



Aroeira

Soluções ambientais

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Guilherme Piva

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda Pampa

Volume I

Uberlândia – Minas Gerais

Mai de 2024

Aroeira - Soluções Ambientais
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
engenheira.rosana@outlook.com



Equipe Técnica | Aroeira Soluções Ambientais

Equipe

Tulio Martins de Lima - Eng. Agrônomo CREA 14847/D

Rosana Miranda Silva de Resende - Eng. Ambiental CREA 161691/D

Contato

Responsável:	Rosana Resende Eloy
Telefone:	(34) 9 9667-5760
E-mail:	Engenheira.rosana@outlook.com
Endereço:	Rua Marciano Santos, 361, Bairro Santa Mônica
Cidade:	Uberlândia – Minas Gerais

Esse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado para a empresa contratante e destinado ao uso interno da mesma, assim como para a apresentação aos órgãos ambientais competentes. A sua reprodução, mesmo que parcial, não está autorizada pela Aroeira Soluções Ambientais. As informações contidas nesse documento foram obtidas em fontes consideradas confiáveis e a partir de trabalhos de campo desenvolvidos por equipes de profissionais capacitados.

Conteúdo dos Volumes

Volume I

Capítulo 1 – Apresentação

Capítulo 2 – Introdução

Capítulo 3 – Informações Gerais

Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento

Capítulo 5 – Processo Produtivo e procedimentos operacionais

Capítulo 6 – Sistemas de Controle Ambientais

Capítulo 7 – Caracterização das estruturas físicas existentes na propriedade

Capítulo 8 – Intervenção / Regularização Ambiental - Agenda Azul

Capítulo 9 – Intervenção Ambiental – Agenda Verde

Capítulo 10 – Critérios locacionais incidentes no empreendimento

Volume II

Capítulo 11 – Aspectos Socioeconômicos

Volume III

Capítulo 12 - Caracterização da Fauna e Flora

Volume IV

Capítulo 13 – Diagnostico do Meio Físico

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Apresentação.....	5
Capítulo 2 – Introdução.....	7
Capítulo 3 – Informações Gerais.....	10
3.1. Identificação do Empreendedor.....	11
3.2. Identificação do Empreendimento.....	11
3.3. Identificação dos Responsáveis pelo Estudo Ambiental.....	12
3.4. Localização Geográfica.....	13
3.5. Roteiro de acesso.....	13
3.6. O empreendimento.....	13
Capítulo 4 - Caracterização do Empreendimento.....	15
4.1. Códigos das atividades desenvolvidas de acordo com a DN 217 de 06 de dezembro de 2017.....	17
Capítulo 5 - Caracterização das estruturas físicas e equipamentos/maquinários/veículos existentes na propriedade.....	19
5.1. Estruturas físicas.....	20
5.2. Caracterização dos colaboradores e maquinários.....	21
Capítulo 6 - Processo produtivo e procedimentos operacionais.....	24
Capítulo 7 – Sistemas de Controle Ambientais.....	27
7.1. Resíduos Sólidos.....	28
7.1.1. Classe I – Perigosos.....	28
7.1.2 Classe II – Não perigosos.....	29
7.2.1. Efluente líquido doméstico (biodigestor).....	30
7.2.2. Caixa Separadoras de Água e Óleo (CSAO).....	30
7.2.3. Óleo queimado.....	30
7.3. Ruídos.....	31
7.4. Poluentes atmosféricos.....	31
7.5. Processos erosivos.....	31
Capítulo 8 - Regularização ambiental – Agenda Azul.....	33
Capítulo 9 - Intervenção Ambiental – Agenda Verde.....	36
9.1. Reserva Legal.....	37
9.2. Vegetação Nativa Presente no Empreendimento.....	39
9.3. Das Ocupações em APP e Demais Intervenções Ambientais.....	46
9.3.1. Usos antrópicos consolidados.....	46
9.4. Intervenções em regularização.....	53
Capítulo 10 – Critérios locacionais incidentes no empreendimento.....	57
10.1. Critérios locacionais.....	58

Capítulo 1 – Apresentação



Este documento trata-se do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) elaborado pela equipe técnica da Aroeira Soluções Ambientais para o empreendimento **Fazenda Pampa**, situado no Município de Presidente Olegário/MG, pertencente ao Sr. Guilherme Piva, visando a obtenção da **Licença Ambiental Concomitante – LAC2**, conforme a DN 217 de 06 de dezembro de 2017, onde são desenvolvidas as seguintes atividades: Culturas anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris, exceto horticultura; Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime de confinamento; Beneficiamento primário de produtos agrícolas: limpeza, lavagem, secagem, despulpamento, descascamento, classificação e/ou tratamento de sementes.

O **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** tem por objetivo apresentar a síntese dos estudos ambientais gerados pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento Fazenda Pampa.

Os estudos a fim de licenciamento ambiental da propriedade foram elaborados com base nas instruções e orientações definidas no “Termo de Referência para a elaboração do EIA-RIMA para as atividades agrossilvipastoris”, elaborado e disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Os estudos apresentados foram elaborados por uma equipe técnica multidisciplinar, habilitada e qualificada para analisar todos os fatores impactantes que as atividades desenvolvidas no empreendimento poderão causar ao meio ambiente.

O Estudo foi dividido em sessões que versam, dentre outros assuntos, a caracterização do empreendimento e suas atividades; o diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento; e a avaliação dos impactos ambientais propriamente ditos, com a devida proposição de medidas compensatória, mitigadoras ou potencializadoras.

Capítulo 2 – Introdução

A questão ambiental vem tornando-se obrigatória em nosso cotidiano, devido ao aumento da conscientização dos atuais consumidores e a disseminação da necessidade de preservação do meio ambiente para a melhoria da qualidade de vida local e global.

Pensando na necessidade de preservar o meio ambiente, que algumas atitudes vêm sendo fomentadas pela educação ambiental, visando promover a sustentabilidade que segundo GADOTT (2000), refere-se “ao próprio sentido do que somos de onde viemos e para onde vamos, como seres do sentido e doadores de sentidos de tudo o que nos cerca”.

Partindo dessa premissa, os Estudos de Impacto Ambiental são um instrumento de avaliação, de controle das atividades modificadas do ambiente e de gestão ambiental, cujo objetivos gerais são o conhecimento dos componentes e processos desenvolvidos na geobiocenose, a minimização das condições da degradação e poluição que afetam o bem-estar das populações e a preservação do ambiente através dos programas de monitoramento e controle dos indicadores ambientais.

O presente EIA/RIMA, foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar da Aroeira Soluções Ambientais, e busca caracterizar e abordar de forma objetiva e pertinente as implicações positivas e adversas para o meio biótico, físico e socioeconômico do município de Presidente Olegário - MG, que constituem a área diretamente afetada (ADA) e áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) das atividades desenvolvidas no empreendimento **Fazenda Pampa**, totalizando uma área de **1.454,6407 hectares**.

O empreendimento Fazenda Pampa está localizado no município de Presidente Olegário - MG e tem como principal atividade a agricultura (culturas anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris).

O empreendedor Sr. Guilherme Piva preza por uma produção responsável e sustentável. O empreendimento possui um corpo de profissionais qualificados que acompanham o cultivo da agricultura, sempre atentos aos aspectos sustentáveis, cujas implicações e preocupações envolvem a todos.

O EIA/RIMA constitui um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a análise dos impactos, a proposição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento e acompanhamento dos impactos ambientais.

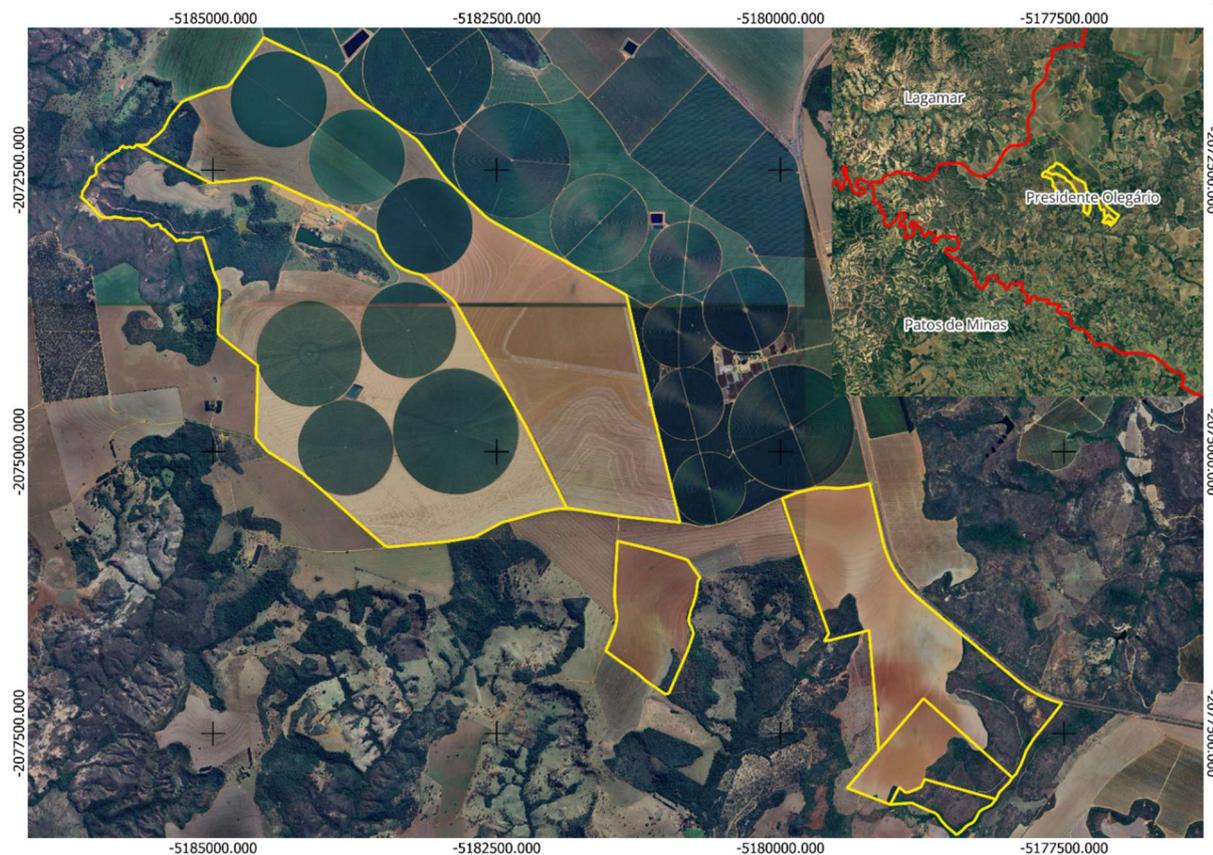


Figura 1: Mapa de localização da Fazenda Pampa.

Capítulo 3 – Informações Gerais

3.1. Identificação do Empreendedor

Tabela 1: Identificação do empreendedor.

Empreendedor		
Nome: Guilherme Piva	CPF: 014.065.246-97	
Endereço: Av. Paranaíba, 1183	Bairro: Brasil	
Município: Patos de Minas / MG		
CEP: 38.700-190	DDD: 034	Fone: (34) 99667-5760

3.2. Identificação do Empreendimento

Tabela 2: Identificação do empreendimento.

Empreendimento	
Razão Social:	Fazenda Pampa
Matrículas:	30.562, 30.606, 30.607, 30.608, 30.674, 30.676
Endereço:	Zona Rural
Município:	Presidente Olegário - MG

3.3. Identificação dos Responsáveis pelo Estudo Ambiental

Tabela 3: Identificação da empresa responsável pelos estudos.

Empresa		
Razão Social:	Aroeira Soluções Ambientais	CNPJ: 31.579.328/0001-38
Endereço:	Rua Marciano Santos, 361	Bairro: Santa Mônica
Município: Uberlândia / MG		
CEP: 38.408-112	Fone: (34) 99667-5760	
E-mail: atendimento@aroeiraambiental.com.br		

Tabela 4: Equipe técnica responsável pelos estudos.

Equipe Técnica Responsável		
Estudo	Nome/Formação	Registro no Conselho de Classe
Coordenação Geral e Diagnostico do Processo Produtivo	Tulio Martins de Lima Eng, Agrônomo	CREA MG 14847/D
Coordenação Geral e Diagnostico do Processo Produtivo	Rosana Resende Eloy Eng. Ambiental	CREA MG 161691/D
Diagnostico Ambiental do Meio Biótico	Thiago Henrique Azevedo Tosta Biólogo	CRBio: 098449/04-D
Diagnostico Ambiental do Meio Físico	Luiz Nishiyama Geólogo	CREA 53491/D
Diagnostico do Meio Socioeconômico	Rosana Resende Eloy Eng. Ambiental	CREA MG 161691/D

Observação: As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) do Coordenador do Estudo de Impacto Ambiental bem com o da equipe técnica responsável pela elaboração do mesmo, especificando os estudos/atividades desenvolvidos (as) por cada profissional encontra-se anexo juntamente com a comprovação do pagamento de suas taxas.

3.4. Localização Geográfica

O empreendimento está localizado na Zona Rural do município de Presidente Olegário – MG, no Noroeste Mineiro, especificamente na microrregião de Patos de Minas.

Tabela 5: Localização geográfica da Fazenda Pampa

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA							
DATUM		SIRGAS 2000					
Coordenadas Geográficas							
LAT/LONG	Latitude				Longitude		
	Grau	Min	Seg		Grau	Min	Seg
	18	18	7.42	S	46	34	3.79 O
Fuso		Universal Transversa de Mercator					
23k		X	334305.00	m	Y	7975683.00	m

3.5. Roteiro de acesso

Partindo da cidade de Presidente Olegário, pegue a BR-354 sentido a Lagamar. Siga por cerca de 16km e vire à esquerda. Siga por 3 km, vire à direita e em mais 3km estará na sede da propriedade.

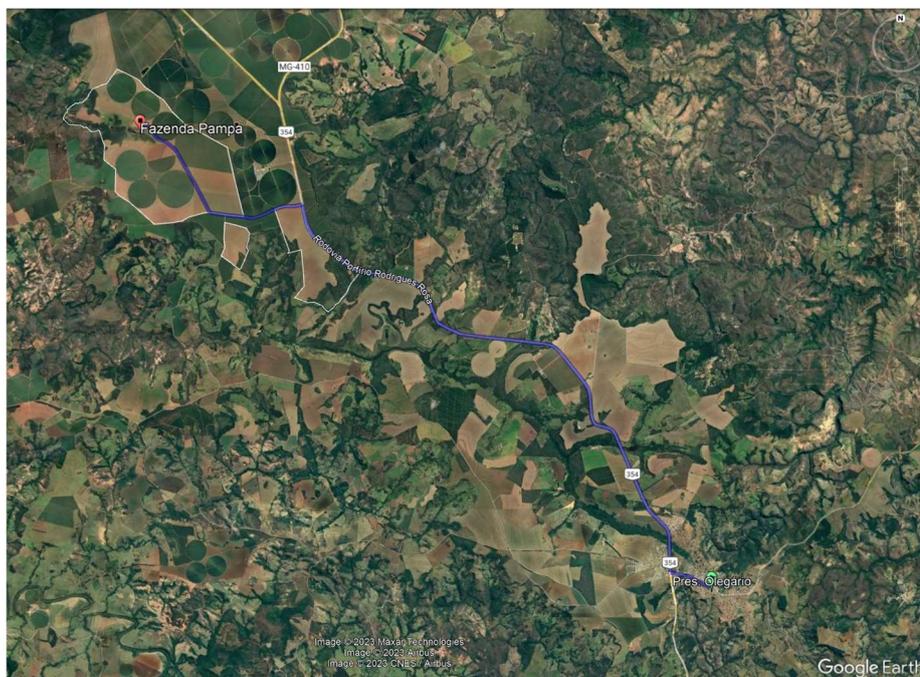


Figura 2: Roteiro de acesso.

3.6. O empreendimento

O empreendimento é composto por 6 matrículas, todas devidamente registradas no Cartório de Registro de Imóveis de Presidente Olegário, são elas: 30.606, 30.607, 30.608, 30.562, 30.674 e 30.676.

A área total matriculada da propriedade é 1.454,6407 hectares, que incluem áreas de plantio, Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal, sede, estradas e benfeitorias. Toda a área da propriedade se encontra devidamente registrada no Cadastro Ambiental Rural, de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal - Lei nº 12.651, conforme tabela abaixo.

Tabela 6: Divisão de Cadastro Ambiental Rural da Fazenda Pampa.

Matrícula	Fazenda	Área (ha)	CAR
30.606	Fazenda Pirapetinga	17,9401	MG-3153400-
30.607	Fazenda Pampa	203,2014	02F93A64A76847DBAB31D8 D8BD666C68
30.562	Fazenda Pampa	58,9876	MG-3153400-
30.674	Fazenda Pampa	68,043	044A28C8CFEB4D02B2F00AC 57451B2EC
30.608	Fazenda Pampa	589,9132	MG-3153400- F4057359AF9A466888175EEF
30.676	Fazenda Pampa	516,5554	F55A8781

É importante mencionar que a Fazenda Pampa é dividida em três áreas não contíguas, porém próximas umas das outras, esse fato implica no cadastramento de três Cadastros Ambientais Rurais (CARs) diferentes.

Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento

O empreendimento possui área total de 1.454,6407 hectares, sendo 131,13 ha de Reserva Legal no próprio imóvel, 21,76 ha de Reserva Legal compensada fora do imóvel, 8,3 ha de APPs, 17,13 ha remanescente de vegetação nativa, 5,49 ha de barramentos, 45,0887 ha de benfeitorias, estradas, 3,13 ha de cascalheira, 10,97 ha de eucaliptos plantados, sede e demais usos, 12,96 ha de pastagens, 1198,682 ha de lavouras.

A propriedade desenvolve as atividades de Culturas Anuais em 1.198,682 ha; Barragens de irrigação com áreas somadas de 7 ha; Beneficiamento primário de produtos agrícolas com produção nominal anual esperada de 1.800 toneladas, Bovinos em regime extensivo em 12,96 ha e Bovinos em confinamento com 2.000 cabeças. Sendo classificada como LAC2 – Licenciamento Ambiental Concomitante com classe predominante resultante 4 e fator locacional resultante 1, conforme Deliberação Normativa nº 217/2017 de 06 de dezembro de 2017.

O imóvel possui uma sede principal na Fazenda, nesse local estão presentes o escritório, alojamentos, lavador, pista de abastecimento de máquinas agrícolas, galpão de oficina mecânica, de armazenamento de insumos agrícolas e de maquinário. Além disso, possui 4 casas de funcionários. Nessa matrícula ainda há 6 pivôs e duas represas passantes em seu interior

O combustível utilizado para abastecer os maquinários do empreendimento é estocado em um tanque suspenso, apoiado em base de concreto, com capacidade de armazenamento igual a 15 mil litros, sendo caracterizado como **Não Passível de Licenciamento**, de acordo com a DN 217/2017.

Tabela 7 - Uso e Ocupação do Solo do empreendimento Fazenda Pampa.

Descrição	Área (ha)
Reserva Legal dentro do imóvel	131,13
Reserva Legal fora do imóvel	21,76
Área de Preservação Permanente	8,3
Remanescente de vegetação	17,13
Estradas, sede e demais usos	45,0887
Lavoura	1198,682
Pastagem	12,96
Cascalheira	3,13
Eucalipto	10,97
Barramento	5,49
Área total	1454,6407

4.1. Códigos das atividades desenvolvidas de acordo com a DN 217 de 06 de dezembro de 2017

O empreendimento realiza atividades em conformidade com a Listagem G da DN n° 217/2017, isto é, de atividades agrossilvipastoris. Dessa maneira, os códigos da respectiva deliberação, assim como seus parâmetros e classes estão representados pela Tabela 9.

Sabe-se que o porte da licença ambiental leva em consideração a atividade com maior número de classe. Dessarte, a atividade de código G-01-03-1 - Culturas anuais, semiperenes e perenes, silviculturas e cultivos agrossilvipastoris, exceto horticultura – em 1.198,682 hectares de área agricultável corresponde a Classe 4, conforme DN supramencionada, resultando em LAC2 – LOC.

Nesse sentido, quanto à diversidade de culturas plantadas, tem-se:

Tabela 8: Quantitativo de culturas plantadas.

Cultura	Área em hectares	
	Sequeiro	Irigada
Soja	592	396
Milho	225,5	396
Milheto	592	
Braquiária	177,5	

Tabela 9: Códigos de produção do empreendimento de acordo com a DN nº 217/2017.

Atividade Principal	Código DN-217/17	Unidade	Classe
Culturas anuais, semiperenes e perenes, silviculturas e cultivos agrosilvipastoris, exceto horticultura	G-01-03-1	1.198,682 ha	4
Ponto ou posto de abastecimento	F-06-01-7	15m ³	NP
Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime de confinamento	G-02-08-9	2.000 cabeças	3
Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo	G-02-07-0	12,96 ha	NP
Barragem de irrigação ou de perenização para agricultura	G-05-02-0	7 ha	NP
Beneficiamento primário de produtos agrícolas: limpeza, lavagem, secagem, despolpamento, descascamento, classificação e/ou tratamento de sementes	G-04-01-4	1.800 ton/ano	NP

Capítulo 5 - Caracterização das estruturas físicas e equipamentos/maquinários/veículos existentes na propriedade

5.1. Estruturas físicas

O empreendimento conta com diversas benfeitorias que suportam o necessário para a execução de suas atividades. Todas as construções e benfeitorias estão listadas a seguir:

- i. Posto de abastecimento de 15 m³;
- ii. Sede/escritório;
- iii. Lavador de maquinários;
- iv. Oficina mecânica;
- v. Galpão de guarda de maquinários;
- vi. Quatro casas de colonos com biodigestor;
- vii. Alojamento;
- viii. Refeitório;
- ix. Secador;
- x. Lavador de grãos;
- xi. Armazém de grãos;
- xii. Aerador de grãos;
- xiii. Caldeira;
- xiv. Silo;
- xv. Balança;
- xvi. Confinamento de bovinos;
- xvii. 6 estruturas de pivô;
- xviii. 4 barramentos;
- xix. Piscinão.

É de suma importância esclarecer que as estruturas físicas supramencionadas passam por adequações com intuito de buscar a regularidade frente às normativas vigentes. Dessa maneira, tornando o processo de produção sustentável perante a obtenção de licença ambiental de operação.

O posto de abastecimento, por exemplo, foi equipado com piso impermeabilizado, canaletas direcionais e uma caixa separadora de água e óleo, assim como o lavador de maquinário. Adicionalmente, todas as instalações destinadas ao uso humano, tais como casas,

sede, escritório, alojamento e refeitório, estão equipadas com biodigestores, os quais são submetidos a recolhimento e tratamento por uma empresa especializada. Quanto à oficina mecânica, esta dispõe de um piso impermeabilizado para evitar a contaminação do solo. Além disso, as estopas e óleos usados são devidamente encaminhados para uma empresa responsável para descarte adequado.

5.2. Caracterização dos colaboradores e maquinários

Apesar do sistema de produção ser bastante mecanizado, é necessário a permanência de funcionários ao longo do ano para o funcionamento regular do empreendimento, levando em consideração a produção, colheita e manutenção das atividades. Para tanto a fazenda dispõe de 13 funcionários fixos, distribuídos em diversificadas funções conforme indicado na Tabela 5.

Tabela 10 - Relação de funcionários do empreendimento com os respectivos cargos.

Nº	FUNCIÓNÁRIOS	CARGO
1	Conceição Ribeiro da Silva Gonçalves	Auxiliar de Cozinha
2	Dorvalino Lourenço de Assis	Operador de Máquinas Agrícolas
3	Edilson Pacheco Fonseca	Tratorista
4	Henderson Borges Pereira	Tratorista
5	Jaime Roberto da Fonseca	Operador de Máquinas Agrícolas
6	Jonathan Bastos Cardoso	Trabalhador(a) Rural I
7	Lucas Alves Pereira	Tratorista Agrícola II
8	Luciene dos Reis Sousa	Cozinheira
9	Marcos Roberto Pimenta	Motorista de Ônibus
10	Oswaldo Correa Peres	Operador de Irrigação
11	Rubens Alves Afonso	Tratorista I
12	Sandro Pereira Silva	Gerente de Produção Agrícola
13	Vitor Daniel Rodrigues	Tratorista Agrícola II

É importante considerar que devido a quantidade de funcionários ser inferior a 30 unidades, não há necessidade de execução de Programa de Educação Ambiental (PEA) conforme instruções do formulário de solicitação de dispensa do PEA, que diz:

“Será dispensada a realização do PEA para o público-alvo interno, para as fases de implantação e/ou operação com menos de 30 trabalhadores diretos, mediante a apresentação das seguintes informações:

- *O cronograma físico das obras e o quantitativo de trabalhadores direta e indiretamente envolvidos com a atividade, a cada mês, ao longo da fase de instalação do empreendimento.*
- *A quantidade de trabalhadores direta e indiretamente envolvidos com a atividade durante a fase de operação do empreendimento. Em caso de flutuação do número de trabalhadores devido à sazonalidade do empreendimento, deverá ser apresentada a quantidade média de trabalhadores por mês ao longo do ano.*

No caso em que os trabalhadores direta e indiretamente envolvidos com atividades de lavra que possuam corpos mineralizados dispersos, de forma itinerante e abrangente ao longo do território e com permanência de curto prazo nestes corpos, deverá ser apresentada a quantidade média de trabalhadores por mês ao longo do ano.”

No que concerne ao maquinário agrícola utilizado na Fazenda Pampa, são necessários para a devida manutenção e execução das atividades: tratores, colheitadeiras, pulverizadores, plataformas e plantadeiras, a distinção do maquinário com seus devidos modelos está disposta na Tabela 6. É imprescindível mencionar que as máquinas passam por manutenções e revisões preventivas conforme necessidade e, por isso, mantêm-se nas condições previstas pelos fabricantes no concernente às emissões atmosféricas provenientes da queima de combustível, nesse caso o óleo diesel.

Tabela 11: Relação de maquinários e implementos agrícolas.

TIPO	MARCA	MODELO
Tratores	John Deere	7230J
	John Deere	7230J
	John Deere	6115J
	LS Tractor	Plus 80
	New Holland	T7-175
	New Holland	TM-120
	New Holland	TM-120
	New Holland	S100 7630
	New Holland	TL-65
Colheitadeiras	Massey Ferguson	Trident 9795
	Massey Ferguson	Trident 9795
	Massey Ferguson	CR5.85
Pulverizadores	CaseIII Patriot	P-350
Plataformas	Massey Ferguson	14linhas (milho)
	Massey Ferguson	PlatDraper 35pés
	Massey Ferguson	PlatDraper 35pés
	New Holland	CF25 superflex
Plantadeiras	Jumil	JM-3090PD
	Jumil	JM-3090PD

Capítulo 6 - Processo produtivo e procedimentos operacionais

A Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário, em Minas Gerais, é uma propriedade agrícola dedicada ao cultivo de diferentes culturas, incluindo soja, milho e trigo. Essas culturas são amplamente cultivadas no Brasil devido às condições favoráveis do clima e ao alto potencial produtivo do país.

Para desenvolvimento da atividade o proprietário conta com uma equipe técnica que presta assistência na propriedade, onde são realizadas as análises do solo para recomendação correta de fertilizantes, bem como emissão de receituários agrônômicos para a aquisição, manejo e aplicação de defensivos agrícolas. Em resumo, a Fazenda Pampa, utiliza técnicas modernas e práticas de manejo sustentáveis para garantir a produtividade e a qualidade dos produtos agrícolas.

Além disso, a Fazenda Pampa também se preocupa com a sustentabilidade e adota práticas de conservação do solo e de recursos naturais. São realizados estudos de manejo integrado de pragas e doenças, bem como a rotação de culturas, visando reduzir o uso de defensivos agrícolas e garantir a saúde do solo a longo prazo.

Logo, a produção na Fazenda Pampa desempenha um papel fundamental no fornecimento de alimentos, na geração de renda, na exportação, na rotação de culturas e na sustentabilidade. Essas culturas têm impacto tanto local, fornecendo empregos e impulsionando a economia regional, quanto no país, contribuindo para a oferta de alimentos.

Na Fazenda Pampa, as culturas de soja, milho e trigo são plantadas utilizando uma técnica de espaçamento entre as linhas de 50 cm, o que proporciona um arranjo adequado das plantas, permitindo um bom desenvolvimento e aproveitamento dos recursos disponíveis. O plantio dos cereais é realizado por sementes com plantadeira, utilizando a técnica do plantio direto. Além disso, a fazenda utiliza fertilizantes granulados, ureia e fertirrigação para suprir as necessidades nutricionais das culturas.

No preparo do solo para o plantio de cereais, a Fazenda Pampa adota a técnica do plantio direto, que envolve uma série de práticas visando a conservação do solo e a redução da erosão. Além disso, são considerados os resultados da análise do solo para a correção de nutrientes, o controle de ervas daninhas e a adubação química. Essas etapas são fundamentais para promover um ambiente propício ao desenvolvimento saudável das culturas e garantir uma boa produtividade.

O plantio direto consiste em semear as sementes diretamente no solo sem a necessidade de aração prévia. Essa técnica ajuda a preservar a estrutura e a matéria orgânica do solo, reduzindo a compactação e evitando a erosão causada pela exposição do solo ao impacto das chuvas. Dessa forma, o plantio direto contribui para a conservação do solo e a manutenção de sua fertilidade.

Realiza-se a amostragem de solo nas áreas de plantio, retirando amostra composta nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Após a interpretação do laudo da análise de solo, realiza-se o manejo químico do solo, iniciando com o diagnóstico da fertilidade do solo e as práticas corretivas (calagem, gessagem e fosfatagem), seguidos de práticas conservacionistas (adubação verde e/ou orgânica) e terminam com a aplicação do fertilizante mineral. Dessa forma, tem-se a seguinte sequência de aplicação de práticas de manejo: calagem, gessagem, fosfatagem, adubação verde, adubação orgânica e adubação mineral.

O manejo de pragas, doenças e plantas daninhas nas culturas da Fazenda Pampa é realizado com o objetivo de minimizar os danos causados por insetos, doenças fúngicas e bacterianas que podem afetar as culturas de soja, milho e trigo. São adotadas estratégias de controle integrado, que combinam medidas preventivas, monitoramento, uso de agentes biológicos e, quando necessário, a aplicação de defensivos agrícolas.

O controle de doenças é realizado conforme o tipo de praga manifestado, a partir disso o profissional técnico formula a melhor técnica para inibir a proliferação do patógeno. E o controle de plantas daninhas é realizado por meio de herbicidas no momento da operação de reforma das culturas.

