8.5.1	Sugestões de Uso.....	102
8.5.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	102
8.6	Zona de Segurança do Reservatório – ZSR	103
8.6.1	Sugestão de Usos:	103
8.6.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	103
8.7	Zona de Ocupação Residencial – ZOR	104
8.7.1	Sugestão de Usos:	104
8.7.2	Proposta de Limitação de Uso:.....	104



8.8	Zona de Exploração Minerária – ZEM	105
8.8.1	Sugestão de Usos:	105
8.8.2	Proposta de Limitação de Uso:	105
9	EXECUÇÃO	105
9.1	Grupo Gestor	105
9.2	Programas Ambientais	106
10	AValiação	107
11	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Área de Preservação Permanente do Reservatório da PCH Gameleira.....	22
Figura 2.	Mapa de Geologia na área do PACUERA.....	27
Figura 3.	Mapa de Geomorfologia na área do PACUERA.	30
Figura 4.	Mapa Pedológico da área do PACUERA.	33
Figura 5.	Mapa de Suscetibilidade à Erosão na área do PACUERA.....	39
Figura 6.	Mapa de Hidrogeologia na área do PACUERA.	41
Figura 7.	Localização dos pontos amostrais da qualidade da água superficial e grupos limnológicos.....	44
Figura 8.	Imagem da Mata Ciliar do Rio São Bartolomeu (1 e 2) e Mata de Galeria do Ribeirão Furnas e drenagem sem denominação próximo ao barramento (3 e 4).....	52
Figura 9.	Imagem do exterior e interior de mata seca.....	54
Figura 10.	Imagem do Cerrado Típico.....	56
Figura 11.	Imagem do cerrado ralo (1, 2 e 3), com destaque para uma canela-de-ema (4).	57
Figura 12.	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	63
Figura 13.	<i>Nystalus chacuru</i>	63
Figura 14.	<i>Colaptes campestris</i>	64
Figura 15.	<i>Tharulania furcata</i>	64
Figura 16.	<i>Boana albopunctata</i>	66
Figura 17.	<i>Dendropsophus minutus</i>	66



Figura 18. <i>Pithecopus hypochondrialis</i>	66
Figura 19. <i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	66
Figura 20. Pegada de <i>Cuniculus paca</i>	69
Figura 21. <i>Conepatus semistriatus</i>	69
Figura 22. Pelo de <i>Nasua nasua</i>	69
Figura 23. Toca de <i>Euphractus sexcinctus</i>	69
Figura 24. <i>Cerdocyon thous</i>	69
Figura 25. <i>Thrichomys sp.</i>	69
Figura 26. <i>Glossophaga soricina</i>	70
Figura 27. <i>Carollia perspicillata</i>	70
Figura 28. <i>Lonchophylla cf. dekeyseri</i> (em primeiro plano).....	71
Figura 29. <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Lonchophylla dekeyseri</i> e <i>Glossophaga soricina</i>	71
Figura 30. <i>Astyanax fasciatus</i>	75
Figura 31. <i>Astyanax bockmanni</i>	75
Figura 32. <i>Hoplosternum littorale</i>	75
Figura 33. <i>Rhamdia quelem</i>	75
Figura 34. <i>Crenicichla britskii</i>	75
Figura 35. <i>Eigenmannia trilineata</i>	75
Figura 36. Produto Interno Bruto <i>per capita</i> em Cristalina e Luziânia.....	79
Figura 37. Propriedades onde foram aplicados os questionários de caracterização.	81
Figura 38. Aplicação de questionários com os Proprietários.....	82
Figura 39. Aplicação de questionários com os Proprietários.....	82
Figura 40. Aplicação de questionários com os Proprietários.....	82
Figura 41. Aplicação de questionários com os Proprietários.....	82
Figura 42. Propriedade com porteira trancada.....	83
Figura 43. Propriedade com porteira trancada.....	83
Figura 44. Propriedade com porteira trancada.....	83
Figura 45. Propriedade com porteira trancada.....	83
Figura 46. Área de Pastagem.....	84
Figura 47. Rebanho.	84
Figura 48. Área de pastagem em propriedade da AID.....	85
Figura 49. Rebanho em propriedade da AID.....	85

Figura 50. Cultura temporária (milharal) na área do PACUERA da PCH Gameleira.....	86
Figura 51. Cultura temporária (mandioca) na área do PACUERA da PCH Gameleira.....	86
Figura 52. Número de funcionários nas propriedades.....	87
Figura 53. Renda em salário mínimo.....	88
Figura 54. Local de incineração de resíduos em propriedade na AID.	89
Figura 55. Local onde enterram os resíduos em propriedade na AID.....	89
Figura 56. Fossa negra em propriedade na AID.....	90
Figura 57. Fossa negra em propriedade na AID.....	90
Figura 58. Área de Influência do PACUERA da PCH Gameleira.	93
Figura 59. Mapa do Zoneamento da PCH Gameleira.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Informações do Contratante.....	12
Quadro 2. Empresa responsável pela elaboração do PACUERA.....	12
Quadro 3. Efetivo atuante na elaboração do PACUERA da PCH Gameleira.	13
Quadro 4. Dados básicos do Projeto Básico consolidado da PCH Gameleira.....	15
Quadro 5. Legislação Aplicável.....	18
Quadro 6. Estações climatológicas utilizadas.....	23
Quadro 7. Temperatura.....	24
Quadro 8. Umidade relativa e Precipitação Pluviométrica.....	25
Quadro 9. Intensidade e direção dos ventos.....	26
Quadro 10. Sistema Classificatório utilizado no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás.....	29
Quadro 11. Classe de Erodibilidade.....	36
Quadro 12. Critério adotado na definição das classes de suscetibilidade de erosão laminar, relação erodibilidade X declividade.....	37
Quadro 13. Classificação quanto à suscetibilidade na Área de Influência Indireta.....	38
Quadro 14. Coordenadas dos pontos amostrais de águas superficiais e grupos limnológicos.....	43
Quadro 15. Parâmetros de qualidade das águas nos pontos amostrais da PCH Gameleira. Valores marcados com “<”, ficaram abaixo do limite de detecção, ou seja, ausentes nas	

amostragens. Valores em vermelho estão fora dos padrões da Resolução Conama 357/05.
46

Quadro 16. Avaliação da qualidade da água de acordo com o IQA (CETESB, 2019)48

Quadro 17. Índice de Qualidade da Água durante as campanhas de monitoramento.49

Quadro 18. Discriminação das áreas de vegetação nativa solicitadas para supressão vegetal na PCH Gameleira.50

Quadro 19. Coordenadas e referências dos pontos amostrais.....58

Quadro 20. Check-list avifauna PCH Gameleira.58

Quadro 21. Check-list para herpetofauna na região da PCH Gameleira.....64

Quadro 22. Check-list mamíferos PCH Gameleira.....66

Quadro 23. Registros da Mastofauna alada na região da PCH Gameleira.70

Quadro 24. Localização dos pontos de amostragens da ictiofauna na PCH Gameleira.71

Quadro 25. Classificação taxonômica da ictiofauna registrada na PCH Gameleira.72

Quadro 26. Classificação das espécies coletadas quanto à origem, migração e status de conservação.....74

Quadro 27. População estimada para o ano de 2020.....77

Quadro 28. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M.....78

Quadro 29. Valor Adicionado Bruto em R\$.....80

Quadro 30. Regularidade da propriedade.....83

Quadro 31. Atividades desenvolvidas nas propriedades.....84

Quadro 32. Área de plantio por propriedade.....85

Quadro 33. Mão de obra nas propriedades levantadas.....86

Quadro 34. Aspectos econômicos.87

Quadro 35. Uso da água pelos proprietários.....88

Quadro 36. Gestão de resíduos nas propriedades.....89

Quadro 37. Gestão de efluentes.90

Quadro 38. Zoneamento proposta para o PACUERA da PCH Gameleira94

Quadro 39. Áreas dos distintos Zoneamentos nas áreas do PACUERA da PCH Gameleira. .95

Quadro 40. Demais áreas do zoneamento do Pacuera da PCH Gameleira95



1 APRESENTAÇÃO

A elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) visa apresentar um diagnóstico das áreas de influência da PCH Gameleira, seguindo as premissas da Resolução CONAMA nº 302, do ofício 02029.001288/2013-70 NLA/TO/IBAMA.

O Plano em tela propõe um zoneamento socioambiental da área em estudo, que será apresentado e avaliado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD/GO e Comunidade local, por meio de Audiência Pública. Este documento tem por finalidade, após a sua validação, definir diretrizes que serão executadas no decorrer da implantação e operação da PCH Gameleira, nos municípios de Cristalina e Luziânia.

A meta principal do processo de zoneamento é executar divisões e classificações do espaço, fundamentadas em fatores físicos, bióticos, ecológicos, econômicos e sociais. Por intermédio da interpolação desses fatores, identificar diferentes zonas em segmentos com sua problemática específica, os quais serão objetos de propostas e diretrizes (IBGE, 1996).

O PACUERA tem como principal objetivo apresentar uma ferramenta para a tomada de decisão no que se refere a adequabilidade de usos no entorno do reservatório, de acordo com as propostas para zonas de recuperação, proteção ambiental e continuidade do uso. Dessa forma, o PACUERA busca garantir a segurança, o equilíbrio ambiental, a conservação dos ecossistemas e o uso sustentável das áreas no entorno do lago a ser formado.

Para melhor entendimento, o documento está dividido em:

1. Diagnóstico Socioambiental com o levantamento prévio de informações sobre as áreas do entorno do reservatório, incluindo a atualização das informações do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e integração dos dados obtidos na execução dos Planos Básicos Ambientais (PBAs).

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.



DOCUMENTO

PACUERA

2. Indicação dos diversos usos possíveis para o reservatório e seu respectivo Zoneamento adjacente.
3. Metodologia para a elaboração do PACUERA consolidado.



1.1 Justificativa

O presente documento consiste em descrever o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), preliminar, da PCH Gameleira, a partir das diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº.302, de 20 de março de 2002 e da condicionante nº 8.3.1 da Licença de Instalação nº 143/2021, sob processo nº 8812/2015.

O reservatório da PCH Gameleira estará entre os municípios de Cristalina e Luziânia, com aproximadamente 508 ha de área com a finalidade de geração de energia elétrica. O empreendimento proporcionará oportunidades para o desenvolvimento socioeconômico da região e potencializar o usufruto da região, por meio do uso múltiplo e integrado de suas águas e de parte das margens do reservatório.

Entretanto, a ocupação inadequada e o uso irregular dos solos nas margens do reservatório são motivos de grandes preocupações, assim, torna-se necessário o aprimoramento na gestão do uso e ocupação das margens do mesmo, em busca de um desenvolvimento sustentável. A Resolução nº. 302/2002 (CONAMA, 2002) exige um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, assegurando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APPs) 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.

As APPs constituem uma eficiente medida de conservação dos recursos hídricos superficiais. Embora não eliminem totalmente os impactos causados pela sua ocupação e uso, essas faixas, quando respeitadas, garantem uma barreira protegendo as águas superficiais das alterações físicas, químicas e biológicas consequentes da ação natural e antrópica nas áreas marginais.

Os usos potenciais mais promissores do reservatório estão ligados a atividades de lazer, recreação e com potencial de criação de peixes em tanque rede, enquanto no seu entorno as atividades praticadas são a agricultura e a pecuária. Portanto, este Plano busca a viabilização dessas atividades integradas à 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 paisagísticos a elas atribuídos pela comunidade local.

A elaboração do zoneamento no entorno do reservatório apresenta-se como uma ferramenta estratégica para a gestão dos recursos naturais. Equilibrando as relações de uso, de acordo com a legislação ambiental vigente, sendo aceito pela sociedade e exequível em sua natureza político-administrativa. A capacidade de suporte refere-se às restrições impostas pelas características ambientais do espaço específico, as quais irão fornecer dados para zoneamento socioambiental. Esse, resulta da definição das unidades de paisagens que expressam as informações obtidas a partir do diagnóstico ambiental, evidenciando as relações dos elementos físicos, suas restrições e potencialidades, associadas à sua dinâmica ambiental.

O estudo em questão é de grande importância para o Poder Público Estadual e Municipal, os proprietários afetados, a comunidade local e particularmente, para o empreendedor, uma vez que é o responsável pelo monitoramento da qualidade da água do reservatório. Adicionalmente, a água também representa o insumo básico do processo produtivo dos aproveitamentos hidrelétricos e um comprometimento em sua qualidade e quantidade pode afetar a geração de energia, objetivo principal da formação do reservatório.

As atividades a serem desenvolvidas pelo Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório deverão ser contínuas, e sequenciais, sendo que, para cada etapa de implantação do empreendimento (Planejamento, Instalação, Enchimento e Operação), corresponde um conjunto de ações.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1 Informações do Contratante

Quadro 1. Informações do Contratante.

DADOS DO EMPREENDEDOR/EMPREENDIMENTO	
Razão Social	GAMELEIRA GERADORA DE ENERGIA RENOVÁVEL S.A..
CNPJ	38.013.764/0001-94
Endereço	Rua Minas Gerais, Qd 23 Lt 12 Sala 101 – Edifício Gallery Office, Setor Centro
Município/UF	Cristalina - GO
CEP	73.850-000
Telefone	(41) 99925-2649
Contato	Giovanni Marquesi
DADOS DO EMPREENDIMENTO	
Nome	PCH Gameleira
Municípios	Luziânia e Cristalina - GO
Potência gerada	14,00 mW
Número de unidades	2
Vazão remanescente e usos consultivos	6,31 m ³ /s
Coordenadas geográficas do barramento (SIRGAS 2000)	LT: -16°38'46" LG: -47°49'57"
Coordenadas geográficas da casa de força (SIRGAS 2000)	LT: -16°38'46" LG: -47°49'58"
Área do reservatório no N.A. máximo normal	5,08 km ²

2.2 Empresa Responsável pela Elaboração

Quadro 2. Empresa responsável pela elaboração do PACUERA.

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	
Empresa	AMBIENTAL CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA
CNPJ	06.696.411/0001-40
Endereço	Rua 88-A, Nº 32, Qd. F-37, Lt. 02 – Setor Sul
Município/UF	Goiânia – GO
CEP	74085-020
Responsáveis	José Aloísio da Silva Gustavo Ribeiro Aloísio
Contato	José Aloísio Karize Patriota
E-mail	aloisio@ambientalnet.com.br karize@ambientalnet.com.br
Telefone	(62) 3291-6503

2.3 Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pela execução dos programas é multidisciplinar, composta atualmente por 07 profissionais de nível superior, entre os quais, Engenheiros Florestais, Geógrafos, Tecnólogos em Saneamento Ambiental, Engenheiros Ambientais e Biólogos (Quadro 3).

Quadro 3. Efetivo atuante na elaboração do PACUERA da PCH Gameleira.

Área	Nome Do Profissional	Formação	Registro De Conselho	CTF	Atuação
Coordenação	José Aloisio	Geógrafo	CREA 6087/D-GO	235584	Coordenação Geral
	Gustavo Ribeiro Aloisio	Biólogo	CRBio 30565/04-D	1864653	Coordenação Técnica
	Mitsue Hamada Nery	Bióloga	CRBio 70119/04-D	4682134	Coordenação Administrativa
Elaboração	Karize Emmanuely R. Patriota	Engenheira Florestal	CREA 26139/V	6251844	Flora
	Leonardo Alves Torres	Tecg. em Saneamento Ambiental	CREA 20044/D-GO	5505644	Meio Físico, Socioeconômico e Zoneamento
	Denison Sampaio Ribeiro	Biólogo	CRBio 76617/04-D	5137007	Fauna
	Fábio Pereira	Assistente Social	CRESS 19º Região	4007	Levantamento de campo

3 CARACTERIZAÇÃO

A bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu está localizada na região Sudeste do Estado de Goiás, e na porção Leste do Distrito Federal. O rio São Bartolomeu nasce em Planaltina, atravessa o Distrito Federal e corta uma porção do estado de Goiás, passando pelos municípios de Cidade Ocidental, Luziânia e Cristalina, até desaguar no rio Corumbá. A bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu está limitada: ao norte pela bacia do córrego Sarandi; a noroeste pela bacia do ribeirão Tortinho; a nordeste pela bacia do córrego Malícia; a leste pela lagoa dos Veados; a oeste pela bacia do ribeirão Saia Velha; e ao sul pelo rio Corumbá.

A bacia apresenta relevo acidentado com as altitudes variando de 720 a 1.300 m e área de 5.497,11 km². O rio São Bartolomeu nasce, precisamente, no município de Planaltina de Goiás, pela confluência dos córregos Mestre d'Armas e Pipiripau, e verte no sentido Sul, adentrando o Distrito Federal por onde corre até retornar a Goiás, desaguardo no rio Corumbá, este teve seu Estudo Simplificado de Inventário Hidrelétrico desenvolvido entre os anos de 2007 e 2008.

Até a Área de Influência da PCH, o rio São Bartolomeu tem como principais afluentes: pela margem direita os rios Paranoá, Mesquita e Saia Velha, os ribeirões Sobradinho, Taboca, Cachoeirinha e Santana e os córregos do Gato e Valadares; pela margem esquerda os córregos Quinze, Taquaral, Surubim e Caititu. A PCH Gameleira terá barragem localizada nas coordenadas (UTM); X: 197861m / Y: 8157460m (23S), entre os municípios de Luziânia e Cristalina; terá potência instalada de 14,2 MW. A PCH Gameleira será interligada por intermédio de uma Linha de Distribuição de 34,5 kV até a Subestação Cristalina.

A principal via de acesso a PCH Gameleira é a rodovia BR-040, que liga Brasília ao Rio de Janeiro. A partir da BR-040, no município de Luziânia, segue-se por estradas vicinais até o empreendimento. A PCH será instalada na Fazenda Indaiá, tendo na margem esquerda do rio a Fazenda Taquari. O reservatório terá 5,08 km².

O Quadro 4 apresenta informações complementares do Projeto Básico Consolidado da PCH Gameleira:

Quadro 4. Dados básicos do Projeto Básico consolidado da PCH Gameleira.

Dados Básicos PCH Gameleira	
Potência Instalada Total [MW]	14,2
Número de unidades	2
N. A. máximo normal de montante (m)	761,0
N. A. máximo normal de jusante (m)	745,21
Queda bruta nominal (m)	15,79
Área do reservatório (km ²)	5,08

4 OBJETIVOS E METAS

4.1 Objetivo Geral

O objetivo principal do PACUERA, como instrumento de gestão ambiental é definir e implantar procedimentos e ações preventivas e corretivas a fim de possibilitar os usos múltiplos do reservatório 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.

4.2 Objetivos Específicos

- Definir e implantar procedimentos e ações preventivas e corretivas no sentido de administrar e preservar o patrimônio constituído pelo reservatório e seu entorno imediato.
- Garantir a segurança e a qualidade da vida humana, o equilíbrio ambiental, a conservação dos ecossistemas e o uso sustentável das áreas no entorno do reservatório.
- Verificar a legislação vigente aplicável, bem como os planos e programas socioambientais em vigor nas prefeituras para a área de influência.

- Monitorar e integrar as medidas para a proteção e recuperação das margens do futuro reservatório indicadas nos programas específicos do PBA da PCH Gameleira.
- Definir medidas a fim de viabilizar atividades de lazer, tanto nas águas do reservatório, como no seu entorno.
- Caracterizar as áreas quanto às suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas após a formação do reservatório.
- Buscar condições mínimas para a recuperação da cobertura vegetal visando um ambiente propício para abrigo da fauna local, terrestre e aquática, na faixa de preservação permanente.
- Integrar as atividades em dos PBAs, em execução, para monitoramento e levantamento de dados, a fim de subsidiar a implantação do PACUERA.

4.3 Metas

- Identificação das potencialidades proporcionadas pelo reservatório para usos múltiplos de outros agentes, com a possibilidade de aumento das oportunidades de geração de renda na área do PACUERA;
- Promoção de ações de conservação dos recursos naturais locais;
- Proposição de condições e restrições de usos por meio de medidas de conservação para as Áreas de Preservação Permanente definidas nos reservatórios;
- Criação do Zoneamento Ambiental para o entorno do reservatório, considerando todos os aspectos locais que possam causar interferências sobre os usos do reservatório;
- Determinação de diretrizes para garantir os usos múltiplos das águas, as quais devem vislumbrar a manutenção de sua qualidade, baseados

nos aspectos técnicos e no consenso com os grupos diretamente envolvidos e instituições competentes.

- Definição das Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme Lei nº 12.651/2012 e Resoluções CONAMA 302 e 303/2002.
- Proposição de áreas com restrições a usos da água, como piscicultura em tanques-redes, abastecimento de água, fontes de lançamentos de efluentes e empreendimentos de lazer e turismo.

5 PÚBLICO-ALVO

O público alvo do PACUERA da PCH Gameleira envolve os proprietários limítrofes ao reservatório; a população residente no entorno do mesmo; a Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.; os órgãos de administração pública Estadual e Municipal; representantes da sociedade civil organizada e outras partes interessadas, conforme descrição abaixo:

- População residente no entorno do reservatório: nessa categoria estão incluídas as famílias residentes nas propriedades diretamente atingidas (caseiros, funcionários, entre outros), localizadas nas margens esquerda e direita do rio São Bartolomeu, respectivamente nos municípios de Cristalina e Luziânia.
- Proprietários do entorno do reservatório: envolve todos os proprietários, cujas propriedades rurais fazem limite com o reservatório e sua APP.
- Poder Público Estadual e Municipal: inclui as secretarias municipais de meio ambiente, lazer, cultura e desenvolvimento dos municípios de Cristalina e Luziânia e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável - SEMAD.
- Empreendedor: Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A., responsável pela implantação e execução do PACUERA.