O processo de colheita é considerado de extrema importância, tanto para garantir a produtividade da lavoura quanto para assegurar a qualidade final do grão. A colheita dos grãos é toda mecanizada e realizada após a queda das folhas, secagem das vagens e com umidade de grãos em média 13%. Após a colheita, os grãos são acondicionados em equipamentos de armazenamento, como silos e/ou bags, para preservar sua qualidade e evitar perdas. Nesse processo, são realizadas análises de qualidade dos grãos, como teor de umidade, para garantir sua comercialização adequada.

Capítulo 7 – Sistemas de Controle Ambientais

7.1. Resíduos Sólidos

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, na NBR 10004:2014, os resíduos sólidos são classificados em:

- 1) Resíduos classe I – Perigosos
- 2) Resíduos classe II – Não perigosos
 - Resíduos classe II A – Não inertes
 - Resíduos classe II B – Inertes

7.1.1. Classe I – Perigosos

Os resíduos considerados perigosos são aqueles que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. No panorama das atividades agrossilvipastoris, geralmente são gerados resíduos perigosos concernentes a utilização de agrotóxicos e aditivos de funcionamento de maquinário agrícola, assim como óleos e graxas. Dessa maneira, na Fazenda Pampa são gerados dois tipos de resíduos sólidos perigosos: as embalagens vazias de agrotóxicos e estopas/embalagens contaminadas com óleo e graxa.

As embalagens de agrotóxicos são atualmente acondicionadas em caçambas, as embalagens passam por tríplice lavagem e por furação, entretanto o empreendimento passa por adequação para construção de galpão a ser construído em conformidade com legislação pertinente, a norma ABNT NBR 9843-3:2019 – Agrotóxicos e afins – Armazenamento. Parte 3: Propriedades rurais.

O galpão contará com piso impermeabilizado, devida ventilação, placas sinalizadoras e canaletas direcionadoras de possíveis vazamentos para a caixa de contenção. Os galões ficarão armazenados acima de pallets e divididos por função (inseticidas, fungicidas, foliares...).

Após a tríplice lavagem, que é realizada na pista de mistura de calda no momento de encher o pulverizador, essas embalagens vazias são armazenadas no mesmo galpão, em local apropriado. Quando há um volume considerável de embalagens, o empreendedor leva até um centro de recebimento apropriado, para que ocorra a logística reversa.

Já os resíduos contaminados com óleo ou graxa, provém da oficina mecânica existente na propriedade. Esses resíduos são armazenados em tambores de 200l, que são acondicionados

em local coberto e com piso impermeabilizado. Quando se acumula um volume considerável, é contratada uma empresa especializada e devidamente licenciada, que realiza o recolhimento desses resíduos e sua destinação final.

7.1.2 Classe II – Não perigosos

Os resíduos classe II são aqueles considerados não perigosos segundo a NBR 10004:2004.

- II A – Não inertes: biodegradáveis, combustíveis;

- II B – Inertes: não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas quando descartados, sendo assim se mantém inalterados por um longo período.

Os resíduos sólidos não perigosos gerados no empreendimento são aqueles advindos do refeitório, casas de colonos, alojamento e sede, os quais: papel, papelão, copos plásticos, sacos plásticos, embalagens plásticas em geral, resíduos orgânicos, papel higiênico, latas, vidro; e os resíduos gerados pela atividade principal (agricultura): papelão, plástico, big bags.

Os resíduos orgânicos vindos do refeitório são constituídos basicamente de restos de alimentos e são incorporados na horta. Já os restos culturais nas áreas de lavoura, são reincorporados novamente ao solo.

Os resíduos recicláveis da sede e da atividade principal do empreendimento são acondicionados em latões e levados até um ponto de coleta da Prefeitura Municipal de Presidente Olegário. Após o recolhimento, os resíduos recicláveis são direcionados para centros credenciados de reciclagem pela prefeitura.

Já os não recicláveis, que englobam lixos domésticos, de sanitários, embalagens com restos de comida, papéis e guardanapos engordurados, entre outros, são deixados em local de recolhimento da Prefeitura Municipal e destinados para o Aterro Sanitário do município de Presidente Olegário.

7.2. Efluentes líquidos

Efluentes líquidos compreendem os resíduos aquosos resultantes de atividades antropogênicas diversas, que são lançados no meio ambiente. Em um contexto de empreendimento rural, esses efluentes podem derivar de diversas fontes, notadamente de efluentes domésticos, da lavagem de maquinários e do posto de abastecimento. É importante

ressaltar que não há resíduos de mistura de calda, visto que esse processo ocorre em campo por equipamento especializado.

Os efluentes domésticos são diretamente destinados à biodigestores e fossas sépticas, ambas as estruturas são periodicamente limpas por empresa responsável que executa a destinação ambientalmente correta dos rejeitos. Os resíduos gerados pela lavagem de maquinários e posto de abastecimento passam por CSAO, que necessitam passar por análises detalhadas, buscando o entendimento de sua eficiência de separação.

7.2.1. Efluente líquido doméstico (biodigestor)

Na propriedade existem 4 casas onde moram funcionários, todas elas equipadas com biodigestores ou fossas sépticas conectados a sumidouros que, por sua vez, sofrem limpeza a cada seis meses e manutenção periódica visando o bem-estar dos residentes e frequentadores do empreendimento, além de mitigar o impacto ambiental de liberá-los diretamente no solo.

7.2.2. Caixa Separadoras de Água e Óleo (CSAO)

As caixas separadoras de água e óleo instaladas visam o tratamento dos efluentes contaminados com óleos e graxas e sólidos sedimentáveis, a fim de evitar o lançamento de substâncias tóxicas e/ou perigosas para o solo, e assim, prevenindo a contaminação dos corpos hídricos receptores e da saúde humana ao utilizar os mesmos recursos para manutenção do empreendimento.

No empreendimento existem duas CSAO, sendo uma no lavador de veículos e outra no posto de abastecimento. Quando as caixas estão cheias, entupidas ou necessitando de manutenção, uma empresa especializada e licenciada é contratada para realizar a limpeza e a destinação final do lodo das caixas SAO.

7.2.3. Óleo queimado

O óleo queimado retirado de máquinas e equipamentos é armazenado em tanques de 200l em local apropriado, com piso impermeabilizado e ventilação adequada. Esse óleo é vendido para empresas especializadas quando o volume atinge o limite de capacidade do armazém, dessa maneira realiza-se a destinação ambientalmente adequada.

7.3. Ruídos

Na Fazenda Pampa não existem fontes significativas de ruídos que possam causar prejuízo a fauna e flora local. Dessarte, as únicas fontes de ruídos presentes são provenientes da operação da lavoura por meio de tratores, colheitadeiras, pulverizadores e veículos automotores que rodeiam o empreendimento no cotidiano de suas atividades. É de suma importância mencionar que os veículos autopropulsionados passam por averiguações e manutenções regularmente, minimizando os riscos de poluição sonora no meio ambiente.

7.4. Poluentes atmosféricos

No empreendimento, existe uma caldeira alimentada a partir da combustão externa de derivados de madeira (lenha), que tem por finalidade gerar o vapor que alimenta o secador de grãos, na área de beneficiamento da propriedade. A caldeira é da marca Engeman, modelo Vulcano, e tem capacidade para 2ton/h. São realizadas manutenções periódicas na caldeira. É importante mencionar que o empreendedor possui cadastro de consumidor de lenha.

Além disso, as demais fontes de geração de efluentes atmosféricos na propriedade são provenientes da movimentação dos veículos e máquinas agrícolas. Essa geração é considerada pequena e difusa.

São realizadas manutenções periódicas na frota. Serviços como troca de pneus, de óleo e de algumas peças são realizados utilizando a própria oficina do empreendimento. Já serviços mais complexos, os veículos são encaminhados até uma oficina especializada na cidade de Presidente Olegário. Orienta-se sempre que o maquinário esteja em boas condições de uso e, caso algum veículo apresente comportamento anormal, é necessário que seja recolhido e substituído até a devida manutenção.

7.5. Processos erosivos

Diversos processos erosivos podem ocorrer frente a atividades agrossilvipastoris, afetando a integridade do solo e a sustentabilidade das operações agrícolas. Estes processos são influenciados pela gestão das terras, as práticas agrícolas adotadas, as características físicas e climáticas da região. Assim, em decorrência de suas atividades, ocorrem no empreendimento:

- I. **Erosão Pluvial:** em cultivos extensivos como os de milho, soja, trigo, o solo frequentemente fica exposto, aumentando a vulnerabilidade à erosão pela água da chuva, que escorre no solo carreando materiais.
- II. **Erosão Fluvial:** os barramentos e a captação direta de recursos hídricos podem alterar o fluxo natural de rios e córregos, potencialmente causando erosão nas margens.
- III. **Compactação do Solo:** o uso frequente de maquinário pesado, especialmente em condições de solo úmido, pode levar à compactação, reduzindo a porosidade e a capacidade de infiltração de água do solo, o que aumenta o escoamento superficial e potencializa a erosão hídrica. Importante mencionar que o solo úmido possui maior potencial de compactação, isto é, nos períodos chuvosos e de irrigação o solo é mais propenso a expulsar espaços vazios e tornar-se mais condensado.
- IV. **Erosão Química:** o uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes pode alterar a química do solo, afetando sua estrutura e, por consequência, sua susceptibilidade à erosão. Resíduos perigosos, como embalagens de agrotóxicos, estopas e óleo queimado, se não forem adequadamente geridos, também contribuem para a degradação do solo e contaminação hídrica.

Na Fazenda Pampa, a alta proporção de areia no solo aumenta a suscetibilidade à erosão, especialmente durante chuvas intensas, resultando em perda de solo e formação de ravinas. Isso compromete a qualidade do solo, infraestruturas agrícolas e o meio ambiente, incluindo APPs e cursos d'água. O empreendedor reconhece essa gravidade e se compromete a adotar medidas de controle de erosão, como plantio de cobertura vegetal, manejo conservacionista do solo, implantação de barreiras vegetativas e monitoramento contínuo. Tais ações visam não apenas controlar a erosão, mas também promover a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais, reafirmando o compromisso com a proteção ambiental e a produção agrícola responsável.

Capítulo 8 - Regularização ambiental – Agenda Azul

A Fazenda Pampa possui 05 captações outorgadas na área do empreendimento, sendo três captações superficiais em barramento para irrigação de culturas anuais por meio de 07 pivôs centrais, um barramento para fins de regularização de vazão, e um poço tubular para demais finalidades. Todas as captações estão localizadas na Bacia Federal do Rio Paranaíba (PN1), e foram outorgadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

Tabela 12: Captações para irrigação.

Captação	Outorga	Latitude	Longitude	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Volume diário (m ³ /dia)
B1	1910069/2019	18°18'11.10" S	46°34'16.10" O	540,00	17:00	9.180
B2	1904844/2020	18°18'10.41" S	46°34'32.51" O	64,80	20:00	1.296
B3	1904832/2020	18°18'01.66" S	46°35'15.60" O	108,00	20:00	2.160
B4	2100417/2023	18°17'52.65" S	46°35'12.68" O	-	-	-
Total	---	---	---	712,80	---	12.636

*A captação B4 é referente ao barramento em curso de água, sem captação, para fins de regularização de vazão.

O sistema de irrigação da propriedade é composto por quatro barramentos, sendo que o barramento B4 regulariza água para o B3, de onde ocorre captação para o B1. Além disso, ocorre captação no barramento B2 para o B1, e do barramento B1 distribui-se para a adutora dos pivôs 03, 04 e 05, e para a adutora do reservatório que abastece os pivôs 01, 02, 07 e 08.

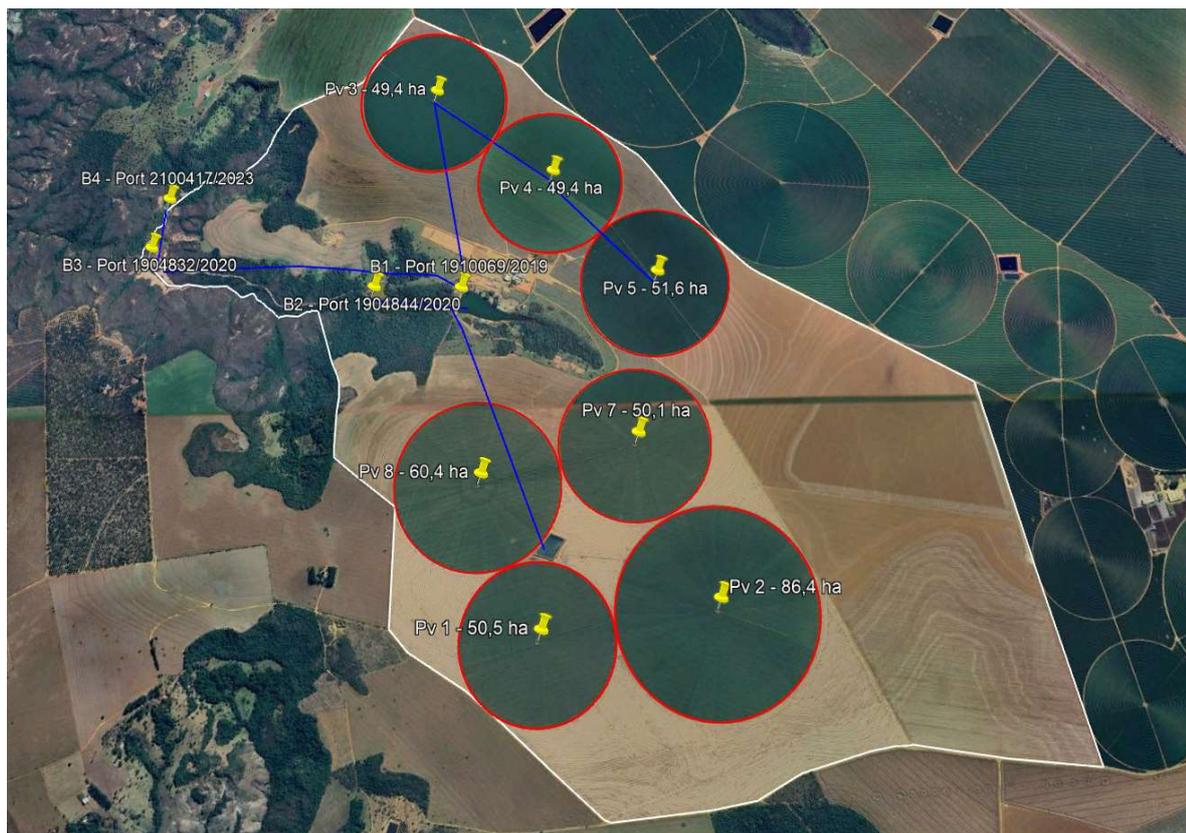


Figura 1: Disposição do sistema de irrigação.

Ademais, a Fazenda Pampa possui 01 captação em poço tubular, cujo finalidade são para consumo humano, dessedentação animal, pulverização de lavoura, lavagem veículos e limpeza de instalações.

Tabela 13: Outras captações existentes no imóvel.

Captação	Outorga	Latitude	Longitude	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Volume diário (m ³ /dia)
Poço	2103063/2023	18°18'06.20" S	46°33'58.80" O	18,72	16:00	299,52

Capítulo 9 - Intervenção Ambiental – Agenda Verde

9.1. Reserva Legal

As reservas legais do empreendimento não estão averbadas ou propostas internamente em sua totalidade, de modo que cada matrícula possui orientações diferentes acerca da localização e área de reserva. Por se tratar de muitas matrículas, com proprietários diferentes e não necessariamente contíguas, o resumo apresentado na tabela a seguir indicará a matrícula, sua área de reserva legal averbada/necessária e a localização da respectiva.

Tabela 17: Dados de Reserva Legal vinculados à Fazenda Pampa

	Matrículas	Proprietário	Área Total (ha)	Reserva Legal Averbada (ha)	Reserva legal Proposta (ha)	Reserva Legal 20% (ha)	Déficit Reserva Legal (ha)	Observação	Processo SEI	CAR
1	30.562	Maria Denise Piva	58,9876	AV-01-30.506 = 8,0	3,80	11,80	-	-	-	MG-3153400-02F9.3A64.A768.47DB.AB31.D8D8.BD66.6C68
2	30.606	Maria Denise Piva	17,9410	AV-01-30.606 = 3,70	-	3,70	-	-	-	
3	30.607	Maria Denise Piva	203,2014	-	40,64	40,64			-	
4	30.608	Guilherme Piva	589,9132	-	59,37	117,99	58,62	Compensados na matrícula 45.427 - Servidão Ambiental	2090.01.0022560/2024-08	MG-3153400-F405.7359.AF9A.4668.8817.5EEF.F55A.8781
5	30.676	Guilherme Piva	516,5554	AV-01-30.676 = 46	12,95	103,32	90,37	Compensados na matrícula 45.427 - Servidão Ambiental		
6	30.674	Maria Denise Piva	68,0434	-	8,33	13,61	5,28	Imóvel inferior a 4 módulos - Laudo uso e ocupação do Solo	-	MG-3153400-044A.28C8.CFEB.4D02.B2F0.0AC5.7451.B2EC

9.2. Vegetação Nativa Presente no Empreendimento

As áreas de vegetação nativa da fazenda desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade. As matas ciliares, reservas legais e áreas de preservação permanente, fornecem diversos serviços ecológicos essenciais. Entre eles podemos destacar:

Habitat para Fauna e Flora: Elas oferecem abrigo e alimento para uma ampla gama de espécies animais e vegetais, muitas das quais podem ser ameaçadas ou endêmicas. Isso ajuda a manter a diversidade biológica e a estabilidade dos ecossistemas.

Corredores Ecológicos: As áreas de vegetação nativa podem funcionar como corredores ecológicos, permitindo que as espécies se movam e se reproduzam entre diferentes áreas de habitat. Isso é crucial para a manutenção da conectividade ecológica, especialmente em paisagens agrícolas ou urbanizadas.

Proteção dos Recursos Hídricos: Matas ciliares e áreas de preservação ao longo de corpos d'água servem como fonte de recarga para os lenções freáticos, ajudam a proteger a qualidade da água e a regular o fluxo dos rios e córregos, evitando a erosão e a sedimentação excessiva.

Regulação do Clima Local: A vegetação nativa contribui para a regulação do clima local ao influenciar a umidade do solo e o ciclo de nutrientes. Além disso, as plantas ajudam na captura de carbono, realizando a fotossíntese produzindo oxigênio essencial a vida terrestre, e auxiliar na mitigação das mudanças climáticas.

Controle de Pragas e Doenças: Ecossistemas diversos tendem a ser mais resilientes a pragas e doenças. A presença de uma variedade de espécies pode ajudar a controlar a propagação de pragas e a manter o equilíbrio ecológico.

Preservação do Solo: As raízes das plantas nativas ajudam a estabilizar o solo e reduzir a erosão. Isso é particularmente importante em áreas agrícolas, onde a erosão pode levar à perda de solo fértil.

Cultural e Educacional: Além dos benefícios ecológicos, as áreas de vegetação nativa têm valor cultural e educativo. Elas podem servir como espaços para a educação ambiental, pesquisas científicas e conservação cultural.

O empreendimento encontra-se subdividido em três glebas distintas, possuindo um Cadastro Ambiental Rural CAR para cada área, bem como suas divisões de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente.



Figura 16: Divisão de áreas da Fazenda Pampa.

- **Fazenda Pampa - Matrículas: 30.608 e 30.676**

CAR n°: MG-3153400-F405.7359.AF9A.4668.8817.5EEF.F55A.8781

Localizado no bioma cerrado o imóvel possui 72,32 ha de vegetação nativa cerca de 6,53 % com fitofisionomia de cerradão, cerrado sensu stricto e Campo cerrado destinadas a reserva legal do imóvel, sendo o complemento da reserva legal 148,99 ha está sendo proposto, conforme processo SEI n° 2090.01.0022560/2024-08, como reserva legal compensatória a título de servidão ambiental na matrícula 45.427, denominado Fazenda Brasilândia Serra Reserva Florestal localizada no mesmo bioma Cerrado conforme determina legislação ambiental em vigor.



Figura 17: Fazenda Pampa – Matrículas 30.608 e 30.676.

As áreas de vegetação nativa do imóvel confrontam com área de preservação permanente do empreendimento bem como outros fragmentos dos confrontantes formando um corredor ecológico, facilitando o trânsito de animais silvestres e dispersão de sementes.



Figura 18: Áreas providas de vegetação nativa nas matrículas 30.608 e 30.676.

O imóvel possui quatro nascentes de água que dão origem aos dois córregos existente na propriedade, sendo afluentes do Ribeirão Pirapitinga, incluída na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (PN1). O empreendimento possui 21,12 ha de áreas de preservação permanente,

com presença de vegetação nativa e áreas em regeneração, contando com a presença de 4 barramentos antigos considerados antrópicos consolidado conforme já mencionado.



Figura 19: Cursos hídricos presentes nas matrículas 30.608 e 30.676.

Com intuito de aumentar a biodiversidade local e compensar as intervenções realizadas, o proprietário irá realizar o reflorestamento em 2,30 ha com plantio de mais de 2 mil mudas nativas da região, conforme PRADA já apresentado.

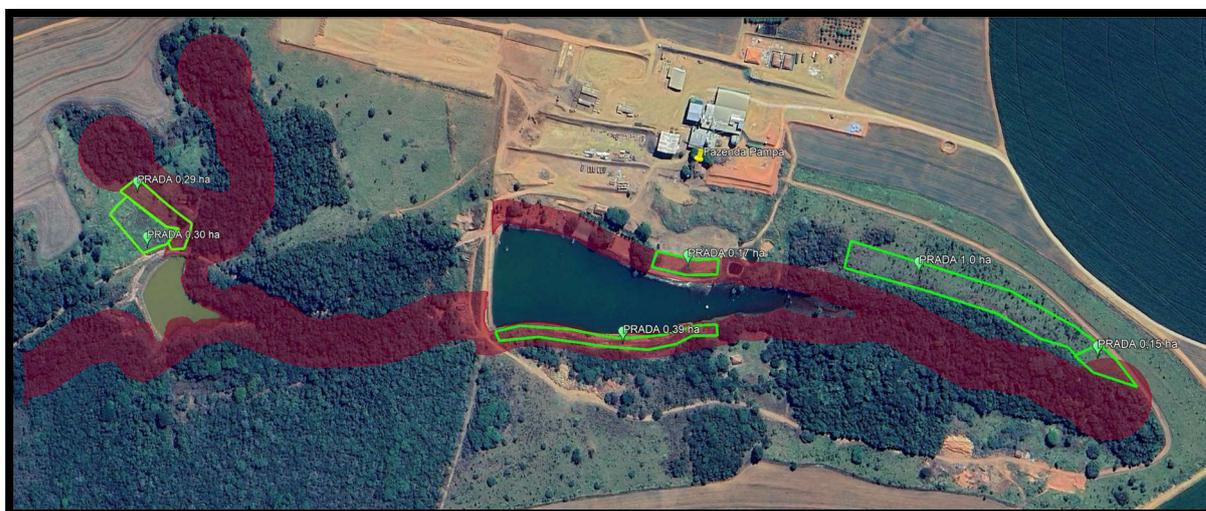


Figura 20: Localização das áreas de recuperação.

- **Fazenda Pampa – Matrícula 30.674**

CAR n°: MG-3153400-044A.28C8.CFEB.4D02.B2F0.0AC5.7451.B2EC

Trata se de uma pequena propriedade rural sem infraestruturas, sendo dependente da Fazenda Pampa matrículas 30.608 e 30.676, possui área total 68,0430 ha inferior a quatro módulos fiscais.

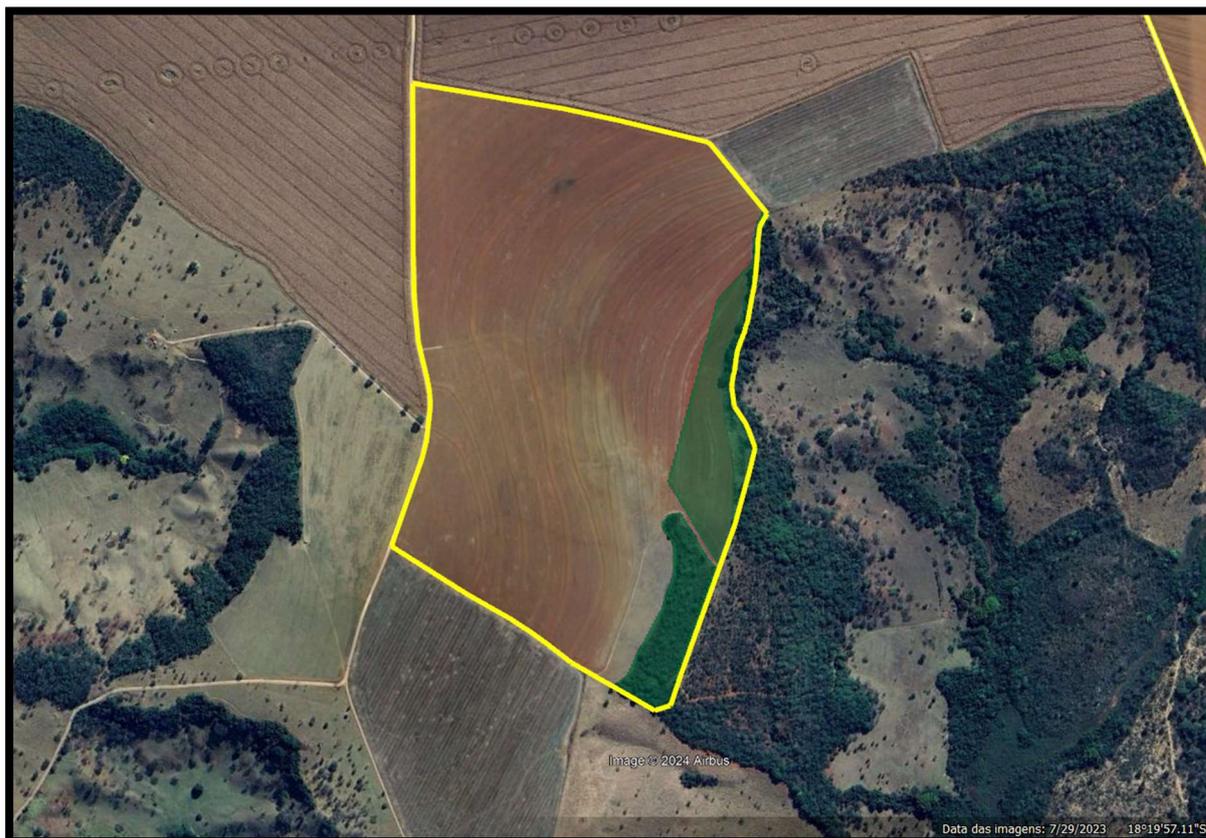


Figura 21: Fazenda Pampa – Matrícula 30.674.

O imóvel está localizado no bioma cerrado, não é banhado por nenhum curso hídrico por tanto não possui área de preservação permanente.

A vegetação nativa existente na propriedade é 3,49 ha, ainda assim haverá um acréscimo na mesma devido ao um reflorestamento que irá ocorrer em 4,84 há, conforme apresenta na figura abaixo, com plantio de mais de 4 mil mudas nativas da região, assim totalizando 12,42% do imóvel, mantendo a mesma vegetação nativa existente em 22 de junho de 2008 conforme determina Art. 40 da Lei estadual 20.922 de 16 de outubro de 2013.

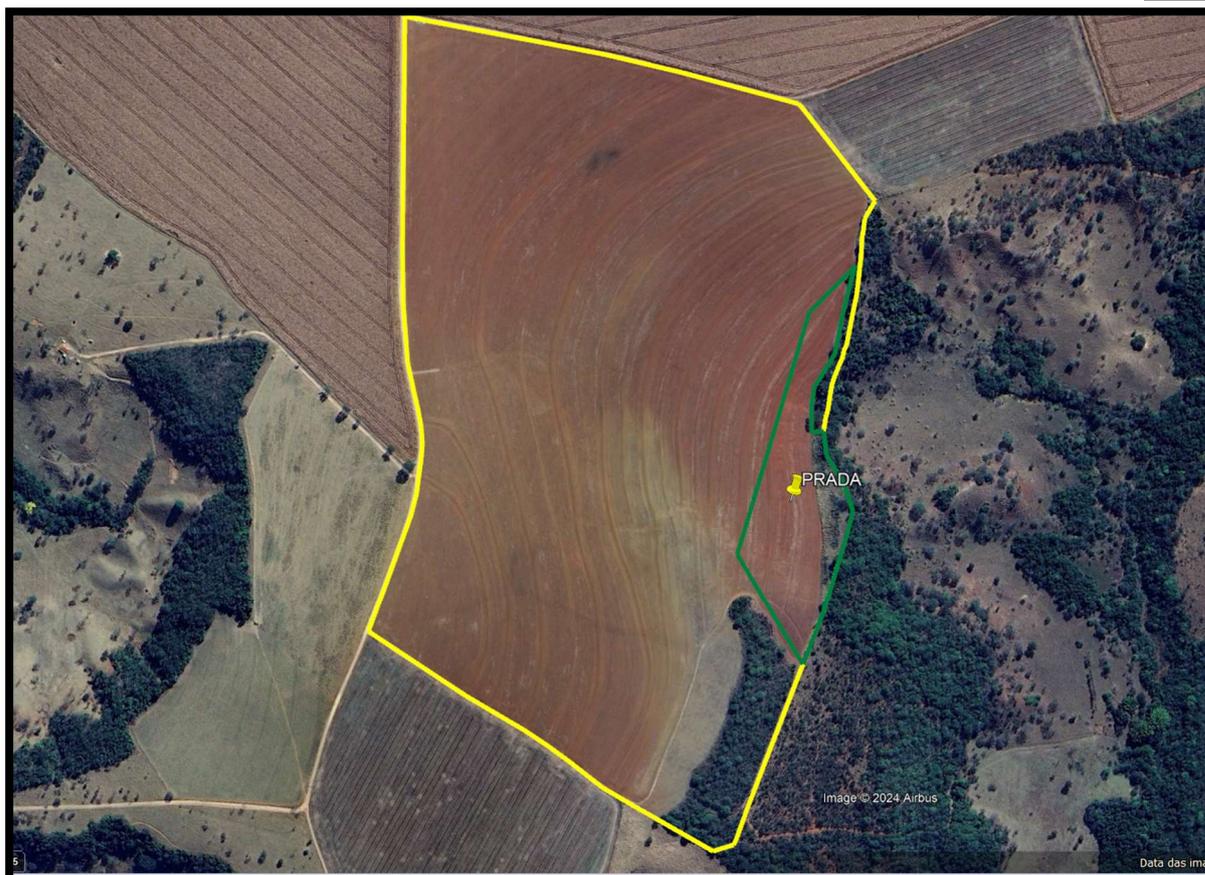


Figura 22: Área de recuperação a partir de PRADA na matrícula 30.674.