6 REQUISITOS LEGAIS

Por ser um instrumento que viabiliza e disciplina a conservação, a utilização e a ocupação socioambiental equilibrada do reservatório e de seu entorno, o PACUERA é elaborado em consonância com legislações afins:

Quadro 5. Legislação Aplicável

Legislação	Ementa
Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências
Decreto nº. 86.176/81	Regulamenta a Lei nº 6.513, de 20/12/1977, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico, e dá outras providências
Lei nº 6.938 de 17 de janeiro de 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. 97.632/89	Dispõe sobre a regulamentação do Art.2º, inciso VIII, da lei nº 6.938, de 31/08/1981, e dá outras providências
Decreto nº. 99.274/90	Regulamenta a lei nº 6.902, de 27/04/1981, e a lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente
Decreto nº 99.274 de 06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências
Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de Serviços Públicos de Energia Elétrica e dá outras providências
Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 - Lei de Recursos Hídricos	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº. 9.984 de 17 de julho de 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 nº 9.985 de 18 de junho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Institui o Código Florestal Brasileiro

Legislação	Ementa
Resolução CONAMA nº 001/86	Define Impacto Ambiental e condiciona o Licenciamento de todas as atividades modificadoras do meio ambiente à apresentação do EIA – Estudo de Impacto Ambiental e respectivo RIMA – Relatório de Impacto Ambiental. Resolução CONAMA nº 004/86
Resolução CONAMA nº 006/87	Estabelece as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente as do setor de energia elétrica
Resolução CONAMA nº. 009/87	Dispõe sobre “Audiência Pública”
Resolução CONAMA nº. 237/97	Regulamenta o licenciamento ambiental
Resolução CONAMA nº. 302/02	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. 303/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente
Resolução CONAMA nº. 357/05 - (DOU 18/03/2005)	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
Resolução CONAMA nº. 369/06	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)
Estadual	
Lei Nº 18.104, de 18 de julho de 2013	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.
Lei Nº 20694 DE 26 de dezembro de 2019	Dispõe sobre normas gerais para o Licenciamento Ambiental do Estado de Goiás e dá outras providências
Decreto Estadual 9.710	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.
Municipais	
Lei Complementar Nº 18, de 17 de novembro de 2010.	Dispõe sobre o Código Ambiental de Cristalina, Estado de Goiás, e dá outras providências.
Lei Nº 299, de 19 de setembro de 2006.	Dispõe sobre o parcelamento, o uso e ocupação do solo urbano e sobre as zonas e áreas especiais localizadas na área rural do município de Luziânia.

Em relação as Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais, estas são definidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº nº 12.651/2012) aponta que:

Art. 5º Na implantação de reservatório d’água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo



empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.

Enquanto o Código Florestal do estado de Goiás (Lei Nº 18.104/2013) define como:

Art. 10. Na implementação ou funcionamento de reservatório d'água artificial destinado à geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou remuneração por restrição de uso, bem como a compensação e a recomposição da área inundada pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros em área urbana.

A Resolução CONAMA 302/2002 considera, ainda, que:

Art 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - Trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

Outro fator que merece atenção é que o Estudo de Impacto Ambiental – EIA do complexo de geração de energia do rio São Bartolomeu (VENTO, 2013) havia discutido que, para definição da Área Diretamente Afetada – ADA seria considerada uma APP de 30 metros, em conformidade com os dispositivos legais vigentes, e essa consideração não foi mencionada na Licença Prévia 859/2014 e Licença de Instalação 699/2020 e sua retificação LI 143/2021.

Essa definição apresentada no EIA, está em conformidade com as legislações municipais, que correlacionam a definição das APPs com a legislação federal. Como expressado no Código Ambiental de Cristalina (Lei nº 18/2010):

Art. 13. Incumbe ao Poder Público Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, do Poder Legislativo e, ouvido a população através de Audiências Públicas no âmbito local, a definição, criação, implantação e controle de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sejam estes de domínio público ou privado, definidos como Unidades de Conservação Ambiental.

(...)

§ 4º A recuperação das faixas de mata ciliar, consideradas pelo Código Florestal Federal como áreas de preservação permanente, bem como a despoluição e descontaminação dos corpos hídricos, nas Áreas de Proteção aos Mananciais, deve ser objeto de programa prioritário a ser elaborado e coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, ficando o Poder Executivo Municipal autorizado a estabelecer consórcios intermunicipais para a recuperação e preservação das bacias hidrográficas como tal consideradas.

Assim como na Lei de Parcelamento do Solo de Luziânia (Lei nº 299/2006):

Art. 43. Para os efeitos da aplicação desta Lei, possuem o mesmo status de áreas inseridas em Zona de Proteção Ambiental - ZPA:

I- Faixa de preservação mínima definida na Legislação Federal de Meio Ambiente, para as áreas rurais, em função da largura dos cursos d'água;

Dessa forma, para a elaboração do PACUERA será considerada uma APP de 30 metros no entorno do reservatório da PCH Gameleira, sendo que os fragmentos contíguos a APP que apresentem ganho ambiental ou áreas de interesse para proteção do solo contra eventos geotécnicos serão incorporados a APP, como apresentado na Figura 1. A APP de 30 metros de largura compreende uma área de 349,404 hectares.

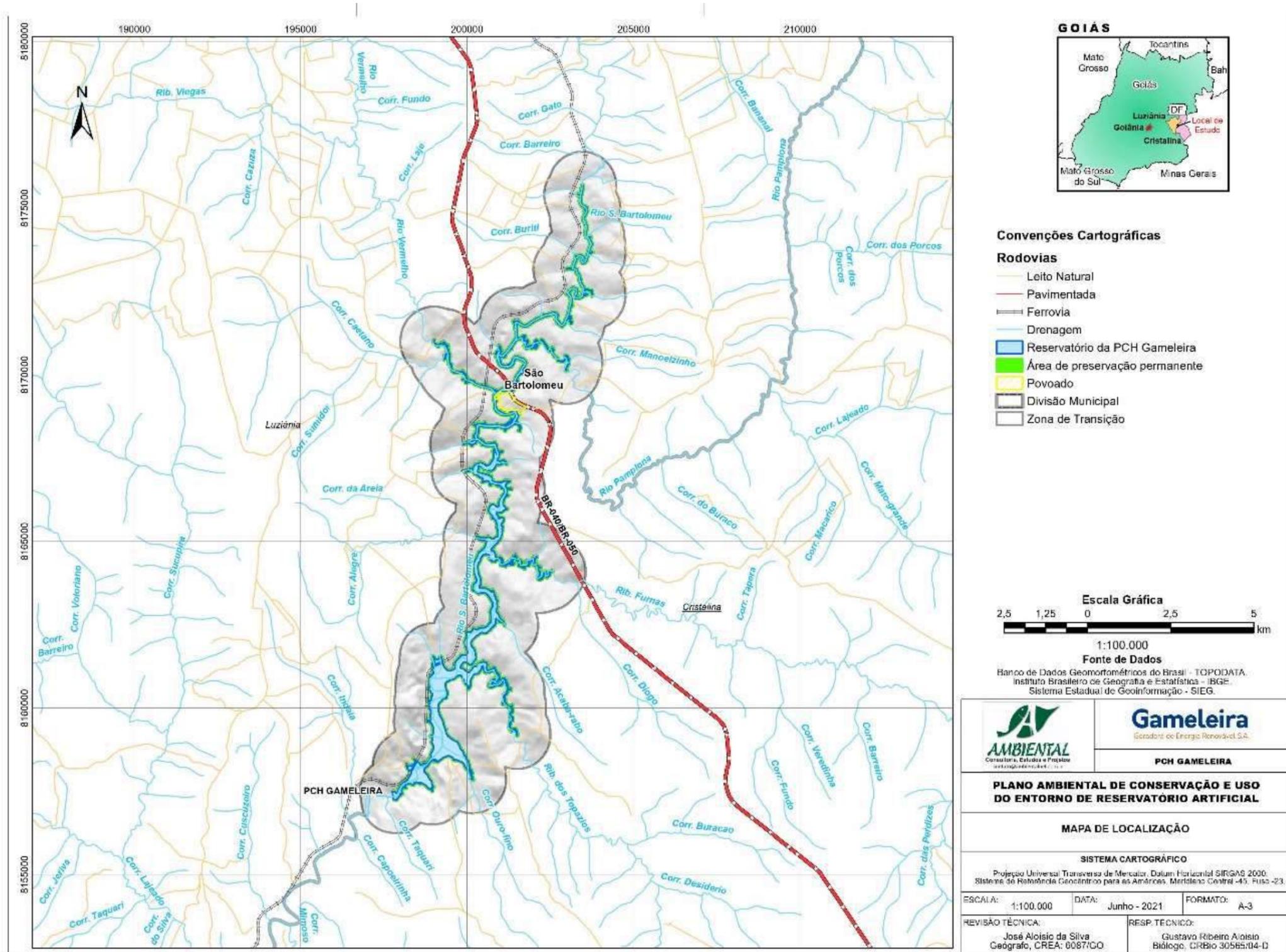


Figura 1. Área de Preservação Permanente do Reservatório da PCH Gameleira.



7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 Meio Físico

7.1.1 Clima

A caracterização climatológica da região da PCH Gameleira foi realizada considerando os dados da Normal Climatológica, entre os anos de 1981 a 2010, obtidos da Estação Goiânia operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, cujo dado está apresentado no Quadro 6.

Quadro 6. Estações climatológicas utilizadas.

Código	Nome da Estação	UF	Latitude	Longitude	Atitude	Início Operação
83379	Formosa	GO	-15,55	-47,34	935,19	01/01/1925
83377	Brasileia	DF	-15,79	-47,93	1159,54	12/09/1961
83373	Roncador	DF	-15,93	-47,88	1100,57	28/05/1979

Fonte: INMET, 2021.

A escolha destas estações aconteceu porque, dentre todas operadas pelo INMET, são as mais próximas as áreas da PCH e possuem dados consolidados.

A média das temperaturas observadas na estação revela pequena variação sazonal, apresentando uma média anual de 21,3 °C. Os menores valores de temperatura são registrados no mês de junho, com 19,03 °C e os maiores valores em outubro, na ordem de 22,97 °C, o que resulta em uma amplitude térmica das médias, de 3,94 °C. Ao se verificar as médias máximas, é possível constatar que o mês de setembro possui as temperaturas mais elevadas, com 29,47 °C, enquanto as temperaturas médias mínimas ocorrem no mês de julho, com 13,00 °C. O Quadro 7 apresenta as informações relacionadas as temperaturas, com as máximas, mínimas e médias.

Quadro 7. Temperatura.

Mês	Máxima (°C)				Mínima (°C)				Média (°C)			
	Formosa	Brasília	Roncadour	Média	Formosa	Brasília	Roncadour	Média	Formosa	Brasília	Roncadour	Média
J	27,8	26,5	27,6	27,30	19	18,1	16,8	17,97	22,8	21,6	21,5	21,97
F	28,4	27	28	27,80	18,9	18	16,7	17,87	23	21,7	21,6	22,10
M	28,1	26,7	27,6	27,47	18,9	18,1	16,5	17,83	22,8	21,6	21,3	21,90
A	28,1	26,6	27,4	27,37	18,2	17,5	15,5	17,07	22,5	21,3	20,8	21,53
M	27,5	25,9	26,6	26,67	16,5	15,6	13,2	15,10	21,5	20,2	19,3	20,33
J	26,6	25	25,9	25,83	14,6	13,9	11,2	13,23	20,1	19	18	19,03
J	26,8	25,3	26,3	26,13	14,2	13,7	11,1	13,00	20,1	19	18,1	19,07
A	28,5	26,9	28,2	27,87	15,5	15,2	12,3	14,33	21,8	20,6	19,8	20,73
S	30,1	28,4	29,9	29,47	17,8	17,2	14,9	16,63	23,7	22,2	21,8	22,57
O	30,1	28,2	29,8	29,37	19,1	18,1	16,3	17,83	24,1	22,4	22,4	22,97
N	28,2	26,7	27,7	27,53	18,9	18	16,7	17,87	22,9	21,5	21,4	21,93
D	27,6	26,3	27,4	27,10	19	18,1	16,9	18,00	22,7	21,4	21,4	21,83
Ano	28,2	26,6	27,7	27,50	17,6	16,8	14,8	16,40	22,3	21	20,6	21,30

Fonte: INMET, 2021.

A umidade relativa do ar é uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera. É definida como sendo a relação entre teor de vapor de água contido no ar em um dado momento, e o teor máximo que esse ar poderia conter à temperatura ambiente. O valor da umidade pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura.

As menores umidades registradas ocorrem entre os meses de junho a setembro, sendo agosto o mês que registra a menor média anual, com 48,23 %. A maior média ocorre no mês de março, com 80,1% e a média anual é de 67,07%.

A região Centro Oeste sofre influência, tanto de sistemas tropicais, como de latitudes médias, com estação seca bem definida no inverno e estação chuvosa de verão, com chuvas convectivas (NIMER, 1989) que podem ser verificados pelo comportamento das médias mensais de precipitação pluviométrica. As médias

mensais apresentam sete meses com registros acima de 100 mm e cinco meses abaixo deste valor.

Os maiores índices pluviométricos ocorrem no período entre outubro e abril, passando dos 100 mm, sendo dezembro o mês com maior intensidade de precipitação pluviométrica, com média de 254,33 mm. Em relação aos meses com menores índices pluviométricos é possível destacar os compreendidos entre maio a setembro, com destaque para julho, em que média gira em torno de 3,3 mm. O acumulado anual de precipitação pluviométrica é de 1.438,2 mm.

O Quadro 8 apresenta as informações relacionadas a umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica para a região da PCH Gameleira.

Quadro 8. Umidade relativa e Precipitação Pluviométrica.

Mês	Umidade (%)				Precipitação (mm)			
	Formosa	Brasília	Roncador	Média	Formosa	Brasília	Roncador	Média
J	76,2	76,2	79,4	77,27	235,6	209,4	210,4	218,47
F	75,1	74,7	78,3	76,03	200,4	183	190,2	191,20
M	77	76,8	80,1	77,97	211,7	211,8	228,5	217,33
A	71,9	72,2	76,5	73,53	93,9	133,4	116	114,43
M	66	66,2	71,8	68,00	20,6	29,7	28,3	26,20
J	59,5	58,7	65,5	61,23	4,2	4,9	4,8	4,63
J	54	52,7	59,4	55,37	3,2	6,3	0,5	3,33
A	47,9	46,8	50	48,23	11,8	24,1	13,1	16,33
S	49,9	50,3	51,8	50,67	35,3	46,6	41,3	41,07
O	60,9	62,8	63,3	62,33	123,7	159,8	122,8	135,43
N	73,6	74,5	77,9	75,33	201,9	226,9	217,5	215,43
D	78,3	78	80,2	78,83	277,9	241,5	243,6	254,33
Ano	65,9	65,8	69,5	67,07	1420,2	1477,4	1417	1438,20

Fonte: INMET, 2021.

Em relação a velocidade média dos ventos na região, o registro de maior intensidade ocorre no mês de agosto, com $2,87 \text{ m.s}^{-1}$, enquanto as menores velocidades foram verificadas no mês de maio, com $2,37 \text{ m.s}^{-1}$. Os ventos na região são predominantemente calmos e a direção, considerando a estação de Roncador

indicam os ventos de nordeste. O Quadro 9 apresentam os dados relacionados a intensidade e direção dos ventos.

Quadro 9. Intensidade e direção dos ventos.

Mês	Intensidade (m/s)				Direção		
	Formosa	Brasília	Roncador	Média	Formosa	Brasília	Roncador
J	2,1	3,4	2,5	2,67	Calma	Calma	Calma
F	2	3,1	2,3	2,47	Calma	Calma	Calma
M	1,9	3	2,3	2,40	Calma	Calma	Calma
A	2,1	3	2,4	2,50	Calma	Calma	NE
M	1,9	2,9	2,3	2,37	Calma	Calma	Calma
J	2	3,1	2,5	2,53	Calma	Calma	NE
J	2,3	3,4	2,7	2,80	Calma	Calma	NE
A	2,3	3,4	2,9	2,87	Calma	NE	NE
S	2,3	3,3	2,8	2,80	Calma	Calma	NE
O	2,2	3,1	2,4	2,57	Calma	Calma	NE
N	2,1	3	2,3	2,47	Calma	Calma	NE
D	2	3,2	2,4	2,53	Calma	Calma	NE
Ano	2,1	3,2	2,5	2,60	Calma	Calma	NE

Fonte: INMET, 2021.

7.1.2 Geologia

Um dos principais componentes no estudo da composição e forma física da Terra é a geologia, destacando a litologia, estratigrafia, tectônica, estruturação, sedimentologia e geoquímica (LACERDA FILHO, et al., 2008). A Área do PACUERA é marcada pelos eventos da era Mesoproterozóica, representada pelo Grupo Canastra, como pode ser observado na Figura 2.

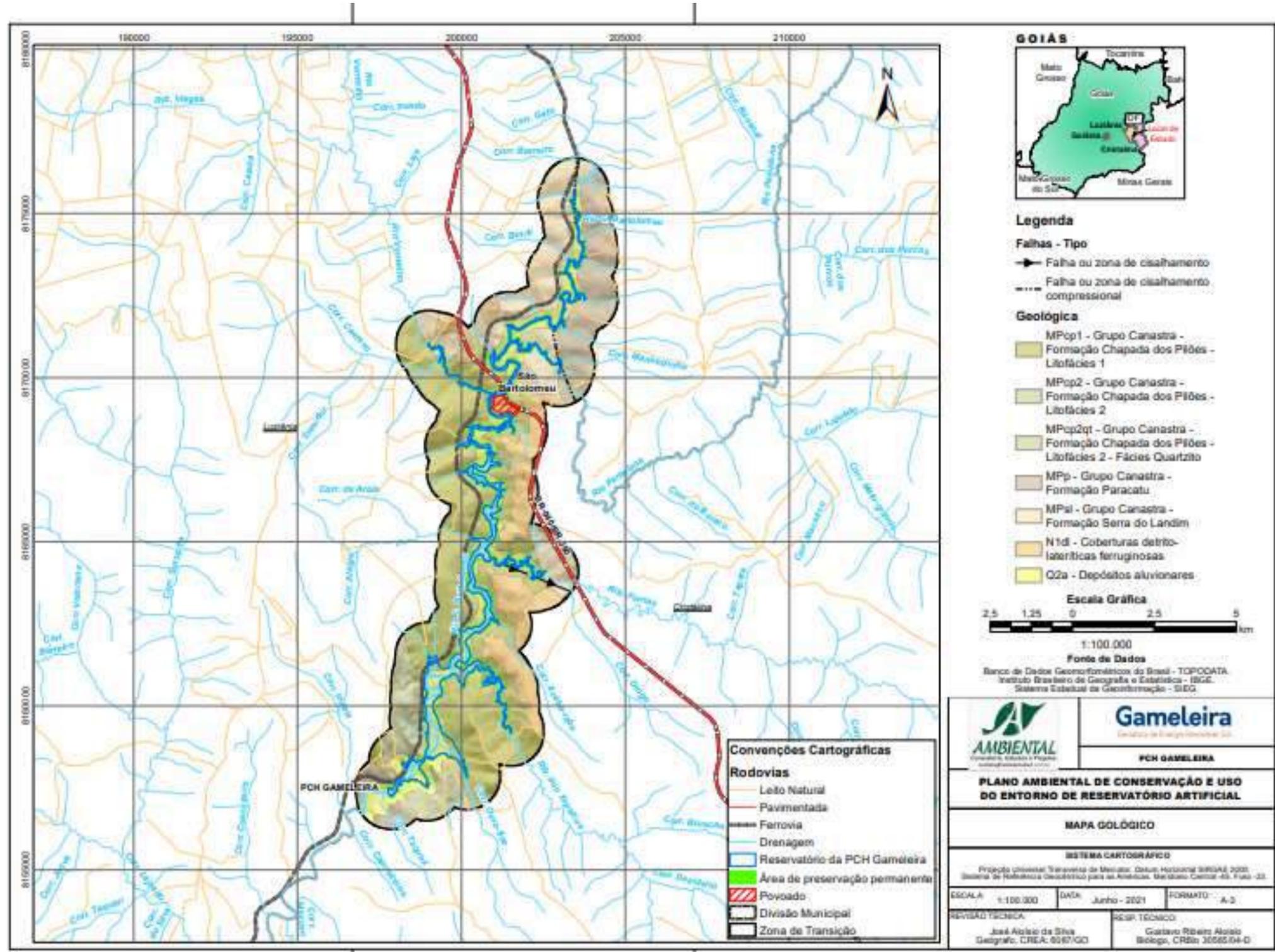


Figura 2. Mapa de Geologia na área do PACUERA.



O Grupo Canastra corresponde a um conjunto de rochas metamórficas, definido por Barbosa (1955), constituído por quartzitos, filitos e xistos, que ocorrem desde o sul de Minas Gerais até o noroeste do Distrito Federal, ocupando o setor meridional da Faixa de Cavalgamentos e Dobramentos Brasília (DARDENNE, 1978). Freitas-Silva & Dardenne (1994) propuseram uma subdivisão formal para o Grupo Canastra em três formações denominadas: Serra do Landim, Paracatu e Chapada dos Pilões. Na AID da LD 34,5 kV PCH Gameleira – Cristalina ocorrem apenas as Formações Landim e Paracatu.

– Formação Chapada dos Pilões

A Formação Chapada dos Pilões é composta por quartzitos e filitos, na porção basal e quartzitos no topo. Forma, juntamente com a Formação Paracatu, uma sequência indicativa de um megaciclo regressivo (DARDENNE, 2000). Os filitos e quartzito-filitos, metamorfizados na fácies xisto-verde, se caracterizam por coloração prateada quando frescos, passando a avermelhados quando intemperizados. O pacote de quartzitos compreende desde quartzitos micáceos laminados até ortoquartzitos maciços.

A Formação Chapada dos Pilões ocorre de maneira significativa na AID, por uma faixa contínua que vai desde a porção central até a porção oeste. Nos principais afloramentos na área de estudo foi possível observar filitos de coloração prateada, com foliação proeminente e crenulação, indicativos de processos de metamorfismo e deformação.

7.1.3 Geomorfologia

A geomorfologia, conhecimento específico e sistematizado, tem por objetivo analisar as formas do relevo para compreender os processos atuais e passados. A análise geomorfológica incorpora a atuação dos sistemas endógenos (atividades tectogenéticas) e exógenos (mecanismos morfoclimáticos), responsáveis pelas formas de relevo resultantes (CASSETI, 2005).

Dessa forma, o correto estudo geomorfológico de uma área pode fornecer dados importantes que, adequadamente interpretados, orientam as tendências de ocupação do espaço, cujas formas ou modalidades de apropriação respondem pelo comportamento da paisagem e suas consequências (CASSETI, 2005).

A classificação utilizada por Latrubesse (2006) é do tipo genético, organizada em vários níveis, sendo as categorias dominantes no nível 1, os Sistemas agradacionais e os denudacionais, conforme apresentado no Quadro 10. Cada um destes sistemas pode envolver tanto processo de agradação como de denudação, mas o critério de classificação é determinado pela dominância de geoformas identificadas no mapeamento: erosivas (denudacionais) ou de deposição (agradacionais).

Quadro 10. Sistema Classificatório utilizado no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás.

Sistemas			
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Agradacionais	Fluviais	Faixa Aluvial	
		Planície Fluvial	Meandriformes
			Escoamento Impedido
			Bancos Acrescidos
		Espiras de Meandros	
	Lacustres		
Denudacionais	Fraco ou sem Controle Estrutural	Dissecação	Morros e Colinas
			Zonas de Erosão Recuante
		Aplainamento	Superfícies Regionais de Aplainamento
	Forte Controle Estrutural	Estruturas Dobradas	

No estado de Goiás e Distrito Federal há uma expressiva predominância de formas denudacionais que ocupam 98,30% de suas superfícies (346.882 km²). Na área em estudo, do PACUERA, predominam os sistemas denudacionais, representados especificamente pelas unidades Zona de Erosão Recuante (ZER) e Superfícies Regionais de Aplainamento – IIA (SRA-IIA), como apresentado na Figura 3.

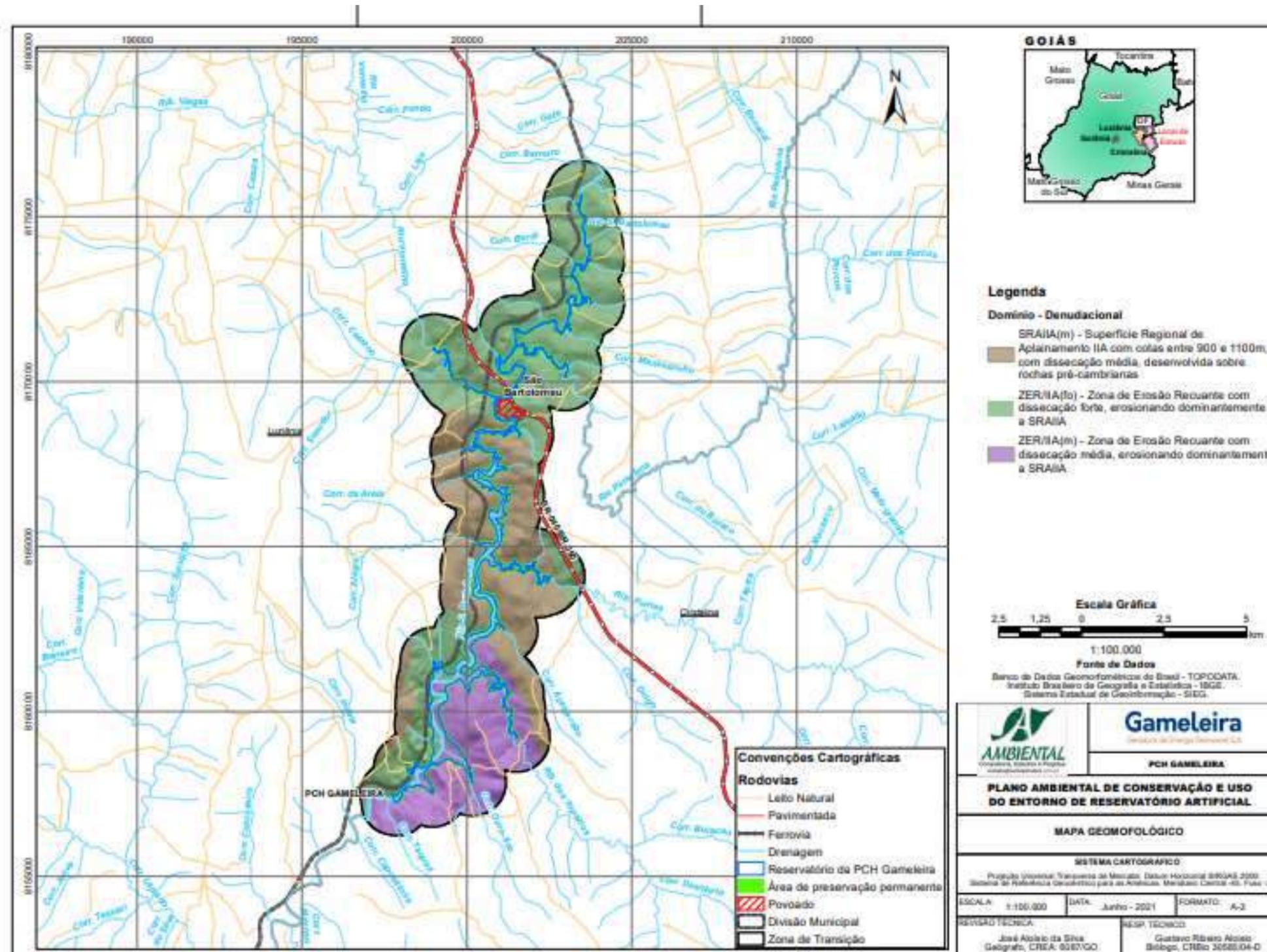


Figura 3. Mapa de Geomorfologia na área do PACUERA.



As unidades presentes na área do PACUERA da PCH Gameleira foram caracterizadas conforme apresentado na publicação Geomorfologia de Goiás e Distrito Federal, proposta por Latrubesse (2006).

Zona de Erosão Recuante (ZER)

As Superfícies Regionais de Aplainamento encontram-se escalonadas em diferentes cotas geralmente delimitadas por escarpas de erosão. Grandes reentrâncias marcam a erosão das superfícies de aplainamento antigas a partir de um nível de base inferior (local ou regional), associado à rede de drenagem que evolui por erosão recuante, dissecando as superfícies de aplainamento e gerando outras SRAs. Estas áreas identificadas como Zonas de Erosão Recuante (ZER) frequentemente passam transicionalmente para a SRA, que atua como nível de base local.

Os contatos não são exatos, mas considera-se que as Zonas de Erosão Recuante são um artifício útil para a articulação de forma concreta e dinâmica, do ponto de vista genético, das distintas superfícies de aplainamento identificadas. O grau de desenvolvimento das ZER varia em função das características da superfície que está sendo erodida. Quando uma ZER está associada a grandes bacias de drenagem, como na região da PCH Gameleira, pode se estender por amplas áreas, com recuos significativos e vales com vertentes apresentando depósitos coluviais, frequentemente com fragmentos de lateritas erodidas, como acontece na dissecação apresentada pelas superfícies de aplainamento. Enquanto que em outras oportunidades está limitada às abruptas frentes/escarpamentos de chapadões, inclusive com presença de taludes formados por processos de queda de blocos.

Superfícies Regionais de Aplainamento - IIA (SRA-IIA)

Esta superfície se desenvolve entre as cotas 900 - 1.250 m, abrangendo predominantemente a porção sudoeste e sudeste do Estado de Goiás, com uma pequena faixa no nordeste do Estado.

Esta subunidade se desenvolve sobre as formações proterozóicas menos resistentes, compostas por ardósias, calcários, dolomitos, entre outras, e se estende, de forma geral, desde Nova Roma até proximidades de Caldas Novas, totalizando uma área de 39.783 km². Ocorre como uma faixa na borda leste do Estado e no Distrito Federal, sendo melhor representada na porção sudeste. Por ser uma unidade com grande extensão areal, secciona diversas litologias e unidades estruturais do relevo, possuindo variados padrões de dissecação.

As lateritas que se encontram sobre a SRAIIA são maciças, nodulares, pisolíticas, brechoidais, vermiformes e colunares e formam crostas de vários metros de espessura (MARTINS *et al.*, 2005a). As crostas lateríticas mais antigas (protolito) desenvolvidas sobre esta subunidade se encontram em processo de desmantelamento e são formadas por hematita impregnando uma matriz caolinitica (MARTINS *et al.*, 2005a). Os solos característicos sobre esta subunidade são Oxisolos que constituem solos residuais desenvolvidos nos processos de alteração das duricrostas originais, mais antigas (MARTINS *et al.*, 2005b).

7.1.4 Pedologia

A origem e a formação dos solos estão associadas ao estudo pedológico. A pedologia está fundamentada nas ações do intemperismo sobre a rocha matriz. O conjunto de material superficial originado dessa rocha nativa, denominado regolito, é afetado pelas intempéries físicas e químicas, assim como o transporte e a sedimentação.

Para identificar e caracterizar os solos, eles são divididos em classes criadas de acordo com a presença e ausência de determinados atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades que são passíveis de serem observados em campo e em laboratório, mostrando diferenças no tipo e grau de desenvolvimento dos processos que atuaram em sua pedogênese. Nas áreas do PACUERA da PCH Gameleira foram identificadas as classes pedológicas, Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho Distrófico, como apresentado na Figura 4.



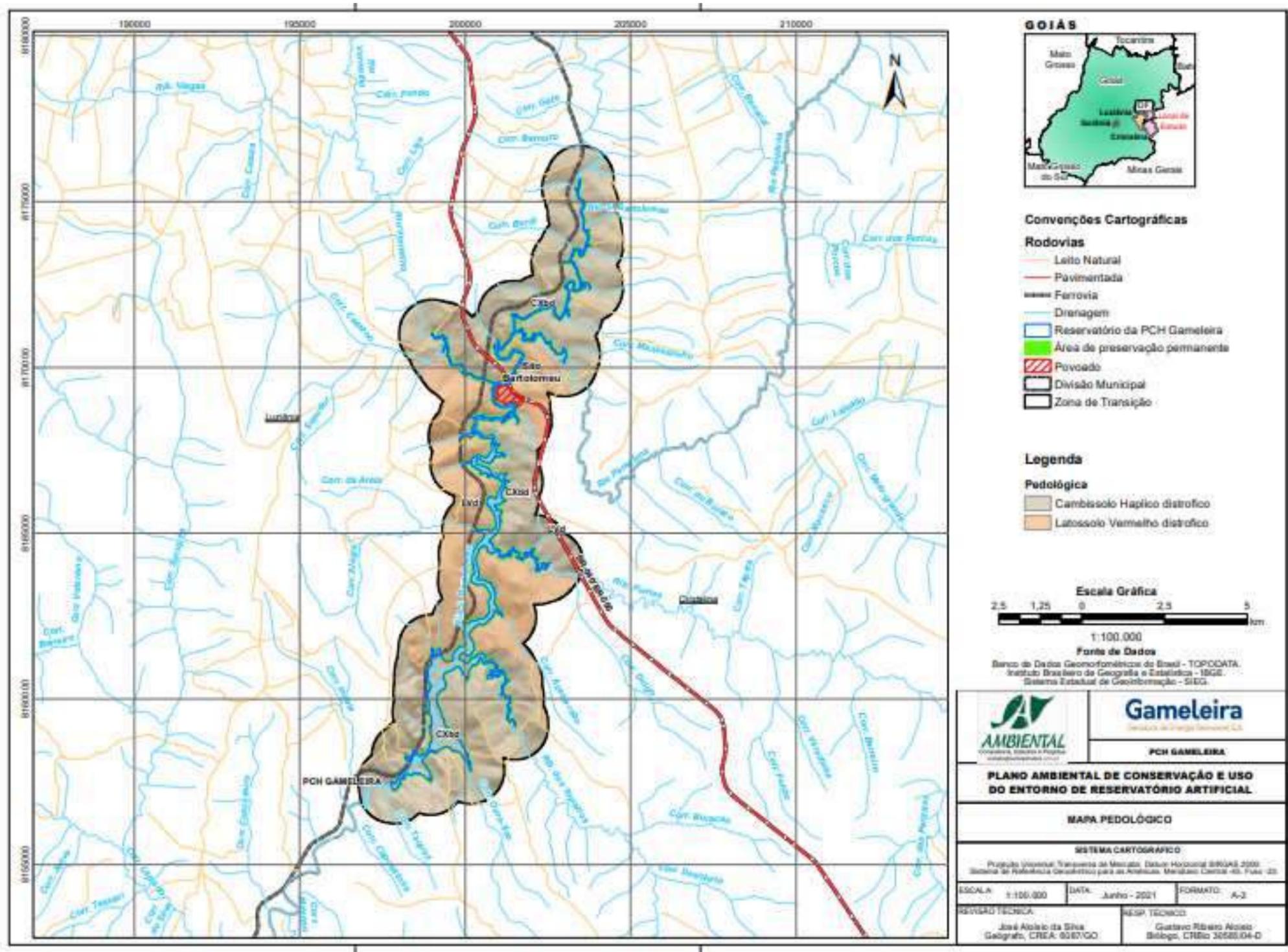


Figura 4. Mapa Pedológico da área do PACUERA.



Cambissolo Háplico

São solos constituídos por material mineral, com horizonte B. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. São solos fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal.

O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi. A estrutura do horizonte B pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços.

Possuem fertilidade natural variável e apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.

Latossolo Vermelho Distrófico

Apresenta cores vermelhas acentuadas devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade.

São identificados em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Em menor expressão, podem ocorrer em áreas de relevo ondulado. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade. No entanto, o potencial nutricional dos solos distróficos é bastante reduzido.

Outras limitações identificadas referem-se à baixa quantidade de água disponível às plantas e a susceptibilidade à compactação. Esta susceptibilidade,

comumente verificada nos Latossolos Vermelhos de textura argilosa ou muito argilosa, pode ocorrer também nos Latossolos Vermelhos de textura média, especialmente se o teor de areia fina for elevado.

7.1.5 Suscetibilidade à Erosão

A delimitação de áreas com suscetibilidade a processos erosivos envolve o conhecimento e correlação de diversos fatores relacionados ao meio físico, como tipo do solo, relevo, regime de chuvas, temperatura, cobertura vegetal.

Com relação ao relevo, o grau do declive influencia na velocidade e no volume da enxurrada. Quanto maior a declividade, mais rápido a energia potencial das águas transforma-se em energia cinética e maior é a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte (CREPANI et al., 2001). Assim, quanto maior a declividade, maior a susceptibilidade dessa área à erosão.

Além disso, a intensidade de chuva também possui papel importante na formação de processos erosivos. A erosividade da chuva é um índice numérico que expressa a capacidade da chuva de provocar erosão hídrica no solo.

Em estudo realizado para avaliar o potencial erosivo da chuva em Goiás, por meio da interpolação de dados de estações pluviométricas, Galdino *et. al* (2015) encontrou resultados de erosividade anual que variou de 8.000 a 9.000 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹, portanto, classificada como forte. No entanto, uma análise crítica quanto às perdas de solo depende do levantamento de outros fatores que influenciam nesse fenômeno.

Para a avaliação da suscetibilidade à erosão e do potencial erosivo do terreno da área de estudo do PACUERA da PCH Gameleira, optou-se pela metodologia apresentada por Zuquete e Gandolfi (1987) e modificada por Salomão (1992). Segundo a orientação dessa proposta metodológica, a suscetibilidade à erosão em uma dada área pode ser avaliada com base no cruzamento ou interseção dos dados qualitativos de erodibilidade relativa dos solos (Quadro 11) com os dados

quantitativos da inclinação das rampas representadas no terreno por faixas de declividade (Quadro 12).

De acordo com Salomão (2010) os índices das classes de erodibilidade foram definidos, primeiramente, por Bertoni e Lombardi Neto (1985) para o estado de São Paulo, e posteriormente foram ponderados e readequados para utilização em outras localidades.

O Quadro 11 apresenta as Classes de Erodibilidade para cada unidade pedológica, sendo que as unidades representadas por solos pouco evoluídos possuem os maiores índices relativos de erodibilidade.

Quadro 11. Classe de Erodibilidade

Classe de Erodibilidade	Índices Relativos de Erodibilidade	Unidades Pedológicas
I	10,0 a 8,1	Cambissolos, Solos Litólicos Podzólicos abruptos, textura arenosa/média Areias Quartzozas
II	8,0 a 6,1	Podzólicos não abruptos, textura média/argilosa, e textura média
III	6,0 a 4,1	Podzólicos de textura argilosa
IV	4,0 a 2,1	Latossolos de textura média Latossolos de textura argilosa Terra Roxa Estruturada
V	2,0 a 0	Solos Hidromórficos em relevo plano

Fonte: Salomão (2010)

Através deste cruzamento da Classe de Erodibilidade com a Declividade (Quadro 12) é possível definir as classes de Suscetibilidade à Erosão Laminar em:

- Extremamente Susceptível (I);
- Muito Susceptível (II);
- Moderada Susceptível (III);
- Pouco Susceptível (IV);
- Pouco a Não Susceptível (V).

Quadro 12. Critério adotado na definição das classes de suscetibilidade de erosão laminar, relação erodibilidade X declividade

		Declividade (%)			
		I (>20)	II (12 a 20)	III (6 a 12)	IV (<6)
Erodibilid ade	I	I	I	II	II
	II	I	II	II	III
	III	II	III	III	IV
	IV	III	IV	IV	V
	V	Não existe	Não existe	Não existe	V

 Fonte: IPT (1990) *apud* Salomão (2010)

A definição das Classes de Suscetibilidade à Erosão Laminar foi definida por Salomão (2010) relacionando com a capacidade de uso das terras, a saber:

- Classe I - Extremamente Suscetível: corresponde às classes VII e VIII de capacidade de usos das terras, onde terrenos apresentam problemas complexos de conservação, indicados para preservação e reflorestamento.
- Classe II - Muito Suscetível: corresponde à classe VI de capacidade de uso da terra, onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, parcialmente favoráveis à ocupação por pastagens, sendo mais apropriados para reflorestamento.
- Classe III - Moderadamente Suscetível: Corresponde à classe IV de capacidade de uso das terras, onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes.
- Classe IV - Pouco Suscetível: Corresponde à classe III de capacidade de uso das terras, onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes e, eventualmente, a culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas de controle da erosão.
- Classe V - Pouco a Não Suscetível: Corresponde às classes I, II e V de capacidade de uso das terras. A classe I de capacidade de uso corresponde a terrenos sem problemas especiais de conservação,

podendo ser utilizados com qualquer tipo de cultura; a classe II corresponde a terrenos com problemas simples de conservação, podendo também ser utilizados com qualquer tipo de cultura, porém exigindo práticas não mecanizadas de controle de erosão; A classe V corresponde a terrenos sem problemas de conservação, mas exigindo técnicas especiais de cultivo, por se constituírem de solos encharcados.

Como apresentado na Figura 5 e, detalhado no Quadro 13, a prevalência de áreas nas classes de moderada a muito suscetível à erosão correspondem à 59,7 % da Área do PACUERA da PCH Gameleira.

Quadro 13. Classificação quanto à suscetibilidade na Área de Influência Indireta.

Suscetibilidade	Área (ha)	%
Extremamente suscetível	251,899	3,3%
Muito suscetível	2.483,20	32,4%
Moderadamente suscetível	2.097,22	27,3%
Pouco suscetível	1.638,62	21,4%
Pouco ou nula suscetibilidade	1.203,15	15,7%

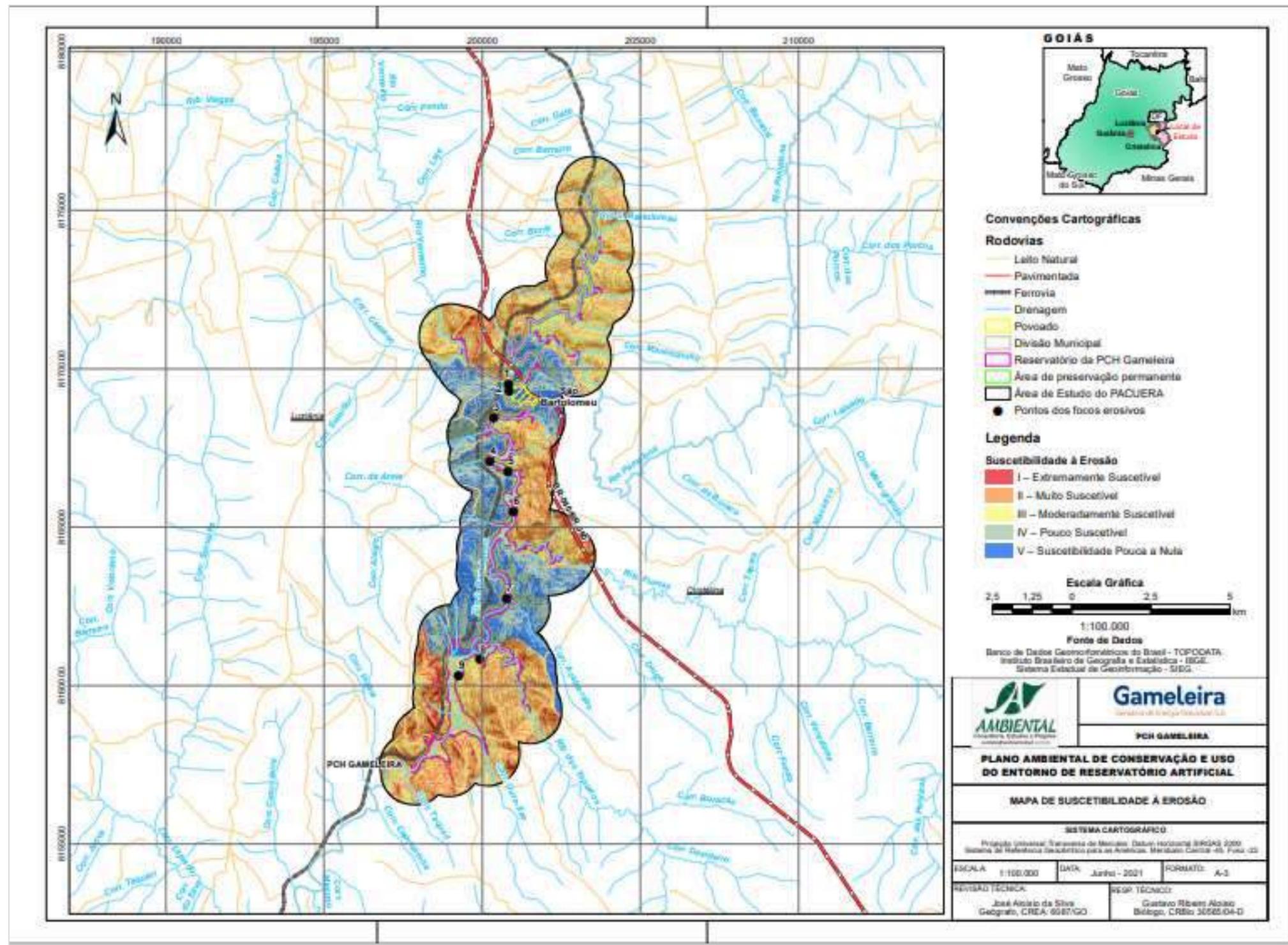


Figura 5. Mapa de Suscetibilidade à Erosão na área do PACUERA.



7.1.6 Hidrogeologia

A água subterrânea é um recurso natural indispensável para a humanidade e para o meio ambiente, pois a mesma é responsável por manter a umidade do solo, garantir o fluxo de base dos cursos d'água, sendo a responsável pela sua perenização em épocas de estiagem (SANTOS *et al.*, 2007).

Compreender as características litológicas, estratigráficas e estruturais dos solos, sedimentos e rocha permite entender o processo de infiltração da água no subsolo, a forma como as unidades geológicas armazenam e transmitem a água subterrânea e as influências nos seus aspectos relativos à quantidade e qualidade.

A Hidrogeologia é a ciência que estuda todos os aspectos relacionados à água subterrânea, incluindo a caracterização das unidades hidrogeológicas, distribuição, composição química natural, contaminação, definição de parâmetros hidrodinâmicos, controle geológico da disponibilidade, tipos e padrões de fluxo, potencial dos aquíferos, cartografia, locação e construção de poços, além dos demais aspectos relacionados aos controles da presença de água subsuperficiais (ALMEIDA *et al.*, 2006).