- **Fazenda Pampa – Matrículas 30.562, 30.606 e 30.607**

CAR nº: MG-3153400-02F9.3A64.A768.47DB.AB31.D8D8.BD66.6C68

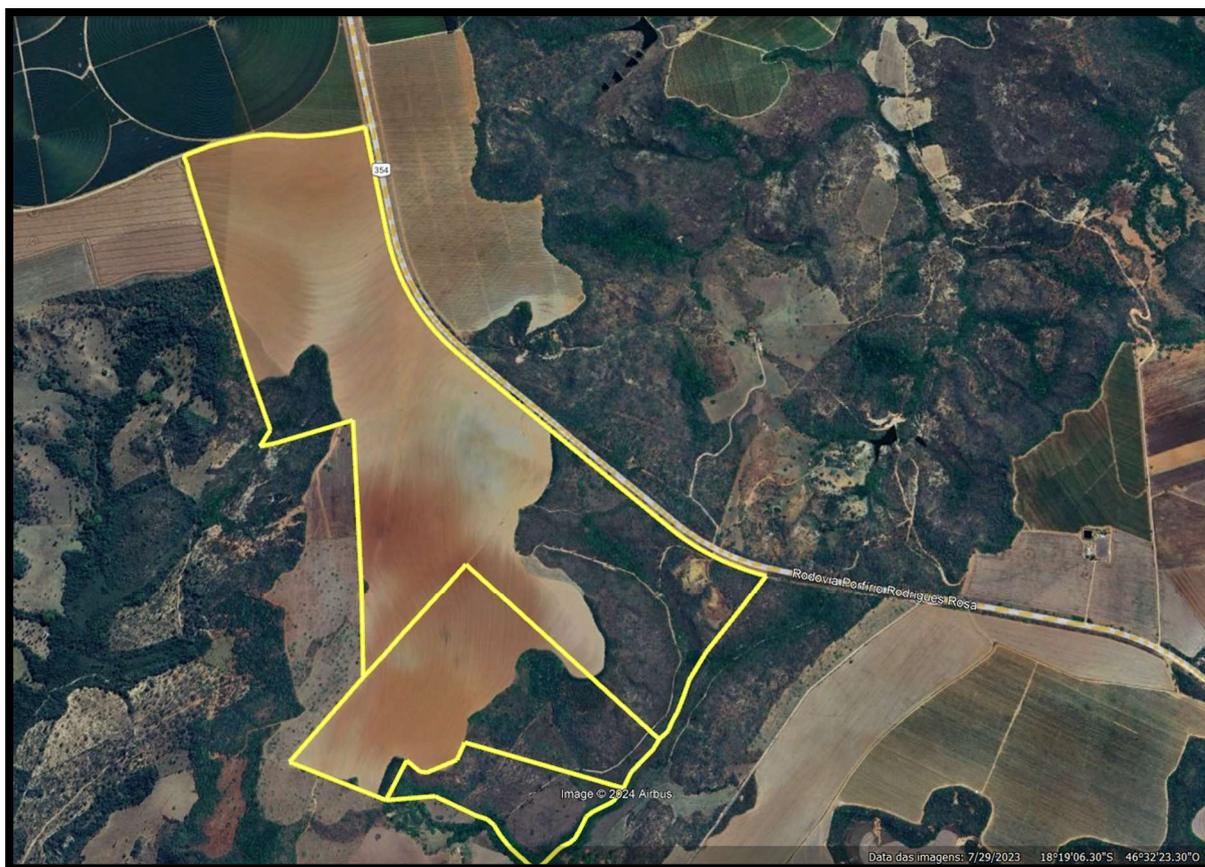


Figura 23: Fazenda Pampa – Matrículas 30.562, 30.606 e 30.607.

Fazenda está localizada no Bioma Cerrado, possui 81,01 ha de vegetação nativa cerca de 28% do imóvel, sendo 56,15 ha destinados a reserva legal, 16,56 ha cerrado remanescente e 8,30 ha de APP nativa contínuas a outros fragmentos de vegetação nativa dos confrontantes, assim contribuindo para formação de corredores ecológicos. A fitofisionomia encontrada na região se divide em Cerradão, Cerrado Sentido Stricto, Matas de Galeria. O imóvel ainda possui 10,97 ha de floresta de eucalipto utilizados como lenha no processo de secagem dos grãos produzidos no empreendimento.

As áreas de preservação permanente do imóvel estão compreendidas por duas nascentes que dão origem a dois pequenos cursos hídricos, estes que são afluentes do Ribeirão Pirapitinga, encontram se com vegetação nativa em todo o seu curso e se encontram bem preservadas.

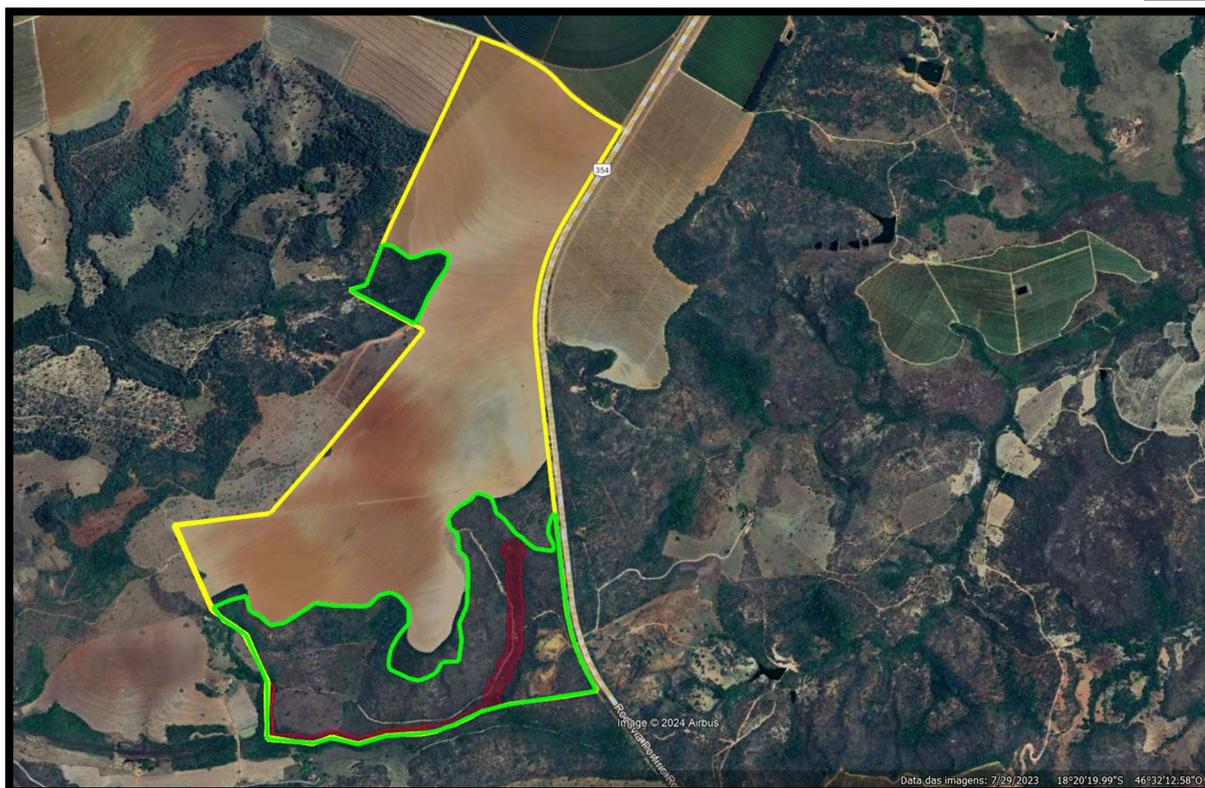


Figura 24: Áreas de vegetação nativa (APP) presentes nas matrículas 30.562, 30.606 e 30.607.

9.3. Das Ocupações em APP e Demais Intervenções Ambientais

9.3.1. Usos antrópicos consolidados

A ocupação na área do empreendimento, incluindo proprietários anteriores, é antiga, de modo que é possível colher registros de mais de 20 anos de uso agropecuário nas fazendas. Com isso, muitas estruturas são datadas anteriormente a 22 de julho de 2008, tais como barramentos e estradas rurais. Nesse sentido, o empreendimento possui na matrícula 30.608 quatro intervenções em APP presentes no imóvel, com registro visual anterior ao período referido, sendo que todas são barramentos.

Ademais, três desses barramentos passaram por ampliação, conforme indicações por intervenção descritas abaixo.

Intervenção 01- Barramento

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 332199m E e Y= 7975795m S

Situado na matrícula 30.608, existia em períodos anteriores a 2004, um barramento com cerca de 3,00 ha de lâmina de água. Após realizar pesquisa por imagens de satélite anteriores a 22/07/2008, foi possível constatar a existência do mesmo, conforme figura 25.

Nota-se que a infraestrutura passou por reforma recentemente, conforme processo SEI de intervenção emergencial n° 2090.01.0016940/2024-40.

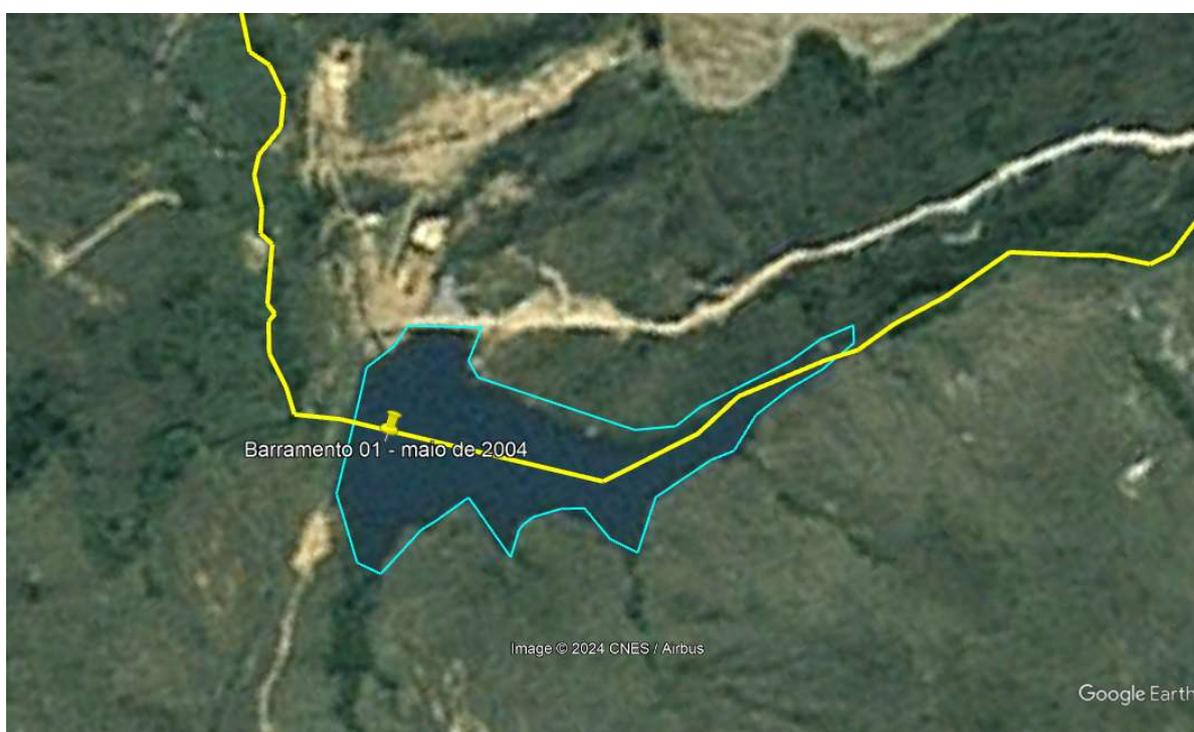


Figura 25: Área de intervenção ambiental em barramento.



Figura 26: *Intervenção 1. Barramento 1 no ano de 2021.*

Intervenção 02 – Barramento 2

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 333489 m E e Y= 7975628 m S

Situado na matrícula 30.608, existia em períodos anteriores a 2004, um barramento com cerca de 0,40ha. Após realizar pesquisa por imagens de satélite anteriores a 22/07/2008, foi possível constatar a existência do mesmo, conforme figura 27.

Nota-se que a infraestrutura passou por ampliação entre meados de 2010 e 2015, duplicando sua área de intervenção, em que tal ampliação possui processo SEI de regularização corretiva de nº 2090.01.0021790/2024-40.

Imagens de satélite abaixo.

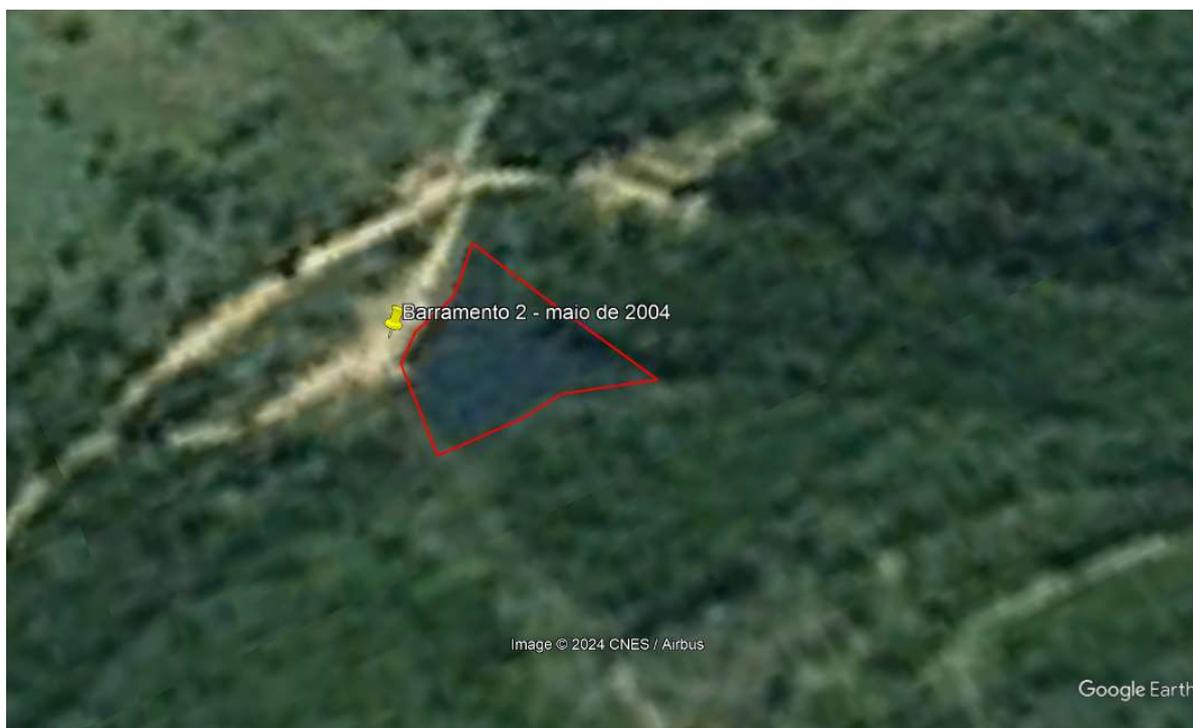


Figura 27: Intervenção 2. Barramento 2 no ano de 2004.



Figura 28: Intervenção 2. Barramento 2 no ano de 2023.

Intervenção 03 – Barramento 3

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 334014m E e Y= 7975505 m S

Situado na matrícula 30.608, existia em períodos anteriores a 2004, um barramento com cerca de 3,60 ha. Após realizar pesquisa por imagens de satélite anteriores a 22/07/2008, foi possível constatar a existência do mesmo, conforme figura 29.

Imagens de satélite abaixo.



Figura 29: Intervenção 3. Barramento 3 no ano de 2004.



Figura 30: Intervenção 3. Barramento 3 no ano de 2023.

Intervenção 04 – Barramento 4

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 332342m E e Y= 7976228m S

Situado na matrícula 30.608, existia em períodos anteriores a 2004, um barramento com cerca de 0,50 ha. Após realizar pesquisa por imagens de satélite anteriores a 22/07/2008, foi possível constatar a existência do mesmo, conforme figura 31.

Imagens de satélite abaixo.



Figura 31: Intervenção 4. Barramento 4 no ano de 2004.

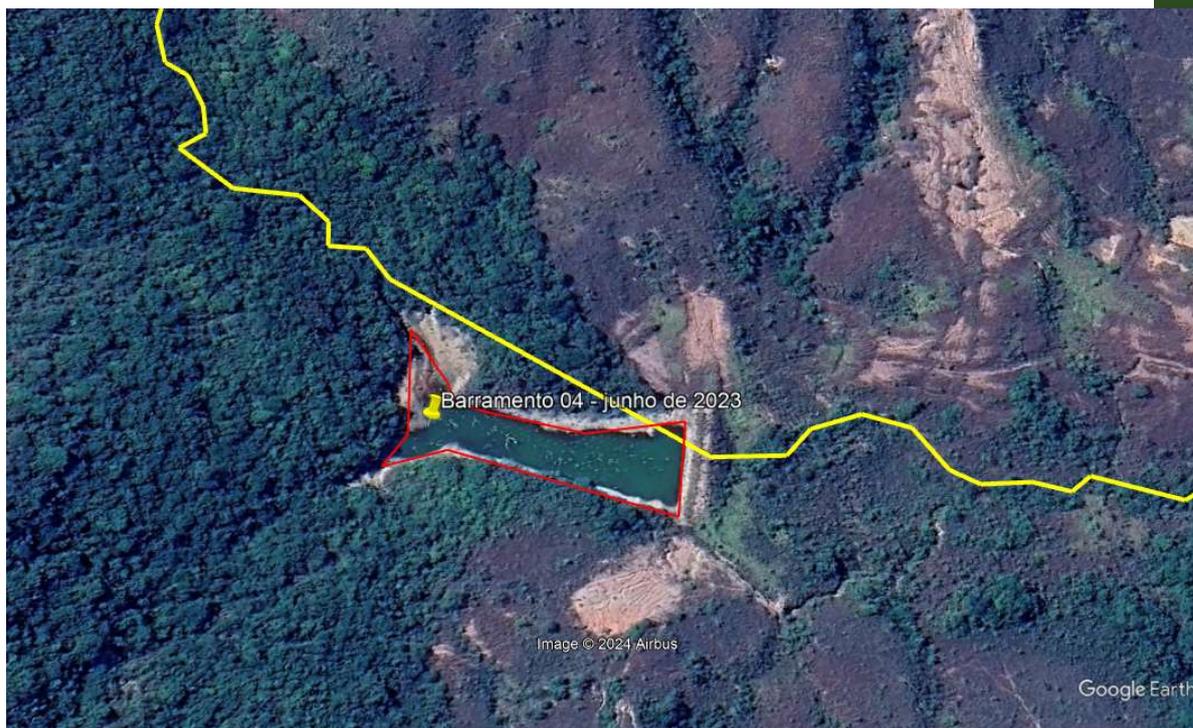


Figura 32: Intervenção 2. Barramento 4 no ano de 2023.

9.4. Intervensões em regularização

Intervenção 05 – Cortes de árvores isoladas

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 333505 m E e Y= 7975943 m S

Entre os anos de 2021 e 2023, houve a supressão sem a devida autorização de árvores isoladas em 05 áreas (denominadas CAI), somando aproximadamente 8,75 ha, estimando o corte de 39 indivíduos.

Conforme figura 10, a área de corte de árvores isoladas está localizada na matrícula 30.608.

Para regularização dessa classe de intervenção, foi solicitado via SEI n 2090.01.0021790/2024-40, pedido de Autorização em caráter corretivo, conforme procedimentos legais.



Figura 33: Intervenção 5 – Corte de árvores isoladas.

Intervenções 06 e 07 – Supressão de vegetação nativa

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 339596 m E e Y= 7971678 m S

X= 338335m E e Y= 7972525m S

Entre os anos de 2021 e 2023, houve a supressão sem a devida autorização de dois fragmentos de vegetação nativa, somando aproximadamente 2,95 ha, expansão de área agricultável na matrícula 30.607.

Para regularização dessa classe de intervenção, foi solicitado via SEI n 2090.01.0021790/2024-40, pedido de Autorização em caráter corretivo, conforme procedimentos legais.



Figura 34: Intervenção 06 – Área de supressão de cobertura vegetal em 0,62 ha para uso alternativo do solo na matrícula 30.607 – Imagem de 2023.



Figura 35: Intervenção 07 – Área de supressão de cobertura vegetal em 2,33 ha para uso alternativo do solo na matrícula 30.607 – Imagem de 2023.

As informações acerca do inventário florestal e medidas compensatórias estão presentes no processo SEI 2090.01.0021790/2024-40.

Intervenções 08 e 09 – Supressão de vegetação nativa

Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Fuso 23 K

X= 333.315 m E e Y= 7.975.938 m S

X= 333.345 m E e Y= 7.975.030m S

Após realizar um comparativo em Imagens de satélite, foi observado duas supressões de vegetação nativa no empreendimento. Apesar de estar localizado no bioma cerrado, o imóvel possui déficit de vegetação nativa para compor a reserva legal do mesmo, mediante a isso foi apresentado um PRADA pra regularização da área, protocolado dentro do processo SEI 2090.01.0021790/2024-40.



Figura 36: Intervenções 08 e 09 - Áreas de supressão para uso do solo e replantio a partir de PRADA em outras localidades.

Capítulo 10 – Critérios locacionais incidentes no empreendimento

10.1. Critérios locacionais

A Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017, é o principal instrumento que rege o processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais. Esta estabelece diretrizes para a avaliação e controle ambiental de empreendimentos no estado, levando em consideração o porte do empreendimento, seu potencial poluidor degradador e critérios locacionais que consideram a relevância e sensibilidade dos elementos ambientais afetados. Os critérios locacionais, cruciais para classificar os empreendimentos, são atribuídos pesos de acordo com a importância e sensibilidade dos elementos ambientais afetados, variando de 1 a 2.

Ao consultar a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), foi identificado que o perímetro do empreendimento está classificado como "áreas prioritárias para conservação da biodiversidade de importância biológica muito alta." No entanto, esse critério não é aplicável ao licenciamento ambiental conforme a DN nº 217/2017, que se refere apenas à supressão de vegetação nas classes de importância biológica "extrema" ou "especial." As atividades do empreendimento, focadas em agrossilvicultura, não interferem diretamente na saúde do bioma afetado, já que os impactos ambientais estão concentrados na Área Diretamente Afetada (ADA).

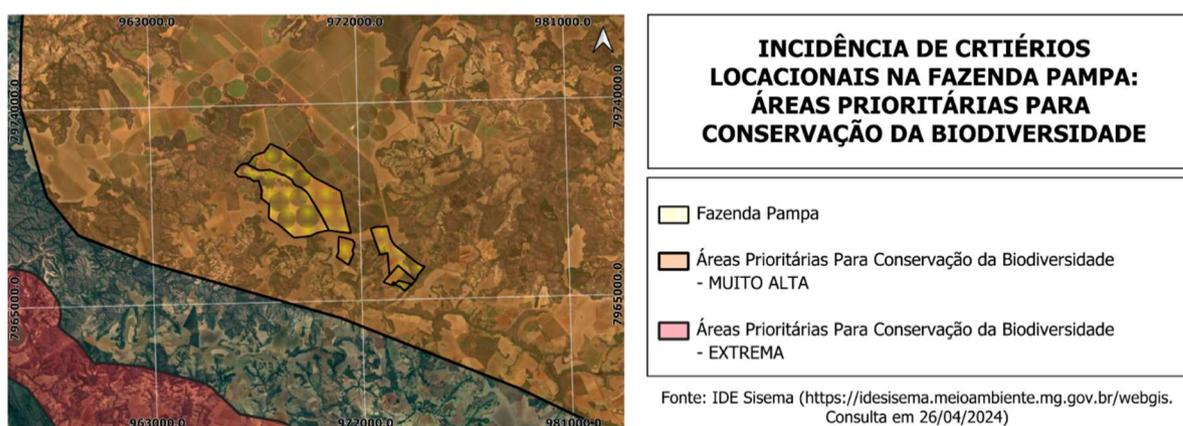


Figura 4: Mapa de incidência de critério locacional - áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (IDE Sisema).

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda Pampa

Volume II

Capítulo 11 - Aspectos Socioeconômicos

11.1. Introdução

O Diagnóstico do meio socioeconômico visa a análise do ambiente junto ao empreendimento idealizado, considerando variáveis como população, infra-estrutura, economia, saúde, uso do solo e o patrimônio histórico e cultural da região afetada pelo empreendimento.

Assim, o diagnóstico socioeconômico da Fazenda Pampa, considerou a incidência e abrangência dos impactos ambientais provenientes da operação do empreendimento, estabelecendo as áreas de influência direta e indiretas, conforme mapa disposto em anexo.

11.2. Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico

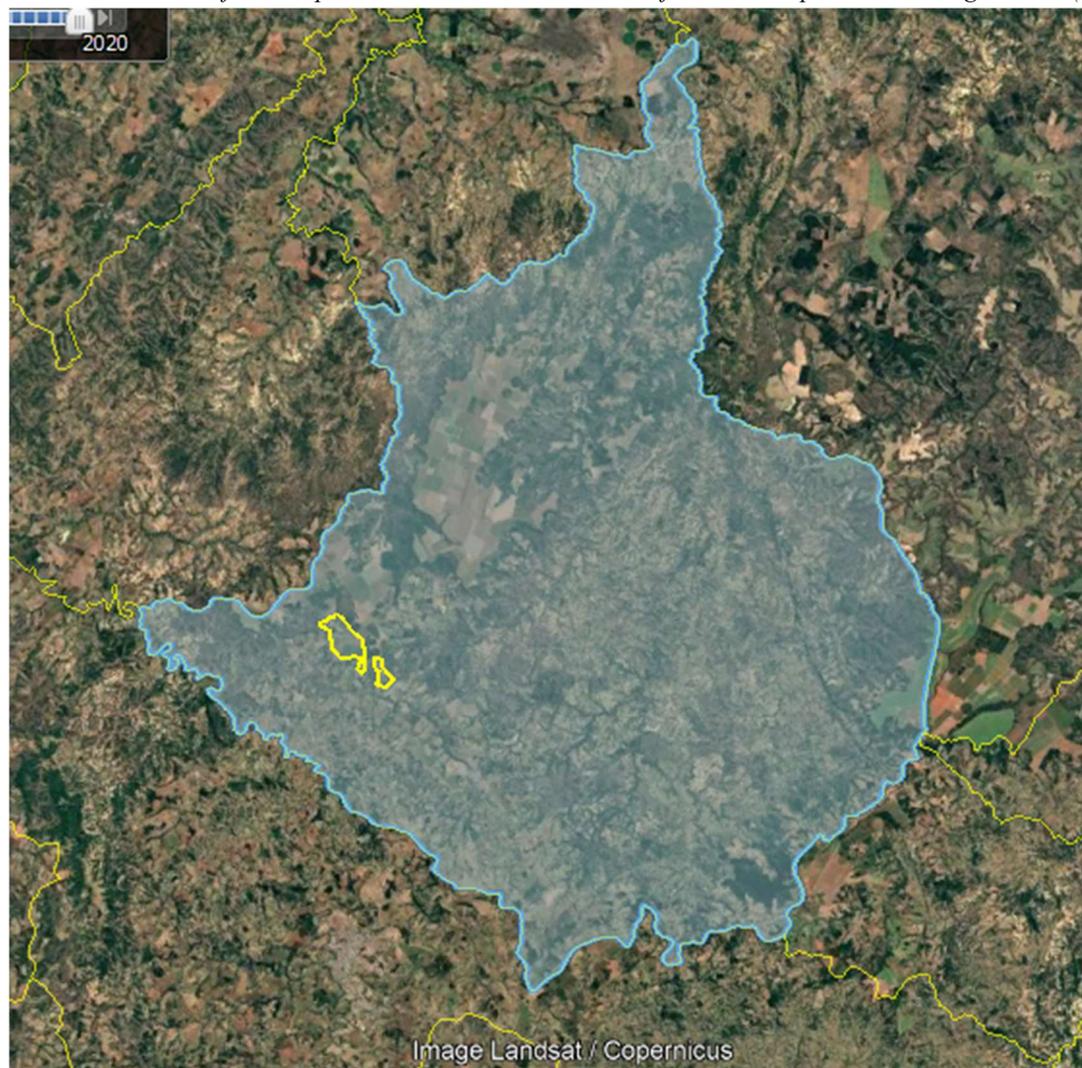
11.2.1. Área de Influência Direta (AID):

Para a delimitação da AID do meio socioeconômico, considerou-se a distribuição espacial da população presente na área de impacto direto da fazenda Pampa, incluindo a forma de uso e ocupação do solo, infraestrutura, moradia, serviços, saúde e educação dos colaboradores do empreendimento.

11.2.2. Área de Influência Indireta (AII):

Considerando que o empreendimento está integralmente inserido no território do Município de Presidente Olegário - MG, estabeleceu-se o município como AII do empreendimento.

Figura 11.1: Áreas de influência para o meio socioeconômico da fazenda Pampa. Fonte: Google Earth (2023).



11.3. Metodologia para o diagnóstico do meio socioeconômico

Visando estabelecer o diagnóstico do meio socioeconômico, a análise de temas específicos demonstraram os principais aspectos econômicos, sociais e culturais das áreas de influência do empreendimento.

Neste contexto, foram selecionados alguns indicadores econômicos e sociais do município localizado na AII. Utilizou-se também de informações secundárias provenientes de banco de dados oficiais de informação e estatística, dentre os quais destaca-se:

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - Cidades

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP.

Ministério da Saúde/DATASUS.

Fundação João Pinheiro - FJP.

Secretaria do Tesouro Nacional - STN.

Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Para o diagnóstico das áreas de influência direta – AID, realizou-se pesquisa de campo, com entrevista junto aos funcionários do empreendimento. O questionário utilizado continha questões sobre o perfil do proprietário do empreendimento bem como, de residentes na propriedade, além da estrutura fundiária, uso e ocupação do solo, usos da água, acessos, estrutura produtiva, relações de trabalho, benfeitorias, entre outros.

11.3.1. Temáticas e Indicadores Considerados no Diagnóstico do Município de Presidente Olegário – MG.

11.3.1.1. Formação histórica de ocupação do território e contexto regional

A análise de formação histórica e ocupação do território, permitiu a compreensão e identificação de marcos históricos que influenciaram o desenvolvimento regional, ressaltando aspectos políticos e indicadores econômicos. Neste contexto, identificou-se também a configuração geopolítica da região (número de distritos, área do território, estrutura de polarização micro e macrorregional).

11.3.1.2. Dinâmica populacional

- População total – 2010 e 2022.
- Taxa de crescimento populacional – 2010 a 2022.
- Área total e Densidade Demográfica (D.D).
- Grau de Urbanização (G.U).
- Estrutura etária e por sexo.

11.3.1.3. Infraestrutura social e condições de vida

11.3.1.3.1. Qualidade de vida:

Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. O IDH mede o desenvolvimento humano considerando três componentes específicos: educação, longevidade e renda. A análise desses índices permite o enriquecimento das avaliações realizadas sobre os serviços públicos caracterizados nos itens subsequentes, e a análise comparativa com a evolução dos principais indicadores associados.

11.3.1.3.2. Saúde:

Estabelecimentos de saúde, por tipo de prestador; número de leitos por especialidade e aqueles vinculados ao SUS (relação com o indicador de referência do Ministério da Saúde); recursos humanos no setor municipal de saúde e relação com o indicador de referência do Ministério da Saúde; indicadores de mortalidade.

11.3.1.3.3. Educação:

Rede física disponível; número de matrícula total por nível de ensino e por cursos profissionalizantes; Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), incluindo resultados do município em comparação aos parâmetros estabelecidos pelo Plano Nacional de Educação (PNE).

11.3.1.3.4. Saneamento básico e energia elétrica:

Número de domicílios atendidos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos; existência de coleta seletiva, forma de destinação final dos resíduos sólidos e efluentes sanitários.

11.3.1.3.5. Infraestrutura viária e transporte

Caracterização do sistema viário, do sistema de transporte, do setor ferroviário e do setor aeroportuário: apresentação das principais vias rodoviárias na área de influência.

Frota de veículos, por tipo.

11.3.1.3.6. Uso e ocupação do solo

- Instrumentos normativos e de planejamento existentes no município (plano diretor, zoneamento ambiental e urbano, lei de uso e ocupação do solo, etc.).
- Vetores de expansão urbana.
- Existências de áreas e/ou distritos industriais,
- Identificação dos principais usos urbanos e de áreas ambientalmente protegidas, áreas de valor histórico e cultural nas proximidades do projeto.
- Atividades rurais praticadas (efetivos da pecuária, distribuição da ocupação do solo, principais produtos agrícolas, estrutura fundiária, regime de propriedade da terra).

11.3.1.3.7. Aspectos econômicos

- PIB total a preços correntes, PIB per capita, PIB por setor de atividade econômica e taxa de crescimento do PIB total e por setor de atividade.
- Rendimento familiar.

- População Ocupada (POC) e População Economicamente Ativa (PEA).
- Vocação Econ mica (caracteriza o da voca o econ mica do município).
- Principais dificuldades relacionadas ao crescimento econômico municipal.

11.3.1.3.8. Lazer, turismo e patrimônio natural e cultural

Os estudos desta temática abordaram a identifica o e descri o das áreas de lazer existentes nos municípios, dos principais atrativos turísticos reais e potenciais, do contexto turístico local atual, das principais manifesta es e atrativos culturais locais, bem como de áreas de relevância paisagística na região de influência do projeto e a existência de bens culturais tombados em nível municipal, estadual e federal.

11.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico

O diagnóstico socioeconômico pode ser compreendido como o retrato inicial de uma realidade que auxiliar  na tomada de decisões de questões prioritárias e na elabora o de estratégias, programas e a es (JANNUZZI, 2005). Ainda segundo o autor, refere-se   compreensão da realidade de um determinado espaço geográfico, utilizando-se de indicadores que permeiem a realidade social.

Ressalta-se que processos de mudança social, conforme exposto por Vanclay (2001) podem ocasionar impactos sociais, e estes, exigem análise de especialistas, com envolvimento e participa o social a fim de se compreender a complexidade dos mecanismos causadores dos impactos, principalmente os impactos secundários e rea es em cadeia.

11.4.1. Caracteriza o da área de influência indireta (AII)

A AII para a análise socioecon mica compreender  o município de Presidente Olegário que, conforme informa es do IBGE Cidades (2022), possui um território de 3.503,848 km². O município está localizado no Planalto Central Brasileiro e compõe a Bacia dos Rios Paranaíba e São Francisco.

11.4.1.1. Histórico e evolução do município

No site da Prefeitura Municipal de Presidente Olegário, é possível identificar que a história do município surgiu em 1851 com a doação da igreja ao patrimônio público, visando a construção da Capela de Santa Rita de Cássia. Na escritura, encontrou-se a denominação Santa Rita da Boa Sorte.

Destaca-se que o nome Santa Rita da Boa Sorte permaneceu até 1867 quando foi criado o Distrito de Santa Rita que, em 1880, passou a denominar-se Santa Rita de Patos, até a data de 31/12/1938 quando recebeu a denominação atual de Presidente Olegário.

Além do distrito-sede, Presidente Olegário contava ainda com os Distritos de Galena, Lagamar, Ponte Firme e Lagoa Grande. Os distritos de Lagamar e Lagoa Grande emanciparam-se politicamente nos anos de 1962 e 1992 respectivamente. O distrito de Ponte Firme, também conhecido como São Pedro da Ponte Firme, destaca-se pela presença de imensos chapadões, ricos na produção de grãos, sendo considerado um dos maiores produtores do estado.

A expansão agropecuária se deu com a implantação de técnicas agrícolas para melhor aproveitamento do cerrado, favorecendo o cultivo de soja e trigo.

Boas pastagens naturais favorecem a pecuária, agregadas a cuidados específicos, obtém-se alta produção leiteira.

Presidente Olegário é reconhecida internacionalmente pela festa anual da produção, instituída em comemoração à produtividade da Região (IBGE, 2014).

Dentre as riquezas naturais de Presidente Olegário, destaca-se o Perau das Andorinhas, com grutas, paredões de pedra; Piripiri, praias fluviais, intensa arborização; cachoeira da Prata, além da Estação Biológica de Vereda Grande (IBGE, 2015).

11.4.1.1.1. População residente

Conforme informações do IBGE Cidades (2022), a expectativa de população no ano de 2022 é de um total de 18.765 habitantes e densidade demográfica de 5,36 hab./km². Considerando que a taxa de urbanização representa a porcentagem da população residente na área urbana, comparada ao total de habitantes no município, Presidente Olegário detém a marca de 70,78%, o que corresponde a 13.126 habitantes urbanos em 2010, os dados de

2022 ainda não foram divulgados por completo. A Tabela 11.1 registrou as populações urbana e rural absoluta e relativa, nos censos de 1991, 2000 e 2010, bem como a taxa de urbanização nos mesmos períodos.

Tabela 11.1: A taxa de urbanização e a porcentagem da população residente na área urbana, comparada ao total de habitantes no município, Presidente Olegário.

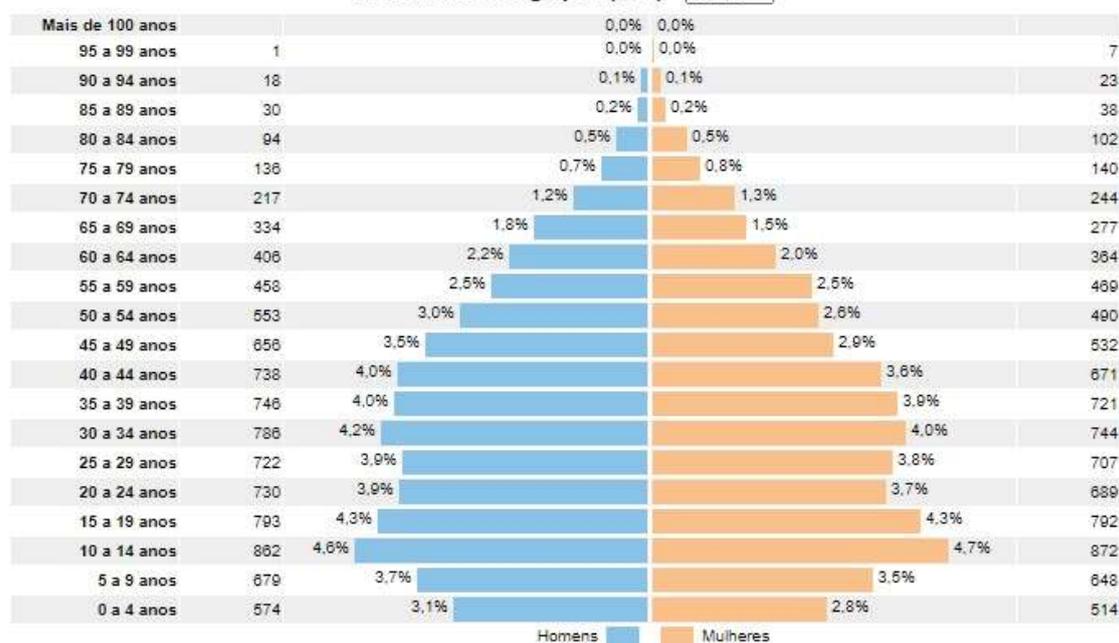
	1991	2000	2010
População Urbana	8.734	11.099	13.126
População Rural	8.338	6.682	5.420
Taxa de Urbanização (%)	51,16	62,42	70,78
População Total	17.072	17.781	18.577

Fonte: DNIT (2014).

As Figuras a seguir representam as pirâmides etárias, informações dos últimos Censos realizados pelo IBGE, 2010 e 2022.

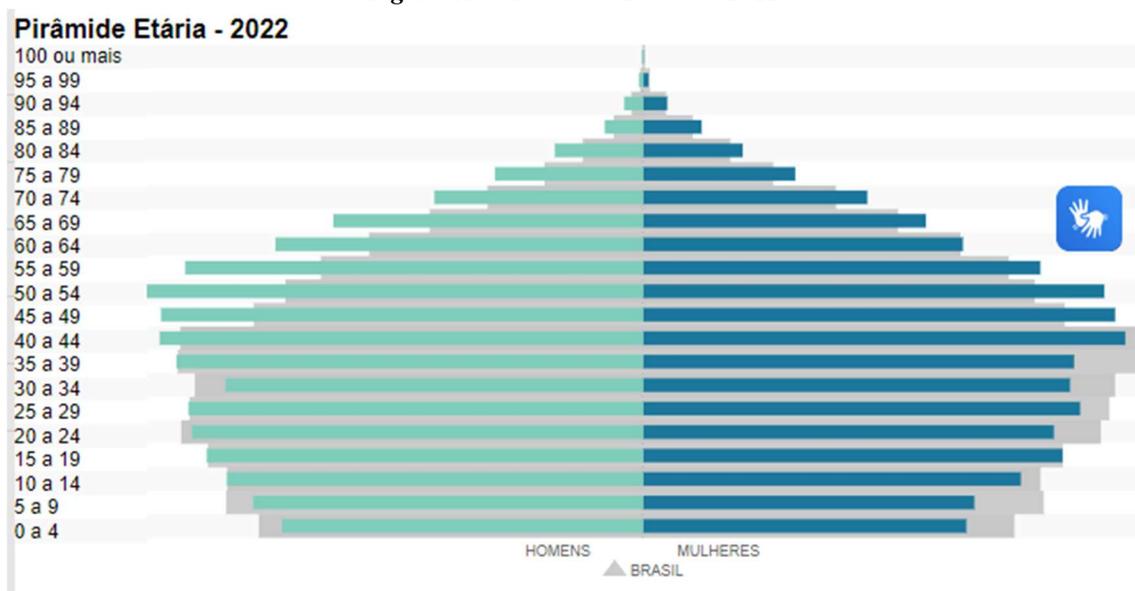
Figura 11.3: Pirâmide Etária de 2000.

Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade
Presidente Olegário (MG) - 2010



Fonte: IBGE, 2023.

Figura 11.4: Pirâmide Etária de 2022.



Fonte: IBGE, 2023.

Pela pirâmide etária é possível identificar base maior e afunilamento gradativo, indicando baixa população com idade superior a 80 anos, e consequentemente, um indício de pouco acesso ou cuidado com a saúde no período.

Observa-se ainda, no que se refere ao contingente populacional de 18.577 habitantes em 2010 e, previsão de 19.765 habitantes em 2022. Os índices de mortalidade infantil aparecem em queda nos 10 anos de levantamento, em 2011, este índice correspondia a 23,58 mortos a cada mil nascidos vivos, em 2015 eram 15,0 e em 2022, 6,76.

A taxa de fecundidade no ano de 1991, correspondia a 2,7 filhos por mulher, 2,5 filhos por mulher em 2000, 2010 esse índice corresponde a 2,16. Há um índice de estudo populacional conhecido como razão de dependência do município, este caracteriza o percentual da população dependente, abaixo de 15 anos e acima de 65, comparado à população potencialmente ativa. No Município de Presidente Olegário esta razão de dependência passa de 60,45, em 1991, para 45,30 em 2010, evidenciando o centro da pirâmide mais abundante.

No estudo das pirâmides etárias, é perceptível no município um desenvolvimento acentuado em duas décadas, as pirâmides são indicativas de melhoria na informação, conscientização e qualidade de vida dos cidadãos.

11.4.1.2. Uso e Ocupação do Solo

A análise do uso e ocupação do solo, descrita na tabela 11.11, observa-se a supremacia do uso para a atividade de pecuária e a preservação de matas naturais que são destinadas a APP e Reserva Legal. O percentual de áreas ocupadas com pastagens – naturais ou plantadas – representam 63,24% do total da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários, com a predominância das pastagens plantadas em boas condições.

Destaca-se que 17,08% são de áreas cobertas com vegetação natural em estabelecimentos rurais, somadas aquelas localizadas em Área de Preservação Permanente (APP) ou em área de Reserva Legal (RL). Já as que estão fora dessas áreas têm uma participação menor na área desses estabelecimentos, ocupando 2,40%. Esses valores sugerem a presença de uma cultura de preservação das matas e florestas nativas no município.

No que se refere às culturas permanente e temporárias, identifica-se que as lavouras permanentes ocupavam apenas 1,32% da área total desses estabelecimentos, enquanto as lavouras temporárias estavam presentes em 11,87% da área total.

Neto e Gomes (2004), ressaltam que a condição do produtor em relação às terras pode influenciar direta ou indiretamente a adoção de tecnologias. As condições de posse e uso da terra podem atuar sobre o fluxo de capital do produtor e, por conseguinte, no sistema tecnológico adotado. Um aspecto a ser considerado é o fato do produtor, na condição de parceiro e arrendatário, ter pouco estímulo para adoção de processos tecnológicos mais eficientes. Um dos motivos dos desestímulos do produtor na condição de parceiro e arrendatário, mencionados pelo autor, é não ter a posse definitiva. Os resultados econômicos conquistados pelo agricultor são reduzidos em função do pagamento de renda ao proprietário.

11.4.1.2.1. Lazer, Turismo e Patrimônios Natural e Cultural

A Festa da Produção representa o evento de maior destaque em Presidente Olegário, com atrações artísticas (shows), leilões, encontro de som automotivo, barracas, rodeios e boate. A festa é realizada em comemoração à produção rural da cidade e em homenagem aos grandes e pequenos produtores do município.

As festividades de Santos Reis também representa um importante patrimônio cultural do município. As festividades são realizadas anualmente com início na véspera de natal quando os foliões fazem a saída, e a partir de então percorrem as casas dos devotos dos Santos Reis, deixando uma mensagem que narra desde a anunciação do Anjo à Nossa Senhora até a visita dos reis magos ao menino. O encerramento da peregrinação acontece no dia 05 de janeiro, na casa de um devoto que recebeu a coroa de Santos Reis na festa do ano anterior, e inclui reza, cantigas, muita comida, doces e bebidas. No final da festa é passada a coroa e anunciado o próximo festeiro. Todos os anos são realizadas em média 30 festas de Reis e estão espalhadas na cidade, nos distritos, povoados e fazendas.

A festa do André Quicé reúne pessoas de diversas regiões e classes sociais que se deslocam até o povoado homônimo, para demonstrar sua fé, pagar promessas ou mesmo se divertir com as atrações locais. A encerramento da festa se dá no dia 15 de agosto, dia de Nossa Senhora da Abadia.

O turismo vem emergindo na região contudo a recepção de turistas é deficiente na região. Faltam hotéis e/ou pousadas de melhor qualidade; empresas para locação de motos e bicicletas para trilhas; locais com infraestrutura adequada para a prática de esportes radicais; como cachoeirismo, rafting e escaladas em vias inéditas.

11.4.1.3. Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

11.4.1.3.1. Geração de Emprego

As atividades na fazenda Pampa são desenvolvidas respeitando-se os horários do regime trabalhista, sendo de segunda a quinta de 07h30min as 17:30min e as sextas de 07h30min a 16:30min com intervalo de uma hora (11h30min as 12h30min) para almoço.

O quadro de funcionários da fazenda Pampa é constituído pela média de 26 trabalhadores entre fixos e temporários.

O deslocamento dos funcionários até o local de trabalho é de responsabilidade do empreendimento de disponibiliza ônibus para a sede municipal de Presidente Olegário.

Os funcionários listados como safristas (temporários), são contratados sempre quando necessário, geralmente em períodos de safra das culturas (entre março e maio).

As refeições fornecidas aos trabalhadores são preparadas por funcionárias contratadas como cozinheiras, para os colaboradores que realizam atividades mais distantes da sede da fazenda são servidas marmitas e para os demais o alimento fica disponível no refeitório.

11.4.1.3.2. Estruturas físicas

As fotos abaixo, demonstram que a fazenda Pampa possui infraestrutura consolidada dividida em sede, residências, depósitos de embalagens vazias de agrotóxicos, galpão de armazenamento de grãos, galpões de maquinário agrícola, lavador de máquinas e equipamentos, área de abastecimento, refeitório, alojamento, escritórios e área de oficina.

As instalações e benfeitorias apresentam bom estado de conservação e atendem à demanda das atividades do empreendimento em estudo.

11.4.1.3.3. Serviços Educacionais

As crianças e funcionários em idade escolar que residem na fazenda são encaminhados para a Escola Estadual de Ponte Firme, distrito de Presidente Olegário, a aproximadamente 14 km do empreendimento. O transporte é fornecido pela prefeitura do município.

11.4.1.3.4. Equipamentos e veículos

A frota de veículos do empreendimento é apresentado no item 5.2. Observa-se um total de 19 unidades entre caminhões, tratores, colheitadeiras, plantadeiras, pulverizador, entre outros necessários a execução das atividades na fazenda. Ressalta-se que alguns veículos são compartilhados com outras fazendas do mesmo proprietário na região, levando em consideração as necessidades de cada uma delas.

11.4.1.3.5. Programa de saúde

A fazenda dispõe de uma brigada de emergência devidamente treinada para realizar os primeiros socorros, que atende as situações de acidentes de trabalho ou de mal-estar pessoal. Em casos de necessidades, é realizado o encaminhado, em veículo do empreendimento até a unidade de saúde de Presidente Olegário.

11.4.1.3.6. Patrimônio natural e arqueológico

Presidente Olegário possui um grande patrimônio espeleológico, com centenas de cavernas calcárias localizadas em faixa de afloramentos localizada entre os povoados de Galena e Andrequicé. Ocorrências em arenito são descritas em todo o território do município. Entretanto, não foram encontrados indicativos de ocorrência de cavernas, tampouco áreas de interesse arqueológico dentro da Fazenda Pampa.

11.4.1.3.7. Interferências em áreas protegidas ou bens acautelados

As áreas protegidas são partes do território sob atenção e cuidado especial, em virtude de algum atributo específico ou até único que elas apresentam. Assim, apresentam-se na sequência, a relação entre o empreendimento e as principais áreas protegidas e/ou bens acautelados.

11.5. Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

11.5.1. Componente geofísico e biótico

O zoneamento ecológico econômico tem por objetivo contribuir para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável da região, orientando os investimentos do Governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades regionais. Neste sentido, são estabelecidas algumas ações, como as descritas abaixo:

- Subsidiar a elaboração de macro políticas territoriais, de acordo com as diretrizes de planejamento estratégico de Minas Gerais e do Brasil;
- Apoiar os empreendimentos estaduais, na implantação de políticas setoriais e infraestrutura conexa;
- Fornecer às regiões e municípios diagnósticos gerais e uma perspectiva global sobre a realidade do estado;
- Incentivar estudos qualitativos e quantitativos sobre os recursos para aumentar a capacidade de análise dos projetos;
- Elaborar bases para os modelos ambientais (naturais e antrópicos) e os cenários exploratórios;
- Elaborar diagnósticos ambientais e prognósticos de impactos positivos e negativos;

- Montar um banco de dados, em linguagem universal, com amplo acesso e facilidade de uso, contendo as informações temáticas primárias e secundárias;
- Espacializar todas as informações cartográficas em um Sistema de Informações Geográficas;
- Avaliar estrategicamente o desenvolvimento das Políticas Setoriais do Estado;
- Definir áreas prioritárias para desenvolvimento, conservação e preservação.

A importância e potencial do ZEE como instrumento de planejamento pode ser indicada da seguinte forma:

- É um instrumento intrínseco na busca pela eficácia e competitividade dos lugares no mundo globalizado, com inúmeras tentativas de abrandamento da soberania do país, em que potencialidades e limitações naturais se conectam, na organização do território, às contingências e potencialidades sociais.
- É um instrumento de estado que possibilita recuperar uma visão de conjunto da nação, bem como subsidiar políticas autônomas para uso estratégico do território.
- É um instrumento que concretiza um novo arranjo institucional do sistema de planejamento, ao funcionar como um sistema de informações e avaliação de alternativas, servindo como base de articulação às ações públicas e privadas que participam da reestruturação do território, segundo as necessidades de proteção, recuperação e desenvolvimento com conservação.
- É um instrumento enquadrado na noção contemporânea de política pública, tendo por horizonte a redução da desigualdade social e o respeito ao pluralismo, contribuindo para a prática de uma cidadania ativa e participativa à medida que pressupõe a abertura de canais institucionais com a sociedade para fins de consulta, informação e cogestão, articulando

diversas escalas de abordagem, cada qual portadora de atores e temas específicos.

O ZEE-MG norteia-se como base nos indicadores que sintetizam a influência de conjuntos de variáveis, bem como nas análises regionais de fatores críticos que determinam a vulnerabilidade e/ou a potencialidade de um determinado local. Quando o ZEE é baseado em um índice que reflete a combinação da vulnerabilidade natural com o potencial social, ele é capaz de direcionar a ocupação do território para áreas que sejam aptas para suportar determinado uso, ou ainda, para áreas aptas que necessitam ser recuperadas antes da utilização. Da mesma forma, áreas inaptas por algum motivo são preservadas, evitando prejuízos socioeconômicos e ambientais (CARVALHO, 2007).

No que se refere ao componente geofísico e biótico para a fazenda Pampa, apresentam-se os resultados para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

11.5.1.1. Vulnerabilidade do solo; Vulnerabilidade a Erosão e Risco Potencial a Erosão

A avaliação da vulnerabilidade do solo é representada por alguns aspectos fundamentais a exemplo das formas de relevo, a declividade, o manejo do solo e suas características como textura e espessura, assim como a cobertura vegetal.

A ação humana promove alterações no solo podendo elevar, conservar ou diminuir a capacidade de produção. Assim, intervenções em uma determinada área, não significa, necessariamente sua degradação, porém, se essa alteração vier acompanhado de processos que levam à perda da capacidade produtiva do sistema, diz-se que as áreas estão degradadas.

Salienta-se que o processo de degradação das terras pode se dar de maneira natural sem a intervenção humana nos solos, embora, outros fatores, como a prática de manejo inadequada, também possam ocasioná-la (EMBRAPA, 2003).

Identifica-se entre alguns agricultores, o uso de áreas até que estas esgotem a sua capacidade produtiva, sem a adoção de técnicas que visem a preservação e manutenção do solo, neste sentido, é importante que o agricultor se mantenha informado sobre as

técnicas de conservação do solo, e busque a adoção de técnicas adequadas para evitar a degradação do solo.

Ressalta-se que no empreendimento Fazenda Pampa, o solo apresenta majoritariamente baixa vulnerabilidade, quanto ao risco potencial a erosão, apenas 2% da área apresenta potencial muito alto.

11.5.1.2. Vulnerabilidade dos recursos Hídricos

De acordo com a plataforma IDE Sisema, o empreendimento em estudo tem sua área totalmente classificada como de média vulnerabilidade. Esse fator pode ser atribuído a qualidade da água, capacidade de alto depuração do curso de água, intensificação de atividades antrópicas em tempo e espaço, entre outras.

11.5.1.3. Risco ambiental/ Probabilidade de Contaminação Ambiental pelo uso do solo

De acordo com a plataforma IDE Sisema ao aplicar camadas de índice de risco ambiental e pela probabilidade de contaminação ambiental pelo uso do solo, o empreendimento apresenta o grau de risco ambiental que divide-se em baixo e médio, apresentando maior incidência em área de baixo risco.

De acordo com ZEE, a probabilidade de contaminação ambiental pelo uso do solo é muito baixa em 98% da área total e alta em 2%. A contaminação pelo uso do solo pode ser entendida como a incapacidade do solo em atenuar ou amenizar eventuais contaminantes, permitindo assim que os mesmos alcancem outros componentes do ecossistema e contaminem a cadeia alimentar.

11.5.1.4. Integridade da Fauna e Flora

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE, a área do empreendimento apresenta um alto grau para integridade da fauna em 100% da área total. Em relação à integridade da flora, a fazenda Pampa apresentou aproximadamente 80% da sua área classificada como muito baixa. Tal fato demonstra que grande parte da área do empreendimento não possui vegetação nativa.

11.5.1.5. Qualidade Ambiental

É possível identificar a partir da aplicação de camada de qualidade ambiental na plataforma IDE Sisema a qualidade ambiental para a fazenda Pampa apresentou 81% da sua área como classificada como média.

11.5.1.6. Disponibilidade Água Superficial/ Qualidade da água

A quantidade de água nos rios, o comprometimento do abastecimento em áreas urbanas e rurais, além do efeito direto na capacidade de operação das hidrelétricas, produtoras de energia tornou-se preocupação nacional. O volume de água, frequentemente é associado à falta de chuvas contudo, a escassez de água é resultado de um conjunto de causas que incluem o desequilíbrio do ciclo hidrológico e o mal uso da água nas áreas de exploração agrícola e nas cidades (RESENDE, 2002).

Figura 11.31: Disponibilidade de água superficial.

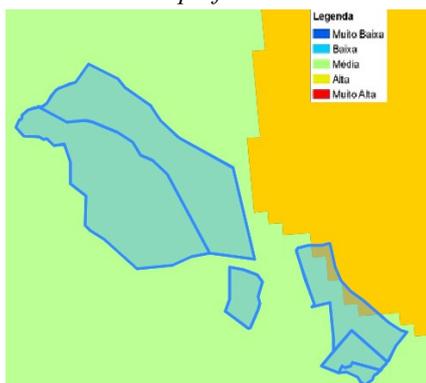


Figura 11.32: Qualidade da água.



Como pôde ser observado, o empreendimento apresenta alta disponibilidade e qualidade da água em 100% da sua área total.

11.6. Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

Destaca-se que o empreendimento fazenda Pampa encontra-se em operação há vários anos e, conseqüentemente, as atividades antrópicas estão consolidadas. Por esse motivo, os impactos ambientais decorrentes das fases iniciais já ocorreram e, também, estão consolidados. Desta forma, a análise dos impactos para este empreendimento levará em consideração àqueles provenientes da operação das atividades desenvolvidas.

Depois de elencados os possíveis impactos ambientais, além da identificação do meio (físico, biótico e socioeconômico) a ser afetado pelo impacto, bem como sua fase de ocorrência foi realizada a classificação dos impactos. Para tanto, foram utilizados alguns parâmetros, conforme recomendado por Bisset (1986); Rocha et al. (2001); Almeida et al. (1994), citados por Moura e Oliveira (2006):

a) *Valor / Intensidade:*

Positivo, quando uma ação causa melhoria do fator ambiental; ou Negativo, quando uma ação causa dano ou depleção da qualidade de um fator ambiental. Esse parâmetro possui a seguinte variação:

Baixa: baixa intensidade dos efeitos impactantes. Média: média intensidade dos efeitos impactantes. Alta: alta intensidade dos efeitos impactantes.

b) *Ordem / Ação*

Direto, quando o impacto advém de uma relação primária de causa e efeito; ou indireto, quando é uma reação secundária em relação à ação. Apresenta a seguinte variação:

- Direto: quando possui relação simples de causa efeito.
- Indireto: quando o impacto é fruto de uma reação secundária.
- Enésimo: quando o impacto é resultante de uma cadeia de reações.

c) *Espaço / Extensão*

Local, quando a ação se circunscreve ao próprio sítio e as suas imediações, sendo, por exemplo, menor que a bacia hidrográfica; Regional, quando a ação se estende por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação, sendo igual à bacia; e Estratégico, quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou até mesmo internacional. Resumidamente, considera-se:

- Local: menor que a bacia ou circunscrito a um sítio.
- Regional: igual à bacia.
- Estratégico: maior que a bacia.

d) *Tempo / Ignição*

Curto prazo, quando o efeito do impacto surge simultaneamente à ocorrência da ação; Médio Prazo, quando o efeito do impacto surge com defasagem de tempo em relação à ação, em médio prazo; Longo Prazo, quando o efeito do impacto surge em longo prazo.

e) *Dinâmica / Periodicidade*

Temporário, quando o efeito do impacto permanece por um determinado tempo após a ação; Cíclico, quando o efeito do impacto ocorre em ciclos; e Permanente, quando os efeitos do impacto não param de se manifestar num horizonte de tempo conhecido.

f) *Plasticidade / Criticidade*

Reversível, quando uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais; Irreversível, quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna a suas condições originais.

Considerando a verificação das relações entre as atividades realizadas e as características ambientais das Áreas de Influência, foram identificados, descritos, qualificados e classificados os impactos, e assim, foram também, após a avaliação desses impactos, estabelecidas as ações mitigadoras, além das sugestões de ações consideradas adequadas a serem adotadas, no tempo e no espaço, conforme a importância, intensidade e duração de cada impacto.

11.6.1. Identificação dos impactos ambientais

A seguir, são apresentados os principais impactos ambientais que podem ocorrer na fazenda Pampa, em função das atividades realizadas no que se refere aos meios físicos, biótico e socioeconômico.

11.6.1.1. Meio Socioeconômico

Os itens necessários para caracterizar o meio socioeconômico, são aquelas que influenciam as populações existentes na área direta e indiretamente afetadas pela fazenda Pampa (Tabela 11.20).

Tabela 11.20: Impactos ambientais identificados na fazenda Pampa - meio socioeconômico.