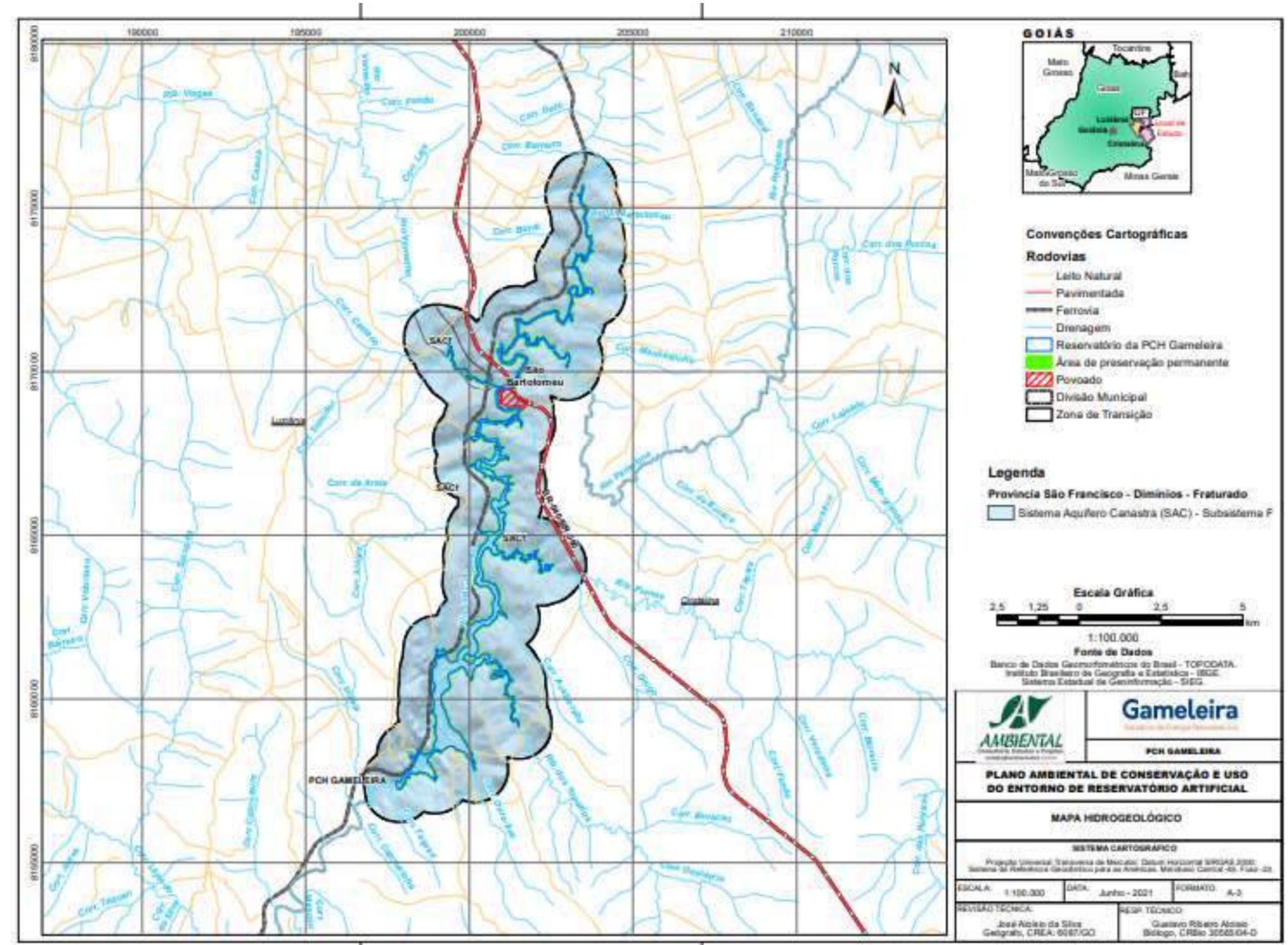


Figura 6. Mapa de Hidrogeologia na área do PACUERA.



O Sistema Aquífero Canastra (SAC) engloba as rochas das Formações Paracatu, Serra do Landim e Chapada dos Pilões, além dos grupos Canastra Indiviso e Ibiá. Este sistema foi subdividido em dois subsistemas com características muito distintas entre si, caracterizados em função da presença de rochas carbonáticas e denominados de Subsistema Fraturado (SACf) e Subsistema Físsuro-Cárstico (SACfc).

Subsistema Fraturado (SACf), presente na área do PACUERA da PCH Gameleira compõe a maior parte da área de ocorrência do Grupo Canastra no estado de Goiás, sendo litologicamente representado pelos filitos das formações Serra do Landim e Paracatu. A média das vazões é de 7,5 m³ /h, com alta incidência de poços com baixas vazões.

Além dos sistemas de fraturamento, a atitude da foliação principal é um importante fator controlador da variação do funcionamento hídrico deste subsistema. Como a foliação apresenta, em geral, alto ângulo (>60°) há um favorecimento à infiltração de águas pluviométricas, melhorando as características do aquífero como armazenador e transmissor de água, pois na região dos saprolitos há um considerável aumento da porosidade dos filitos (que passa de 1 a 2% para até 25%). Com isso as áreas de recarga são ampliadas para toda a porção coberta por regolitos. Em situações onde há latossolos como parte das coberturas, as condições dos aquíferos fraturados sotopostos são otimizadas.

O relevo acidentado que ocorre em grande parte das áreas de ocorrência deste subsistema é um fator negativo do ponto de vista hidrogeológico, uma vez que as declividades moderadas a elevadas, associadas a solos pouco profundos e pouco permeáveis resultam em um aumento do escoamento superficial em detrimento da infiltração, reduzindo a circulação do aquífero. É representado por aquíferos fraturados, descontínuos, livres com condutividade hidráulica baixa. As melhores condições hídricas são condicionadas a zonas de intersecção de fraturas/falhas, com regiões de foliação de alto ângulo. Importância hidrogeológica relativa baixa.

7.1.7 Qualidade da Água

Para o diagnóstico da qualidade da água na região do reservatório da PCH Gameleira foram utilizados os dados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Reservatório, que apresentou dados relacionados às coletas realizadas no mês de dezembro/2020 e março/2021. No local de formação da barragem, à jusante e à montante foram alocados pontos amostrais para o monitoramento da qualidade da água e grupos limnológicos (Quadro 14; e Figura 7).

Quadro 14. Coordenadas dos pontos amostrais de águas superficiais e grupos limnológicos.

Ponto amostral	Posição	Coordenadas UTM (23K)	
		X	Y
P1-GML Sup.	Montante (remanso do reservatório)	201201	8169541
P2-GML Sup.	Montante (remanso do reservatório)	200855	8169502
P3-GML Sup.	Montante (reservatório)	199523	8160887
P4-GML Sup.	Montante (reservatório)	199251	8158938
P5-GML Sup.	Montante (reservatório)	198420	8157851
P6-GML Sup.	Jusante	197347	8157345

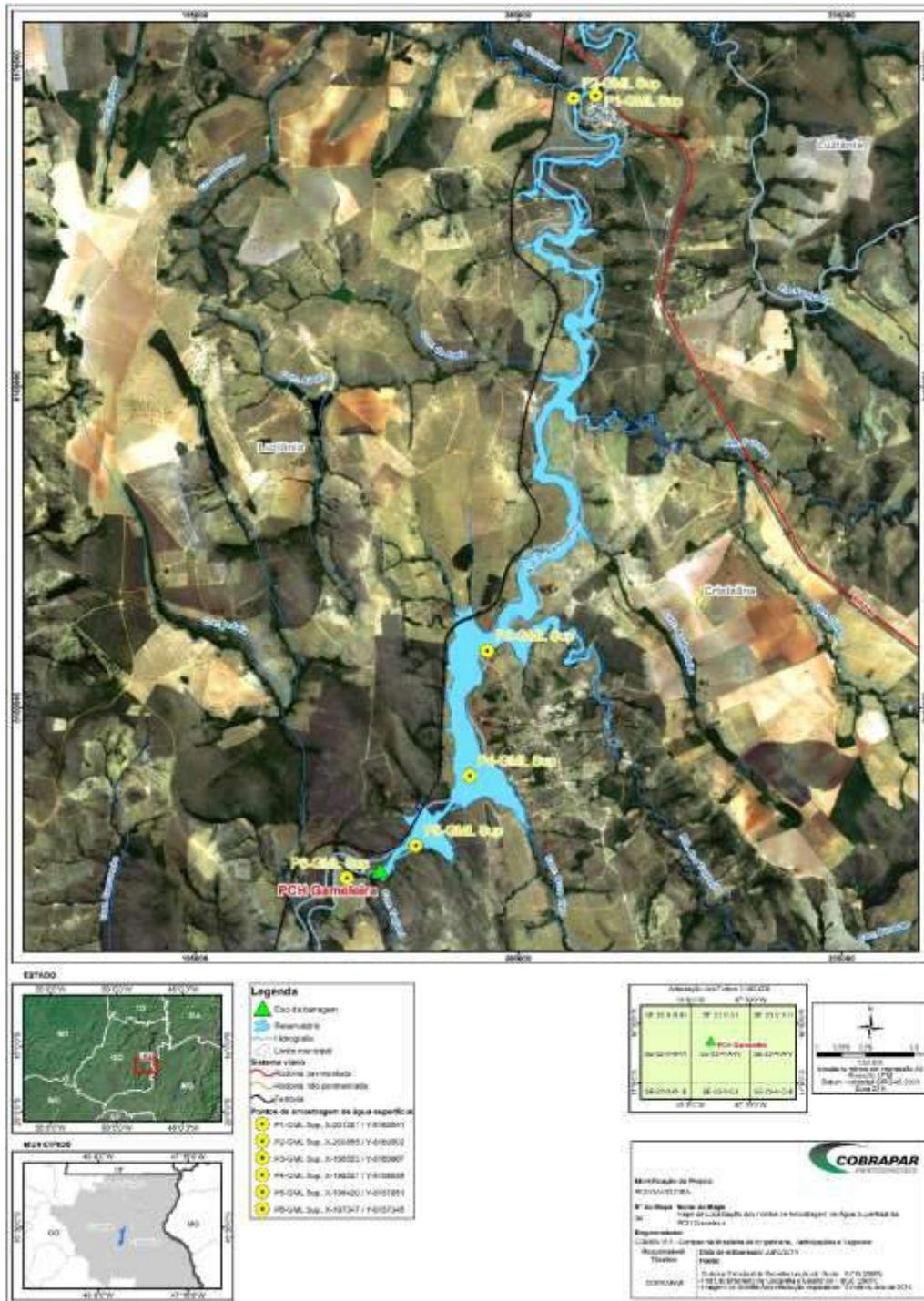


Figura 7. Pontos amostrais da qualidade da água superficial e grupos limnológicos.

A maioria dos valores obtidos para os parâmetros avaliados estão dentro das faixas permitidas pela Resolução CONAMA 357/05. A exceção ocorreu para cor

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.



DOCUMENTO

PACUERA

verdadeira, acima dos limites em todos os pontos, à exceção do P1. O ferro dissolvido apresentou valores alterados nos pontos P1, P2 e P6 e os coliformes termotolerantes estiveram alterados apenas no ponto P2, quando considerada a campanha de março/2021 (Quadro 15).



Quadro 15. Parâmetros de Qualidade das Águas nos pontos amostrais da PCH Gameleira. Valores marcados com “<”, ficaram abaixo do limite de detecção, ou seja, ausentes nas amostragens. Valores em vermelho estão fora dos padrões da Resolução Conama 357/05.

Parâmetro	Conama 357/05	Pré-implantação						Implantação					
		Campanha 1 (dez/2020 - chuva)						Campanha 2 (mar/2021 - chuva)					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Condutividade		62,6	57,7	40,7	52	50,9	52,4	44,80	49,9	48,5	49,1	45,2	39,7
Cor Verdadeira	75	247	154,97	262,22	227,07	218,46	184,02	74,11	99,45	77,56	76,03	79,87	77,95
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<5	1,3	1,7	2	2,2	1,4	1,9	0,500	1,100	0,700	0,400	0,700	0,800
Demanda Química de Oxigênio		2	3	3	4	2	3	2	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Dureza		20	36	26	40	22	40	18,00	32,00	34,00	50,00	26,00	22,00
Ferro dissolvido	0,3	0,94	0,73	2,25	1,6	0,52	0,53	0,74	0,96	0,02	<0,01	<0,01	0,72
Fosfato		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fósforo Total	*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	0,042	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitratos	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitritos	1	0,12	0,009	0,021	0,014	0,012	<0,001	0,008	0,011	0,007	0,007	0,008	0,008
Nitrogênio amoniacal	**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrogênio Total		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Óleos e Graxas totais	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.
Ortofosfato		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxigênio Dissolvido	>5	6,8	6,5	6,6	6,7	7,2	6,7	5,3	5,1	5,5	5,2	5,6	5
pH	6 a 9	8,3	8,1	8	7,9	7,9	7,8	7,1	7,2	7	7	7,2	7,4
Salinidade		27	28	17	22	23	32	25	19	23	24	23	22
Sólidos Suspensos		40	204	32	354	142	20	86	90	82	76	82	80
Sólidos Totais		128	322	57	853	178	461	125	120	98	136	87	111
Sólidos Totais dissolvidos	500	24,1	24,2	15,5	20,6	20	29,9	18,4	19,5	16,9	16,1	17	16,6
Turbidez	100	34,87	32,21	50,69	37,98	28,1	43,58	28,49	47,54	44,64	50,83	47,1	49,1
Clorofila-a	30	1,01	8,23	7,25	0,69	8,96	0,72	0,59	2,48	0,51	0,85	0,53	0,48
Coliformes Termotolerantes	1000	1600	17	1600	94	15	>1600	240	1600	350	540	350	540
Coliformes Totais		1600	17	1600	94	15	>1600	240	1600	1600	1600	1600	>1600

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.



DOCUMENTO

PACUERA

Parâmetro	Conama 357/05	Pré-implantação						Implantação					
		Campanha 1 (dez/2020 - chuva)						Campanha 2 (mar/2021 - chuva)					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Escherichia coli		1600	13	25	94	15	1600	240	920	350	240	170	540
Temperatura		25,1	24,1	23,6	24,1	24	25,3	24,7	27,6	27	29,5	29,8	24,1
Profundidade		0,6	1	1,5	1,5	1,5	1	4,1	2,5	4,2	2,8	3,2	4
Transparência		0,2	0,27	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2	0,4	0,35	0,35	0,3

* 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; 0,050 mg/L, em ambientes intermediários e tributários diretos de ambiente lêntico.

** 3,7 mg/L N, para pH 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH 8,50; 5 mg/L N, para pH > 8,5



O Índice de Qualidade da Água - IQA (CETESB, 2019) foi calculado por meio do produtório ponderado de parâmetros da qualidade da água (OD, coliformes termotolerantes, pH, DBO, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez, resíduo total)), segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

- IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;
- q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);
- w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

, sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do

IQA.

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros e foram consideradas as taxas para o estado de Goiás, de acordo com o apresentado no Quadro 16.

Quadro 16. Avaliação da qualidade da água de acordo com o IQA (CETESB, 2019)

IQA utilizado para o estado de Goiás	Avaliação da Qualidade da Água
80-100	Ótima
52-79	Boa
37-51	Razoável
20-36	Ruim
0-19	Péssima

O índice de Qualidade da Água, assim como observado na campanha de pré-implantação, classificou todos os pontos com qualidade “Boa” na primeira campanha da implantação, conforme o Quadro 17.

Quadro 17. Índice de Qualidade da Água durante as campanhas de monitoramento.

Ponto amostral	Campanha	Etapa	IQA	Qualidade água
P1	1	Pré-implantação	62,45	Boa
P2			75,93	Boa
P3			60,58	Boa
P4			64,69	Boa
P5			60,13	Boa
P6			57,78	Boa
P1	2	Implantação	64,52	Boa
P2			56,72	Boa
P3			62,77	Boa
P4			60,18	Boa
P5			62,98	Boa
P6			59,6	Boa

Considerando os dados avaliados, quase todos os parâmetros de qualidade da água estiveram dentro do estabelecido na Resolução CONAMA 357/05; as campanhas realizadas classificaram a água, na região da PCH Gameleira, com Qualidade Boa. Tanto a cor, como o ferro, verificados em inconformidade podem estar associados ao período chuvoso (CETESB, 2013). Quanto aos coliformes termotolerantes, na campanha de março/2021, apenas um dos pontos, mostrou valores acima dos parâmetros.

7.2 Meio Biótico

7.2.1 Flora

O diagnóstico da flora foi realizado com base nos dados obtidos para a elaboração do Relatório do Inventário Florestal, com o objetivo de instruir o processo da autorização de supressão da vegetação para a implantação da PCH Gameleira, nos municípios de Cristalina e Luziânia, estado de Goiás. O levantamento

foi realizado em toda a extensão da área do futuro reservatório e da área do Canteiro de Obras, o Quadro 18 apresenta as fitofisionomias identificadas no levantamento.

Quadro 18. Discriminação das áreas de vegetação nativa, supressão vegetal na PCH Gameleira.

Fitofisionomia ou Tipologia da cobertura do terreno	Estágio de Sucessão ou Conservação	Área (ha)
Mata Ciliar e Mata de Galeria	Médio	190,1948
Mata Seca (FES)	Médio	15,0582
Cerrado Típico	Médio	24,1324
Cerrado Ralo	Avançado	4,8688
Total ASV		234,2542

De uma forma geral as formações florestais identificadas compõem vegetação secundária, com estágio de regeneração inicial a médio e pouco conservadas. Já as formações savânica possuem trechos com vegetação primitiva e com alta conservação. Entretanto visualizaram-se marcas de queimadas antigas, na região e em toda parte.

A seguir, são caracterizadas cada fitofisionomia identificada nas áreas do futuro reservatório e do Canteiro de Obras.

7.2.1.1 Mata ciliar e Mata de galeria

As matas ciliares são formações florestais que acompanham os rios de médio e grande portes do Bioma Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias (RIBEIRO & WALTER, 2008). As árvores eretas variam de 20 a 25 m de altura, com alguns indivíduos emergentes que atingem 30 m. A largura dessas florestas é bastante variável, mas, em geral, proporcional ao tamanho do leito do curso d'água a que está associada. Ocorre em terrenos acidentados, planos e planícies, podendo haver transição, nem sempre evidente, para outras fisionomias florestais, como a floresta estacional e o cerradão. No caso de vales muito encaixados, desenvolvem-se as florestas de vale ou de encosta, que são compostas pela mata ciliar, presente no terraço próximo ao leito do rio, e a floresta estacional semidecidual ou decidual ocupando a encosta. Na área da PCH Gameleira essa formação está presente ao longo do rio São Bartolomeu, mesclando em alguns trechos com a formação da mata seca

e cerrado típico. Possui uma largura variável ao longo da drenagem e em alguns trechos foram totalmente substituídas por pastagens, estradas e outros usos antrópicos. Como o uso do entorno predominante é a pecuária extensiva observa-se que na maioria dessa vegetação há o trânsito do gado, influenciando negativamente nos processos de regeneração natural, através da herbivoria e pisoteio dos regenerantes. O relevo é suave ondulado na maioria da área, com solo profundo, predominando os Latossolos e pequenas porções de Neossolo Flúvico; há alguns trechos com relevo ondulado a forte ondulado ocupados por Cambissolos e Nitossolo, solos mais rasos e vegetação de porte mais baixa e rala, onde há uma maior miscigenação com espécies de cerrado.

Já 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 denominado de mata 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 bordeadas por campos (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2005). A cobertura arbórea está entre 80 a 100% sendo comum a ocorrência de árvores emergentes ao dossel que atinge cerca de 15 a 25 m de altura (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2005 e RIBEIRO & WALTER, 2008).

As áreas de floresta de galeria mesclaram com todas as formações identificadas na propriedade. As principais drenagens que possuem essa formação são o Córrego Ouro-fino, Córrego Acaba-rabo, ribeirão dos Topázios, ribeirão Furnas, Córrego Alegre, Córrego Taquari, rio Pamplona, e outros menores sem denominação.

Analisando as duas formas de vegetação ciliares, o número de indivíduos por hectare (densidade absoluta) foi de 1039,29, área basal por hectare (dominância absoluta) de 19,62 m², volume total por hectare de 122,78 m³ e volume comercial total por hectare de 104,41 m³.

Foram observadas 198 espécies de variadas formas de vida, distribuídas em 139 gêneros e 63 famílias. Quanto as espécies arbóreas foram levantadas 166, destacando-se *Ficus obtusiuscula* (gameleira-branca), *Licania kunthiana* (rapadura), *Copaifera lansdorfii* (pau-d'óleo), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco), *Nectranda cissiflora* (canelão), *Aspidosperma subincanum* (guatambu), *Simarouba versicolor* (mata-cachorro), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Emmotum nitens* (sobre) entre outras espécies. Já no estrato arbustivo-herbáceo as espécies com maior frequência foram o *Ichnanthus* sp., *Psychotria colorata* (psychotria), *Casearia grandiflora* (guaçotanga), *Serjania* sp. (cipó-quina), *Acanthospermum australe* (carrapicho-de-carneiro), *Paspalum* sp. (capim) *Psychotria hoffmannseggiana* (psychotria 2) entre outros.



Ponto 1

Foto: Gabriela D. Vilela



Ponto 2

Foto: Jorge H. A. Santos



Ponto 3

Foto: Gabriela D. Vilela



Ponto 4

Foto: Gabriela D. Vilela

Figura 8. Imagem da Mata Ciliar do rio São Bartolomeu (1 e 2) e Mata de Galeria do ribeirão Furnas e drenagem sem denominação próximo ao barramento (3 e 4).

7.2.1.2 Mata seca

Sobre a designação de mata seca (ou floresta estacional) estão incluídas as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifólia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo. A floresta estacional em algumas regiões possui associação com cursos de água, ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes. A queda de folhas contribui com o aumento da matéria orgânica no solo (SANO & ALMEIDA, 1998).

Na área em estudo está limitada a pequenos trechos junto a mata ciliar. Entretanto, há porções em que não é possível definir o seu limite, fato notado e especificado na descrição das parcelas instaladas, onde foi transcrito as transições para as outras formações. Como na mata ciliar o relevo é suave ondulado na maioria da área, com solo profundo, predominando os Latossolos, há alguns trechos com relevo ondulado a forte ondulado ocupados por Cambissolos; solos mais rasos e vegetação de porte mais baixa e rala, onde há uma maior miscigenação com espécies de Cerrado.

A altura do estrato arbóreo variou entre 3 e 27 metros. A grande maioria das árvores são eretas, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa as copas tocam-se fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95%. O número de indivíduos arbóreos por hectare (densidade absoluta) foi de 1412,50; área basal por hectare (dominância absoluta) de 21,87 m²; volume total por hectare de 160,86 m³ e volume comercial total por hectare de 123,31 m³.

Foram levantadas 127 espécies de variadas formas de vida, distribuídas em 97 gêneros e 48 famílias. É pertinente ressaltar que esta formação ocupa a menor área ao longo da PCH Gameleira e é a mais alterada. Quanto as espécies arbóreas foram levantadas 104; destacam-se *Aspidosperma subincanum* (guatambu), *Copaifera langsdorfii* (pau-d'óleo), *Vochysia pyramidalis* (gomeira-de-macaco), *Tachigali peruviana* (carvoeiro), *Myrcia splendens* (espadinha), *Hirtella glandulosa* (bosta-de-rato), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco) entre outras. Já no

estrato arbustivo-herbáceo as espécies com maior frequência foram o *Ichnanthus* sp., *Miconia ferruginata* (pixirica), *Cissampelos parreira* (orelha-de-onça), *Olyra latifolia* (taboquinha), *Bomelia balansae* (bromélia) entre outras.



Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



Ponto 4

Foto: Gabriela D. Vilela

Foto: Gabriela D. Vilela

Foto: Gabriela D. Vilela

Foto: Gabriela D. Vilela

Figura 9. Imagem do exterior e interior de mata seca.

7.2.1.3 Cerrado típico

Caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas. 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 os estratos subarbustivos e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento (SANO & ALMEIDA, 1998).

Na área da PCH ocupa o relevo mais movimentado (ondulado a forte ondulado), predominando o Cambissolo e trechos com Neossolo Litólico, Neossolo

Quartzarênico, Plintossolo Petroplântico e Neossolo Regolítico. São solos rasos. Essa formação delimita com a mata ciliar, mata de galeria, mata seca, e em muito trechos havendo uma miscigenação das espécies.

A altura da vegetação arbórea varia de 1,5 a 17 metros, com um número de indivíduos por hectare (densidade absoluta) de 1085; área basal por hectare (dominância absoluta) de 9,61 m²; volume total por hectare de 48,67 m³ e um volume comercial por hectare de 32,52 m³. A altura da vegetação varia bastante, devido à presença, em alguns trechos mais antropizados, de grandes indivíduos de *Hymenaea martiniana* (jatobá-roxo), *Myrsine guianensis* (pororoca) e *Licania kunthiana* (rapadura), mesclando com parte de vegetação de mata ciliar e mata seca.

Nesta fisionomia foram catalogadas 110 espécies de variadas formas de vida, distribuídas em 92 gêneros e 46 famílias. Quanto as espécies arbóreas foram levantadas 88 destacando-se *Plathymenia reticulata* (vinhático), *Xylopia aromatica* (pimenta-de-macaco), *Tachigali peruviana* (carvoeiro), *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda), *Pterodon pubescens* (sucupira-branca), *Psidium myrsinoides* (araçá) entre outras. Já no estrato arbustivo-herbáceo as espécies com maior frequência foram a *Pradosia brevipes* (pradosia), *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Vernonanthura ferrugínea* (assa-peixe), entre outras.



Ponto 1

Foto: Gabriela D. Vilela



Ponto 2

Foto: Gabriela D. Vilela



Ponto 3



Ponto 4

Foto: Gabriela D. Vilela

Foto: Gabriela D. Vilela

Figura 10. Imagem do Cerrado Típico.

7.2.1.4 Cerrado ralo

Como no Cerrado caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas. 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 os estratos subarbustivos e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento (SANO & ALMEIDA, 1998).

Porém é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa do Cerrado. O estrato arbustivo-herbáceo é o mais destacado.

A altura da vegetação arbórea variou de 1 a 9 metros, com um número de indivíduos por hectare (densidade absoluta) de 1220; área basal por hectare (dominância absoluta) de 8,41 m²; volume total por hectare de 36,09 m³ e um volume comercial por hectare de 23,20 m³. A altura da vegetação variou bastante devido à presença em alguns trechos mais antropizados de grandes indivíduos de *Tachigali peruviana* (carvoeiro) e *Hirtella gracilipes* (sessenta-galha), mesclando com parte de mata ciliar e mata seca.

Na propriedade, nessa fisionomia foram catalogadas 78 espécies de variadas formas de vida, distribuídas em 61 gêneros e 40 famílias. Quanto as espécies

arbóreas foram levantadas 64 destacando-se: *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda), *Tachigali peruviana* (carvoeiro), *Xylopia aromatica* (pimenta-de-macaco), *Piptocarpha rotundifolia* (coração-de-negro), *Byrsonima verbascifolia* (muricizão), *Guapira graciliflora* (joão-mole), *Qualea multiflora* (pau-terra-folha-lisa) entre outras. Já no estrato arbustivo-herbáceo as espécies com maior frequência foram *Vellozia* sp. (canela-de-ema), *Miconia ferruginata* (pixirica), *Axonopus pressus* (capim-macega), *Cissampelos pareira* (orelha-de-onça), *Paspalum* sp. (capim), entre outros.



Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



Ponto 4

Figura 11. Imagem do cerrado ralo (1, 2 e 3), com destaque para uma canela-de-ema (4).

7.2.1.5 Espécies protegidas por lei

Dentre as espécies levantadas há treze espécies com alguma proteção estadual ou nacional. A *Apuleia leiocarpa* (garapa) está presente na lista de espécies ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014 (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). O *Dipteryx alata* (baru) protegido 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.

7.2.2 Fauna Terrestre

O diagnóstico da fauna terrestre foi realizado com base nos dados obtidos por meio dos monitoramentos realizados na fase de pré-implantação e implantação da PCH Gameleira, cujos sítios amostrais foram alocados nas áreas de influência do empreendimento abrangendo as fitofisionomias existentes na região, como demonstrado no Quadro 19.

Quadro 19. Coordenadas e referências dos pontos amostrais.

Sítio	Zona	X_UTM	Y_UTM	Fisionomia
P1	23k	200717	8183421	Cerrado Sentido Restrito; Mata Ciliar Rio São Bartolomeu
P2		201158	8167375	Cerradão e Mata Ciliar Rio São Bartolomeu
P3		198607	8160812	Cerrado Sentido Restrito e Mata Ciliar
P4		198557	8158275	Cerrado Sentido Restrito, Mata de Galeria e Mata Ciliar
P5		198043	8155877	Cerrado, Mata de Galeria; e Cerradão

Considerando as campanhas realizadas foram totalizadas a ocorrência de 140 espécies, conforme o Quadro 20. O total de espécies registradas (S= 140) equivale a 16,35% das aves registradas para o bioma Cerrado (Silva & Santos, 2005) (S= 856) e 28,2% das aves registradas para Goiás, conforme check-list de Hidasi (2007) (S= 496).

Quadro 20. Check-list avifauna PCH Gameleira.

Táxon	dez/20	mar/21	Total
Accipitriformes			
Accipitridae			
<i>Buteo brachyurus</i>		2	2

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Táxon	dez/20	mar/21	Total
<i>Elanus leucurus</i>	1		1
<i>Heterospizias meridionalis</i>		1	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	3	5	8
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Cairina moschata</i>	2		2
<i>Dendrocygna viduata</i>	6		6
Apodiformes			
Apodidae			
<i>Cypseloides senex</i>	6		6
Trochilidae			
<i>Amazilia fimbriata</i>	5		5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		5	5
<i>Eupetomena macroura</i>	1	1	2
<i>Heliomaster furcifer</i>	1		1
<i>Phaethornis pretrei</i>	2	2	4
<i>Thalurania furcata</i>		4	4
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
<i>Hydropsalis torquata</i>		1	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	1		1
Cariamiformes			
Cariamidae			
<i>Cariama cristata</i>	7	22	29
Cathartiformes			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>		13	13
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	4	3	7
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columbina squammata</i>	1	12	13
<i>Columbina talpacoti</i>	12	9	21
<i>Leptotila rufaxilla</i>	1	1	2
<i>Leptotila verreauxi</i>		3	3
<i>Patagioenas picazuro</i>	10	13	23
<i>Zenaida auriculata</i>	4	22	26
Cuculiformes			
Cuculidae			
<i>Coccyzus melacoryphus</i>		1	1
<i>Crotophaga ani</i>	2	21	23
<i>Guira guira</i>	4		4
<i>Piaya cayana</i>	2	2	4
<i>Tapera naevia</i>		1	1
Falconiformes			
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>	1	7	8
<i>Falco femoralis</i>	1		1
<i>Falco sparverius</i>	1		1



EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Táxon	dez/20	mar/21	Total
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	2	3
<i>Milvago chimachima</i>	1		1
Galbuliformes			
Bucconidae			
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	2	2	4
<i>Nystalus chacuru</i>		2	2
Galbulidae			
<i>Brachygalba lugubris</i>		3	3
<i>Galbula ruficauda</i>	3	2	5
Passeriformes			
Corvidae			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	4	11	15
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	4		4
Dendrocolaptidae			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>		4	4
Fringillidae			
<i>Euphonia chlorotica</i>	4	3	7
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i>	4	2	6
<i>Lochmias nematura</i>	1		1
<i>Synallaxis frontalis</i>	6	4	10
<i>Synallaxis scutata</i>	2		2
Hirundinidae			
<i>Progne chalybea</i>		8	8
<i>Progne tapera</i>	4		4
Icteridae			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	16		16
<i>Molothrus bonariensis</i>	4		4
<i>Psarocolius decumanus</i>	4		4
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	4	6	10
Parulidae			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	2	5	7
<i>Myiothlypis flaveola</i>	6	7	13
Passerellidae			
<i>Ammodramus humeralis</i>	3		3
<i>Arremon flavirostris</i>		1	1
<i>Zonotrichia capensis</i>		2	2
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>	10		10
Pipridae			
<i>Antilophia galeata</i>	3	7	10
Platyrinchidae			
<i>Platyrinchus mystaceus</i>		1	1
Poliophtidae			
<i>Poliophtila dumicola</i>	11	1	12
Rhynchocyclidae			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	1		1
<i>Todirostrum cinereum</i>	2		2
Thamnophilidae			



EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Táxon	dez/20	mar/21	Total
<i>Dysithamnus mentalis</i>	3	1	4
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	4		4
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	2		2
<i>Taraba major</i>		1	1
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	4		4
Thraupidae			
<i>Coereba flaveola</i>		5	5
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	2	6	8
<i>Dacnis cayana</i>	11	5	16
<i>Eucometis penicillata</i>	1		1
<i>Hemithraupis guira</i>	8		8
<i>Icterus pyrrhopterus</i>		1	1
<i>Nemosia pileata</i>	6	8	14
<i>Saltator maximus</i>	1		1
<i>Saltator similis</i>	3	4	7
<i>Sicalis flaveola</i>	4	21	25
<i>Sporophila nigricollis</i>	13	30	43
<i>Sporophila plumbea</i>	6	2	8
<i>Tachyphonus rufus</i>		2	2
<i>Tangara sayaca</i>	18	8	26
<i>Tersina viridis</i>		12	12
<i>Volatinia jacarina</i>	22	34	56
Tityridae			
<i>Pachyrhamphus castaneus</i>		2	2
<i>Schiffornis virescens</i>		1	1
Troglodytae			
<i>Cantorchilus leucotis</i>	4	3	7
Turdidae			
<i>Turdus leucomelas</i>	8	13	21
Tyrannidae			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	6	3	9
<i>Casiornis rufus</i>	3	2	5
<i>Colonia colonus</i>		1	1
<i>Elaenia chiriquensis</i>	13		13
<i>Elaenia cristata</i>	2		2
<i>Elaenia flavogaster</i>	7	1	8
<i>Empidonomus varius</i>	1	6	7
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	1		1
<i>Myiarchus ferox</i>	6	3	9
<i>Myiarchus swainsoni</i>		1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	4	2	6
<i>Myiodinastes maculatus</i>	2	3	5
<i>Myiozetetes cayennensis</i>	7	3	10
<i>Phaeomyias murina</i>	2	4	6
<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	8	13
<i>Poecilatriccus latirostris</i>	1		1
<i>Satrapa icterophrys</i>	1		1
<i>Tangara cayana</i>	2	7	9
<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	7	11
<i>Xolmis cinereus</i>	2		2



EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Táxon	dez/20	mar/21	Total
<i>Xolmis velatus</i>	2	4	6
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	4	1	5
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>		1	1
<i>Butorides striata</i>	1		1
<i>Pilherodius pileatus</i>	1		1
Threskiornithidae			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	1	1	2
<i>Theristicus caudatus</i>		15	15
Piciformes			
Picidae			
<i>Campephilus melanoleucus</i>	2		2
<i>Colaptes campestris</i>	3	4	7
<i>Colaptes melanochloros</i>	1		1
<i>Dryocopus lineatus</i>		1	1
<i>Melanerpes candidus</i>		4	4
<i>Picumnus albosquamatus</i>		1	1
<i>Veniliornis passerinus</i>	2		2
Ramphastidae			
<i>Ramphastos toco</i>	9	12	21
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Alipiopsitta xanthops</i>		2	2
<i>Amazona aestiva</i>	8	10	18
<i>Amazona amazonica</i>	1		1
<i>Ara ararauna</i>	3		3
<i>Brotogeris chiriri</i>	8	16	24
<i>Diopsittaca nobilis</i>		9	9
<i>Eupsittula aurea</i>	17	46	63
<i>Forpus xanthopterygius</i>	2	2	4
<i>Psittacara leucophthalmus</i>		8	8
Strigiformes			
Strigidae			
<i>Athene cunicularia</i>	1	3	4
<i>Glaucidium brasilianum</i>	1		1
<i>Megascops choliba</i>	2		2
Tytonidae			
<i>Tyto furcata</i>	1		1
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Crypturellus parvirostris</i>	4	1	5
<i>Crypturellus undulatus</i>	1	2	3
<i>Nothura maculosa</i>	1		1
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon surrucura</i>	1		1
Riqueza (S)	107	94	140
Abundância (N)	446	577	1023



As espécies endêmicas do bioma Cerrado não são numerosas ($S= 30$), representando apenas 3,8% das espécies residentes (SILVA, 1997; SILVA & SANTOS; 2005). Silva & Santos (2005) determinaram a largura da zona de transição do Cerrado em 430 Km, dessa forma espécies que não excedem esse limite são consideradas endêmicas.

A realização da campanha da fase pré-implantação propiciou o registro do chorozinho-de-bico-cumprido (*Herpsilochmus longirostris*); o soldadinho (*Antilophia galeata*); e a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*). A primeira campanha da fase de implantação (mar-21) confirmou a presença de outra espécie endêmica do bioma, o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*). Assim, são totalizadas quatro espécies endêmicas do bioma Cerrado para a área de influência da PCH Gameleira. As espécies: batuqueiro (*Saltatricula atricollis*) e o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*). O cisqueiro-do-rio também é tratado como um dos poucos endemismos de Mata de Galeria, enquanto que o batuqueiro prefere áreas abertas, inclusive suportando grandes alterações no meio ambiente. Dentre os 140 táxons registrados para o monitoramento, nenhum é considerado sob ameaça de extinção, segundo as listagens consultadas (MMA, 2018; IUCN, 2021). Entre a Figura 12 a Figura 15 são apresentados registros da avifauna encontrada na área da PCH Gameleira.



Figura 12. *Cyanocorax cristatellus*

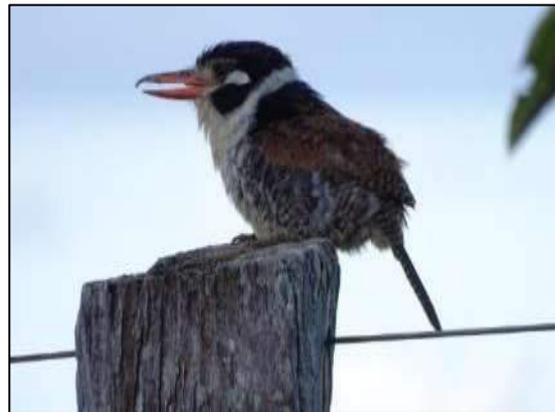


Figura 13. *Nystalus chacuru*



Figura 14. *Colaptes campestris*



Figura 15. *Tharulania furcata*

Considerando a Herpetofauna as campanhas realizadas propiciaram o registro de 142 indivíduos distribuídos em 15 espécies (13 anfíbios e 2 répteis), 3 ordens e 7 famílias, conforme exposto no Quadro 21. A variação da riqueza e abundância entre as famílias pode ser atribuída a diversos fatores, como a estrutura da vegetação e disponibilidade de corpos d'água (NECKEL-OLIVEIRA *et al.*, 2000), variações climáticas, distribuição espacial e período reprodutivo (AZARAK *et al.*, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2012). Nas duas primeiras campanhas as famílias Hylidae e Leptodactylidae têm apresentado como as mais representativas. O predomínio dessas famílias é um padrão conhecido para ambientes Neotropicais (DUELLMAN, 1990).

Quadro 21. Check-list para herpetofauna na região da PCH Gameleira.

Táxon	mar/21
Anura	
Craugastoridae	
<i>Barycholos ternetzi</i>	4
Hylidae	
<i>Boana albopunctata</i>	15
<i>Boana goiana</i>	8
<i>Boana lundii</i>	11
<i>Bokermannohyla sapiranga</i>	4
<i>Dendropsophus minutus</i>	26
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	10
<i>Scinax fuscovarius</i>	3
<i>Trachycephalus typhonius</i>	1
Leptodactylidae	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	25

Táxon	mar/21
<i>Physalaemus nattereri</i>	7
Odontophrynidae	
<i>Proceratophrys goyana</i>	6
Phyllomedusidae	
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	18
Squamata	
Tropiduridae	
<i>Tropidurus gr torquatus</i>	3
Testudines	
Chelidae	
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	1
Riqueza	15
Abundância	142

Dentre as espécies constatadas, os anuros *Dendropsophus minutus* e *Physalaemus cuvieri*, foram as mais comuns na área. Tratam-se de espécies com ampla distribuição e geralmente encontrada durante a noite em ambientes abertos, campos encharcados, lagoas artificiais ou naturais, sendo comuns até mesmo seu registro em ambientes perturbados.

Em uma abordagem conservacionista, nenhuma das espécies catalogadas está ameaçada de extinção (MMA, 2018; IUCN, 2021). No que diz respeito à caracterização das espécies de répteis e anfíbios locais, 71,4% das espécies apresentam uma ampla distribuição geográfica, sendo comumente encontradas em outros domínios [e.g. *Rhinella dipytcha*, *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri*] (FROST, 2018), e 28,6% endêmicas do bioma Cerrado, sendo composta por duas espécies habitat-generalista, típicas de áreas abertas e com maior plasticidade [*Physalaemus nattereri* e *Dendropsophus rubicundulus*]; quatro espécies habitat especialistas, que apresentam certa dependência a formações florestais, mas que podem ser encontradas em bordas de fragmentos [*Oloolygon skaios*, *Barycholos ternetzi*, *Boana lundii* e *B. goiana*]; e por fim uma espécie típica de Cerrado Sentido Restrito, geralmente próximos a pequenos cursos d'água [*Ameerega flavopicta*] (NOGUEIRA *et al.*, 2011; VALDUJO *et al.*, 2012). Alguns registros da herpetofauna da região da PCH Gameleira são apresentados entre a Figura 16 e Figura 19.



Figura 16. *Boana albopunctata*



Figura 17. *Dendropsophus minutus*



Figura 18. *Pithecopus hypochondrialis*



Figura 19. *Mesoclemmys vanderhaegei*

Durante a realização da 1ª campanha da fase de implantação (mar/21) foram feitos 35 registros de 19 espécies de mamíferos, pertencentes a sete ordens (Artiodactyla, Carnivora, Cingulata, Didelphimorphia, Pilosa, Primates e Rodentia) e 15 famílias (Cervidae, Tayassuidae, Canidae, Mephitidae, Mustelidae, Procyonidae, Dasypodidae, Didelphidae, Myrmecophagidae, Atelidae, Caviidae, Cricetidae, Cuniculidae, Dasyproctidae e Echimyidae). Entre os táxons registrados, três são considerados mamíferos de pequeno porte não voadores e 16 classificados como mamíferos de médio e grande portes, como evidenciado no Quadro 22.

Quadro 22. Check-list mamíferos PCH Gameleira.

Táxon	Nome comum	Pré-Implantação (dez/21)	1ª campanha implantação (mar/21)
Artiodactyla			
Cervidae			

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Táxon	Nome comum	Pré-Implantação (dez/21)	1ª campanha implantação (mar/21)
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	2	4
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	1	1
Carnivora			
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	8	7
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	1	2
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo	1	
Felidae			
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	1	
Mephitidae			
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaratataca	1	1
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i>	irara	1	1
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra		1
Procyonidae			
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	4	1
Cingulata			
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha		3
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	2	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	4	1
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra		1
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	1	
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca		1
Pilosa			
Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1	1
Primates			
Atelidae			
<i>Alouatta caraya</i>	bugio		2
Rodentia			
Caviidae			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	7	1
Cricetidae			
<i>Oecomys bicolor</i>	rato-silvestre		1

Táxon	Nome comum	Pré-Implantação (dez/21)	1ª campanha implantação (mar/21)
Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1	3
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	2	1
Echimyidae			
<i>Thrichomys sp.</i>	punaré		1
	Riqueza	16	19
	Abundância	38	35

Com seis espécies, a ordem Carnivora é a mais representativa, seguida pela ordem Rodentia, com 5 espécies confirmadas. As famílias com maior número de espécies registradas foram Dasypodidae (n= 3 espécies), seguido pelas famílias Canidae e Mustelidae (n= 2 espécies). As demais famílias apresentaram uma espécie em sua composição. Dentre as espécies constatadas, o canídeo *Cerdocyon thous*, conhecido popularmente como cachorro-do-mato, tem se apresentado com maior abundância entre as demais espécies.

Durante o estudo sobre o licenciamento do complexo São Bartolomeu (VENTO, 2012), foram identificadas espécies de mamíferos que atualmente estão listadas como ameaçadas no âmbito nacional (ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021), sendo elas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a anta (*Tapirus terrestris*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). A realização das campanhas de monitoramento confirmou a presença de quatro espécies sob ameaçada: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Registros fotográficos, considerando as distintas metodologias para coleta de informações, são apresentados entre a Figura 20 e Figura 25.



Figura 20. Pegada de *Cuniculus paca*



Figura 21. *Conepatus semistriatus*



Figura 22. Pelo de *Nasua nasua*



Figura 23. Toca de *Euphractus sexcinctus*



Figura 24. *Cerdocyon thous*



Figura 25. *Thrichomys sp.*

A realização da 1ª campanha do monitoramento da Mastofauna Alada (mar/21), propiciou o registro de 196 indivíduos de três espécies da família Phyllostomidae (Quadro 23).

Quadro 23. Registros da Mastofauna alada na região da PCH Gameleira.