Impacto Ambiental	Ação causadora do impacto
Melhoria na economia local e padrão social	Geração de empregos
Riscos e danos à saúde dos funcionários	Movimentação e funcionamento de máquinas e veículos Utilização de defensivos agrícolas

11.7. Programa de Educação Ambiental

Nessa premissa, foi realizado um Diagnóstico Sócio Participativo (DSP) para verificar a percepção da comunidade interna e externa a respeito do empreendimento e do meio ambiente. Dessa forma, realizou-se questionários envolvendo tanto os funcionários do empreendimento, através de visita à propriedade, aqui caracterizada como Área Influência Direta, bem como foram também aplicados na Área de Influência Indireta, já caracterizada acima. Estes questionários tiveram como objetivo, definir o perfil de cada entrevistado, no que tange ao seu enquadramento socioeconômico, bem como a percepção deles para com o empreendimento em relação ao meio ambiente e contribuição social.

Os resultados obtidos foram confrontados com os estudos já realizados em relação à Área de Influência Indireta desse documento, visando identificar o impacto do empreendimento na região. Além de monitorar o grau de percepção socioambiental, com relação ao empreendimento.

Foram realizados no total 12 questionários de forma aleatória. Destes 10 foram realizados na AID e 5 foram realizados na AII. Abaixo seguem conclusões obtidas com base na análise dos resultados encontrados.

11.8. Aspectos Socioeconômicos

Do público total entrevistado, em relação ao gênero 75% foram do sexo masculino. Este dado é caracterizado pela forte predominância dos trabalhos braçais realizados para manutenção das lavouras.

Com relação a renda média dos entrevistados, pode-se avaliar melhor no gráfico abaixo a faixa de remuneração média mensal obtida entre funcionários (AID) e confrontantes entrevistados (AII).

Percebe-se que a maioria dos entrevistados na AID, possuem renda entre 1 e 2 salários-mínimos, enquanto a maioria dos entrevistados na AII possuem renda entre 2 e 3 salários mínimos. Dessa fora, é possível afirmar que a remuneração do empreendimento condiz com a dos empreendimentos próximos.

Entretanto, nota-se que o salário médio praticado pelo empreendimento, bem como pela região onde ele está inserido é superior aos 1,8 salários-mínimos, que seria o salário médio praticado na AII (Presidente Olegário-MG), conforme dados do IBGE, 2021.

Por fim é importante destacar que não foi observado relação entre o nível de escolaridade dos entrevistados, e sua respectiva remuneração média mensal.

Sobre a faixa etária 50% dos funcionários do empreendimento, possuem idade entre 41 e 50 anos, 10% acima de 60 anos, 20% entre 18 e 20 anos e 20% entre 21 a 30 anos. Já em se tratando do público externo, 50% dos entrevistados possuem idade entre 41 e 50 anos e 50% mais de 60 anos, apresentando assim, maior concentração de faixa etária acima de 51 anos, com 58% dos entrevistados.

Por último foi avaliado a origem da população, onde verificou-se que 100% do público interno (funcionários) são de Presidente Olegário ou de outras regiões do estado de Minas Gerais. Também quando avaliado o público externo (AID), verifica-se que 100% dos entrevistados são mineiros. Este índice, recebe grande influência do perfil regional, grandes propriedades, que requerem mão-de-obra para realização de suas tarefas do dia-a-dia. Quando questionados sobre o motivo pelo qual escolheram a região de Presidente Olegário-MG para se viver, 100% dos imigrantes em geral, responderam que escolheram tal região em busca de emprego e melhores condições de renda.

11.9.Aspectos Relacionados a Infraestrutura e Serviços

11.9.1. Abastecimento de Água

Dentre os entrevistados, 100% daqueles que moram no empreendimento (ADA), recebem abastecimento de água via poço artesiano. Já os entrevistados nas propriedades vizinhas, aqui caracterizadas com AID, 50% deles recebem abastecimento de água via poço artesiano, e 50% por abastecimento público.

Cabe constar que todos os entrevistados, consideraram a disponibilidade e qualidade de água boa ou ótima.

Aqueles que são residentes na área urbana, recebem água via serviço público, também todos eles avaliaram como ótima e boa a disponibilidade e qualidade da água.

11.9.2. Abastecimento de Energia

O abastecimento de energia em 100% dos entrevistados é realizado pelo serviço público, através da CEMIG, onde a prestação deste serviço foi considerada entre regular e péssimo por 30% dos entrevistados ADA e 50% dos entrevistados na AID, todos alegaram frequentes interrupções do fornecimento durante o período das chuvas. O restante dos entrevistados considerou a prestação deste serviço entre bom e ótima.

11.9.3. Resíduos Sólidos

Avaliando separadamente os públicos, a comunidade da AID não tem muita clareza acerca da destinação dos resíduos sólidos, eles tem a ciência apenas até o momento de “juntada” antes da destinação final.

A propriedade ainda não desfruta de coleta seletiva, e irá implementar no âmbito desse licenciamento ambiental, conforme disposto no Plano de Controle Ambiental.

Já avaliando o público do entorno (AII), esses relataram que existem locais apropriados para destinação correta dos resíduos sólidos em suas moradias e destinam direto a caçambas que são coletadas pelas Prefeitura Municipal.

Já entre os funcionários do empreendimento que residem na área urbana, 100% deles mencionaram realizar coleta seletiva, destinando corretamente os resíduos, tanto para a coleta pública como para a associação de reciclagem local.

11.9.4. Esgotamento Sanitário

Isolando os moradores da área urbana, que alegaram receber este serviço através do poder público, via serviço de esgotamento sanitário. Merece destaque este assunto uma vez que 100% dos entrevistados da ADA (funcionários do empreendimento) declaram o uso de fossa séptica, além de demonstrarem conhecimento da importância do uso desta.

11.9.5. Aspectos Relacionados ao Meio Ambiente

Durante a entrevista, os envolvidos foram indagados a respeito de suas percepções sobre a preservação da fauna, da flora, e das nascentes e rios da região. Considerou-se a escala de avaliação as notas de 1 a 10, onde 1 a 3 representa “ruim”, 4 a 6 representa “regular”, 7 a 9 representa “bom” e nota 10 representa “ótimo”.

Quando o assunto foi a flora, 75% dos entrevistados da AID e AII, avaliaram entre bom e ótimo o estágio de preservação da flora. Os demais entrevistados avaliaram como regular a preservação da flora. Sendo que apenas 1 (um) dos entrevistados, sendo este pertencente ao público interno (ADA), que avaliou como ruim o estágio de preservação da flora. Quando questionado, o mesmo respondeu que sua nota foi atribuída em função do avanço das lavouras, não sobrando vegetações nativas, na região. Mas, cabe salientar que as áreas de Reserva Legal e APPs, tanto do empreendimento quanto de seu entorno, estão preservadas, sendo observados, ainda grandes faixas verdes entre as áreas de lavouras.

Em se tratando da fauna, 85% dos entrevistados consideraram o estágio de preservação da fauna entre bom e ótimo, sendo 60% destes pertencentes ao público interno. O demais entrevistados classificaram como regular. Cabe reforçar que as áreas de Reserva Legal e APPs protegidas, garantem habitat a estes animais. Ademais os operadores de máquinas são orientados à evitar atropelamentos, sempre quando avistar animais devem reduzir a velocidade e cuidar para que os mesmos não sejam atingidos pelos maquinários e equipamentos.

E por fim, quando questionados sobre o estágio de preservação das nascentes e rios circundantes, 1 (um) dos entrevistados da AII, avaliou com nota de 3-4, relatando desmatamento nas áreas ao entorno. Dos demais, 100% dos entrevistados consideraram bom ou ótimo.

11.9.6. Percepção Sobre o Empreendimento

Mesmo quando em entrevista ao público externo 100% dos entrevistados, demonstraram ter conhecimento sobre as atividades do empreendimento. Desta forma dando sequência às questões, 100% dos entrevistados, AID e AII, quando questionados sobre os benefícios do empreendimento para a região, foi unânime a resposta “geração de emprego”. Cabe salientar que esta questão, trata-se de uma questão aberta, onde não são apresentadas alternativas aos entrevistados. Desta mesma forma, quando questionados sobre prejuízos, e/ou alguma atividade do empreendimento que causa algum incômodo, 85% dos entrevistados, disseram não conhecer nenhum prejuízo, mas citam a má qualidade das estradas da região.

11.9.7. Programas Socioambientais realizados pelo Empreendimento

Este dado deve ser analisado separadamente, sendo assim, quando os funcionários foram questionados, sobre tais programas, 100% deles relataram que sim, já participaram de algum programa desenvolvido pelo empreendimento, sendo que todos eles mencionaram algo relacionado à segurança no trabalho, primeiros socorros e direção defensiva.

Já o público do entorno (AID), 100% nunca participaram e/ou desconhecem a realização de programas socioambientais por parte do empreendimento.

11.10. Considerações Finais

Conforme diagnosticado através das pesquisas realizadas, o empreendimento em questão tem impacto socioeconômico positivo em sua região de atuação, colaborando com renda. Além de contribuir para o desenvolvimento social, educacional e ambiental.

Constata-se que o empreendimento possui relação harmônica positiva com sua área de inserção, seja com a geração de renda, seja com a preservação e manutenção do meio ambiente.

Desta forma pode-se dizer, no que tange ao meio socioeconômico, que o empreendimento objeto deste estudo é viável, uma vez que a população de seu entorno tende a se beneficiar com sua representatividade, seja na geração de empregos e renda, seja na arrecadação de impostos para o município, bem como na atuação social junto a instituições.

Ainda, solicita-se a dispensa do Programa de Educação Ambiental, considerando que pela tipologia do empreendimento, que não possui um alto potencial poluidor/degradador, e seu baixo número de funcionários fixos (soma-se 26 ao total, considerando fixos e temporários), não justifica a implementação de tal programa, uma vez que sua baixa abrangência não traz impactos significativos.

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda Pampa

Volume III

Capítulo 12 – Meio Biótico

APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados e análise dos dados de Levantamento do Meio Biótico (Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna, Ictiofauna, Entomofauna e Flora) realizado nas áreas de influência das Fazendas Pampas, para compor Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) a fim de oferecer suporte e dados técnicos para licenciamento das propriedades, localizadas no município de Presidente Olegário, sob responsabilidade de Guilherme Piva.

IDENTIFICAÇÃO

1. DADOS GERAIS

1.1. EMPREENDEDOR

Nome: Guilherme Piva

CPF: 014.065.246-97

Endereço: Fazendas Pampas

Bairro: Zona Rural

Município: Presidente Olegário - MG

CEP:

1.2. EMPREENDIMENTO

Nome: Fazendas Pampas

Município: Presidente Olegário - MG.

Matrículas: 30.607, 30.608, 30.606, 30.674, 30.676

Localização: 18° 18' 9.91" S 46° 34' 6.48" W

1.3. EMPRESA RESPONSÁVEL

Razão Social: Aroeira Serviços de Engenharia

CNPJ: 31.579.328/0001-38

Endereço: R. Marciano Santos, 361

Bairro: Santa Mônica

Município: Uberlândia - MG

CEP: 38408-112

Telefone: (34) 99667-5760

E-mail: engenheira.rosana@outlook.com

Responsável pela empresa: Rosana Miranda Silva de Resende

1.4. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Coordenadora geral da atividade e Responsável pelo Levantamento da Mastofauna:

Thiago Henrique Gomes Cordeiro da Costa

CNPJ: 38.801.586.0001-29 / **CPF:** 107.178.716-06

CTF IBAMA: 6291051

Registro Profissional: CRBio 4 112821 / 04-D

ART N°: 2022 / 106265

Levantamento da Ornitofauna: Giancarlo Angelo Ferreira

CPF: 081.154.506-77

CTF IBAMA: 4891615

Registro Profissional: CRBio 4 N° 093854/04-D

ART N°: 2022 / 106263

Levantamento da Herpetofauna: Rodrigo Aurélio Palomino

CPF: 216.488.658-52

CTF IBAMA: 5111298

Registro Profissional: CRBio 4 N° 062561/04-D

ART N°: 2022 / 106262

Levantamento da Ictiofauna: John Rock Gonçalves

CPF: 012.661.076-22

CTF IBAMA: 5467040

Registro Profissional: CRBio 4 N° 087512/04-D

ART N°: 2022 / 106455

Levantamento da Entomofauna: Thiago Henrique Azevedo Tosta

CPF: 092.120.506-62

CTF IBAMA: 5388571

Registro Profissional: CRBio 4 N° 098449/04-D

ART N°: 2022 / 106300

Levantamento da Flora: Anderson Pafume

CPF: 039.149.406-62

CTF IBAMA:

Registro Profissional: CRBio 04 N° 080796 /04-D

ART N°: 2022 / 113477

Esse Estudo de Impacto Ambiental – EIA foi elaborado para a empresa contratante e destinado ao uso interno da mesma, assim como para a apresentação aos órgãos ambientais competentes. A sua reprodução, mesmo que parcial, não está autorizada pela Aroeira Soluções Ambientais. As informações contidas nesse documento foram obtidas em fontes consideradas confiáveis e a partir de trabalhos de campo desenvolvidos por equipes de profissionais capacitados.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. RELATÓRIO DE ORNITOFAUNA.....	12
1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1. Área de levantamento.....	13
2.2. Métodos.....	14
2.2.1. OBSERVAÇÃO DIRETA	14
3. RESULTADOS.....	15
4. DISCUSSÃO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
CAPÍTULO 2. RELATÓRIO DE MASTOFAUNA	34
1. INTRODUÇÃO	34
OBJETIVOS.....	35
2. METODOLOGIA	36
2.1 Indícios	36
2.2 Registros Visuais	37
2.3 Armadilhamento Fotográfico.....	37
3. ÁREA DE ESTUDO.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6. REFERÊNCIAS	49
CAPÍTULO 3. RELATÓRIO DE HERPETOFAUNA	54
1. INTRODUÇÃO	54
2. MATERIAL E MÉTODO	55
2.1 Área de Estudo	55
2.2 - Caracterização dos pontos amostrais	55
3. RESULTADOS.....	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61

4. REFERÊNCIAS	63
CAPÍTULO 4. RELATÓRIO DE ENTOMOFAUNA.....	65
2.1 Áreas de estudo	66
2.3 Identificação e análise dos dados	72
2. RESULTADOS.....	73
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
5. ACERVO FOTOGRÁFICO	83
CAPÍTULO 5. RELATÓRIO DE ICTIOFAUNA	87
1. INTRODUÇÃO	87
2. OBJETIVOS	88
3. ÁREA DE ESTUDO.....	89
3.1 Ponto de coleta Ictio 1	90
3.2 Ponto de coleta Ictio 2.....	90
3.3 Ponto de coleta Ictio 3.....	91
4. METODOLOGIA	91
6. RESULTADO	94
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
CAPÍTULO 6. RELATÓRIO DE FLORA.....	102
1. INTRODUÇÃO	102
2. OBJETIVO	102
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	103
4. DESCRIÇÃO DAS	104
5. AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA.....	104
5.1. Coleta de dados	104
5.2. Pontos amostrados	105
6. CONCLUSÃO	126
6. REFERÊNCIAS	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área limítrofe da fazenda destacada em vermelho e as duas áreas de amostragem (destacadas em azul) onde foi realizado o levantamento da avifauna nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Pampa localizada no município de Presidente Olegário (MG).....	14
Figura 2. A- soldadinho (<i>Antilophia galeata</i>) e B- chorozinho-de-bico-comprido (<i>Herpsilochmus longirostris</i>), espécies endêmicas do bioma Cerrado, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	24
Figura 3. Arara-canindé (<i>Ara ararauna</i>) espécie ameaçada de extinção do bioma Cerrado, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	25
Figura 4. A- noivinha-branca (<i>Xolmis velatus</i>) e B- ariramba (<i>Galbula ruficauda</i>) espécies pertencentes à guilda dos insetívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	25
Figura 5. A- Pato-do-mato (<i>Cairina moschata</i>) e B- Anu-branco (<i>Guirra guira</i>) espécies pertencentes à guilda dos onívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazendas Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	26
Figura 6. A- saíra-amarela (<i>Stilpnia cayana</i>) e B- jacupemba (<i>Penelope superciliaris</i>) espécies pertencentes à guilda dos frugívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	26
Figura 7. A- Papagaio (<i>Amazona aestiva</i>) e B- Canário-da-terra (<i>Sicalis flaveola</i>) espécies alvo de caça e comércio ilegal, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	27
Figura 8. Áreas do Monitoramento da Mastofauna da Fazenda Pampa.	36
Figura 9. Armadilhamento fotográfico realizado nas áreas de Levantamento de Fauna com as iscas.	38

Figura 10. Áreas do Levantamento de Mastofauna das Fazendas Pampas com o posicionamento geográfico das Armadilhas Fotográficas durante as 02 (duas) Campanha do Levantamento da Mastofauna.	39
Figura 11. Fragmentos de cerrado permeadas por monoculturas de grãos encontradas nas áreas de amostragem da Fazenda Pampa.....	40
Figura 12. Fragmentos de mata encontrada em algumas áreas distribuídas pela Fazenda Pampa, durante o Levantamento de Fauna, 2022 / 2023.	40
Figura 13. Represamentos encontrados em algumas áreas distribuídas pela Fazenda.	41
Figura 14. Fragmentos de mata permeados por monoculturas de grãos e área do barramento encontrado na Fazenda Pampa.	41
Figura 15. Registro de pegada de Veado-catingueiro (<i>Subulo gouazoubira</i>) e fezes de Lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.....	44
Figura 16. Registro de pegada e fezes de Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>), encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.....	44
Figura 17. Registro de pegada de Lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>) e de Raposinha-do-campo (<i>Lycalopex vetulus</i>), encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.....	45
Figura 18. Registro de pegada de Tatu-galinha (<i>Dasypus novencinctus</i>) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.	45
Figura 19. Registro de Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) nas armadilhas fotográficas encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.	45
Figura 20. Registro de Fezes e pegada de Lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.....	46
Figura 21. Área de amostragem da Fazenda Pampa.	56
Figura 22. Lagoa e um córrego que se formou em um barramento.	56
Figura 23. Lagoa e Barramento.....	57
Figura 24. Fragmentos de mata.....	57
Figura 25. Sapo-cururu (<i>Rhinella diptycha</i>) e Sapo (<i>Rhinella rubescens</i>).....	60
Figura 26. Pererequinha-do-brejo (<i>Dendropsophus jimi</i>) e Rã-quatro-olhos (<i>Physalaemus nattereri</i>).....	60

Figura 27. Perereca-cabrinha (<i>Boana albopunctatus</i>) e Pererequiha-do-brejo (<i>Dendropsophus minutus</i>).	61
Figura 28. Lagartixa (<i>Hemidactylus mabouia</i>).	61
Figura 29. Pontos amostrais utilizados no levantamento da Entomofauna na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.	67
Figura 30. Armadilha para captura de Coleopteros.	68
Figura 31. Captura manual com puçá.	69
Figura 32. Chumaço de algodão embebido com isca aromática para atração de abelhas Euglossini.	70
Figura 33. Pitfall's enterrados no solo e instalados na vegetação para capturas de formigas e besouros rastejantes.	71
Figura 34. Armadilha do tipo Van Someren-Rydon para captura de borboletas instalada em um dos pontos amostrais.	71
Figura 35. Imagem de satélite evidenciando as quatro áreas amostrais utilizadas para o levantamento da Ictiofauna na área de influência da Fazenda Pampa.	89
Figura 36. Ponto de coleta Ictio 1 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 1; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2022).	90
Figura 37. Ponto de coleta Ictio 2 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 2; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2023).	90
Figura 38. Ponto de coleta Ictio 3 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 3; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2022).	91
Figura 39. Aplicação do método qualitativo, (A) covo, (B) tarrafa, (C) peneira e (D) puçá. (Fonte: John Rock, 2022).	92
Figura 40. Aplicação do método quantitativo. (Fonte: John Rock, 2023)	93
Figura 41. Tomada de dados biométricos. (Fonte: John Rock, 2023)	94
Figura 42. <i>Astyanax altiparanae</i>	96
Figura 43. <i>Hoplias malabaricus</i>	96
Figura 44. <i>Cichlasoma sp.</i>	96
Figura 45. <i>Bryconamericus sp.</i>	96
Figura 46. Áreas visitadas pela equipe de campo na Fazenda Pampa.	105
Figura 47. Ponto 1. Em vermelho trilhas percorridas pela equipe de campo.	106
Figura 48. Ponto 1: (A) vista do fragmento, (B) interior do fragmento, (C) serapilheira, (D) estrada percorrida pela equipe no interior do fragmento.	107

Figura 49. Registros de (A) ipê-amarelo, espécie protegida por lei, (B) carvoeiro, (C) pimenta-de-macaco e (D) embaúba, espécies mais representativas no fragmento.	108
Figura 50. Ponto 2. Em vermelho trilhas percorridas pela equipe de campo.....	109
Figura 51. Ponto 2: (A) vista geral, (B) borda com várias lianas e trepadeiras caracterizando efeito de borda, (C) interior do fragmento, e (D) serapilheira.	111
Figura 52. (A) buriti, (B) virola, (C) Jacarandá-do-cerrado e (D) cagaita, alguns dos arbóreos mais frequentemente visualizados no fragmento.	112
Figura 53. Ponto 3. Em vermelho são as trilhas percorridas pela equipe de campo.	113
Figura 54. Espécies ameaçadas e imunes de corte visualizadas no Ponto 1: (A) pequi e (B) ipê-amarelo, além da (C) cagaita e (D) sucupira-branca.	114
Figura 55. Ponto B: (A) vista geral do fragmento, (B) interior do fragmento, (C) cactácea vista ocasionalmente no fragmento, e (D) serapilheira.....	115
Figura 56. Ponto 4. Em verde as trilhas percorridas pela equipe de campo.	116
Figura 57. Ponto 4: espécie imune de corte (A) pequi, (B) mandiocão, (C) licuri, (D) caparrosa, (E) pimenta-de-macaco e (F) pau-doce.	118
Figura 58. Ponto 4: (A) vista do fragmento parte cerrado s.s.; (B) vista do fragmento parte cerradão; (C) estrada desativada que passa no interior do fragmento.....	119

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Lista das espécies e suas respectivas famílias e ordens, de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al. 2021) amostradas durante o levantamento da avifauna na área de influência da Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG em campanhas realizadas em maio /2022 e janeiro/2023.....	16
Tabela 2. Espécies de aves que apresentam endemismo registradas no levantamento da Avifauna nas áreas de influência da fazenda Pampa localizada no município de Presidente Olegário-MG.	24
Tabela 3. Espécies de aves com algum grau de ameaça à extinção registradas no levantamento da avifauna nas áreas de influência da fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.	24
Tabela 4. Coordenadas Geográficas das armadilhas fotográficas nas áreas.	39
Tabela 5. Listagem de espécies de mamíferos encontrados durante as Campanhas do Levantamento da Mastofauna das Fazendas Pampas (Presidente Olegário/MG). Legenda: Métodos de Registro: AF: Armadilhamento Fotográfico; F: Fezes; R: Rastro; V: Visualização; Vo.: Vocalização; AT: Atropelado.....	42
Tabela 6. Lista de espécies de Herpetofauna (anfíbios e répteis) encontrados durante a 1ª e 2ª Campanhas do Levantamento da Fazenda Pampa – Presidente Olegário, Minas Gerais).....	59
Tabela 7. Coordenadas geográficas dos pontos amostrais selecionados para amostragem da entomofauna na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.....	67
Tabela 8. Espécies de abelha (Apidae) e formigas (Formicidae) encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento nas Fazendas Pampas, Presidente Olegário – MG.	74
Tabela 9. Espécies de Lepidoptera encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.	76
Tabela 10. Espécies de Coleoptera encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.	78
Tabela 11. Localização geográfica e caracterização geral dos pontos de amostragem da ictiofauna na Área de Influência da Fazenda Pampa.	89

Tabela 12. Lista das espécies registradas durante as duas campanhas (seca/2022 e chuvosa/2022) do monitoramento na área de influência do empreendimento fazenda Pampa.	95
Tabela 13. Espécies arbóreas registradas em A.E.R. na área do empreendimento, em ordem alfabética e por ponto amostrado.	120

CAPÍTULO 1. RELATÓRIO DE ORNITOFAUNA

BIÓLOGO: GIANCARLO ÂNGELO FERREIRA – CrBio: 093854/04-D

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pela Amazônia. Ocupa 21% do território nacional e é considerado a última fronteira agrícola do planeta (BORLAUG 2002). O termo Cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central (EITEN 1977). É considerada a savana tropical mais diversa e mais ameaçada do mundo (SILVA e BATES 2002) e estimativas indicam que resta apenas cerca de 20% da vegetação primária original (MYERS et al. 2000).

A avifauna do Cerrado é rica, composta por 841 espécies (SILVA 1995, BAGNO e MARINHO-FILHO 2001), sendo 48 ameaçadas (IBAMA 2003, IUCN 2008) e 36 endêmicas (SILVA 1995, 1997, CAVALCANTI 1999, MACEDO 2002, SILVA E BATES 2002), o que representa aproximadamente 49% do total de espécies que ocorrem no Brasil (MACEDO 2002, KLINK; MACHADO 2005). O Cerrado é o quarto bioma com maior riqueza de aves dentre os 25 hotspots do planeta (MYERS et al. 2000). Porém esta riqueza vem sendo ameaçada principalmente pelas alterações ambientais em decorrência das atividades humanas (MYERS et al. 2000, MARINI 2001, MARINI; GARCIA 2005).

As intervenções humanas afetaram, significativamente, as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. A resposta das aves à essas alterações variam desde aquelas que se beneficiaram com as alterações do habitat e aumentaram suas populações (p. ex., bente-vi [*Pitangus sulphuratus*]), até aquelas que foram extintas da natureza (p. ex., mutum-do-nordeste [*Mitu mitu*] e arara-azul-pequena [*Anodorhynchus glaucus*]). Na região neotropical, o Brasil é o país com o maior número de espécies de aves ameaçadas.

A principal ameaça para as aves brasileiras é a perda e a fragmentação de habitats. Para 111 (89,5%) das 124 espécies brasileiras presentes na lista vermelha da IUCN (IUCN, 2015), a perda e degradação do habitat é uma das principais ameaças, seguida pela captura excessiva (35,5%). Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas e a poluição (14%), a perturbação antrópica e a morte acidental (9,5%), alterações na dinâmica das espécies nativas (6,5% cada), desastres naturais (5%) e perseguição (1,5%).

Vários autores têm destacado a importância da avifauna como indicadora da qualidade ambiental (ANDRADE 1997, RIBON et al. 2003). Uma comparação realizada entre 14

diferentes grupos animais revelou que as aves podem ser adequadas para avaliar e monitorar consequências ecológicas provenientes das alterações ambientais (GARDNER et al. 2008).

As aves apresentam diversas funções ecológicas e econômicas (SEKERCIOGLU et al., 2004; SEKERCIOGLU, 2006). Aves frugívoras são importantes na dispersão de sementes (FLEMING & KRESS, 2011). Nectarívoros contribuem para a polinização e reprodução de diversas espécies vegetais (SCHUCHMANN, 1999). Detritívoros removem carcaças, gerando ciclagem de nutrientes (DEVAULT et al., 2003). Insetívoros controlam pragas de invertebrados, reduzindo danos em folhagens e plantações (HOLMES, 1990). Carnívoros se alimentam de roedores e outros mamíferos que são pragas em plantações (BROWN et al., 1988). Aves são ainda usadas como biomonitoras de qualidade ambiental, na identificação de áreas de endemismo e de áreas prioritárias para conservação (EKEN, 2004).

Objetivo geral: estimar a diversidade de aves e catalogar as espécies que habitam as áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário (MG).

2. METODOLOGIA

A campanha de levantamento da Avifauna, durante a estação seca, foi realizada entre os dias 09 e 11 de maio de 2022 e durante a estação chuvosa entre os dias 05 e 07 de janeiro de 2023 sendo cerca de 60 horas de observações.

2.1. Área de levantamento

A amostragem foi realizada na Área de Influência Direta (AID) na fazenda, localizada no município de Presidente Olegário-MG. O clima na região, segundo classificação climática de Köppen, é caracterizado como do tipo Aw, como verão quente e chuvoso de outubro a março e inverno frio e seco de abril a setembro.

A região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba é considerada de grande importância biológica e é uma região de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, com a presença de remanescentes de vegetação típicos dos dois biomas. A região está no domínio do Cerrado, mas possui enclaves de vegetação da Mata Atlântica, principalmente ao longo da bacia do Rio Paranaíba e parte baixa de seus afluentes.

A amostragem foi realizada em duas áreas de amostragem, definidas assim por serem formados por diferentes tipos de vegetação, todas dentro das Áreas de Influência Direta e Indireta das atividades da fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG (Figura 1). A seleção das áreas de amostragem foi estabelecida por se tratar de áreas relevantes para o forrageamento, refúgio e reprodução das aves (Figura 1). A escolha das áreas também procurou abranger a maior heterogeneidade possível de habitats, com diferentes tipos de formações vegetacionais.

A vegetação da região do empreendimento é formada principalmente por formações de cerrado sentido restrito, mata semidecídua, cerrado rupestre e áreas de brejos. A matriz de entorno é composta principalmente por áreas destinadas ao cultivo de soja, milho, e demais culturas.

Figura 1. Área limítrofe da fazenda destacada em vermelho e as duas áreas de amostragem (destacadas em azul) onde foi realizado o levantamento da avifauna nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Pampa localizada no município de Presidente Olegário (MG).



2.2. Métodos

2.2.1. OBSERVAÇÃO DIRETA

As atividades de campo iniciavam cerca de 30 minutos antes do amanhecer, sendo interrompida nos períodos mais quentes do dia (cerca de 12:30-16:00h), finalizando após o anoitecer. Em transectos não-lineares foi percorrido o máximo de ambientes possíveis dentro das áreas de amostragem, visto que a heterogeneidade ambiental favorece o registro de um

maior número de espécies. Foram considerados registros visuais, realizados com auxílio de binóculo Nikon 10x50, sonoros ou de vestígios (como ninhos ou pegadas).

Foram utilizados guias de identificação de campo e banco de dados de vocalização para auxiliar nas identificações (SICK, 1997; SIGRIST, 2007; 2009a; 2009b; GWYNNE et al., 2010), sendo essas feitas, sempre que possível, até o nível de espécie. Indivíduos registrados fora dos pontos, observados entre o deslocamento entre áreas ou em áreas não selecionadas também foram inclusos.

O esforço amostral total realizado na campanha foi de 30 horas de atividades de campo, iniciando-se por volta das 06:30 até as 11:00 no período da manhã e a partir das 17:30 até por volta das 21:00 no período da tarde-noite. A equipe técnica procurou abranger a maior parte das áreas de amostragem, uma vez que a grande heterogeneidade ambiental favorece o registro de diferentes espécies e com diferentes hábitos.

As áreas foram amostradas através de busca ativa pelos indivíduos com a utilização de binóculo Nikon (12x50mm) e auxílio de guias de campo (GWYNNE et al. 2010; SIGRIST 2013) e banco de dados de vocalizações e de fotos para auxiliar na correta identificação das espécies. Foram feitos registros visuais, sonoros e através de vestígios (p. ex. ninhos e penas). A nomenclatura e classificação taxonômica das espécies seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al. 2021).

3. RESULTADOS

Foram registrados um total de 114 espécies de aves, sendo 108 espécies de aves na estação seca e 84 na estação chuvosa nas áreas de influência da Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG (Tabela 1). As espécies registradas estão distribuídas em 21 ordens e 41 famílias (PACHECO et al. 2021). A riqueza de espécies amostradas durante as campanhas representa aproximadamente 13,5% da avifauna registrada para o Cerrado brasileiro, que é de 864 espécies (SILVA 1995a, KLINK & MACHADO 2005; MARINI & GARCIA 2005).

Tabela 1. Lista das espécies e suas respectivas famílias e ordens, de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al. 2021) amostradas durante o levantamento da avifauna na área de influência da Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG em campanhas realizadas em maio /2022 e janeiro/2023.

LEGENDA: Tipo de habitat ocupado pela espécie (Hab.): A = espécies aquáticas, C1 = espécies exclusivamente campestres, C2 = espécies essencialmente campestres, F1 = espécies exclusivamente florestais, F2 = espécies essencialmente florestais e Si = espécie sinérgica (introduzida). Sensibilidade aos distúrbios antrópicos (Sens.): A = alto, M = médio, B = baixo e S = sem informação. Status de conservação das espécies (Status): a nível global (IUCN 2015) – Vn = vulnerável, En = em perigo e Nt = quase ameaçada; a nível nacional (MMA 2014) – Vn = vulnerável, Ep = em perigo, Qu = quase ameaçada; a nível estadual (COPAM 2010) – Vu = vulnerável, Em = em perigo, Qa = quase ameaçada; Ce = espécie endêmica do Cerrado; Co = espécie alvo de comércio ilegal e Ci = espécie alvo de caça. Hábito migratório (Migr.): INTRA = migrante intracontinental e INTER = migrante intercontinental. Guilda alimentar (Gui.): INS = insetívoro; ONI = onívoro; FRU = frugívoro; GRA = granívoro; NEC = nectarívoro; CAR = carnívoro; DET = detritívoro e PIS = piscívoro.

TÁXON	NOME POPULAR	Habitat	Status	Sens.	Migr.	Guilda	Registro/Estação	
							Seca	Chuvosa
Galliformes Linnaeus, 1758								
Cracidae Rafinesque, 1815								
<i>Penelope supercilialis Temminck, 1815</i>	Jacupemba	C2	Ci	M		FRU	X	
Tinamiformes Huxley, 1872								
Tinamidae Gray, 1840								
<i>Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)</i>	Inambu-chororó	C2	Ci	M		ONI	X	X
<i>Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)</i>	Perdiz	C2	Ci	M		ONI		X
Anseriformes Linnaeus, 1758								
Anatidae Leach, 1820								
<i>Cairina moschata (Linnaeus, 1758)</i>	Pato-do-mato	A	Ci	M		ONI	X	X
<i>Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)</i>	Marreca-ananaí	A	Ci	M		ONI	X	X
Suliformes Linnaeus, 1758								
Phalacrocoracidae, Reichenbach, 1849								
<i>Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)</i>	Biguá	A		M		PIS		X
Pelecaniformes Sharpe, 1891								
Ardeidae Leach, 1820								

<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	C2		M		INS	X	X
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande	A		B	INTRA	ONI	X	X
Threskiornithidae Poche, 1904								
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	Coró-coró	F2		M		ONI	X	X
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	C2		B		ONI	X	X
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	A		B		ONI	X	
Cathartiformes Seebohm, 1890								
Cathartidae Lafresnaye, 1839								
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu	C2		B		DET	X	X
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	Urubu-de-cabeça-amarela	C1		B		DET	X	X
Accipitriformes Bonaparte, 1831								
Accipitridae Vigors, 1824								
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	F2		B		CAR	X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	C1		B		CAR	X	
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	C1		B		CAR	X	
Gruiformes Bonaparte, 1854								
Rallidae Rafinesque, 1815								
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	F2		A		ONI	X	X
Charadriiformes Huxley, 1867								
Charadriidae Leach, 1820								
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	C2		M		ONI	X	X
Columbiformes Latham, 1790								
Columbidae Leach, 1820								
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Rolinha-roxa	C2		B		GRA	X	X

<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Rolinha-fogo-apagou	C2		B		GRA	X	X
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pomba-asa-branca	C2	Ci	M		FRU	X	X
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	C2	Ci	M		FRU	X	X
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	C1	Ci	B		GRA	X	X
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	F2	Ci	B		FRU	X	X
Cuculiformes Wagler, 1830								
Cuculidae Leach, 1820								
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	C2		B		ONI	X	X
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	C2		B		ONI	X	X
Caprimulgiformes Ridgway, 1881								
Caprimulgidae Vigors, 1825								
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	F2		B		INS	X	X
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	C2		M		INS	X	
Strigiformes Wagler, 1830								
Strigidae Leach, 1820								
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	F1		M		CAR	X	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	C2		M		ONI		X
Apodiformes Peters, 1940								
Trochilidae Vigors, 1825								
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	F2		B		NEC	X	X
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	F2		B		NEC	X	X
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	F2		B		NEC	X	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	C2		B		NEC	X	
Coraciiformes Forbes, 1844								

Alcedinidae Rafinesque, 1815								
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	A		B		PIS	X	
Galbuliformes Fürbringer, 1888								
Galbulidae Vigors, 1825								
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	Ariramba	F2		B		INS	X	X
Piciformes Meyer & Wolf, 1810								
Ramphastidae Vigors, 1825								
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	C2		M		ONI	X	X
Picidae Leach, 1820								
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	Picapauzinho-escamoso	F2		B		INS	X	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	C2		B		INS	X	X
Cariamiformes Fürbringer, 1888								
Cariamidae Bonaparte, 1850								
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	C1		B		ONI	X	X
Falconiformes Bonaparte, 1831								
Falconidae Leach, 1820								
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	C2		B		CAR	X	X
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	C2		B		CAR	X	X
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	Falcão-de-coleira	C1		B		CAR	X	X
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	C1		B		CAR	X	
Psittaciformes Wagler, 1830								
Psittacidae Rafinesque, 1815								
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	F2	Co	M		FRU	X	
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	F2	Co	B		FRU	X	X

<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	C2	Co	M		FRU	X	X
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	F2	Co	M		FRU	X	X
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio	C2	Co	M		FRU	X	X
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	C1	Co,Vu	M		FRU	X	X
<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)	Jandaia-de-testa-vermelha	C1	Co,Qa	M		FRU	X	
Passeriformes Linnaeus, 1758								
Thamnophilidae Swainson, 1824								
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-bico-comprido	F1	Ce	B		INS	X	X
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	C2		B		INS	X	X
Dendrocolaptidae Gray, 1840								
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	C2		M		INS	X	
Furnariidae Gray, 1840								
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	C2		B		INS	X	X
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	A		M		INS	X	
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim	F2		B		INS	X	X
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném	C2		B		INS		X
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	Fura-barreira	F2	Ce	B		INS	X	
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907								
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	F2		B		INS	X	X
Pipridae Rafinesque, 1815								
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	F1	Ce	M		FRU	X	
Tyrannidae Vigors, 1825								
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	C2		B		INS	X	X
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	F2		B		FRU	X	

<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	Guaracava-de-topete-uniforme	C2		M	INTRA	FRU	X	
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	F2		B		INS	X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	C2		B		INS	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	F2		B		ONI	X	X
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	F2		B	INTRA	INS	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	C2		B	INTRA	INS	X	X
<i>Tyrannus savana</i> Daudin 1802	Tesourinha	C1		B	INTRA	INS	X	
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	A		B		INS	X	X
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	C1		B	INTRA	INS	X	X
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	Primavera	C1		B	INTRA	INS	X	
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	C2		B		INS	X	
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe	C2		B	INTRA	INS	X	
Vireonidae Swainson, 1837								
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	F2		B		ONI	X	X
Corvidae Leach, 1820								
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Temminck, 1823)	Gralha-cancã	C2		M		ONI	X	
Hirundinidae Rafinesque, 1815								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	C1		B	INTER	INS	X	X
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	C2		B	INTRA	INS	X	X
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	C1		B	INTER	INS	X	X
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-grande	C1		B	INTER	INS	X	X
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	C1		B	INTER	INS	X	X
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	C1		B	INTER	INS	X	
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Andorinha-de-bando	C1		B	INTER	INS		X

Troglodytidae Swainson, 1831								
<i>Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)</i>	Garrinchão-de-barriga-vermelha	F2		B		INS	X	X
<i>Troglodytes musculus Naumann, 1823</i>	Corruíra	C2		B		INS	X	
Turdidae Rafinesque, 1815								
<i>Turdus leucomelas Vieillot, 1818</i>	Sabiá-branco	F2	Co	B		ONI	X	X
<i>Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)</i>	Sabiá-laranjeira	F2	Co	B		ONI	X	X
Mimidae Bonaparte, 1853								
<i>Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)</i>	Sabiá-do-campo	C2		B		ONI	X	X
Motacillidae Horsfield, 1821								
<i>Anthus chii Pucheran, 1855</i>	Caminheiro-zumbidor	C1		B	INTRA	INS	X	X
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850								
<i>Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)</i>	Tico-tico	C2		B		GRA	X	X
<i>Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)</i>	Tico-tico-do-campo	C1		B		GRA	X	X
Parulidae Wetmore, Friedmann, 1947								
<i>Myiothlypis flaveola Baird, 1865</i>	Canário-do-mato	F2		M		INS	X	X
<i>Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)</i>	Pula-pula	F2		M		INS	X	
Icteridae Vigors, 1825								
<i>Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)</i>	Pássaro-preto	C2	Co	B		ONI	X	X
<i>Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)</i>	Chupim	C2		B		ONI	X	X
Thraupidae Cabanis, 1847								
<i>Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)</i>	Sanhaço-cinzento	C2		B		FRU	X	X
<i>Thraupis palmarum (Wied, 1821)</i>	Sanhaço-do-coqueiro	C2		B		FRU	X	X
<i>Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)</i>	Sáira-amarela	F2		M		FRU	X	X
<i>Tersina viridis (Illiger, 1811)</i>	Sai-andorinha	F2		M		FRU	X	

<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	F2		M		FRU	X	X
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	C2	Co	B	INTRA	GRA	X	X
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	Tipio	C2	Co	B	INTRA	GRA	X	X
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo	C1		M		GRA	X	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	C2		B	INTRA	GRA	X	X
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	F2		B		NEC	X	X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	C2	Co	B		GRA	X	X
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	Patativa	C2	Co	M	INTRA	GRA	X	X
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	C2	Co	M	INTRA	GRA		X
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	C2	Co	M	INTRA	GRA	X	X
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro	C2	Co	M		ONI	X	X
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Batuqueiro	C1	Ce	M		ONI	X	
Fringillidae Leach, 1820								
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	F2		B		ONI	X	X
Passeridae Rafinesque, 1815								
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	Si	Si	B		ONI	X	X
	114							

Tabela 2. Espécies de aves que apresentam endemismo registradas no levantamento da Avifauna nas áreas de influência da fazenda Pampa localizada no município de Presidente Olegário-MG.

Cerrado	Nome popular	Endemismo
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Chorozinho-de-bico-comprido	Cerrado
<i>Saltatricula atricollis</i>	Batuqueiro	Cerrado
<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho	Cerrado
<i>Clibanornis rectirostris</i>	Fura-barreira	Cerrado

Tabela 3. Espécies de aves com algum grau de ameaça à extinção registradas no levantamento da avifauna nas áreas de influência da fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.

Espécie	Nome popular	Ameaça – Minas Gerais	Ameaça – Global
<i>Aratinga auricapillus</i>	Jandaia-de-testa-vermelha		Quase-Ameaçada
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	Vulnerável	

4. DISCUSSÃO

Foram registradas quatro espécies endêmicas do bioma Cerrado brasileiro, soldadinho (*Antilophia galeata*), fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*) e chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*) típicas de ambientes florestais e matas de galeria e batuqueiro (*Saltatricula atricollis*) típica de ambientes savânicos (Figura 2).

Figura 2. A- soldadinho (*Antilophia galeata*) e B- chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), espécies endêmicas do bioma Cerrado, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.



Figura 3. *Arara-canindé (Ara ararauna)* espécie ameaçada de extinção do bioma Cerrado, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.

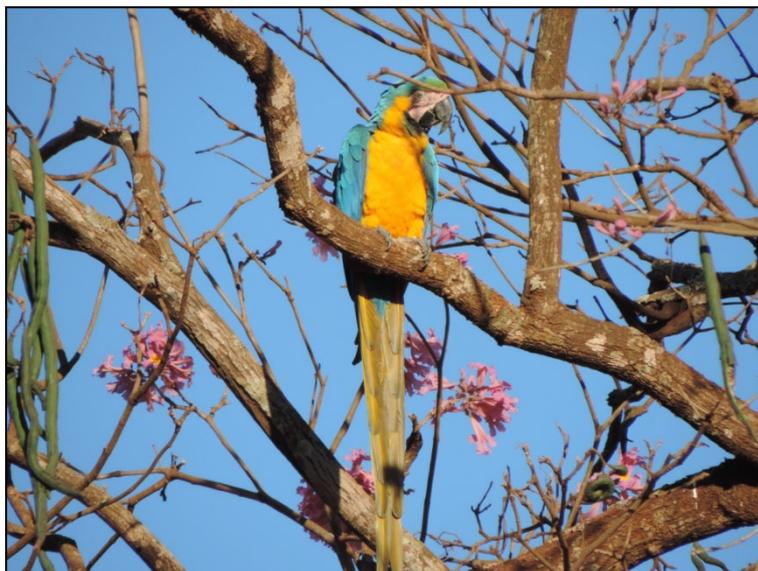


Figura 4. A- *noivinha-branca (Xolmis velatus)* e B- *ariramba (Galbula ruficauda)* espécies pertencentes à guilda dos insetívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.



Figura 5. A- Pato-do-mato (*Cairina moschata*) e B- Anu-branco (*Guira guira*) espécies pertencentes à guilda dos onívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazendas Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.

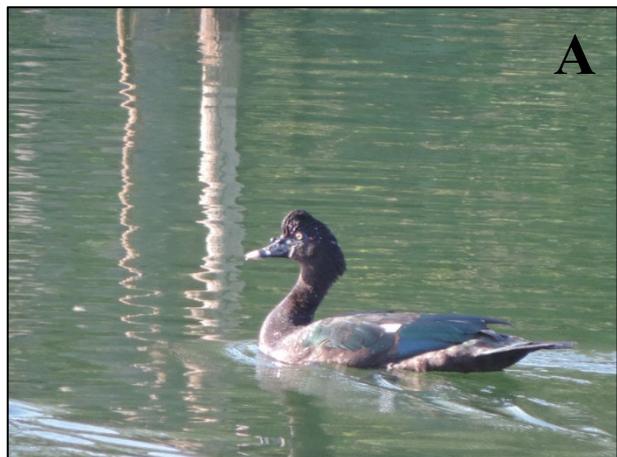
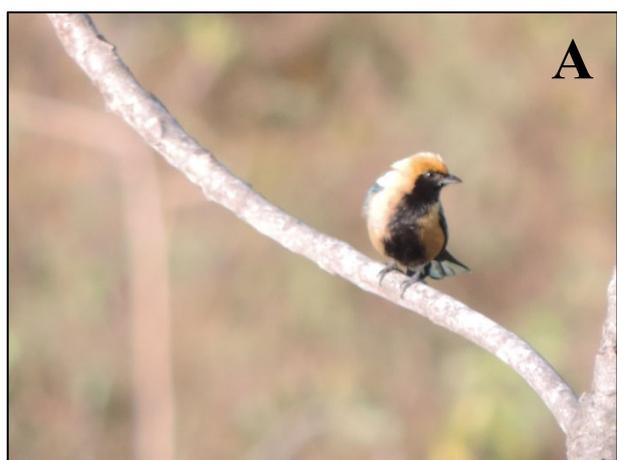


Figura 6. A- saíra-amarela (*Stilpnia cayana*) e B- jacupemba (*Penelope superciliaris*) espécies pertencentes à guilda dos frugívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.

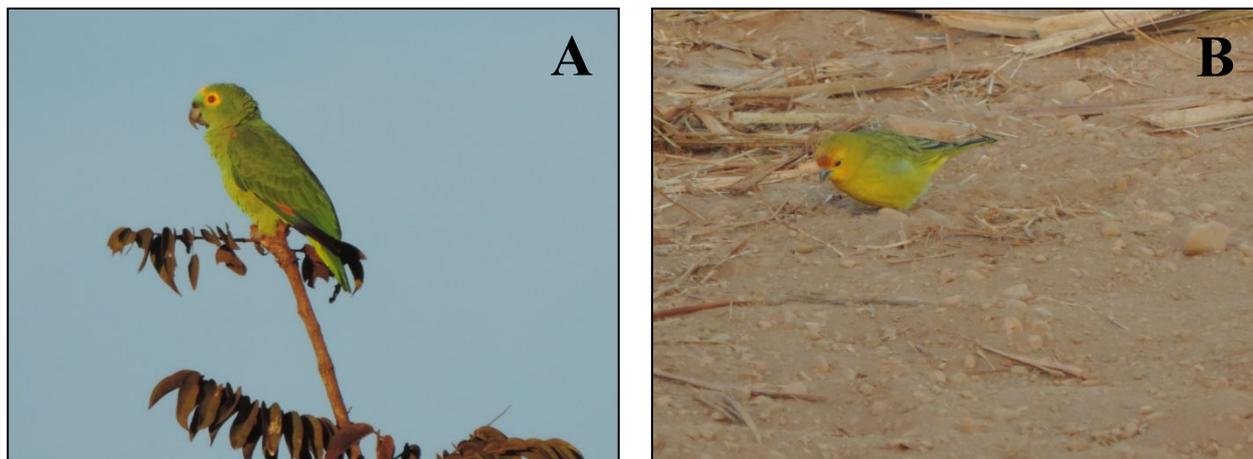


O número de espécies com dependência de habitats florestais foi abaixo do padrão geral encontrado para todo o Cerrado (onde 72% das espécies são dependentes / semi-dependentes). Isso pode ter ocorrido devido a maior sensibilidade das espécies florestais a alterações ambientais e a menor detectabilidade em ambientes florestais, que podem acabar sendo subamostradas (BIBBY et al., 1992), principalmente em levantamentos em curtos períodos de tempo.

O fato de terem sido registradas poucas espécies que são consideradas altamente sensíveis a perturbações ambientais pode ter ocorrido devido à extinção local das espécies mais sensíveis.

Isso pode ocorrer em decorrência das alterações no ambiente natural, sendo que as espécies menos sensíveis se tornam predominantes dentro da comunidade.

Figura 7. A- Papagaio (*Amazona aestiva*) e B- Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) espécies alvo de caça e comércio ilegal, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário-MG.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amostragem da área apresentou uma riqueza expressiva da avifauna, sendo caracterizada como uma área de grande potencial biótico. Ambientes de vegetação nativa são importantes locais de reprodução e fonte de alimento e refúgio para diversas espécies de aves, além de apresentarem oferta de recursos mais constante durante o ano (MELO 2003). Esses locais são considerados ‘trampolins ecológicos [do termo step stones, segundo Develey e Pongiluppi (2010)] e permitem o fluxo de indivíduos e trocas genéticas entre populações de diferentes fragmentos. Da mesma forma, as áreas de cerrado, áreas de vegetação campestre, como os campos hidromórficos e áreas de brejos também são de grande importância para a avifauna.

A redução da composição arbórea pode levar à perda de recursos para nidificação, alimentação e poleiros, principalmente para aves frugívoras e insetívoras (Tubelis & Cavalcanti 2000). A perda de habitat é um dos responsáveis pelo risco de extinção de cerca de 89% das espécies que estão sob algum grau de ameaça de extinção (Marini & Garcia 2005). Daí a grande importância de se conservar áreas de vegetação nativa para a manutenção da avifauna local. Neste contexto, a manutenção, preservação e cercamento das áreas de Reserva Legal e Áreas

de Preservação Permanente é de extrema importância para a manutenção da avifauna local, uma vez que servem como áreas de refúgio, alimentação e reprodução para as aves.

Grande parte das espécies amostradas no estudo foram encontradas em áreas de brejo, áreas alagadas e em torno de cursos d'água, o que nos mostra a grande importância que esses tipos de ambiente têm para a manutenção da avifauna. Os córregos e áreas úmidas, que são característicos desses ambientes devem ser preservados e medidas como o cercamento das APP's e destinação correta de lixo e produtos proveniente de insumos agrícolas devem ser adotadas na área para evitar a destruição e contaminação da área. Além disso, é importante que se faça a recomposição vegetal nas margens de rios e áreas alagadas, caso seja necessário, para auxiliar em uma eficiente manutenção da avifauna no local.

Deve se tomar cuidado especial com a correta destinação de produtos e embalagens que serão utilizados para combate de pragas e adubação das lavouras. Todo o material de descarte deve ser acondicionado em local correto e seguro e seu descarte deve ser feito adequadamente, conforme indicação dos órgãos responsáveis.

A construção de medidas de contenção da água da chuva, como curvas de nível e bolsões para acúmulo de água são medidas que devem ser tomadas para garantir que não haja escoamento de resíduos sólidos para os cursos d'água e áreas úmidas, causando assim assoreamento destes locais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. A. 1997. Aves Silvestres: Minas Gerais. Conselho Internacional para Preservação das Aves, Belo Horizonte, Brasil, 176 pp.

APPOLINARIO, V. & I. SCHIAVINI. 2002 Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de cerrado (stricto sensu) em Uberlândia - Minas Gerais. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 10: 57-75.

BAGNO, M.A.; MARINHO-FILHO, J.A. 2001. Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. Em: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L.; Souza-Silva, J. C. (eds). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D.; HILL, D.A. 1992. Bird census techniques. Academic Press Limited.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Disponível em: <
<http://www.birdlife.org/datazone/home>>.

BORALI, M.P. 1996. A reserva particular do patrimônio natural Caça e Pesca Itororó, Uberlândia, MG. Uberlândia. Monografia de Bacharelado. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.

BORLAUG, N.E. 2002. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Bailey (ed.). Global warming and other eco-myths. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.

BROWN, J.S.; KOTLER, B.P.; SMITH, R.J.; WIRTZ II, W.O. 1988. The effects of owl predation on the foraging behavior of heterolysis rodents. *Oecologia* 76: 408-415.

CAVALCANTI, R. B. 1999 Bird species richness and conservation in the Cerrado region of Central Brazil. *Stud. AvianBiol.* 19:244-249 Eiten, G. 1977. Delimitação do conceito de Cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro* 21: 125-134.

CHAO, A.; CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; SHEN, T.J. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8: 148-159.

COLWELL, R. K. Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Disponível em: purl.oclc.org/estimates. Acesso em: maio. 2019.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)*. v. 345, p. 101-118. 1994.

COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental). Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em: Mai. 2019

DEVAULT, T.L.; RHODES, O.E.; SHIVIK, J.A. 2003. Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos* 102(2): 225-234.

DOOLING, R.J., B. LOHR, M.L. 2000. Dent. Hearing in Birds and Reptiles. In: Dooling, R.J., R.R. Fay, A.N. Popper (Eds.) *Comparative Hearing: Birds and Reptiles*. New York: Springer-Verlag, p. 308-359.

EITEN, G. 1977. Delimitação do conceito de Cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro* 21: 125-134.

EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T.M.; DARWALL, D.; FISHPOOL, L.D.C.; FOSTER, M.; KNOX, D.; LANGHAMMER, P.; MATIKU, P.; RADFORD, E.; SALAMAN, P.; SECHREST, W.; SMITH, M.L.; SPECTOR, S.; TORDOFF, A. 2004. Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. *BioScience* 54: 1110-1118.

FLEMMING, T.H.; KRESS, W.J. 2011. A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica* 37 (6): 521-530.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Áreas Prioritárias para Conservação de Aves de Minas Gerais. 2016. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/atlas/mapaaves.asp>. Acesso em: 06 Mai. 2019.

GARDNER, T. A.; HERNANDEZ, M. I. M.; BARLOW, B. & PERES, C. A. 2008. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for Neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology* 45:883-893.

GONÇALVES, D.B. 2009. Considerações sobre a expansão recente da lavoura canavieira no Brasil. *Informações Econômicas* 39(10): 70-82.

GWYNNE, J.A.; RIDGELY, R.S.; ARGEL, M.; TUDOR, G. 2010. *Guia Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado*. Editora Horizonte.

HAMMER, O.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. PAST – Paleontological Statistics ver. 1.12. 2003. Disponível em: <http://www.folk.uio.no/ohammer/past>. Acesso em: Mai. 2019.

- HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk*, v. 119, p. 749-769, 2002
- HOLMES, R.T. 1990. Ecological and evolutionary impacts of bird predation on forest insects: an overview. Em: Morrison, M. L. (ed.). *Avian Foraging: theory, methodology, and applications*. Allen Press.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). (2003). Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Ibama, Ministério do Meio Ambiente. Brasília.
- IUCN. 2020. International Union for Conservation of Nature. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em maio de 2020.
- KATTI, M. E P. S. WARREN. 2004. Tits, noise and urban bioacoustics. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 19, n. 3, p. 109-110.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. 2005. A Conservação do Cerrado Brasileiro. *Megadiversidade 1*: 147-155.
- LOPES, L.E. 2008. The range of the Curl-crested Jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. *Diversity and Distributions*, 14:561-568.
- MACEDO, R. H. F. 2002 The avifauna: ecology, biogeography, and behavior, p. 242-265. Em: P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds) *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press
- MACHADO, R.B. 2000. A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília- DF. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.
- MAGURAN, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- MALACCO, G. B; PIOLI, D; SILVA-JUNIOR, E. L; FRANCHIN, A. G; MELO, C.; SILVA, A, M.; PEDRONI, F. 2013. Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. *Atualidades Ornitológicas Online* nº174.
- MARÇAL-JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A.G.; ALTEFF, E.F.; SILVA JÚNIOR, E.L.; MELO, C. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). *Bioscience Journal* 25(6): 149-164.
- MARINI, M. Â. 2001 Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. *Bird Cons. Int.* 11:13-25.
- MARINI, M. Â.; GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade 1*(1): 95-102.

- MARTIN, T.G.; CATTERALL, C.P. 2001. Do fragmented coastal heathlands have habitat value to birds in eastern Australia? *Wildlife Research* 28(1): 17-31.
- MARTINELLI, L.A.; FILOSO, S. 2008. Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: environmental and social challenges. *Ecological Applications* 18(4): 885-898.
- MEFFE, G.K. and C.R. CARROLL. [Eds.]. 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- MORSE, D.H. 1971. The Insectivorous Bird as an Adaptive Strategy. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 177-200.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65-71.
- MYERS, M.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NUNES, A.P.; TOMAS, W.M. 2008. *Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal*. Embrapa Pantanal.
- PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PETIT, L.J.; PETIT, D.R.; CHRISTIAN, D.G.; POWELL, H.D.W. 1999. Bird communities of natural and modified habitats in Panama. *Ecography* 22(3): 292-304.
- PIRATELLI, A.; ANDRADE, V.A.; LIMA FILHO, M. 2005. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. *Iheringia* 95(2): 217-222.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Editora Planta.
- REIS, L.N.G.; BRITO, J.L.S. 2011. A expansão da cana-de-açúcar na mesorregião do Triângulo mineiro e Alto Paranaíba-MG. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, PR, Brasil, INPE p. 6650-6657.
- RIBON, R., J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17: 1827-1839.
- SABO, J.L.; SPONSELLER, R.; DIXON, M.; GADE, K.; HARMS, T.; HEFFERNAN, J.; JANI, A.; KATZ, G.; SOYKAN, C.; WATTS, J.; WELTER, J. 2005. Riparian zones increase regional species richness by harboring different, not more, species. *Ecology* 86: 56-62.

SANTOS, A. J. Estimativa de riqueza de espécies. In: CULLEN, Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2ª ed. Curitiba: Editora da Universidade Estadual do Paraná, 2006. p. 19-42.

SCHUCHMANN, K. L. 1999. Family Trochilidae (Hummingbirds). Em: del Hoyo, J. et al. (eds). Handbook of the Birds of the World (Vol. 5): Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions.

SEKERCIOGLU, C.H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *TRENDS in Ecology and Evolution* 21(8): 464-471.

SEKERCIOGLU, C.H.; DALLY, G.C.; EHRlich, P.R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *PNAS* 101(52): 18042-18047.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2007. *Guia de campo: Aves do Brasil Oriental*. Avis Brasilis.

SIGRIST, T. 2009a. *Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira*, Editora Avis Brasilis.

SIGRIST, T. 2009b. *DVD ROM - Aves do Brasil - Vozes e Fotografias*. Avis Brasilis.

SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92.

SILVA, J.M.C. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical* 7: 1-18.

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

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future FLora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature* 404: 72-74.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3): 225-233.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D. K.; SNOW, D. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.

SWARUP, D. E R. C. PATRA. 2005. Environmental pollution and its impact on domestic animals and wildlife. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 75, n. 2, p. 231-240.

VENIER, L.A.; FAHRIG, L. 1996. Habitat availability causes the species abundance-distribution relationship. *Oikos* 76: 564-570.

CAPÍTULO 2. RELATÓRIO DE MASTOFAUNA

BIÓLOGO: THIAGO HENRIQUE GOMES CORDEIRO DA COSTA –

CrBio: 112821/04-D

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais biodiversos do mundo, abrigando 9,5% das espécies conhecidas e totalizando 170.000 a 210.000 espécies, chegando a valores estimados de 1.8 milhões de espécies (TROLLE et al., 2007). Paglia et al. (2012) estimaram a ocorrência de 701 espécies de mamíferos, 210 endêmicas. Ainda, o país possui também um número significativo de espécies de mamíferos ameaçados de extinção, cerca de 110 espécies, distribuídas entre as categorias “vulnerável”, “em perigo” e “criticamente em perigo”, com 55, 43 e 12 espécies respectivamente (STRASSBURG et al., 2017). Especial atenção deve ser dada ao bioma Cerrado, com mais de 2.045.000 km² de extensão, ocupando 21% do território nacional, considerado o segundo maior bioma brasileiro (KLINK; MACHADO, 2005).