Táxon	Pré-Implantação (dez-20)	1ª campanha (mar-21)
Phyllostomidae		
Carollinae		
<i>Carollia perspicillata</i>	86	69
Glossophaginae		
<i>Glossophaga soricina</i>	12	79
Lonchophyllinae		
<i>Lonchophylla cf. dekeyseri</i>		48
Riqueza	2	3
Abundância	98	196

Dentre as três espécies registradas, observou-se alguns indivíduos da espécie *Lonchophylla dekeyseri*, conhecida como morceguinho-do-cerrado. Esta espécie é considerada endêmica do bioma Cerrado e consta como “em perigo” nas listas de espécies ameaçadas (IUCN, 2021.1; ICMBio, 2018). Os registros apresentados entre a Figura 26 e Figura 29 ilustram as espécies de quirópteros presentes na região da PCH Gameleira.



Figura 26. *Glossophaga soricina*



Figura 27. *Carollia perspicillata*



Figura 28. *Lonchophylla cf. dekeyseri* (em primeiro plano)



Figura 29. *Carollia perspicillata*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Glossophaga soricina*

7.2.3 Ictiofauna

Para conhecer e avaliar a estrutura da ictiofauna local e suas interações com o ambiente da área de influência do empreendimento realizou-se a primeira campanha de monitoramento da ictiofauna, fase rio, contemplando o período de chuva, entre os dias 17 a 21 de março de 2021. Entre os pontos definidos, três estão situados à jusante e cinco à montante do eixo da PCH Gameleira (Quadro 24).

Quadro 24. Localização dos pontos de amostragens da ictiofauna na PCH Gameleira.

Ponto	Trecho	Coordenadas UTM (22k)	Descrição
TMB-5	Jusante	193661/8152042	Córrego Lajeado na confluência com o Rio São Bartolomeu
TMB-6	Jusante	194786/8153422	Córrego Mimoso na confluência com o Rio São Bartolomeu
GML-1	Jusante	197676/8157329	Rio São Bartolomeu - Jusante da PCH Gameleira
GML-2	Montante	199330/8158821	Córrego Ouro Fino na confluência com o Rio São Bartolomeu
GML-3	Montante	199795/8161130	Ribeirão dos Topázios na confluência com o Rio São Bartolomeu
GML-4	Montante	200659/8164664	Ribeirão Furnas na confluência com o Rio São Bartolomeu
GML-5	Montante	200578/8169640	Ribeirão Vermelho
GML-6	Montante	201529/8171094	Córrego Pamplona na confluência com Rio São Bartolomeu

Registrou-se na secção de estudo do rio São Bartolomeu um total de 311 espécimes, distribuídos em quatro ordens, 14 famílias, 10 subfamílias e 24 espécies (Quadro 25).

Quadro 25. Classificação taxonômica da ictiofauna registrada na PCH Gameleira.

Classificação taxonômica	Nome popular	Abundância (n)	(%)
Ordem Characiformes			
Família Anostomidae			
<i>Leporinus friderici</i>	piau-três-pintas	2	0.64
<i>Schizodon nasutus</i>	piau	2	0.64
Família Characidae			
Characidae 1	piaba	20	6.43
Subfamília Characinae			
<i>Galeocharax knerii</i>	cachorrinha	8	2.57
Subfamília Stethaprioninae			
<i>Astyanax bockmanni</i>	lambari	46	14.79
<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari	15	4.82
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	136	43.73
<i>Moenkhausia cf. intermedia</i>	piaba	2	0.64
<i>Oligosarcus paranensis</i>	peixe-cachorro	4	1.29
Família Erythrinidae			
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	5	1.61
Família Iguanodectidae			
<i>Bryconops</i> sp.1	piaba	10	3.22
Família Parodontidae			
<i>Apareiodon cf. piracicabae</i>	canivete	6	1.93
Serrasalmidae			
Subfamília Serrasalminae			
<i>Serrasalmus maculatus</i>	piranha	22	7.07
Ordem Cichliformes			
Família Cichlidae			
Subfamília Cichlasomatinae			
<i>Aequidens</i> sp.	acará	3	0.96
Subfamília Cichlinae			
<i>Crenicichla britskii</i>	joaninha	6	1.93
Subfamília Pseudocrenilabrinae			
<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia	1	0.32
Ordem Gymnotiformes			

Classificação taxonômica	Nome popular	Abundância (n)	(%)
Família Apterontidae			
Subfamília Apterontinae			
<i>Apterontus cf. caudimaculosus</i>	ituí	1	0.32
Família Gymnotidae			
Família Gymnotinae			
<i>Gymnotus sylvius</i>	tuvira	1	0.32
Família Sternopygidae			
<i>Eigenmannia trilineata</i>	espadinha	1	0.32
Ordem Siluriformes			
Família Callichthyidae			
Subfamília Callichthyinae			
<i>Hoplosternum littorale</i>	camboja	4	1.29
Família Heptapteridae			
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre	2	0.64
Família Loricariidae			
Subfamília Hypostominae			
<i>Hypostomus sp.1</i>	casculo	2	0.64
<i>Hypostomus sp.3</i>	casculo	6	1.93
Família Pimelodidae			
<i>Pimelodus maculatus</i>	mandi	6	1.93
Abundância (n)		311	100.00
Riqueza (S)		24	

Ao se avaliar a abundância das 24 espécies registradas na área da PCH Gameleira, verifica-se a maior abundância de cinco espécies: *Astyanax lacustris* (lambari-amarelo) com n=136 e percentual de 43,73%; *Astyanax bockmanni* (lambari) com n=46 e 14,79%, *Serrasalmus maculatus* (piranha-amarela) com n=22 e 7,07%; Characidae 1 (piaba) com n= 20 e 6,43%; e por fim, *Astyanax fasciatus* (lambari-vermelho) com n=15 e 4,82%. Todas integram a ordem Characiformes que, como visto anteriormente, se mostra sendo a mais abundante na secção estudada.

A *Astyanax lacustris* exibe expressiva abundância entre as demais, e demonstra ser bem comum na secção estudada. Esta é uma espécie que vive em habitat amplo, e pode ser encontrada em riachos, córregos, rios, como em lagoas e

reservatórios. Diante de sua vida versátil, sua adaptação é bem esperada frente ao novo cenário com a formação do reservatório.

Entre as 24 espécies registradas, cinco foram retiradas desta lista, pois ainda aguardam confirmação quanto à identificação em nível de espécie. Desta forma, entre as 19 espécies identificadas e registradas, 17 espécies são consideradas de origem autóctone (espécie nativa ou que ocorre naturalmente na bacia), uma espécie é considerada de origem alóctone (espécie não nativa, introduzida de outras bacias da região neotropical), e uma espécie de origem exótica (espécie não nativa, introduzida de outro continente).

Registrou-se a ocorrência de nove espécies que realizam migração em curta distância (MCD) e uma que realiza migração em longa distância (MLD). Não houve registro de espécies ameaçadas de extinção (Quadro 26).

Quadro 26. Classificação das espécies coletadas quanto à origem, migração e status de conservação.

Espécies	Autóctone	Alóctone	Exótica	Migração			Status de Conservação
				NM	MCD	MLD	
<i>Apareiodon cf. piracicabae</i>	+			+			LC
<i>Apteronotus cf. caudimaculosus</i>		+		+			LC
<i>Astyanax bockmanni</i>	+				+		LC
<i>Astyanax fasciatus</i>	+				+		LC
<i>Astyanax lacustris</i>	+				+		LC
<i>Coptodon rendalli</i>			+	+			introduzida
<i>Crenichla britskii</i>	+				+		LC
<i>Eigenmannia trilineata</i>	+			+			LC
<i>Galeocharax knerii</i>	+				+		LC
<i>Gymnotus sylvius</i>	+			+			LC
<i>Hoplias malabaricus</i>	+			+			LC
<i>Hoplosternum littorale</i>	+			+			LC
<i>Leporinus friderici</i>	+				+		LC
<i>Moenkhausia cf. intermedia</i>	+				+		LC
<i>Oligosarcus paranensis</i>	+				+		LC
<i>Pimelodus maculatus</i>	+					+	LC
<i>Rhamdia quelen</i>	+			+			LC
<i>Schizodon nasutus</i>	+				+		LC
<i>Serrasalmus maculatus</i>	+			+			LC

O registro fotográfico apresentado entre a Figura 30 e Figura 35 apresentam algumas espécies encontradas durante as atividades de levantamento na área da PCH Gameleira.



Figura 30. *Astyanax fasciatus*



Figura 31. *Astyanax bockmanni*



Figura 32. *Hoplosternum littorale*



Figura 33. *Rhamdia quelen*



Figura 34. *Crenicichla britskii*



Figura 35. *Eigenmannia trilineata*

7.3 Meio Socioeconômico

O município de Cristalina, ocupa uma área de 6.162.090 km², enquanto Luziânia possui 3.961,100 km², ambos inseridos na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, ficando distantes aproximadamente 280 km da capital do estado, Goiânia.

Cristalina surgiu no século XVIII, em 1727 com a entrada dos Bandeirantes que estavam à procura de ouro e esmeraldas na região, porém só encontraram o cristal de rocha no qual possuía pouca importância aos Bandeirantes devido ao pequeno valor do minério naquela época. Pelas suas características litológicas a região ficou conhecida geograficamente por Serra dos Cristais. Em 1884, a ideia de riqueza para aquele povoado era crescente haja vista que o cristal era apanhado com fartura na superfície do solo, atraindo grande quantidade de pessoas das mais variadas localidades, vindo a contribuir para o desenvolvimento da localidade.

Com a aprovação da Lei Estadual nº 15 de 12 de outubro de 1901, o Arraial de São Sebastião da Serra dos Cristais passou para categoria de distrito de Santa Luzia de Goiás, atualmente Luziânia, permanecendo até 1916 quando foi desmembrado e elevado a município autônomo pela Lei Estadual nº 533. Em 15 de janeiro de 1917, o Município de São Sebastião dos Cristais foi oficialmente instalado, com um grande número de pessoas vindas da cidade de Paracatu, passando a se chamar Cristalina somente em 31 de março de 1918 pela Lei Estadual nº 577. Com a decadência da economia mineradora no estado de Goiás, nascia uma economia agrária fechada, de subsistência, e a pecuária extensiva. O município de Cristalina manteve sua atividade mineradora em pequena escala praticada por alguns garimpos e a lapidação do minério ocorrendo na maioria das vezes em organização de “fundo de quintal” e hoje se destaca no cenário nacional com a produção agrícola.

Também no século XVIII, em 1746, o paulista Bueno de Azevedo realizou a primeira expedição, onde hoje é o município de Luziânia, acompanhado de amigos e escravos. Ali construiu roças e alguns ranchos. Três meses mais tarde, em 11 de dezembro daquele ano, seguiu viagem, rumo oeste, fixando residência no local a que denominou Santa Luzia (13 de dezembro de 1746). A fundação do povoado se prende à mineração de ouro, metal existente na região. Tão intensa foi a mineração, que o arraial recém-fundado contava, em pouco tempo, com uma população de dez

mil pessoas, inclusive escravos. Em 25 de março de 1747, tendo como oficiante o Padre Luiz da Gama Mendonça, celebrou-se a primeira missa a que assistiram mais de 6000 pessoas. Em 1749 Santa Luzia foi elevada à categoria de Julgado. Por Alvará, em 1756, foi erigida a freguesia de natureza coletiva. Em 1758, Santa Luzia foi elevada à categoria de Comarca Eclesiástica, sendo nomeado Vigário o Padre Domingos Ramos. Em fins de 1700 a mineração começou a declinar; assim, muitas famílias foram abandonando o arraial e se fixaram na zona rural, passando a dedicar-se à lavoura e à criação de gado. O arraial foi elevado à vila em 1833, tendo sido instalado solenemente no ano seguinte. Em 1867 a vila passou à categoria de cidade. Por força do Decreto-lei estadual n.º 8.305, de 31 de dezembro de 1943, Santa Luzia passou a denominar-se Luziânia.

O município de Cristalina ocupa a oitava posição, considerando os municípios em maior extensão territorial, e possui uma população estimada para o ano de 2020 de mais de 60.000 habitantes, resultando uma densidade demográfica de 9,77 habitantes por quilômetro quadrado. Luziânia possui uma população de mais de 210 mil habitantes com uma densidade demográfica de 53,4 habitantes por quilômetro quadrado, como evidenciado no Quadro 27.

Quadro 27. População estimada para o ano de 2020.

Local	Área total (km ²)	População	Densidade demográfica (hab/km ²)
Goiás	340.103,50	7.113.540	20,92
Cristalina	6.163,81	60.210	9,77
Luziânia	3.961,100	211.508	53,40

Fonte: IMB – Instituto Mauro Borges – Perfil dos Municípios Goianos.

O desenvolvimento humano permite que as pessoas ampliem sua liberdade de escolha no que tange às suas capacidades individuais e oportunidades a seu dispor (PNUD, 2013). Assim, o crescimento econômico de um município não necessariamente se traduz em qualidade de vida, e caso o município não avalie de forma sistêmica os indicadores sociais, muitas vezes as desigualdades tornam-se mais discrepantes.

A avaliação do índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) é uma das principais formas de entender a dinâmica de crescimento e acesso às oportunidades de um município. Esta análise é uma média geométrica composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, com variação de 0 a 1 sendo que, quanto mais próximo a 1 o resultado, maior o desenvolvimento humano (PNUD, 2019).

Desde a década de 90 os municípios de Cristalina e Luziânia apresentaram uma evolução considerável no seu IDH, sendo que na década de 90 apresentou uma média considerada baixa. O município de Cristalina (0,699), mesmo com o desenvolvimento agrícola experimentado nesse período apresentou um índice menor que Luziânia (0,716), sendo que esses índices representam um IDH médio.

A variável, nos dois municípios, que apresentou maior contribuição na melhoria do IDH-M no período foi a Educação, como detalhado no Quadro 28.

Quadro 28. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M.

Localidade	Variável	1991	2000	2010
Cristalina	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M	0,474	0,578	0,699
	Educação	0,26	0,38	0,587
	Longevidade	0,699	0,788	0,814
	Renda	0,586	0,646	0,716
Luziânia	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M	0,43	0,55	0,701
	Educação	0,195	0,334	0,602
	Longevidade	0,665	0,779	0,831
	Renda	0,614	0,639	0,689

Fonte: IMB – Instituto Mauro Borges – Perfil dos Municípios Goianos.

O PIB é um dos indicadores mais utilizados para quantificar as atividades econômicas de um município, estado e país. De acordo com o IMB (2021), o PIB per capita do município de Cristalina apresentou crescimento entre os anos de 2010 a 2016, com uma leve queda até o ano de 2018, enquanto Luziânia apresentou uma diminuição nos valores apenas no ano de 2018, como evidenciado na Figura 36. O Valor Adicionado Bruto de Cristalina apresentou crescimento entre os anos de 2014 a 2016, com uma pequena queda no ano de 2017 e chegando em 2018 com o valor

de R\$ 2.135.466, destacando o setor agropecuário e serviços que registraram R\$ 958.977,00 e R\$ 750.905,00, respectivamente. O município de Luziânia apresentou crescimento do Valor Adicionado Bruto entre os anos de 2014 a 2018, com exceção do ano de 2016. Em 2018 registrou R\$ 3.266.925,00, com maior representatividade para os setores de serviço e indústria, que em 2018, obteve os índices de R\$1.275.078,00 e R\$955.379,00. O Quadro 29 apresenta os detalhes dos Valores Adicionados Bruto entre os anos de 2014 a 2018 para os municípios de Cristalina e Luziânia.

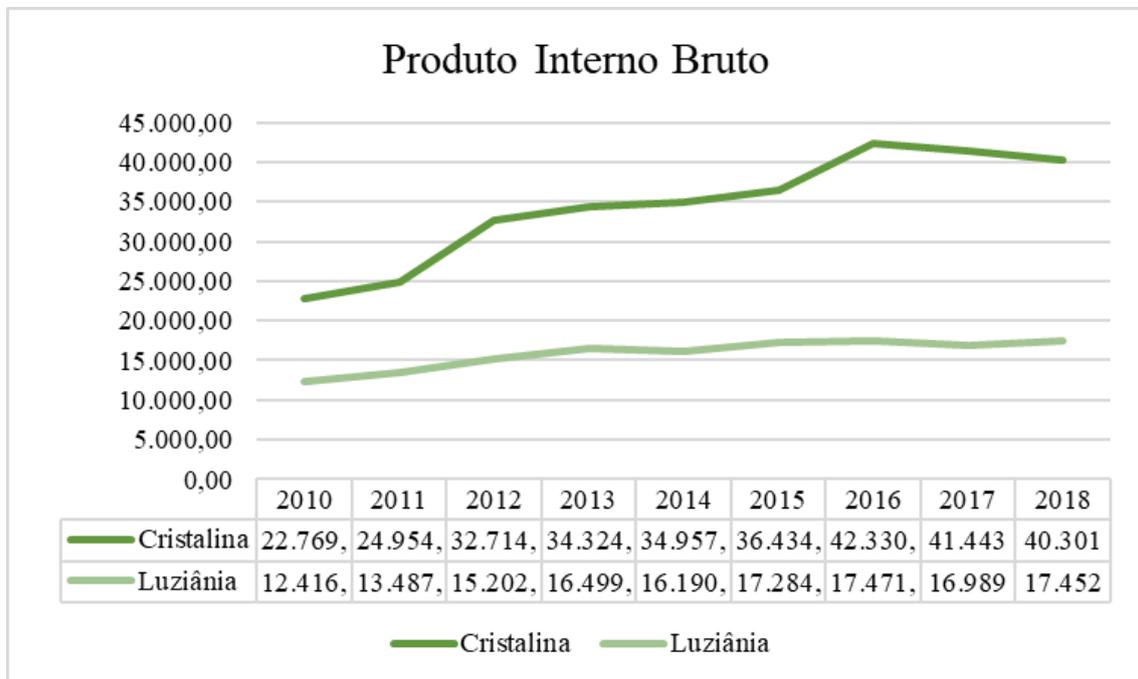


Figura 36. Produto Interno Bruto *per capita* em Cristalina e Luziânia.

Quadro 29. Valor Adicionado Bruto em R\$.

Mun	Variável	2014	2015	2016	2017	2018
Cristalina	VAB - Total	1.663.543	1.766.827	2.109.650	2.106.908	2.135.466
	VAB - Agropecuária	673.896	723.400	894.720	961.945	958.977
	VAB - Indústria	187.047	190.602	281.521	164.368	157.461
	VAB - Serviços	608.677	641.810	708.411	733.800	750.905
	VAB - Administração Pública	193.923	211.014	224.998	246.795	268.124
	VAB - Impostos	162.463	175.113	190.448	186.856	192.275
Luziânia	VAB - Total	2.830.822	3.061.878	3.142.800	3.090.936	3.266.925
	VAB - Agropecuária	266.360	293.220	332.040	245.731	252.926
	VAB - Indústria	827.166	891.855	896.319	881.488	955.379
	VAB - Serviços	1.150.319	1.227.020	1.247.423	1.231.000	1.275.078
	VAB - Administração Pública	586.977	649.782	667.018	732.718	783.543
	VAB - Impostos	263.743	291.916	296.633	300.413	311.159

Fonte: IMB – Instituto Mauro Borges – Perfil dos Municípios Goianos.

7.3.1 Caracterização local

Para realizar a caracterização das propriedades na área do PACUERA foram aplicados 36 questionários semiestruturados para se verificar questões relacionadas ao uso da terra e vínculos com a região. Durante o levantamento das informações foram visitadas 28 propriedades do município de Cristalina, 4 no Distrito de São Bartolomeu e 4 em Cristalina (Figura 37).

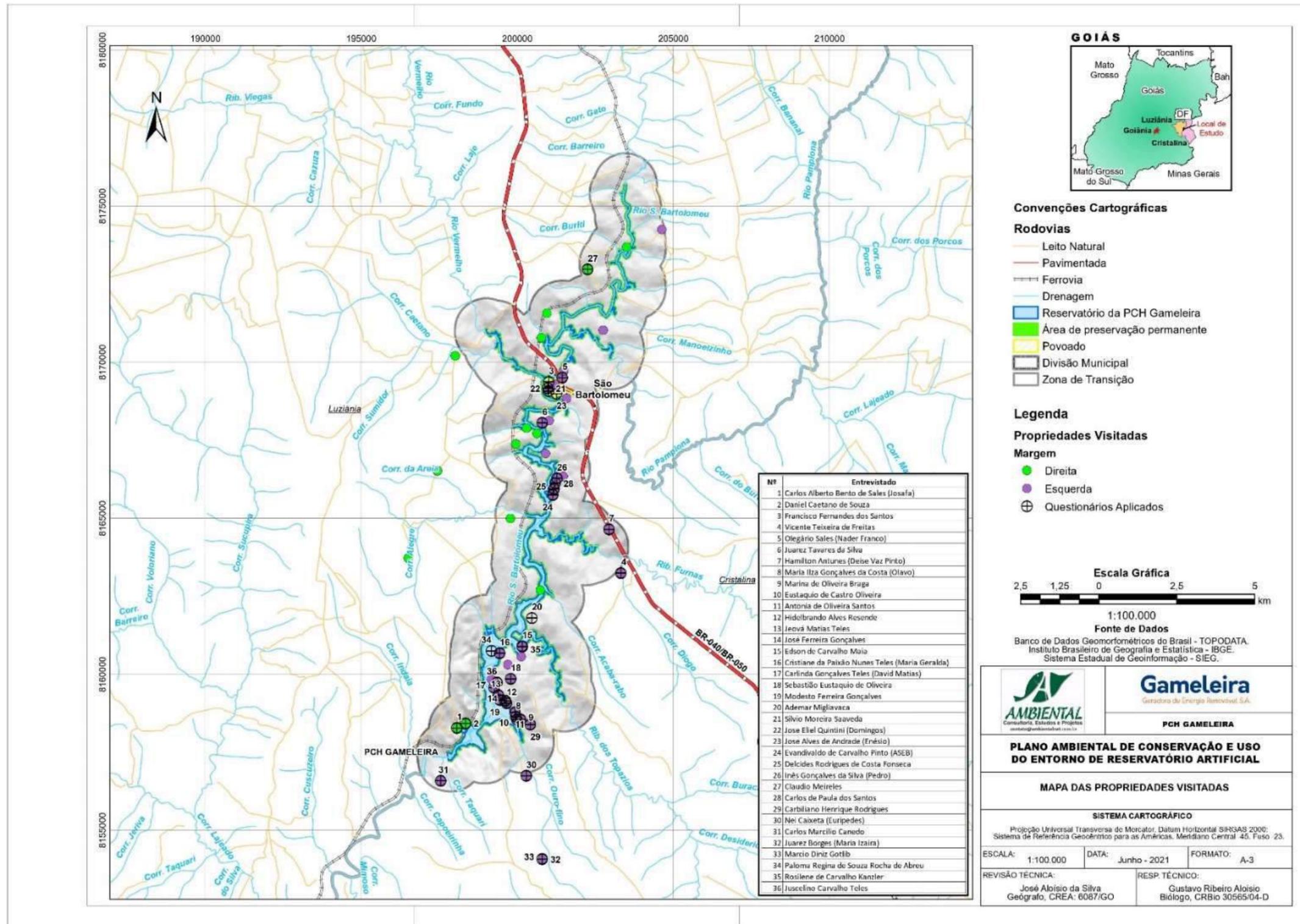


Figura 37. Propriedades onde foram aplicados os questionários de caracterização.