O Cerrado é o terceiro bioma brasileiro com maior riqueza de mamíferos, cerca de 251 espécies, possuindo a maior biodiversidade de carnívoros (PAGLIA et al., 2012), sendo que 19 delas encontram-se ameaçadas de extinção (CHIARELLO et al., 2008) e 32 são endêmicas do bioma (PAGLIA et al., 2012). Devido ao elevado número de espécies endêmicas ameaçadas de extinção e a redução de mais de 70% da sua área natural, o Cerrado é categorizado como um dos 25 *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (MYERS et al., 2000). Segundo estimativas feitas por Strassburg et al. (2017), com a intensa pressão da expansão agrícola e a limitada proteção as áreas naturais, acredita-se que 31-34% do bioma desaparecerá até o ano de 2050.

Este bioma possui uma elevada biodiversidade devido a sua grande área, heterogeneidade ambiental, e proximidade com outros biomas tropicais (SILVA, 2006), sendo assim, a mais diversificada savana tropical do mundo (KLINK & MACHADO, 2005). Uma grande variedade de tipos estruturais, que variam desde formações florestais virtualmente fechadas a campos limpos com quase total ausência de árvores e arbustos, pode ser encontrada neste bioma (RATTER et al., 1997; CASTRO & KAUFFMAN, 1998). Esses diferentes tipos estruturais podem estar arrançados em gradientes ou formar complexos mosaicos na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 1998; FURLEY, 1999).

A heterogeneidade ambiental exerce forte influência na distribuição dos organismos, suas interações e suas adaptações. Logo, é de se esperar que os diversos ambientes que compõem o

mosaico de habitats do Cerrado tenham um efeito importante sobre uma comunidade de mamíferos composta por espécies que utilizam uma grande variedade de ambientes (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002). Considerando os mamíferos descritos atualmente, 652 espécies ocorrem em território brasileiro, o que representa aproximadamente 12% da Mastofauna do mundo. Estes números fazem com que o Brasil apresente a maior riqueza de mamíferos em toda a Região Neotropical (REIS, *et al.*, 2006). A fauna de mamíferos da região Neotropical é considerada uma das mais ricas do mundo, motivo pelo qual, diversas eco-regiões da América do Sul são consideradas 'hotspots' (MITTERMEIER & MYERS, 1999). O Estado de Minas Gerais abriga boa parte dos mamíferos brasileiros, estando presentes 243 espécies (46% do total registrado no Brasil), pertencentes a nove das 11 ordens ocorrentes no país. Destas, 39 espécies estão ameaçadas de extinção (MACHADO *et al.*, 1998), provavelmente pelo avançado grau de destruição de seus ambientes naturais.

Estudos ecológicos, especialmente no que diz respeito à composição, estrutura e dinâmica de comunidades de mamíferos de médio e grande porte da região neotropical, são escassos, partindo deste princípio, as listagens de fauna são componentes essenciais ao licenciamento de atividades que causam uma infinidade de impactos sobre o meio ambiente, muitas delas de peso importante e irreversível (SILVEIRA *et al.*, 2010). A perda de habitat e a fragmentação, relacionadas com o desenvolvimento econômico, são as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil (COSTA *et al.*, 2005) e provavelmente no mundo. De fato, CEBALLOS *et al.* (2005) constataram que 80% da área do planeta necessária para garantir no mínimo 10% da distribuição geográfica de todas as espécies de mamíferos já foram afetadas de alguma forma pela agricultura.

OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo promover um estudo da comunidade de mamíferos de médio e grande porte na Fazenda Pampa, localizada no município de Presidente Olegário/ MG.

Dentre os objetivos específicos tem-se:

- a) Constituir um Levantamento da Mastofauna da região, especificamente de espécies de mamíferos de médio e grande porte;
- b) Contribuir com a produção de material científico e informativo sobre as espécies de mamíferos encontradas na região;

c) Inferir sobre os modelos de distribuição e uso da paisagem, baseado em disponibilidade de recursos para a Mastofauna.

2. METODOLOGIA

A amostragem da 1ª **Campanha do Levantamento da Mastofauna** de médio e grande porte da **Fazenda Pampa** foi realizada do dia 09 a 11 de Maio de 2022 (Estação Seca), e a 2ª **Campanha do Levantamento da Mastofauna**, aconteceu nos dias 05 a 07 de Janeiro de 2023 (Estação Chuvosa), contemplando aproximadamente 40 horas de amostragem por campanha, considerando todas as metodologias. O presente estudo da mastofauna seguiu o programa de levantamentos rápidos (Rapid Assessment Program – RAP), também utilizado para caracterização de uma área com base na sua biodiversidade (PARKER & CARR, 1992). Para o Levantamento qualitativo de mamíferos de médio e grande porte, foram pré-selecionadas áreas delimitadas da Fazenda Pampa (Figura 12), foram divididas em duas áreas onde foram utilizadas as metodologias descritas a seguir:

Figura 8. Áreas do Monitoramento da Mastofauna da Fazenda Pampa.



2.1 Indícios

Foi realizado a busca ativa, censo diurno e noturno, afim de obter registros diretos (visualização e vocalização) e registros indiretos, obtida a partir de fezes, rastros, arranhados,

pegadas, tocas, pêlos, carcaças, etc. Esta amostragem foi realizada nas áreas, bem como no entorno delas. Este método é uma adaptação da transecção linear (*'linear transect'*), procedimento padrão estabelecido para estudos de mamíferos de florestas tropicais (EMMONS, 1984). A identificação dos vestígios foi feita baseada em bibliografia específica (BECKER & DALPONTE, 1990; AZEVEDO & LEMOS, 2012).

2.2 Registros Visuais

Foi realizado um censo noturno com o uso de um holofote manual (Silibim) ao longo das estradas que permeiam a área, na tentativa de visualizar mamíferos de hábitos noturnos. Juntamente, os espécimes avistados durante os deslocamentos na área pela equipe e durante a busca ativa por indícios foram anotados e quando possível os mesmos fotografados.

2.3 Armadilhamento Fotográfico

De forma a registrar espécies de hábitos mais elusivos e discretos, tais como carnívoros e espécies noturnas, 04 armadilhas fotográficas foram instaladas próximas a locais estratégicos utilizados pelos animais como, fontes de água, trilhas, tocas, árvores arranhadas e locais com disponibilidade de alimento evidente (árvores frutificando). Cada armadilha fotográfica permaneceu armada por 24 horas, durante duas noites e dois dias na fazenda, por cada campanha, ao longo do levantamento, totalizando um esforço amostral de 348 horas de exposição. Estas emitem um luz infravermelho capaz de detectar movimentos dos animais que cruzam o trajeto.

Como se objetivou verificar a presença ou ausência das espécies, não envolvendo outras questões ecológicas, as armadilhas foram iscadas com sardinha, Whiskas (Ração de gato), Abóbora, abacaxi, banana ou laranja e sal grosso.

Figura 9. Armadilhamento fotográfico realizado nas áreas de Levantamento de Fauna com as iscas.



3. ÁREA DE ESTUDO

A propriedade está localizada no Triângulo Mineiro e a mesma inserida no Bioma Cerrado, conforme dados do ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) de Minas Gerais. A Fazendas Pampas (Figura 10, 11, 12 e 13) é composta por fragmentos de cerrado, com fitofisionomia de cerradão, matas de galeria e mata ciliar, circundada por área de monocultura de grãos, nas áreas também foram encontradas áreas com solos úmidos (veredas), lagoas temporárias.

Como mamíferos de médio e grande porte apresentam uma área de vida que contempla grandes delimitações, a Fazenda foi considerada apenas um ponto amostral.

Figura 10. Áreas do Levantamento de Mastofauna das Fazendas Pampas com o posicionamento geográfico das Armadilhas Fotográficas durante as 02 (duas) Campanha do Levantamento da Mastofauna.



Abaixo na **tabela 4**, a localização geográfica das armadilhas fotográficas dispostas nas áreas.

Tabela 4. Coordenadas Geográficas das armadilhas fotográficas nas áreas.

TRAP 01		TRAP 02	
Nº	Localização Geográfica UTM	Nº	Localização Geográfica UTM
01	23K 332224 / 7975749	02	23K 337278 / 7972041
TRAP 03		TRAP 04	
Nº	Localização Geográfica UTM	Nº	Localização Geográfica UTM
03	23K 333326 / 7975610	04	23K 338839 / 7971607

Segue imagens dos Pontos Amostrais, do Monitoramento de Fauna da Fazenda Pampa, Presidente Olegário, MG, 2022.

Figura 11. Fragmentos de cerrado permeadas por monoculturas de grãos encontradas nas áreas de amostragem da Fazenda Pampa.



Figura 12. Fragmentos de mata encontrada em algumas áreas distribuídas pela Fazenda Pampa, durante o Levantamento de Fauna, 2022 / 2023.



Figura 13. Represamentos encontrados em algumas áreas distribuídas pela Fazenda.



Figura 14. Fragmentos de mata permeados por monoculturas de grãos e área do barramento encontrado na Fazenda Pampa.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o Levantamento da Mastofauna da Fazenda Pampa, Presidente Olegário, MG, foram registrados um total de **09 espécies** de Mamíferos distribuídos em 07 famílias e 05 ordens, conforme a **Tabela 5**, registrados na Primeira e na Segunda Campanha do Levantamento da Mastofauna das Fazendas Pampas.

Tabela 5. Listagem de espécies de mamíferos encontrados durante as Campanhas do Levantamento da Mastofauna das Fazendas Pampas (Presidente Olegário/MG).

Legenda: Métodos de Registro: AF: Armadilhamento Fotográfico; F: Fezes; R: Rastro; V: Visualização; Vo.: Vocalização; AT: Atropelado. **STATUS DE CONSERVAÇÃO:** AM: Ameaçado; DD: Dados deficientes; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em Perigo; QA: Quase ameaçada.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	MÉTODO DE REGISTRO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			CAMPANHAS	
			ICMBio (2022)	MINAS GERAIS (2010)	IUCN (2022)	1ª	2ª
CARNIVORA							
CANIDAE							
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Smith, 1839)	Lobo-guará	V, R, AF	VU	VU	QA	X	X
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	R				X	X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha-do-campo	AT	VU			X	X
FELIDAE							
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jagatirica	AT		VU			X
RODENTIA							
CAVIIDAE							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	V, R, F				X	X
PRIMATES							
CALLTHRICIDAE							
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-do-tufo-preto	Vo.					X

ARTIODACTYLA				
CERVIDAE				
<i>Subulo gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	R	X	
SUIDAE				
<i>Scus scrofa</i>	Java-porco	R	X	X
CINGULATA				
DASYPODIDAE				
<i>Dasyus novencinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	R	X	X
∑ ESPÉCIMES (RIQUEZA)			09	07
ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON WIENER H'			0,8451	0,9031

Abaixo as fotografias de espécimes registradas nas áreas de influência direta e indireta das Fazendas Pampas, Presidente Olegário/MG durante as duas campanhas do Levantamento da Mastofauna.

Figura 15. Registro de pegada de Veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) e fezes de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.



Figura 16. Registro de pegada e fezes de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.



Figura 17. Registro de pegada de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e de Raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*), encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.

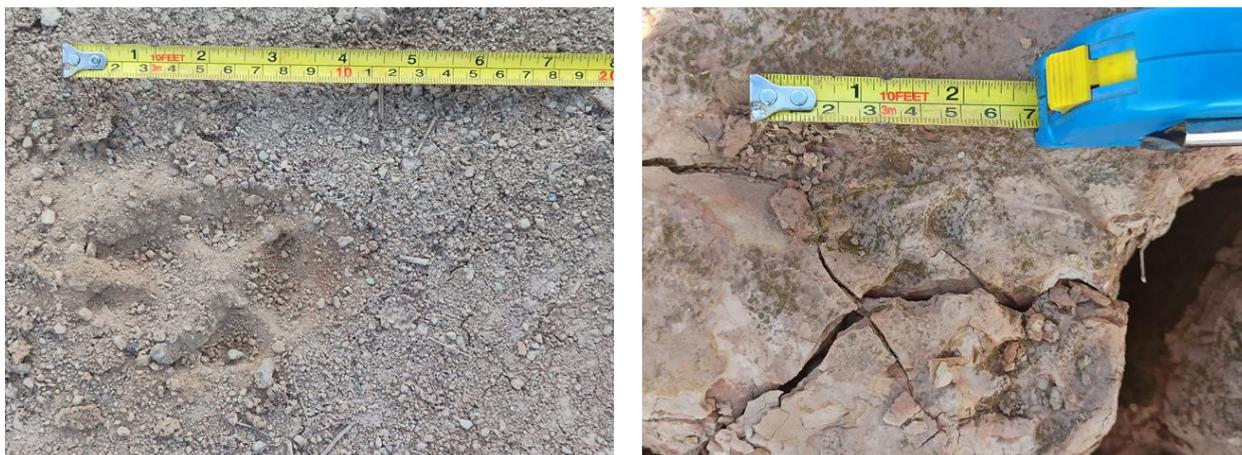


Figura 18. Registro de pegada de Tatu-galinha (*Dasyus novencinctus*) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.



Figura 19. Registro de Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) nas armadilhas fotográficas encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.



Figura 20. Registro de Fezes e pegada de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontrados nas áreas do Levantamento de Fauna das Fazendas Pampas, Presidente Olegário.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta Estudo obtivemos uma riqueza total de 09 espécies, de mamíferos de médio e grande porte, diversos fatores levam à flutuação na abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte durante o ano. Devido à escassez de alimento, alguns autores acreditam que, na estação seca, os mamíferos necessitam se locomover mais, o que explica a maior abundância relativa de mamíferos durante a referida estação (CUNHA; MOREIRA; SILVA, 2010). Por outro lado, os registros diretos e indiretos não ficam tão evidentes, dificultando a identificação.

Desta forma, apesar das influências antrópicas existentes nestas áreas remanescentes, ainda é possível encontrar uma riqueza de espécies considerável, resistindo à fragmentação de habitats, apesar de que a continuidade do estudo na áreas amostral, o monitoramento ao longo prazo, será possível demonstrar a riqueza e confirmar a perenidade de determinadas espécies.

O número de espécies registradas no presente estudo é considerável para uma região impactada em termos de continuidade e tamanho dos fragmentos naturais presentes. No entanto, medidas conservacionistas devem ser implantadas para amenizar os impactos à medida que novos empreendimentos são instalados na região.

Dentre os impactos levantados durante a análise, nota-se a presença de animais domésticos em áreas de vegetação nativa, o efeito de borda nos fragmentos que aumenta o grau de vulnerabilidade das espécies nativas. Contudo, ainda assim, a área estudada apresenta ter

riqueza considerável de espécies e abriga espécies ameaçadas de extinção e com restrições de habitats.

Os registros da presença da Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), durante as campanhas do estudo, em algumas das áreas, sugerem um bom estado de preservação das matas, pois predadores de topo de cadeia são indicadores da boa qualidade ambiental das áreas estudadas (em função da disponibilidade de presas) e de um certo grau de conectividade entre fragmentos florestais, ou seja, além de refúgio esta espécie encontra na região disponibilidade de presas. É importante destacar a utilização de felinos como “espécies-bandeira”, uma espécie escolhida para representar uma causa ambiental, podendo ser desde a conservação da própria ou até do seu ecossistema, em atividades de Educação Ambiental, tendo como público alvo os trabalhadores rurais.

Desta forma, apesar das influências antrópicas existentes nestas áreas remanescentes, ainda é possível encontrar uma riqueza de espécies, resistindo à fragmentação de habitats, mas que a continuidade do Levantamento e a continuidade do estudo nas áreas amostrais poderá acrescentar mais espécies ao estudo, assim como afirmar a perenidade das mesmas nas áreas estudadas.

O número de espécies registradas no presente estudo é considerável para uma região impactada em termos de continuidade e tamanho dos fragmentos naturais presentes, apesar de que a continuidade do Monitoramento irá acrescentar espécies para o estudo. Desta forma, apesar das influências antrópicas existentes nestas áreas remanescentes, ainda é possível encontrar uma riqueza de espécies considerável, resistindo à fragmentação de habitats. No entanto, medidas conservacionistas devem ser implantadas para amenizar os impactos à medida que novos empreendimentos são instalados na região. Portanto, observa-se que apesar do processo de antropização ocorrido nas áreas amostrais, estas espécies ainda mantêm populações viáveis, inclusive de Raposinha-do-campo e Veado-catingueiro, espécies sensíveis e vulneráveis a nível estadual, resistindo à fragmentação de habitats.

É importante ressaltar, que durante o desenvolvimento das atividades produtivas nas Fazendas Pampas (manutenções, plantações, colheitas, etc.), é interessante considerar os animais silvestres, pois estes utilizam as monoculturas como refúgio, abrigo, reprodução. E durante as atividades produtivas, possivelmente haverá encontros com estas espécies, com isso é importante que os profissionais da área sejam treinados por especialistas, como Biólogos, para que os procedimentos corretos sejam tomados em cada situação e a vida dos animais seja preservada.

Dentre os impactos levantados durante a análise, nota-se a presença de animais domésticos e exóticos em áreas de vegetação nativa, o efeito de borda nos fragmentos que aumenta o grau de vulnerabilidade das espécies nativas. Contudo, ainda assim, a área estudada apresenta ter riqueza considerável de espécies e abriga espécies ameaçadas de extinção e com restrições de habitats.

Diante da fragmentação presente, as monoculturas servem como alternativa aos mamíferos silvestres, funcionando como passagens seguras entre ambientes nativos, abrigo temporário e como provedoras de alimentos, entre outros. Mas, além de não serem constantes e nem seguras aos animais, as monoculturas favorecem mais algumas espécies do que outras, em detrimento do equilíbrio ecológico. Por isso, é importante a manutenção e conservação dos ambientes de vegetação nativa permeando as áreas agrícolas de monoculturas.

Nota-se também que nestas áreas impactadas algumas espécies se favorecem, e outras mais sensíveis ou mais especialistas tendem a desaparecer quando empreendimentos de grande escala são instalados e medidas compensatórias não são empregadas.

Para minimizar os impactos já existentes, recomenda-se a implementação de um plano de manejo para os mamíferos de maior porte e o monitoramento das espécies com ferramentas apresentadas neste trabalho, de forma a aumentar a probabilidade de registro das espécies de diferentes hábitos e grupos. No entanto, a medida que o monitoramento for se aprimorando e novas espécies forem listadas, medidas conservacionistas devem ser implantadas para amenizar os impactos de empreendimentos já instalados na região. A intensificação de pesquisas da fauna existente se faz necessária para o conhecimento, proteção e conservação das espécies.

As informações colhidas ao longo do Levantamento subsidiarão a proposição de medidas para a conservação, como a formação de corredores ecológicos entre os fragmentos, incentivo à conservação de reservas legais e reflorestamento de APP, proteção das áreas e reservas naturais e também palestras com trabalhadores e moradores locais para esclarecer a importância da conservação dessas espécies.

6. REFERÊNCIAS

- ALHO, C.J.R. 2005. **Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy cerrado landscape**. Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 63 (1) p.41-48. ISSN 0365-4508.
- ALHO, C. J. R.; CLEBER, J. **Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 48 p, 1986.
- ALHO, C.J.R.; LACHER, T.E.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H. 1988. **Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul: levantamento preliminar de espécies**. Revista Brasileira de Biologia, 48(2): 213-225.
- ARQUIVOS INTERNOS, 2019. Relatório Final, Meio Ambiente, EIA. Patrocínio/MG. Proprietário: Carlos José Grossi.
- AZEVEDO, F. C., LEMOS, G. F. **Rastros & Pistas: Guia de Mamíferos de Médio e Grande Porte do Triângulo Mineiro e Sudeste de Goiás**. Uberlândia – GMBC, 2012.
- BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1990. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. 2ª ed. Universidade de Brasília, Brasília – DF.
- CASTRO, E.A. & KAUFFMAN, J.B. 1998. **Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire**. Journal of Tropical Ecology 14:263-283.
- CEBALLOS, G.; EHRLICH, P.R.; SOBERÓN, J.; SALAZAR, I. & FAY, J.P. 2005. **Global mammal conservation: what must we manage?**. Science, 309:603-607.
- CHEIDA, C. C.; RODRIGUES, F. H. G. Introdução às técnicas de estudo em campo para mamíferos Carnívoros terrestres. In: **Nélio Roberto dos Reis, Adriano Lúcio Perachi, Bruna Karla Rossaneis, Maíra Nunes Fregonezi. (Org.). Técnicas de Estudos Aplicadas aos Mamíferos Silvestres Brasileiros**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, v. 1, p. 89-121, 2010.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. **Biodiversidade**, v. 19, n. 2, p.680-880, 2008.

COURTENAY, O. & MAFFEI, L. 2004. **Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)**. pp. 32-38. In: Sillero-Zubiri, C.; Hoffmann, M. & Macdonald, D.W. (eds.). *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. IUCN.

COURTENAY, O. & MAFFEI, L. 2008. ***Cerdocyon thous***. In: IUCN 2010. IUCN red list of threatened species. Version 2010.4.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.M. & DITCHFIELD, A.D. 2005. **Mammal conservation in Brazil**. *Conservation Biology*, 19:672-679.

CUNHA, H. F.; MOREIRA, F. G. A.; SILVA, S. de S. **Roadkill of wild vertebrates along the Go-060 road between Goiânia and Iporá, Goiás state, Brazil**. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 257-263, 2010.

EMMONS, L.H. **Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia**. *Biotropica*, 16 (3): 210-222, 1984.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

FACURE, K.G.; GIARETTA, A.A.E. & MONTEIROFILHO, E.L.A. 2003. **Food habits of the crab-eating-fox, *Cerdocyon thous*, in an altitudinal forest of the Mantiqueira Range, southeastern Brazil**. *Mammalia*. 67(4): 503-511.

FELDHAMER GA, G. A., L. C. DRICKAMER, S. H. VESSEY, AND J. F. MERRITT. **Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology**. McGraw- Hill, Boston, Massachusetts. 563 pp. 1999.

FONSECA, G.A.B; ROBINSON, J.G. 1990. **Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities**. *Biol. Conserv.* 53:265-294.

FONSECA, G.A.B., R.A. MITTERMEIER, R.B. CAVALCANTI and C.G. MITTERMEIER. 1999. Brazilian Cerrado, p.148-155. In: R.A. Mittermeier, N. Myers, C.G. Mittermeier and P.R. Gil. **Hotspots**. Cidade do México, CEMEX/Conservation International. 430p.

FURLEY, P.A. 1999. **The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados**. *Global Ecology and Biogeography* 8:223-241.

ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos** / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2019.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2021. Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. **Conservation of the Brazilian Cerrado.** *Conservation Biology* 19: 707-713.

LIMA, F. J. C; GONÇALVES, R. C.; **Levantamento de mastofauna na Mata do Catingueiro em Patos de Minas.** CERRADO AGROCIÊNCIAS Revista do Centro Universitário de Patos de Minas. ISSN 2178 – 7662 Patos de Minas, UNIPAM, (7): 38-48, dez. 2016.

LYRA-JORGE, M. C.; RIBEIRO, M. C.; CIOCHETI, G.; TAMBOSI, L. R.; PIVELLO, V. R. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna, Brazil. **European Journal of Wildlife Research**, v. 56, n. 3, p. 359–368, 2010.

MACDONALD, D. W. Dwindling resources and the social behaviour of Capybaras, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). **Journal of Zoology**, v. 194, n. 3, p. 371–391, 1981.

MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M. & LINS, L.V. 1998. **Livro vermelho de espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 608 p.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUEZ, F.H.G. & JUAREZ, K.M. 2002. **The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history.** In: **The Cerrados of Brazil.** (OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J., eds.). pp. 266-284. Columbia University Press, New York.

MICHALSKI, F. & PERES, C.A. 2005. **Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia.** *Biological Conservation*, 124: 383–396.

MINAS GERAIS (CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM), 2010. Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/05/2010.

MIRANDA, F.R.; CHIARELLO, A. G.; RÖHE, F.; BRAGA, F.G.; MOURÃO, G.M.; MIRANDA, G.H.B.; SILVA, K.F.M.; FARIA-CORRÊA, M.A.; VAZ, S.M. & BELENTANI, S.C.S. 2015. **Avaliação do Risco de Extinção de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 no Brasil.** **Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.** ICMBio.

MITTERMEIER, R.N. & MYERS, C.G. 1999. **Hotspots – Earth’s Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions.** CEMEX – Conservation International. Mexico City.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.

NISHIDA, S. M. Biologia e manejo da capivara. **ENCONTRO DE ETOLOGIA**, Sociedade Brasileira de Etologia, v. 13, n. 995, p. 293-309, 1995.

OLIVEIRA, T.G.; TORTATO, M.A.; SILVEIRA, L.; KASPER, C.B.; MAZIM, F.D.; LUCHERINI, M.; JÁCOMO, A.T.; SOARES, J.B.G.; ROSANE, V.M. & SUNQUIST, M. 2010. **Ocelot ecology and its effects on the small-felid guild in the lowland neotropics**. p. 559-580. In: Macdonald, D.W. & Loveridge, A.J. (eds.). *Biology and conservation of wild felids*. Oxford University Press.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. DA C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 76, 2012.

PARKER, T.A. & CARR, J.L. (eds). 1992. **Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador**. Conservation International, RAP Working Paper 2.

PENTER C., PEDÓ E., FABIAN M.E. & HARTZ S.M. 2008. **Inventário rápido da fauna de mamíferos do Morro do Santana**, Porto Alegre, RS Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 117-125.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. **The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity**. *Annals of Botany* 80: 223 - 230.

REIS, N. R., et al. **Mamíferos do Brasil 2a Ed.** Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 437 p. 2011.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. e LIMA, I.P. 2006. **Mamíferos do Brasil**.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T.1998. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: **Cerrado: ambiente e flora**. SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). Planaltina, EMBRAPA/CPAC. pp. 89- 166.

RODRIGUES, A.L.; PONTES, M. R. A.; ROCHA-CAMPO, C. C. 2013. **Avaliação do Risco de Extinção de *Eira barbara* Linnaeus, 1758 no Brasil**. **Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira**. ICMBio.

RODRIGUES, F.H.G. 2002. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF.** Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 96p.

SANTOS, C. M.; MARTINELLI, A. G.; FONSECA, P. H. M.; CARDOSO, G.C.; SOARES, M. H.; SANTOS, E. A.; CAVELLANI, C. L.; TEIXEIRA, V. P. A.; FERRAZ, M. L. F. **Levantamento das espécies vítimas de atropelamento em um trecho da rodovia Br-262, Trajeto Uberaba-Peirópolis-Ponte Alta (MG).** Revista Ceciliana, v. 6, n. 2, p. 4-6, Dez. 2014.

SILVA, J.F.; FARIÑAS, M.R.; FELFILI, J.M. & KLINK, C.A. 2006. **Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil.** Journal of Biogeography 33:536-548.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. D. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; CUNNINGHAM, P. T. M. 2010. **Para que servem os inventários de fauna?** Estudos Avançados, v. 24, n° 68, p. 173-207.

STRASSBURG, B. B.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. 2017. **Moment of truth for the Cerrado hotspot.** *Nature Ecology & Evolution*, v. 1, n. 4, p. 0099, 2017.

TALAMONI, S.A.; MOTTA JÚNIOR, J.C.; DIAS, M.M. 2000. **Fauna de mamíferos da Estação Ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio.** In: José Eduardo dos Santos; José Salatiel Rodrigues Pires. (Org.). Estudos Integrados em Ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí. 1 ed. São Carlos, SP: Rima Editora. v. I, p. 317-329.

TROLLE, M.; BISSARO, M. C.; PRADO, H. M. Mammal survey at a ranch of the Brazilian Cerrado. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, n. 4, p. 1205–1211, 2007.

CAPÍTULO 3. RELATÓRIO DE HERPETOFAUNA

BIÓLOGO: RODRIGO AURÉLIO PALOMINO CrBio: 62561/04-D

1. INTRODUÇÃO

A área de estudo está inserida no Bioma de Cerrado, onde este é considerado o segundo maior Bioma brasileiro, por isso é chamado um “hotspots” (área de importância para a conservação), diversas espécies da flora e fauna do Cerrado encontram-se ameaçadas de extinção, pelo fato do desmatamento desordenado para ocupação antrópica (MACHADO, *et al.* 2005). Bioma este possui uma grande diversidade da fauna, mas pouco conhecida, pois a maioria das áreas ainda não foram inventariadas, o que permite apenas uma estimativa do número de total de espécies do Bioma. As ocupações antrópicas desordenadas são as principais ameaças a fauna do Bioma, como: agricultura, caça predatória, comercialização de animais silvestres e avanço das áreas urbanas são as causas dessa ameaça (SOUSA, *et al.*, 2012).

A herpetofauna compreende todos os grupos de anfíbios e répteis. Atualmente no Brasil segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia existem 1188 espécies de anfíbios e 795 espécies de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2018; SEGALLA *et al.*, 2021). O Cerrado possui uma grande diversidade e riqueza de espécies da herpetofauna, onde são encontradas 204 espécies de anfíbios, destas 72 são endêmicas do bioma e 262 espécies de répteis, dentre estas 99 são endêmicas do Bioma Cerrado (CRITICAL ECOSYSTEM, 2017).

A classe dos anfíbios se divide em três ordens: Anura (sem cauda, com adaptações para saltos, como: sapos, rãs e pererecas), Urodela (com cauda, como salamandras) e Gymnophiona (sem patas, com aparência de serpentes e hábito fossoriais) (ROSSA-FERES, *et al.* 2011).

Os anfíbios são considerados excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, devido suas características, como: pele permeável, extremamente dependentes de água para a reprodução e seu desenvolvimento embrionário, portanto o levantamento desse grupo em especial é importante e eficaz para a qualidade ambiental do local (BERTOLUCI, *et al.* 2009).

Atualmente os répteis se apresentam nas ordens Testudines (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodilia (crocodilos e jacarés) e Squamata (lagartos, anfisbenas e serpentes), sendo este o grupo com maior diversidade (ZAHER, *et al.* 2011).

Os répteis são encontrados em quase a totalidade dos ecossistemas brasileiros, por serem ectotérmicos são encontrados em regiões mais quentes do país. São espécies que podem viver em poucos ambientes distintos, a maioria das espécies do grupo dos Squamatos (lagartos e serpentes) não sobrevive em ambientes alterados como pastagem, plantações e monoculturas.

Por outro lado, existem espécies que se beneficiam dessas alterações como, por exemplo, a cascavel que é uma espécie capaz de invadir áreas abertas (MARTINS & MOLINA, 2009).