Figura 38. Aplicação de questionários com os Proprietários.



Figura 39. Aplicação de questionários com os Proprietários.



Figura 40. Aplicação de questionários com os Proprietários.



Figura 41. Aplicação de questionários com os Proprietários.

Foi verificado um grande número de propriedades com residências fechadas e outras que não possuem sedes, como apresentado nas Figura 42 à Figura 45.



Figura 42. Propriedade com porteira trancada.



Figura 43. Propriedade com porteira trancada.



Figura 44. Propriedade com porteira trancada.



Figura 45. Propriedade com porteira trancada.

Quando considerada a área, foi verificado que oito propriedades apresentam áreas maiores de 100 hectares, destacando-se a maior com 2.600, enquanto 10 estão entre o intervalo de 99 e 10 hectares, e 18 abaixo de 9 hectares. Quando considerado o tamanho de propriedades, definida pelos módulos fiscais, 30 propriedades são caracterizadas como pequenas propriedades, possuindo menos que 4 módulos fiscais¹. Apenas 16 propriedades possuem regularidade no Cadastro Ambiental Rural – CAR e 20 delas possuem reserva legal, conforme apresentado no Quadro 30.

Quadro 30. Regularidade da propriedade.

Possui CAR		Possui reserva Legal	
Sim	16	Sim	20
Não	19	Não	15

¹ Para os municípios de Luziânia e Cristalina cada módulo equivale a 40 hectares.

Possui CAR		Possui reserva Legal	
N/S	1	N/S	1

Foi verificado que as propriedades possuem vocação agropecuária, como apresentado no Quadro 31. As pastagens e áreas agricultáveis estão próximas ao rio São Bartolomeu, sendo assim locais afetados pelo reservatório e implantação da Área de Preservação Permanente da PCH Gameleira.

Quadro 31. Atividades desenvolvidas nas propriedades.

Desenvolve atividades de pecuária		Os pastos são localizados próximo ao rio?		Desenvolve atividades de agricultura		As áreas agricultáveis são localizadas próximo ao rio?	
Sim	25	Sim	21	Sim	25	Sim	16
Não	11	Não	15	Não	11	Não	18

As áreas de pastagens, de acordo com os questionários aplicados, somam 3.103 hectares, sendo que as áreas menores que 10 hectares estão presentes em 16 propriedades e apenas uma possui 1.400 hectares, como apresentado na Figura 46. Nessas propriedades foi verificado um rebanho de 4.815 cabeças de gado, predominando rebanhos com até 50 cabeças e destaca uma propriedade com mais da metade do rebanho verificado, com 2.700 cabeças, como evidenciado na Figura 47. A Figura 48 e Figura 49 ilustram as pastagem e rebanhos encontrados na área do PACUERA da PCH Gameleira.

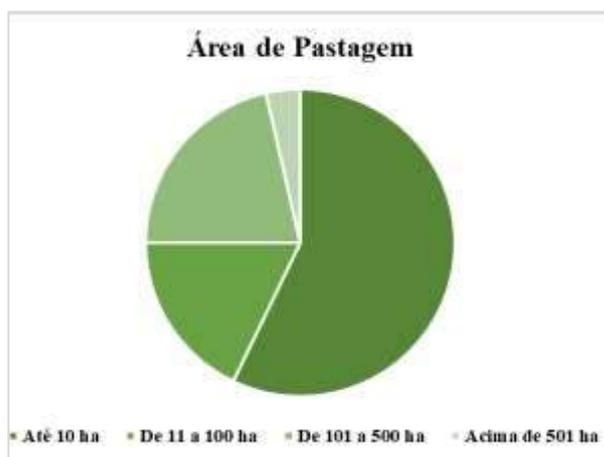


Figura 46. Área de Pastagem.

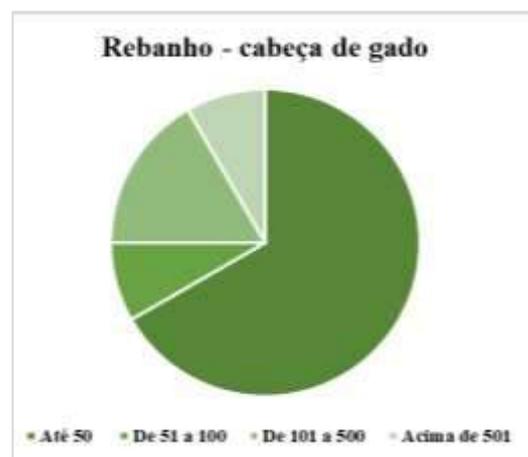


Figura 47. Rebanho.



Figura 48. Área de pastagem em propriedade da AID.



Figura 49. Rebanho em propriedade da AID.

Durante o levantamento de informações, 25 entrevistados afirmaram desenvolver atividades agrícolas na propriedade, no entanto, verificou-se que se trata, basicamente, de plantios destinados à subsistência, como culturas permanentes (pomares), plantio de hortaliças, mandioca e milho. Ao verificar o Quadro 32 percebe-se que predominam áreas de plantio de 0,5 hectares, sendo que apenas 4 propriedades possuem mais que 12 módulos fiscais, que desenvolvem o plantio de grãos (milho e soja) e cana-de-açúcar. A Figura 50 e Figura 51 apresenta algumas áreas de plantio identificadas na área do PACUERA da PCH Gameleira.

Quadro 32. Área de plantio por propriedade.

Área De Plantio	Número de Propriedades
0,5	11
1	5
1,5	1
2	2
2,5	1
3	2
8	1
48	1
185	1
320	1
1200	1



Figura 50. Cultura temporária (milharal) na área do PACUERA da PCH Gameleira.



Figura 51. Cultura temporária (mandioca) na área do PACUERA da PCH Gameleira.

Para auxílio no desenvolvimento das atividades laborais, em 19 propriedades há a contratação de colaboradores, sendo que em 14 delas esses residem no local, como detalhado no Quadro 33. Ao considerar as propriedades que responderam que contratam funcionários verifica-se que nove possui apenas um funcionário, três possuem três contratados e destacaram três propriedades que, juntas, somam 62 funcionários, como ilustrado na Figura 52

Quadro 33. Mão de obra nas propriedades levantadas.

Possui funcionários na propriedade?		Funcionários residem no local?	
Sim	19	Sim	14
Não	17	Não	21
-	-	N/S	1

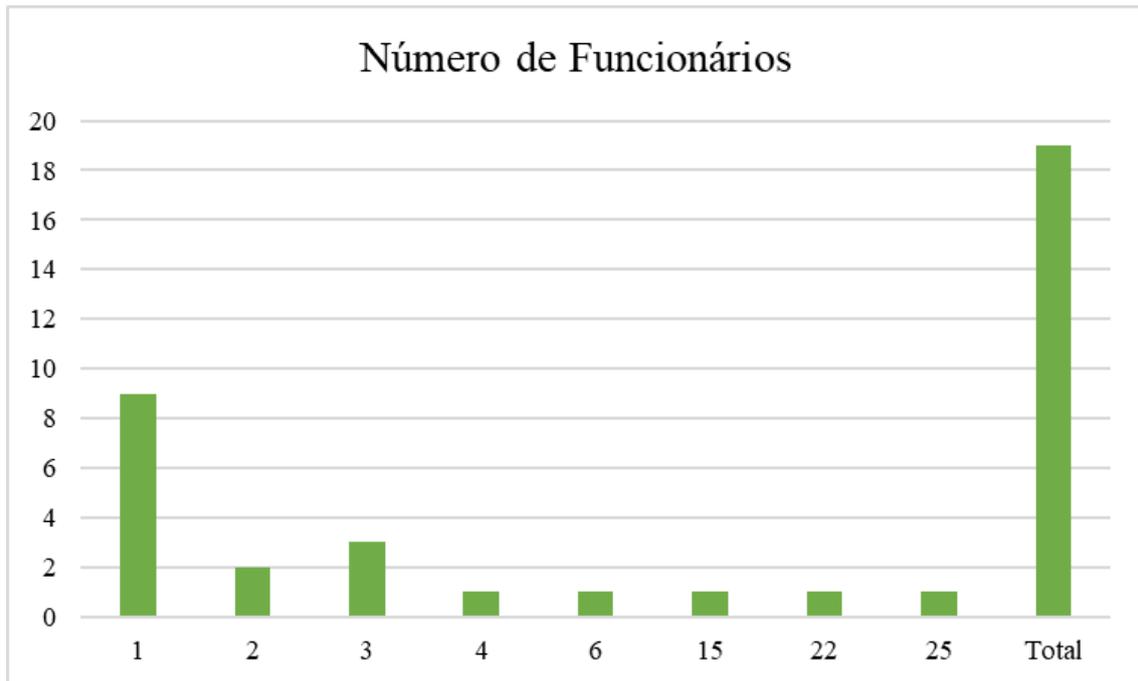


Figura 52. Número de funcionários nas propriedades.

Sobre os aspectos econômicos nenhuma família entrevistada participa de programas governamentais de transferência de renda e 17 entrevistados tem as atividades desenvolvidas na propriedade como única fonte de renda da família, conforme evidenciado no Quadro 34. A renda familiar dos entrevistados é prioritariamente até um salário (14), de um a três salários mínimos (14) e apenas um entrevistado tem renda superior a 10 salários mínimos, conforme Figura 53.

Quadro 34. Aspectos econômicos.

Participa de programas de transferência de renda		Propriedade é única fonte	
Sim	0	Sim	17
Não	36	Não	19



Figura 53. Renda em salário mínimo.

Entre os entrevistados, 16 afirmaram utilizar a água do rio para suprir alguma necessidade, sendo que a dessedentação animal foi apontado como o uso prioritário na região, seguido da irrigação, como indicado no Quadro 35.

Quadro 35. Uso da água pelos proprietários.

Usos da água	Número de propriedades
Bombeada para uso na residência	1
Dessedentação animal	6
Pesca	4
Criação de peixes em tanques	0
Irrigação	5
Lazer	0

Considerando informações obtidas por meio do Plano de Incentivo ao Saneamento Básico, por meio de aplicação de questionários nas mesmas propriedades foi possível se verificar que os resíduos são prioritariamente incinerados (21), seguido da destinação à coleta pública (9). A prática da separação dos resíduos recicláveis ocorre em 25 propriedades, enquanto 24 realizam compostagem dos resíduos orgânicos. Quando questionados sobre a utilização de defensivos agrícolas apenas seis entrevistados afirmaram utilizar, sendo que

destinam as embalagens para Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas da Região de Cristalina Goiás – ARIARC, reutilizam na propriedade ou incineram. Os detalhes relacionados à gestão dos resíduos sólidos nas propriedades da área do PACUERA estão apresentados no Quadro 36.

Quadro 36. Gestão de resíduos nas propriedades.

Destinação dos Resíduos		Separação dos recicláveis		Prática da compostagem		Utilização de defensivos	
Incinerado	21	Sim	25	Sim	24	Sim	6
Enterrado	6	Não	11	Não	12	Não	30
Coleta Pública	9						

A Figura 54 e Figura 55 ilustram os locais destinados à incineração dos resíduos nas propriedades.



Figura 54. Local de incineração de resíduos em propriedade na AID.



Figura 55. Local onde enterram os resíduos em propriedade na AID.

Quando verificada a situação do tratamento de efluentes, todas as instalações não seguem os padrões definidos pela NBR 7229/93 e 13.969/97, como apresentado no Quadro 37, Figura 56 e Figura 57 . Os entrevistados responderam que não implantaram sistemas de tratamento de efluentes em conformidade com as normas técnicas por falta de conhecimento.

Quadro 37. Gestão de efluentes.

Destinação dos efluentes		Não possui tanque séptico	
Fossa negra/tanque de infiltração	35	Falta de conhecimento	33
Rio	1	Falta de espaço no local	3



Figura 56. Fossa negra em propriedade na AID.



Figura 57. Fossa negra em propriedade na AID.

8 ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

O Zoneamento Socioambiental é um importante instrumento de organização territorial e permite que os usos e ocupações sejam determinados de forma a minimizar conflitos e fragilidades e valorizar as potencialidades das áreas de maior interesse. Por meio das informações e diagnósticos prévios obtidos nas etapas anteriores foi possível definir o Zoneamento de forma a atender as particularidades da área de implantação do PACUERA.

A política adotada para a definição do Zoneamento buscou otimizar recursos e adequar o planejamento e a implementação de ações visando o desenvolvimento sustentável da área. Os estudos levaram observaram os limites das áreas próximas ao futuro reservatório da PCH Gameleira e foram determinados a partir de critérios objetivos, relacionando os efeitos com as ações impactantes sobre os sistemas ambientais da região, tanto de natureza física e biológica, quanto os socioeconômicos. Assim, o Zoneamento do entorno do reservatório deve, portanto:

- oferecer diretrizes de ordenamento de uso e ocupação do solo compatibilizadas aos atributos e condicionantes ambientais, de modo a colaborar para um desenvolvimento socioambiental racional;
- contribuir para que o uso do solo e dos recursos naturais sejam devidamente fiscalizados e controlados conforme manejos e técnicas conservacionistas, que venham efetivar uma melhoria da qualidade ambiental do entorno do reservatório; e,
- proporcionar processos de fiscalização e controle das atividades existentes e futuras na área, de forma a possibilitar a conservação de dos segmentos de maior valor ambiental, concomitantemente à implantação e operação da PCH Gameleira.

A definição do Zoneamento partiu primeiramente dos requisitos legais, dos dados apresentados no EIA e PBAs da PCH Gameleira, observando e analisando as potencialidades, os eventuais usos conflitantes e identificando as carências da área. O Zoneamento do PACUERA procurou identificar inicialmente as áreas de preservação permanente, fragmentos vegetais e áreas de segurança.

Visando a proposição de medidas a serem implantadas levou-se em consideração uma faixa contínua de 1.000 metros (CONAMA, 2002) a partir das margens do futuro reservatório. A Figura 58 apresenta a área de influência do PACUERA da PCH Gameleira.

Por meio dessa delimitação foram definidas quatro áreas distintas, determinadas por suas características naturais, legais e de gestão. Estas áreas são discriminadas como:

- Área 1 – Reservatório, com área de 508,97 hectares.
- Área 2 – Área de Preservação Permanente (APP), faixa de 30 m a partir do reservatório – 349,404 ha
- Área 3 – Zona de Amortecimento, faixa de 970 metros a partir da APP, com área de 6.815,71 ha;

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

- Área 4 – Área de monitoramento destinada as ações do PACUERA (somatório da APP e Zona de Amortecimento), faixa de 1.000 metros a partir do reservatório, com área de 7.165,11 ha.

Para controle e segurança de áreas de risco foram delimitadas faixas de segurança no entorno das estruturas que compõem o complexo de geração de energia da PCH, sendo: 300 metros à montante e à jusante da barragem e vertedouro; que corresponde a área próxima ao barramento onde estarão localizadas as seguintes estruturas: tomada d'água, canal de adução, casa de força e canal de restituição.

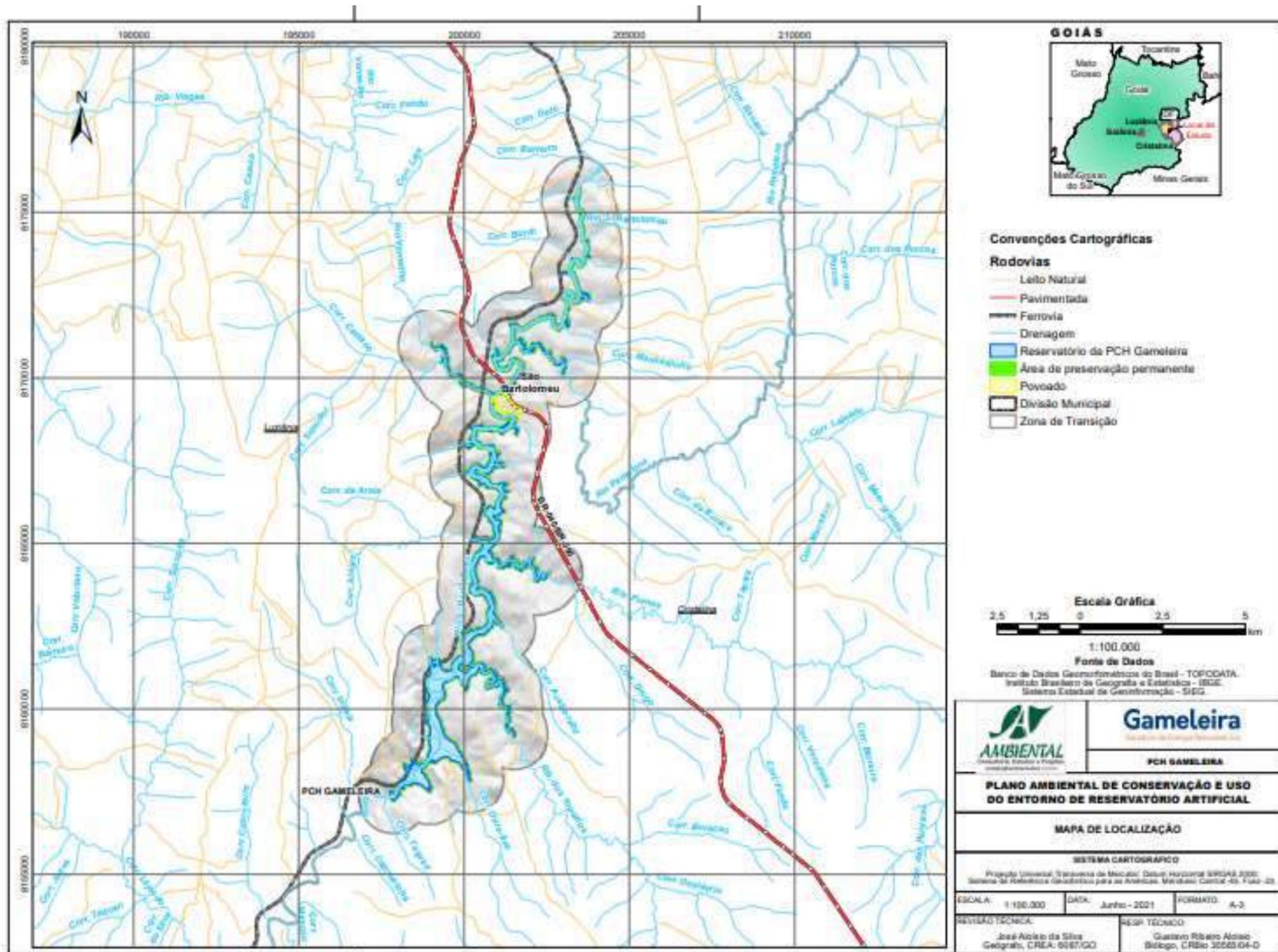


Figura 58. Área de Influência do PACUERA da PCH Gameleira.



O Zoneamento indica proposições e restrições para cada área, as quais foram determinadas por meio de suas peculiaridades, visando garantir os usos adequados e atendimento às legislações pertinentes. Também propiciará a manutenção de atividades de geração de renda e lazer, aliadas a conservação ambiental.

A análise da área e dos dados disponíveis possibilitou a elaboração de uma Proposta de Zoneamento Ambiental, onde foram avaliadas as características das áreas do futuro reservatório e o restante da área em estudo. Este Zoneamento buscou, ainda, atender aos requisitos legais e as inter-relações entre os meios físico, biótico e socioeconômico. Na área de influência do PACUERA ocorre um trecho da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), sob concessão da Valor Logística Integrada (VLI); esse trecho não está inserido no Zoneamento do PACUERA, pois ele possui regramento e dispositivos legais próprios que garantem proteção e ordenamento na ocupação das suas áreas.

O Quadro 38 apresenta a proposição do Zoneamento para o PACUERA da PCH Gameleira.

Quadro 38. Zoneamento proposto para o PACUERA da PCH Gameleira

Sigla	Zoneamento
ZUR	Zona de Uso Potencial do Reservatório – área definida como o próprio reservatório
ZPA	Zona de Proteção Ambiental – área definida como APP do reservatório (30 m)
ZVR	Zona de Vegetação Remanescente – áreas referentes aos fragmentos vegetais
ZRV	Zona de Recuperação da Vegetação – áreas da ZPA que necessitam de ações de recomposição da APP.
ZUA	Zona de Uso Agropecuário – áreas destinadas às culturas presente na região
ZSR	Zona de Segurança do Reservatório – área restrita ao uso para a segurança de pessoas.
ZOR	Zona de Ocupação Residencial – área residencial consolidada pelo Distrito de São Bartolomeu
ZEM	Zona de Exploração Mineral – área onde é realizada exploração mineral na área de influência do PACUERA.

A Figura 59 apresenta a delimitação das zonas de interesse na área de influência do PACUERA, enquanto o Quadro 39 e Quadro 40 apresentam as áreas de cada Zoneamento.

EMPREENDEDOR

Gameleira Geradora de Energia Renovável S.A.

DOCUMENTO

PACUERA

Quadro 39. Áreas dos distintos Zoneamentos nas áreas do PACUERA da PCH Gameleira.

Descrição	Área (hectares)
ZUR	508,971
ZPA	349,404
ZVR	2.146,323
ZUA	4.748,064
ZOR	30,089
ZEM	42,307

Quadro 40. Demais áreas do zoneamento do Pacuera da PCH Gameleira

Descrição	Área (hectares)
ZRV	128,276

Obs: Áreas sobrepostas as apresentadas no quadro 9.

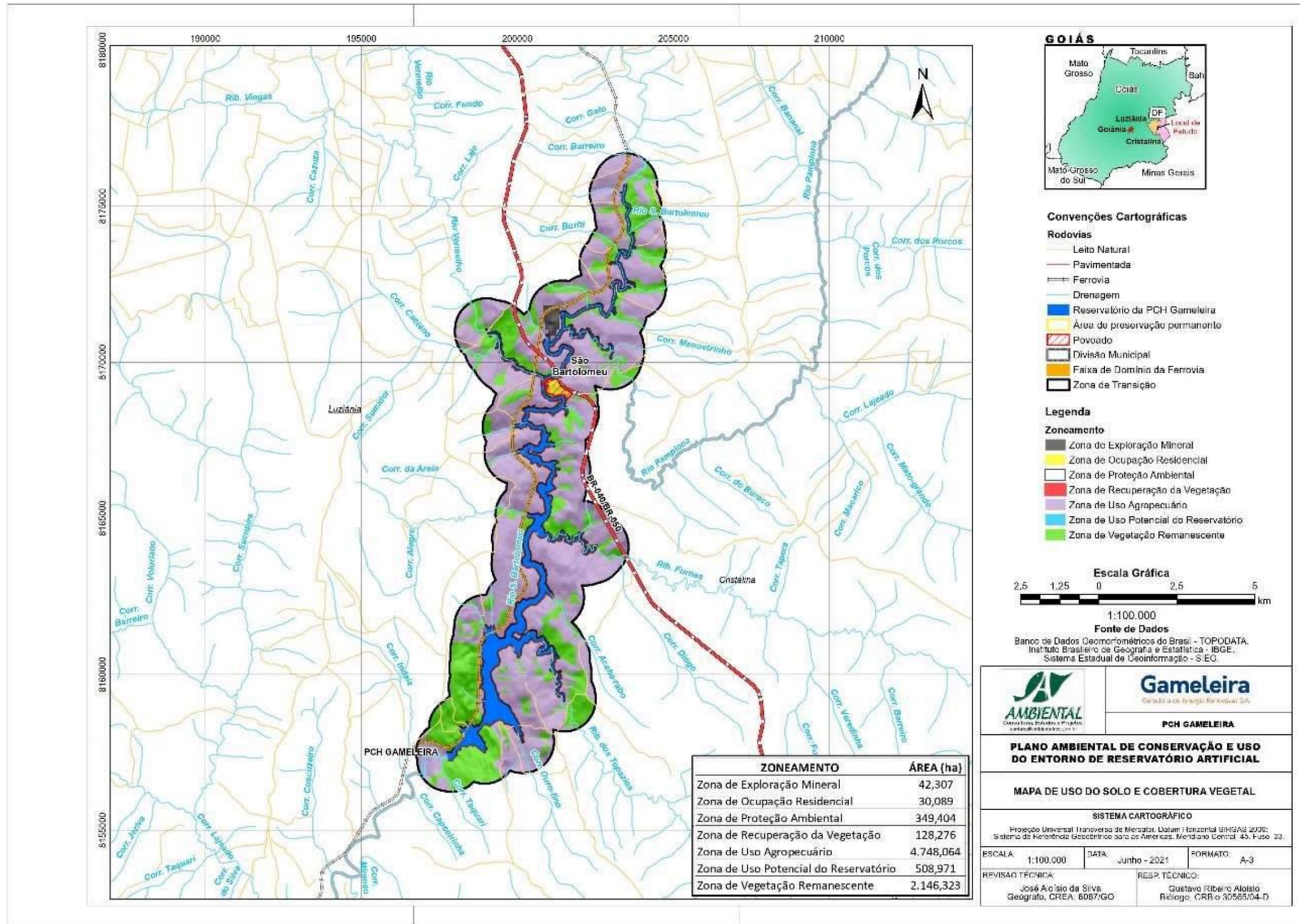


Figura 59. Mapa do Zoneamento da PCH Gameleira.



8.1 Zona de Uso Potencial do Reservatório – ZUR

A ZUR está relacionada com a área do reservatório, que não apresente restrições quanto aos usos da Zona de Segurança e é vetado o desenvolvimento de atividades que provoquem alteração de qualidade da água e que possam impedir os seus usos múltiplos.

Conforme diagnóstico realizado verificou-se que alguns parâmetros apresentaram valores alterados, como cor verdadeira e coliformes termotolerantes, entretanto, não interferem ou restringem qualquer uso e, suas alterações podem estar associadas ao período chuvoso e condições naturais do terreno, como altos índices de ferro dissolvido na água. De maneira geral o índice de qualidade da água IQA realizado em cada ponto de monitoramento mostrou que a qualidade da água no âmbito da PCH Gameleira é boa. Assim todos os usos previstos devem garantir a manutenção do IQA identificado previamente.

A autorização para a realização de atividades de esporte e lazer na área do reservatório deverá ser solicitada pelos interessados à Capitania dos Portos, ao órgão ambiental do estado de Goiás (SECIMA), as prefeituras de Cristalina e Luziânia e ao empreendedor, que avaliará a compatibilidade destas atividades com a manutenção do reservatório e o sistema de operação do empreendimento.

A criação de peixes em tanques-rede é um dos usos potenciais possíveis, porém, tais atividades serão, via de regra, dependentes de resultados dos Programas de Monitoramento da Ictiofauna e da Qualidade da Água, executados antes, durante e após o enchimento do reservatório; esse uso deverá ser dependente de parecer do órgão ambiental estadual, portanto a atividade deverá ser licenciada pela SEMAD. No caso de o cultivo pretendido de espécies exóticas, alóctones e, ou seus híbridos, deverá ser observado o disposto no artigo 11 do Decreto Nº 7.862/2013, bem como a exigência do IBAMA, contida na Portaria nº 145/1998 quanto à introdução, reintrodução ou transferência dessas espécies.

A ZUR poderá ser utilizada para atividades de lazer e turismo que não interfiram na qualidade da água, ecossistemas aquáticos e desestabilização das

encostas. Esses locais devem ser previamente levantados para verificação da viabilidade socioambiental.

8.1.1 Sugestão de Usos:

- Dessedentação animal (por meio de corredores de acesso definidos, conforme a demanda, pelos empreendedores em conjunto com os proprietários);
- Atividades de lazer com contato primário;
- Atividades econômicas para criação de peixes, desde que observados os dispositivos legais.

8.1.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Atividades em desacordo com o sistema operacional da PCH Gameleira, com o desenvolvimento de Programas Ambientais ou com as recomendações da ANEEL;
- Barcos ou casas/ranchos flutuantes para moradia ou comércio;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente

8.2 Zona de Proteção Ambiental – ZPA

Esta zona tem como objetivo preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. É a área instituída pelas Resoluções CONAMA nº 302 e 303, ambas de 20 de março de 2002, as quais dispõem sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP) de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, e a Lei Federal nº 12.651/2012, mais conhecida como o Novo Código Florestal, que também trata do assunto em seu art. 5º:



“Na implantação de reservatório d’água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural e a faixa mínima de 15 (quinze) metros em área urbana.”

A ZPA (APP) da PCH Gameleira é composta por 349,404ha e se estenderá por uma faixa marginal de 30 metros a partir do nível normal de operação do reservatório, que está em fase de negociação e aquisição pelo empreendedor. Para proteção da vegetação remanescente, e recomposição das demais, essa área será isolada quando iniciar a supressão vegetal do reservatório, para restauração florestal e execução das atividades do Plano de Recomposição do Entorno do Reservatório. Os acessos e/ou equipamentos para uso das águas do reservatório garantirão os usos prioritários e existentes, como a dessedentação animal. Esses acessos e usos serão definidos em conjunto com o órgão licenciador, comunidade e empreendedor, com o intuito de garantir a melhor alternativa.

8.2.1 Sugestão de Usos:

- Restauração florestal;
- Implantação de corredores para dessedentação animal;
- Acesso ao público, respeitando corredores previamente acordado entre empreendedor, comunidade e órgãos de meio ambiente (sugere-se aqui avaliar os acessos já existentes como forma de acesso ao público);
- Manutenção de aceiros e cercamentos;
- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas;

8.2.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Acesso de pessoas e animais de grande porte fora dos corredores de acesso;
- Acesso/caminhamento de pessoas não autorizadas;
- Exploração Vegetal sem autorização do órgão licenciador;
- Edificação sem autorização do empreendedor e/ou do órgão ambiental;
- Atividades conflitantes com o sistema de operação da PCH Gameleira ou com alguma atividade dos programas ambientais;
- Armazenamento ou disposição de resíduos, os quais deverão ser destinados a local de disposição devidamente preparado;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.

8.3 Zona de Vegetação Remanescente – ZVR

A Zona de Vegetação Permanente – ZVR são áreas com fragmentos florestais identificados na área zona de transição (970 metros) do PACUERA e áreas externas às zonas de Preservação Ambiental (APP).

A delimitação destas, visam à conservação da biodiversidade local e possibilidade de formação de corredores ecológicos, interligando a ZPA e ZVR. Assim como, são áreas potenciais para monitoramento de fauna e flora e soltura de animais silvestres.

8.3.1 Sugestão de Usos:

- Atividade de reflorestamento visando a recuperação ambiental;
- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas;
- Atividades de baixo impacto ambiental.

8.3.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Exploração Vegetal sem autorização do órgão licenciador;



- Disposição ou armazenamento de resíduos sólidos rurais, principalmente;
- Armazenamento ou disposição de resíduos sólidos rurais, principalmente embalagens de agrotóxicos, os quais deverão ser destinados a pontos de coletas autorizados;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.

8.4 Zona de Recuperação da Vegetação - ZRV

Trata-se das áreas da ZPA que necessitam de recomposição florestal, visando garantir a uniformidade das Áreas de Preservação Permanente do reservatório da PCH Gameleira. Essa zona é representada por uma área de 128,276. hectares. Com o cercamento previsto para a área e o desenvolvimento das técnicas apresentadas no Plano de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório é esperada a garantia da qualidade ambiental, proteção dos recursos hídricos e conservação da biodiversidade.

8.4.1 Sugestão de Usos:

- Restauração florestal;
- Implantação de corredores para dessedentação animal;
- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas;

8.4.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Acesso de pessoas e animais de grande porte fora dos corredores de acesso;
- Acesso/caminhamento de pessoas não autorizadas;
- Exploração Vegetal sem autorização do órgão licenciador;
- Edificação sem autorização do empreendedor e/ou do órgão ambiental;
- Atividades conflitantes com a recomposição vegetal das áreas de execução do Plano de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório;

- Armazenamento ou disposição de resíduos, os quais deverão ser destinados a local de disposição devidamente preparado;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.

8.5 Zona de Uso Agropecuário – ZUA

Esta área se refere aos usos agropecuários já consolidados na região do PACUERA da PCH Gameleira, que deverão permanecer como preferenciais para esse tipo de uso do solo, recomendando apenas que sejam utilizadas práticas agrícolas sustentáveis, melhorias aos acessos, monitoramento das áreas suscetíveis a erosão, recuperação de áreas degradadas e fomento ao turismo rural ecológico.

As restrições relacionadas a este zoneamento são em relação a efluentes dispostos sem o devido tratamento, uso e ocupação do solo em áreas inadequadas, desmatamento de fragmentos florestais contíguos as áreas inclusas neste zoneamento, e possíveis usos que possam causar alteração ou comprometimento dos recursos hídricos do reservatório.

Recomenda-se que sejam adotadas práticas sustentáveis para a conservação do solo das propriedades do entorno do empreendimento pois estas atividades influenciam diretamente na vida útil do reservatório.

8.5.1 Sugestões de Uso

- Práticas agrícolas sustentáveis;
- Melhoria das estradas e acessos;
- Manutenção das edificações e das áreas produtivas;
- Atividades de baixo impacto;
- Manutenção e criação de aceiros.

8.5.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Uso e ocupação em regiões com declividades acentuadas;



- Armazenamento e disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Emissão de esgotos domésticos sem tratamento em corpos hídricos;
- Usos que comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a qualidade ambiental da área.

8.6 Zona de Segurança do Reservatório – ZSR

Esta zona é constituída pelas áreas próximas à barragem, vertedouros, tomada d'água da PCH Gameleira, bem como bacia de dissipação e canal de restituição da casa de força, onde o acesso deve ser restrito ou impedido. O uso na ZDS é limitado exclusivamente à operação e manutenção da PCH Gameleira, ao monitoramento de programas ambientais e pesquisas e/ou levantamentos relacionadas, por motivo de prevenção de prováveis riscos à segurança da população.

Como zona de segurança do futuro reservatório foi delimitado um *buffer* de 1.000 metros considerando a área presente no reservatório da PCH Gameleira a montante da barragem e reservatório da PCH Tamboril a jusante. Nessa região o acesso de pessoas será restrito, garantindo a segurança para a geração de energia, bem como para os outros usos do reservatório.

8.6.1 Sugestão de Usos:

- Operação e Manutenção da PCH Gameleira;
- Monitoramento dos programas ambientais e pesquisas relacionadas.

8.6.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Trânsito, construção ou edificação não autorizados pelo empreendedor.

8.7 Zona de Ocupação Residencial – ZOR

Essa Zona trata-se da área do Distrito de São Bartolomeu, localizado na área rural do município de Cristalina, possuindo uma área de 30,09 hectares. O Distrito de São Bartolomeu teve origem em meados da década de 1950, com o advento da construção da BR-040, possui aproximadamente 1.500 moradores, conforme diagnóstico do EIA (VENTO, 2013). As principais atividades econômicas são relacionadas ao comércio local e atividades agropecuárias, desenvolvidas principalmente nas propriedades que margeiam o rio São Bartolomeu.

Por se tratar de propriedades pequenas, o reservatório e implantação da APP ocupará praticamente todas as propriedades que margeiam o rio, assim as demais localizadas acima da ZPA deve manter os usos e ocupações já existentes e aquelas diretamente afetadas serão devidamente negociadas, indenizadas e adquiridas.

8.7.1 Sugestão de Usos:

- Ocupação residencial em conformidade com legislação municipal de Cristalina;
- Atividades de comércio local;
- Implantação de pousadas em conformidade com limites de ocupação previstos na legislação municipal de Cristalina.

8.7.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Armazenamento e disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Emissão de esgotos domésticos sem tratamento em corpos hídricos;
- Usos que comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a qualidade ambiental da área.

8.8 Zona de Exploração Minerária – ZEM

Área destinada à exploração de produtos minerais localizada na margem direita do rio São Bartolomeu, próximo ao remanso do reservatório. No local é realizada exploração de xisto por meio de cava a céu aberto e desmonte de rocha, beneficiamento por meio de britagem e armazenamento de material inerte em pilhas. A delimitação dessa área foi realizada seguindo os limites da poligonal georreferenciada na Agência Nacional de Mineração – ANM.

8.8.1 Sugestão de Usos:

- Exploração de minerais em conformidades com as especificações da Agência Nacional de Mineração;
- Exploração de minerais em conformidade com o Licenciamento Ambiental da atividade.

8.8.2 Proposta de Limitação de Uso:

- Realização da atividade em desconformidade com a legislação vigente.

9 EXECUÇÃO

9.1 Grupo Gestor

Para a garantia da efetiva execução do PACUERA deve ser realizadas consultas públicas para apresentação do documento junto à comunidade e representantes do poder público, visando que o Plano seja considerado um instrumento de gestão territorial e auxilie na tomada de decisões no planejamento urbano e rural nos municípios de Cristalina e Luziânia.

Assim deve ser criado um Grupo Gestor do PACUERA, que terá caráter consultivo visando garantir os objetivos do Plano nas diversas zonas propostas. O Grupo Gestor deve refletir o arranjo cultural, econômico e social da área do PACUERA e seu entorno e considerar os interesses atuais e potenciais da área.

Sobre a estrutura, o Grupo Gestor deverá ser composto pela Diretoria Executiva, sendo: 1 presidente (representante da PCH Gameleira), 1º e 2º secretários (representantes dos municípios de Cristalina e Luziânia); e plenária, sendo composta por 4 representantes (1 representante de agricultores, 1 representante de pecuaristas, 1 representante de pequeno produtor, 1 representante do Distrito de São Bartolomeu). Ressalta-se que, para todas as vagas devem ser indicados titulares e suplentes. As reuniões deverão ser convocadas pelo presidente sempre que surgir algum tema que demande discussão ou conflitos de interesse.

9.2 Programas Ambientais

Uma vez que a área do PACUERA está inserida nas áreas de influência da PCH Gameleira, os Programas Ambientais propostos pelo Plano Básico Ambiental – PBA devem incluir ações voltadas ao PACUERA, principalmente aquelas voltadas a comunicação social e educação ambiental, bem como ações de recuperação e monitoramento ambiental.

Os principais programas a serem desenvolvidos na área do PACUERA são:

- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Reservatório;
- Programa de Monitoramento da Eutrofização do Reservatório;
- Programa de Monitoramento de Encostas Marginais ao Reservatório;
- Programa de Monitoramento do Nível do Lençol Freático;
- Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
- Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna;
- Plano de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório;
- Plano de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Plano de Incentivo ao Saneamento Básico.

10 AVALIAÇÃO

A área onde está inserido o PACUERA da PCH Gameleira apresenta características socioeconômicas e ambientais distintas que estão relacionadas ao ambiente natural. No decorrer dos anos essas características podem se alterar de acordo com as políticas públicas, ordenamento territorial e investimentos realizados nessas áreas. Assim, como o PACUERA é um instrumento que apresenta ações, restrições e aptidões que podem ser implantadas pelo empreendimento e utilizadas para orientação de políticas públicas é necessário realizar a avaliação de sua implementação e verificar quais delas surtiram o efeito esperado, bem como aquelas que necessitam de readequação.

A avaliação busca verificar a interação entre as ações propostas pelo PACUERA e a execução das atividades, garantindo a correção de desvios, caso sejam verificados, e a retroalimentação do processo de planejamento. Caso sejam detectados desvios com relação ao plano de manejo, deverão ser propostas ações corretivas para ajuste ou replanejamento das atividades. A avaliação deve ter periodicidade anual e realizada por representantes do empreendimento, administração pública de Cristalina e Luziânia e representantes dos moradores da região, caso existam entidades civis organizadas. Ressalta-se que toda a avaliação deve ser considerada a manutenção e melhoria da qualidade da água do reservatório e APP, principalmente, sendo propostas ações de caráter executivo sempre que necessário e todas as alterações e atualizações deverão ser comunicadas à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD.

11 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, L. de *et al.* **Hidrogeologia do estado de Goiás e Distrito Federal.** Série geologia e Mineração nº 1. Goiânia-GO: Secretaria da Indústria e Comércio SIC, 2006. 232 p.

AZARAK, P.A., NASCIMENTO, S.P., CARVALHO, C.M. 2011. Anfíbios do Lavrado de Roraima. *Biologia Geral e Experimental*, 11 (1), 4-14.

BARBOSA, O. Guia das Excursões do IX Congresso da Sociedade Brasileiro de Geologia, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1955. p. 3-5.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº302/02, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acesso em: 15 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº303/02, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>> Acesso em: 15 de junho de 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 18 de junho de 2021.

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em 05 de junho de 2021.

CETESB, 2013. Apêndice D, índice de qualidade das águas. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/apendice-d-indices-de-qualidade-das-aguas/>, acessado em janeiro de 2021.



CREPANI, E. *et al.* **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001. 101 p.

CRISTALINA. Lei Complementar Nº 18, de 17 de novembro de 2010. Disponível em < <https://leismunicipais.com.br/a/go/c/cristalina/lei-complementar/2010/2/18/lei-complementar-n-18-2010-dispoe-sobre-o-codigo-ambiental-de-cristalina-estado-de-goias-e-da-outras-providencias>>. Acessado em 15 de junho de 2021

DARDENNE, M. A. The Brasilia Fold Belt. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. (eds.). *Tectonic Evolution of South America*. Rio de Janeiro: SBG, 2000. p. 231-263.

DARDENNE, M.A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: CONGR. BRAS. GEOC. 30. Recife, 1978. Anais..., Recife, SBG. v. 2. p. 597-610.

DUELLMAN, W.E. 1990. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. In: *Four neotropical rainforests*. A.H. Gentry (ed.). Yale Univ. Press, New Haven. pp.455-505.

FREITAS-SILVA, F. H.; DARDENNE, M. A. Proposta de subdivisão estratigráfica formal para o grupo Canastra no oeste de Minas Gerais e leste de Goiás. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 4., 1994. Brasília. Atas... Brasília: SBG, 1994. p. 164-165.

FROST, D.R. 2018. *Amphibian Species of the World: an online reference*. Version 6.0.

GALDINO, Sérgio. *Distribuição espacial da erosividade da chuva no Estado de Goiás e no Distrito Federal / Sérgio Galdino*. - Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2015.



IBGE. A Organização do Território. Volume 7, Tomo 3. CONFEGE Sessões Temáticas. Rio de Janeiro, 1996.

IMB. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos do Estado de Goiás. Banco de Dados Estatísticos de Goiás (2010). Disponível em <<http://www.imb.go.gov.br/bde/>> Acesso em 20 de junho de 2021.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1 <<http://www.iucnredlist.org>>.

LACERDA FILHO, J.V. et al. (Orgs.) Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal - Texto explicativo do Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal. Esc.: 1:500.000. Goiânia: MME/CPRM-SIC/FUNMINERAL/MT, 2008. 143p.il.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Estado de Goiás/Secretaria de Indústria e Comércio/Superintendência de Geologia e Mineração – CD-Rom. 2006.

LUZIÂNIA. Lei Nº 2991 de 19 de setembro de 2006. Disponível em: <<https://www.luziania.go.leg.br/leis/leis/2006/lei-2990/view>>. Acessado em 15 de junho de 2021.

MARTINS, E. S. et al. Lateritic crusts evolution of the Brazilian Central Plateau. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 6., 2005a, Zaragoza. ZaragozaEspanha, 2005. p.65

MARTINS, E. S. et al. Oxisols evolution on South American surface of the Brazilian Central Plateau. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 6., 2005b, Zaragoza. ZaragozaEspanha, 2005. p.64



MMA, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; MAGNUSSON, W.E.; LIMA, A.P. & ALBERNAZ, A. L. K. 2000. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 21, n. 3, p. 317-326.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 1989, 421 p.

NOGUEIRA, C., RIBEIRO, S. R., COSTA, G. C., COLLI, G. R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, 38, 1907–1922.

PINHEIRO, LC., BITAR, YOC., GALATTI, U., NECKELOLIVEIRA, S. and SANTOS-COSTA, MC., 2012. Amphibians from southeastern state of Pará: Carajás region, northern Brazil. *Check List*, vol. 8, no. 4, p. 693-702.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em 20 de junho de 2021.

SALOMÃO, F.X.T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA et. al. *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. 2010, 6ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, Cap. 7, p.229-267.

SALOMÃO, F.X.T. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: 3º Curso de Geologia de Engenharia Aplicada a Problemas Ambientais. AGAMA-DIGEM: São Paulo/SP. Pág. 44-71. (1992).

SANTOS, E.F.; SILVA, J.L.S.; CHAVES, A.; CAMPONOGARA, I. Vulnerabilidade à Contaminação das Águas Subterrâneas do Sistema Aquífero Serra Geral/Guarani no

município de Quaraí/RS. In: I Simpósio de Hidrogeologia do SulSudeste - XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. Gramado-RS, out. 2007.

SILVA, J. M. C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodivers. Conserv.* 6:435-450.

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 *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (A. Scariot, J.C. Souza Filho & J.M. Felfili, eds). Ministério do Meio ambiente, Brasília, p. 224-233.

VALDUJO, P.H., SILVANO, D.L., COLLI, G., MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a neotropical hotspot. *S. A. J. H.* 7(2):63-78.

VENTO. Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Complexo Hidrelétrico do Rio São Bartolomeu. Brasília, 2013.

ZUQUETTE, L.V., GANDOLFI, N. Metodologia de Mapeamento Geotécnico para Áreas Municipais. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, 1987, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1987. V.2.