O presente estudo do Levantamento da Herpetofauna (1ª e 2ª Campanhas – Estação Seca e Chuvosa) tem como objetivo inventariar as espécies da herpetofauna amostradas situadas na área de influência das **Fazendas Pampa 1 e Pampa 2**, assim contribuindo para um melhor conhecimento da herpetofauna local e compilando os dados quali-quantitativos obtidos nas duas campanhas.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Área de Estudo

Os pontos amostrais localizam-se no município de Presidente Olegário – MG, pertencente ao bioma Cerrado.

A 1ª Campanha (Estação Seca) do Levantamento da Herpetofauna foi realizada de 09 a 11 de maio de 2022, onde foram escolhidos e observados pontos com potencial hídrico e esconderijo para as espécies do grupo, considerando a fazenda como um ponto amostral total, observando lagoas, barragens e algumas áreas secas. A 2ª Campanha (Estação Chuvosa) foi realizado de 05 a 07 de janeiro de 2023, sendo vistoriados os mesmos pontos da primeira campanha.

2.2 - Caracterização dos pontos amostrais

As áreas das fazendas são compostas por cultivo de monocultura de milho, cana-de-açúcar e grãos, abaixo a área de amostragem com alguns pontos observados (Figura 21).

Figura 21. Área de amostragem da Fazenda Pampa.



Como a Fazenda foi considerado um ponto amostral total, foi vistoriado qualquer área que tivesse um potencial de encontro com espécies do grupo da herpetofauna, como lagoas, barragens, lagoas temporárias e áreas secas, ilustrada nas Figuras 22 a 24.

Figura 22. Lagoa e um córrego que se formou em um barramento.



Figura 23. Lagoa e Barramento.



Figura 24. Fragmentos de mata



A metodologia utilizada para o levantamento foi o Método de Busca por Encontro Visual, que consiste em caminhadas aleatórias anotando todas as espécies da herpetofauna encontradas visualmente e/ou por zoofonia (registro auditivo), os transectos foram realizados nos horários de 07:00 às 11:00 e 19:00 às 23:00h, os três dias do levantamento (CRUMP & SCOTT Jr., 1994), aproximadamente foram feitas 24 horas de campo (**para cada campanha**). Para os registros acústicos foram definidas algumas áreas específicas, como lagoas, brejos, veredas ou córregos.

Vasculhou-se durante o dia as áreas amostrais como auxílio de gancho herpetológico com o intuito de procurar répteis e anfíbios entocados ao longo da vegetação marginal de corpos d'água, na serapilheira, no solo, sob rochas e troncos, e em potenciais abrigos, como em cavidades de árvores e entre frestas de rochas. Na busca ativa noturna utilizou-se lanternas manuais e de cabeça. Fotografou-se e identificou-se as espécies encontradas nas áreas de busca

ativa. Calculou-se o índice de diversidade de Shanonn-Wiener utilizando o programa DivEs (ver. 3.0) (RODRIGUES, 2014).

3. RESULTADOS

Registrou-se nas áreas de estudo para as duas campanhas pelo método de zoofonia (auditivo) e visualização 15 espécies da herpetofauna (quatorze anfíbios e um réptil) (Tabela 06), distribuídas em quatro famílias e duas ordens. Nas famílias Hylidae e Leptodactylidae com seis espécies cada e nas famílias Bufonidae e Gekkonidae com uma espécie de cada nas áreas de estudo.

Tabela 6. Lista de espécies de Herpetofauna (anfíbios e répteis) encontrados durante a 1ª e 2ª Campanhas do Levantamento da Fazenda Pampa – Presidente Olegário, Minas Gerais). Legenda: V = visual, Au = registro auditivo

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	MÉTODO DE REGISTRO	CAMPANHAS	
					1ª	2ª
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	V	1	2
		<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)	Sapo	Au, V	4	
	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	Au, V		8
		<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha-do-brejo	Au		16
		<i>Boana albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	Au, V	14	12
		<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	Pererequinha-do-brejo	Au	2	
		<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	Au, V	12	12
		<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	Pererequinha-do-brejo	Au		15
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assoviadeira	Au		10
		<i>Leptodactylus cf. latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	V		1
		<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã-de-bigode	Au		3
		<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã-quatro-olhos	Au, V		25
		<i>Physalaemus centralis</i> (Bokermann, 1962)	Rã-chorona	Au		2
		<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	Au, V		18
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	V	1	1
			Total de Abundância		34	125
			Total de Riqueza		6	13
			Índice de Diversidade H'		0,59	0,86

Em relação ao *status* de conservação das espécies, foram consultadas as seguintes listas oficiais **para as duas campanhas**, nível regional a MINAS GERAIS, 2010; nível nacional a MMA, 2022 e nível mundial a IUCN, 2022, onde nenhuma das espécies encontradas se **apresentam em quaisquer listas de animais em extinção citadas acima ou endêmicas da região.**

Abaixo registro fotográfico das espécies da herpetofauna encontradas nas áreas de amostragem da 1ª e 2ª Campanhas do Levantamento (Estação Seca e Chuvosa).

Figura 25. Sapo-cururu (Rhinella diptycha) e Sapo (Rhinella rubescens).



Figura 26. Pererequinha-do-brejo (Dendropsophus jimi) e Rã-quatro-olhos (Physalaemus nattereri).



Figura 27. *Perereca-cabrinha (Boana albopunctatus)* e *Pererequiha-do-brejo (Dendropsophus minutus)*.



Figura 28. *Lagartixa (Hemidactylus mabouia)*.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na 1ª Campanha do levantamento foram encontradas apenas seis espécies da herpetofauna, para os anfíbios foram: *Rhinella diptycha*, *Rhinella rubescens*, *Boana albopunctatus*, *Boana lundii* e *Dendropsophus minutus* e para os répteis foi encontrada apenas o *Hemidactylus mabouia*. Para a 2ª Campanha foram encontradas 13 espécies, para os anfíbios: *Rhinella diptycha*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax fuscomarginatus*, *Boana albopunctatus*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus rubicundulus*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus cf. latrans*, *Leptodactylus mystacinus*, *Physalaemus nattereri*, *Physalaemus centralis*, *Physalaemus cuvieri*, espécies (1ª e 2ª Campanhas) estas generalistas e que apresentam ampla distribuição geográfica e populações estáveis, ocorrendo em mais de um bioma brasileiro ou até em países vizinhos (IUCN, 2022). Para os répteis foi encontrada apenas o *Hemidactylus*

mabouia, espécie está de ocorrência comum no Cerrado e em vários Biomas Brasileiros, sendo uma espécie introduzida aqui no Brasil (REPTILE.DB, 2022).

O Índice de Diversidade da Fazenda foi de $H' = 0,59$ para a 1ª Campanha e $H' = 0,86$ para a 2ª Campanha. O baixo encontro da herpetofauna na 1ª Campanha já era esperado, devido a estação se encontrar na seca e as baixas temperaturas nos dias do levantamento, onde na estação chuvosa que ocorre o pico de reprodução dos anfíbios.

4. REFERÊNCIAS

ARQUIVOS INTERNOS, 2019. Relatório Final, Meio Ambiente, EIA. Patrocínio/MG. Proprietário: Carlos José Grossi.

BERTOLUCI, J.; CANELAS, M.A.S.; EISEMBERG, C.C.; PALMUTI C.F.S. & MONTINGELLI G.G. 2009. Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 9(1): 147-155.

COSTA, H.C. & BÉRNILS, R.S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, Volume 8 – Numero 1, p. 11-47, fevereiro de 2018. Disponível em: <<http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2018/04/hb-2018-01-p.pdf>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 28/01/2023.

CRUMP, M.L. & SCOTT JR., N.J. 1994. Visual encounter surveys. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. (eds.). *Measuring e Monitoring Biological Diversity. Steard Methods for Amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 84-92.

CRITICAL ECOSYSTEM, 2017. Perfil do Ecosystema: Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. Relatório Completo. Disponível em: < https://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2021/08/VERSAOFINALWEB_Rel_completo_PT_MAIO19-1.pdf > Acessado em: 27/01/2023.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2022. Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso em: 28/01/2023.

MACHADO, R.B & KLINK, C.A. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro Megadiversidade, 1(1): 147-155.

MARTINS, M. & MOLINA, F.B. 2009. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia Geral. Pp.: 327-373.

MINAS GERAIS (CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM), 2010. Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/05/2010.

MMA, 2022. Referente a atualização das Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Brasil. Portaria MMA nº148, de 7 de junho de 2022.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. (2008). A vida dos Vertebrados. São Paulo: Atheneu Editora. 684pp.

REPTILE.DB, 2022. The Reptile database. Disponível em:<<http://reptile-database.reptarium.cz>> Acessado em: 28/01/2023.

RODRIGUES, W.C., 2014. DivEs - Diversidade de Espécies. Versão 3.0. Guia do Usuário. Entomologistas do Brasil. 30p. Disponível em: <<http://www.dives.ebras.bio.br>>. Acessado em: 28/01/2023.

ROSSA-FERES, D.C., SAWAYA, R.J., FAIVOVICH, J., GIOVANELLI, J.G.R., BRASILEIRO, C.A., SCHIESARI, L., ALEXANDRINO, J. & HADDAD, C.F.B. 2011. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. Biota Neotrop.11(1a):<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0041101a> 2011.

SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GRANT, T., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., SANTANA, D.J. & LANGONE, J.A 2021. Brazilian Amphibians – List of Species. Disponível em: <http://public.sbherpetologia.org.br/assets/Documentos/2020/Segalla_et_al_2021_HB.pdf > Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 28/01/2023.

SOUSA, E.S.; CAMARGO, A.J.A. & AGUIAR, L.M.S. 2012. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_33_911200585232.html > Acessado em: 28/01/2023.

ZAHER, H., BARBO, F.E., MARTÍNEZ, P.S., NOGUEIRA, C., RODRIGUES, M.T. & SAWAYA R.J. 2011. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. Biota Neotrop. 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0051101a2011>.

CAPÍTULO 4. RELATÓRIO DE ENTOMOFAUNA

BIÓLOGO: THIAGO HENRIQUE AZEVEDO TOSTA CrBio: 098449 /04-D

1. INTRODUÇÃO

A classe Insecta pode ser considerada a mais numerosa e mais diversificada do reino animal, totalizando cerca de um milhão de espécies descritas (RAFAEL et al, 2012). Os insetos apresentam um grande significado ecológico relacionado com os mais diversos fatores ambientais como disponibilidade de alimento e abrigo. Desempenham papéis variados nos ecossistemas terrestres, sendo que o número total de espécies em um ecossistema dependerá do equilíbrio envolvendo inúmeros fatores, como certas limitações de natureza física, química e ecológicas (AZEVEDO et al., 2011). Além disso, os insetos podem dominar cadeias e teias alimentares tanto em volume quanto em número, além de desempenharem inúmeras outras funções vitais ao equilíbrio dos ecossistemas, como por exemplo, a decomposição e incorporação de matéria orgânica, dispersão de sementes e polinização (GULLAN & CRANSTON, 2007).

As especializações alimentares de diferentes grupos de insetos, que pode incluir ingestão de detritos, pólen, matéria em decomposição, madeira morta e/ou viva, fungos, filtração aquática e alimentação de fitoplâncton, herbivoria (=fitofagia), incluindo sucção de seiva e parasitismo, permite que esses seres vivos estejam presentes em diferentes níveis tróficos de teias alimentares. Cada espécie de insetos é parte de um conjunto maior, e sua perda afeta a complexidade e a abundância de outros organismos. Alguns insetos são considerados “espécies-chave” porque a perda de suas funções ecológicas críticas poderia levar o ecossistema inteiro ao colapso (GULLAN & CRANSTON, 2007).

Devido a sua relação com características intrínsecas de cada ecossistema, a complexidade de processos ecológicos e a grande sensibilidade a mudanças ambientais, vários insetos vêm sendo considerados importantes indicadores de qualidade e degradação ambiental (AZEVEDO et al., 2011; SPILLER et al., 2017). Essas espécies respondem de forma diferenciada as mudanças naturais que ocorrem no meio em que estão presentes, como por exemplo, a sazonalidade (FERNANDES et al. 2011). Levantamentos envolvendo comunidades de insetos são essenciais para monitoramento de mudanças sob diversos aspectos, como condições ambientais distintas ou em resposta a uma pressão de impacto, seja ela natural ou antrópica (LEWINSOHN & PRADO, 2002).

A grande diversidade presente na ordem Insecta dificulta o estudo abrangendo todos os táxons, considerando o esforço amostral necessário, o conhecimento taxonômico específico de cada grupo para identificações precisas a nível de espécie e, muitas vezes, a ausência de informações de grupos que ainda estão sendo compreendidos pela ciência. Em virtude desses fatos, monitoramentos de entomofauna utilizam alguns critérios para seleção de grupos com capacidade de contribuição para melhor entendimento da situação ambiental de determinado empreendimento. No presente estudo foram selecionados grupos que estão presentes em listas de espécies ameaçadas a nível estadual e federal, além de apresentarem facilidade de coleta, maior conhecimento taxonômico e responderem de forma rápida a uma alteração ambiental, sendo considerados bioindicadores. Se enquadram nos quesitos mencionados as ordens Coleoptera, Lepidóptera e Hymenoptera (Formicidae e Apidae).

Considerando as informações apresentadas, o estudo de pequenas comunidades que oferecem informações sobre a riqueza de espécies e as inúmeras relações que estas mantem, podem ser utilizadas para avaliação da qualidade do habitat (TSCHARNTKE et al., 1998). A preservação dos insetos é de extrema importância para a manutenção da diversidade de outros grupos e na manutenção de um ecossistema saudável (ROMANOWSKI & BUSS, 1997).

OBJETIVOS

Os objetivos do presente relatório foram realizar o levantamento e avaliar prováveis impactos na entomofauna habitante da área de influência da Fazenda Pampa, no município de Presidente Olegário, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de estudo

O estudo foi realizado dentro da propriedade da Fazenda Pampa. Os pontos foram selecionados previamente e estão localizados nas bordas de mata e sub-bosques nas áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (Figura 29). Todos os locais de coleta atenderam aos critérios de: importância das áreas quanto à disponibilidade para abrigo, alimentação e condições microclimáticas favoráveis para ocorrência de insetos e maior abrangência possível da área do empreendimento (Tabela 07).

O clima da região é do tipo Aw, de acordo com a classificação de Koppen. É um clima tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso, com a temperatura média do mês mais frio superior a 18° C (KOTTEK et al. 2006). Os resultados apresentados no presente relatório correspondem às estações seca de 2022 e chuvosa de 2023.

Figura 29. Pontos amostrais utilizados no levantamento da Entomofauna na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.



Ponto amostral 1



Ponto amostral 2



Ponto amostral 3



Ponto amostral 4

Tabela 7. Coordenadas geográficas dos pontos amostrais selecionados para amostragem da entomofauna na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.

Ponto amostral	Coordenadas	
	Sul	Oeste
1	18°20'18"	46°31'06"
2	18°19'59"	46°32'13"
3	18°18'08"	46°34'17"
4	18°17'36"	46°34'38"

Para o inventário da Entomofauna conduzido no período de trabalho foram utilizadas metodologias capazes de amostrar insetos das ordens Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera. Como explicado anteriormente, essas ordens possuem os maiores números de representantes em listas de animais ameaçados de extinção, tanto nacional quanto do Estado de Minas Gerais. A seguir uma descrição das metodologias que foram utilizadas para cada um dos grupos.

•COLEOPTERA

Foram utilizadas armadilhas aéreas com iscas de caldo de cana. Essas armadilhas são garrafas PET transparentes (2 litros) com quatro entradas laterais de dimensões 4 x 8 cm. As armadilhas foram penduradas na vegetação a uma altura aproximada de dois metros e cobertas por uma tampa de plástico para se evitar a dissecação da isca e o acúmulo de folhas e águas da chuva (Figura 30). Para atração dos insetos, elas foram preenchidas com cerca de 250 ml de caldo de cana previamente fermentado por 72 horas. Foram distribuídas duas armadilhas por ponto amostral distante entre si 150 metros e distantes da borda da vegetação, pelo menos, 100 metros, para se evitar o efeito de borda (PUKER et al. 2020). As armadilhas ficaram expostas por 48 horas.

Figura 30. Armadilha para captura de Coleopteros.



- HYMENOPTERA

- Apidae

Foram utilizadas três metodologias para a amostragem da família Apidae nos remanescentes estudados. O método de busca ativa é o mais comumente utilizado na captura de insetos voadores, como as abelhas. Em cada ponto amostral, foram feitas varreduras em caminhadas lentas pelas estradas e trilhas que percorrem os remanescentes vegetacionais. As abelhas foram amostradas nas flores e em outras situações, sendo coletadas sempre que possível. Para maximizar o número de espécies registradas, foi adotado o método proposto por Azevedo et al. (2008), que consiste em dedicar um maior tempo de coleta em ambientes com maior abundância de flores. Os indivíduos foram coletados com auxílio da rede entomológica (puçá) ou manualmente (Figura 31).

Figura 31. Captura manual com puçá.



A utilização de iscas aromáticas é destinada principalmente para a captura de abelhas solitárias da tribo Euglossini, consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. Foram instalados conjuntos de chumaços de algodão embebidos com iscas aromáticas (eucaliptol e vanilina) perto da trilha utilizada para a busca ativa (Figura 32). O coletor, munido de puçá, capturou os indivíduos atraídos pelas iscas.

Figura 32. Chumaço de algodão embebido com isca aromática para atração de abelhas Euglossini.



Por fim, foi utilizado o método de busca ativa por ninhos naturais através de varreduras e observação dos possíveis locais de nidificação existentes, a base e o tronco das árvores até 10,0 m de altura. Foram coletados indivíduos do ninho para identificação, sua localização foi georreferenciada e o local marcado com fita zebraada.

- o Formicidae

Para a amostragem das formigas de solo, serapilheira e arbóreas foram distribuídos cinco pitfalls, que consistem em copos plásticos (6 cm de altura e 5 cm de diâmetro) em cada ambiente, solo e arbóreo, totalizando 10 armadilhas (Figura 33). Os pitfalls de solo foram enterrados distantes entre si cerca de 10 m ao longo de um transecto. Ocupando $\frac{1}{4}$ do seu interior, foi colocado uma solução contendo 250 gramas de mel diluídos em dois litros de água, sendo adicionado também uma pequena quantidade de detergente com o objetivo de quebrar a tensão superficial da solução, o que aumenta a efetividade da armadilha. A mesma solução atrativa foi utilizada nos pitfalls arbóreos, sendo esses presos aos galhos da vegetação. Os conjuntos de 10 armadilhas ficaram expostas por 48 horas em cada um dos pontos amostrais, capturando assim tanto espécies com atividade diurna quanto noturna.

Figura 33. Pitfall's enterrados no solo e instalados na vegetação para capturas de formigas e besouros rastejantes.



• LEPIDOPTERA

As borboletas foram amostradas através de uma metodologia passiva utilizando a armadilha do tipo Van Someren-Rydon com iscas de frutas fermentadas (banana e abacaxi) (Figura 34). Esse tipo de armadilha consiste em cilindro fechado na extremidade superior. Na base da armadilha há um prato raso de alumínio contendo as iscas. As borboletas são atraídas pelo odor e entram pela extremidade inferior do cilindro. Ao tentam sair, através do movimento ascendente, ficam presas na armadilha. As armadilhas foram suspensas em galhos da vegetação, amarradas com cordas a aproximadamente 1,5 metros do solo. Em cada um dos pontos amostrais a armadilha ficou exposta 24 horas.

Figura 34. Armadilha do tipo Van Someren-Rydon para captura de borboletas instalada em um dos pontos amostrais.



2.3 Identificação e análise dos dados

Representantes dos insetos capturados foram alfinetados e identificados utilizando lupa macroscópica e chaves dicotômicas específicas. Para evitar o sacrifício de indivíduos e espécies facilmente identificáveis em campo, alguns indivíduos foram identificados *in vivo* e soltos posteriormente e/ou identificados com o auxílio de fotografias em campo.

Os dados foram analisados sob perspectivas qualitativa e quantitativa, obtendo-se riqueza, abundância e índices de diversidade (Shannon-Wiener H') e dominância (Simpson) dos remanescentes amostrados. Ao final das duas campanhas que serão realizadas nas diferentes estações será confeccionada uma curva cumulativa de espécies para verificar a eficiência da amostragem.

2. RESULTADOS

Na estação seca, foram amostradas 19 espécies e 336 indivíduos pertencentes à ordem Hymenoptera. A família Apidae correspondeu a oito espécies e 149 indivíduos, enquanto Formicidae foi representada por 11 espécies e 187 indivíduos (Tabela 08). Na estação chuvosa, foram amostradas 22 espécies e 435 indivíduos pertencentes a esse grupo de insetos. A família Apidae apresentou uma diversidade maior nessa estação, sendo amostradas 12 espécies e 142 indivíduos, enquanto para Formicidae foram registradas 11 espécies e 278 indivíduos (Tabela 12). Ao todo foram registrados 771 indivíduos pertencentes a 25 espécies.

Para essa ordem de insetos, o Ponto Amostral 3 foi o que apresentou o maior número de indivíduos e de espécies nas duas campanhas. Na estação seca, apenas três espécies de abelha amostrada possuíam o comportamento solitário, entretanto na estação chuvosa esse número se elevou a cinco devido ao registro de espécies da tribo Euglossini e mais uma espécie da subfamília Halictinae. As espécies com comportamento social tiveram um incremento de quatro espécies com a campanha chuvosa realizada.

Tabela 8. Espécies de abelha (Apidae) e formigas (Formicidae) encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento nas Fazendas Pampas, Presidente Olegário – MG.

ESPÉCIES	ESTAÇÃO SECA				ESTAÇÃO CHUVOSA				TOTAL
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	
<i>Apis mellifera</i>	12	10	15	10	15	10	17	12	101
<i>Atta</i> sp.	10	0	12	14	8	7	10	12	73
<i>Brachymyrmex</i> sp 1	5	0	8	0	4	4	10	0	31
<i>Brachymyrmex</i> sp 2	0	6	0	8	4	0	9	5	32
<i>Camponotus</i> sp 1	6	0	10	0	5	4	9	0	34
<i>Camponotus</i> sp 2	0	0	8	8	0	8	6	6	36
<i>Camponotus</i> sp 3	0	5	0	9	0	6	10	9	39
<i>Cephalotes</i> sp.	0	0	7	8	0	7	5	5	32
<i>Ectatomma</i> sp.	8	0	5	0	0	0	0	0	13
<i>Euglossa</i> sp	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Formicidae sp1	0	0	0	0	8	5	10	0	23
Formicidae sp2	0	0	0	0	0	7	12	10	29
Halictini sp1	1	2	0	0	0	1	0	0	4
Halictini sp2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Melipona quadrifasciata</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	5
<i>Melipona</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Odontomachus</i> sp 1	0	0	9	10	8	7	10	9	53
<i>Odontomachus</i> sp 2	10	8	8	0	9	10	12	8	65
<i>Pheidole</i> sp.	0	0	5	0	0	0	0	0	5
<i>Tetragona clavipes</i>	0	0	8	0	0	4	6	0	18
<i>Tetragonisca angustula</i>	6	8	10	6	4	2	7	6	49
<i>Trigona hyalinata</i>	0	10	7	0	6	5	8	8	44
<i>Trigona spinipes</i>	12	8	12	8	10	6	12	9	77
<i>Xylocopa frontalis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Xylocopa grisescens</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	3
TOTAL	70	58	125	83	87	93	156	99	771

Aroeira - Soluções Ambientais
 Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
 engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Na estação seca, foram amostradas nove espécies e 43 indivíduos pertencentes à ordem Lepidoptera (Tabela 09). Dentro dessa ordem a família com maior número de representantes foi Pieridae. Na estação chuvosa, 13 espécies e 83 indivíduos foram registrados. Além disso, houve uma alternância na família com maior número de representantes, sendo Nymphalidae na amostragem chuvosa.

O Ponto Amostral 3 foi o responsável pelo maior número de indivíduos observados na estação seca, enquanto na estação chuvosa essa colocação foi dividida entre os pontos 1 e 3.

Tabela 9. Espécies de Lepidoptera encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	ESTAÇÃO SECA				ESTAÇÃO CHUVOSA				TOTAL
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	
Nymphalidae	<i>Catonephele numilia penthia</i>	0	0	0	0	3	0	4	0	7
Hesperiidae	<i>Chiomara asychis</i>	3	1	2	1	3	4	2	4	20
Nymphalidae	<i>Eunica eburnea</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Pieridae	<i>Eurema albula</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	5
Pieridae	<i>Eurema deva</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Pieridae	<i>Eurema elathea</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	4
Nymphalidae	<i>Heliconius erato phyllis</i>	1	0	1	0	2	3	1	1	9
Nymphalidae	<i>Heliconius ethilla narcaea</i>	0	0	4	0	0	3	2	0	9
Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i>	0	1	2	0	2	0	1	1	7
Nymphalidae	<i>Morpho achilles</i>	0	0	0	0	4	0	0	1	5
Pieridae	<i>Phoebis neocypris</i>	2	0	0	2	4	2	1	0	11
Hesperiidae	<i>Pyrgus orcus</i>	3	2	3	1	5	4	3	3	24
Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i>	5	0	0	2	3	0	2	1	13
Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	4
TOTAL		14	6	15	8	31	16	23	13	126

Na estação seca, a ordem Coleoptera foi a que apresentou o menor número de espécies, apenas seis. Esse padrão se repetiu na estação chuvosa, sendo amostradas apenas 10 espécies e 91 indivíduos (Tabela 10). Apesar do baixo número comparado com as outras ordens, podemos observar um aumento de quase 100% na abundância quando a comparação é feita entre estações.

Na estação seca todos os pontos amostrais apresentaram a mesma quantidade de espécies, mas o ponto com maior valor de abundância, novamente, foi o Ponto amostral 3. Esse padrão se manteve na estação chuvosa, mas com destaque tanto para abundância quanto riqueza, no ponto 3.

Tabela 10. Espécies de Coleoptera encontradas em duas campanhas de campo realizadas nos quatro pontos amostrais localizados dentro do empreendimento na Fazenda Pampa, Presidente Olegário – MG.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	ESTAÇÃO SECA				ESTAÇÃO CHUVOSA				TOTAL
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	
Cerambycidae	<i>Andraegoidus lacordairei</i>	0	0	0	0	0	0	3	4	7
Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i>	4	3	0	2	2	2	1	0	14
Scarabaeidae	<i>Dichotomius carbonarius</i>	2	3	6	2	5	6	4	5	33
Scarabaeidae	<i>Eurysternus caribaeus</i>	0	0	4	0	0	0	2	0	6
Coccinellidae	<i>Hyppodamia convergens</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Tenebrionidae	<i>Lagria villosa</i>	0	0	0	0	5	0	3	0	8
Curculionidae	<i>Metamasius hemipterus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Chrysomelidae	<i>Omophoita magniguttis</i>	0	0	0	0	0	3	2	5	10
Scarabaeidae	<i>Ontophagus gazella</i>	0	1	2	1	2	2	3	4	15
Trogossitidae	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	3	3	5	2	5	6	4	5	33
Cerambycidae	<i>Trachyderes thoracicus</i>	0	0	0	0	4	0	3	0	7
TOTAL		12	10	17	7	23	19	26	23	137

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal da Fazenda Pampa se encontram em condições de conservação, principalmente o ponto 3 devido ao seu grau de isolamento de estradas rurais mais movimentadas, das instalações das fazendas e ausência de criação de animais. Ficou evidente pelos valores de índice de diversidade, que esse ponto amostral é um importante refúgio da entomofauna no empreendimento. Apesar dos valores apresentados pelos outros pontos não serem discrepantes.

A entomofauna do empreendimento é muito diversa e possui características claras de comunidades que habitam as fitofisionomias do Cerrado. Ressaltamos a necessidade de preservação das áreas naturais, assim como tem sido feito pelo empreendimento, onde houve maior número de espécies amostradas. Os pontos mais próximos às áreas de plantio possuem uma diversidade considerável e que, aparentemente, resiste ao impacto proporcionado pela atividade agrícola. Uma vez que todo o empreendimento está inserido num contexto savânico, onde é possível distinguir claramente a presença de fitofisionomias florestais, como Cerradão, e fitofisionomias savânicas, como cerrado rupestre, a comunidade de insetos não poderia responder de modo diferente. Todos os táxons amostrados possuem uma distribuição geográfica muito ampla, tendo representantes em diversos biomas. O grande número de táxons amostrados se deve justamente a complexidade ambiental e ao mosaico de habitats característicos do Cerrado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERY, P. R., de JONG, R., VANE-WRIGHT, R. I. (1999): The Butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea. In: Kristensen, N.P. (ed.): Handbook of Zoology. A Natural History of the phyla of the Animal Kingdom. Volume IV Arthropoda: Insecta, Part 35: Lepidoptera, Moths and Butterflies Vol.1: Evolution, Systematics, and Biogeography: 263-300. Walter de Gruyter, Berlin, New York.

AIDAR, D.S. Coleta de Ninhos de Jataí (*Tetragonisca angustula*). Paracatu – MG, Ed. Fundação Acangaú, 32pp. 1999.

ANTONINI, Y.; MARTINS, R.P. As abelhas e a riqueza nacional. *Ciência hoje*, São Paulo, 28 (164): 62-63. 2000.

ÁVILA, C. J., PARRA, J. R. P. Development of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) in different host plants. *Ciência Rural*, v. 32, n. 5, 2002.

AZEVEDO, R.L., C.A.L. CARVALHO & O.M. MARQUES. Insetos associados à cultura do feijão guandu na região do Recôncavo da Bahia, Brasil. *Revista Caatinga*, 21: 83-88. 2008.

AZEVEDO, F. R. *et al.* Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, n. 6, Dec. 2011.

BARBOLA, I. F., LAROCA, S., ALMEIDA, M. C. Utilização de recursos florais por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Floresta Estadual Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 44: 9–19. 2000.

BEGON, M. *Ecology: individuals, populations and communities*. Oxford, Blackwell Science, 1068p. 2006.

BIEZANKO, C. M. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. *Arquivos de Entomologia. Série A, Edição do autor*, Pelotas, p.1-15. 1958.

BROSI, J. B., DAILY, G. C., EHRLICH, P. R. bee community shifts with landscape contexto in a tropical countryside. *Ecological Applications*, v. 17, n. 2, p. 418 – 430. 2007.

BROSI, B. J. The effects of forest fragmentation on euglossine bee communities (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Biological Conservation*, 142: 414 – 423. 2009.

BROWN JR., K.S., FREITAS, A.V. L. Lepidoptera. In Joly, C. A. e C.E.M Bicudo (orgs). *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século xx*,

Volume 5 (C.R.F. Brandão & E. M. Canello, eds.), Invertebrados terrestres. Fapesp, São Paulo, p. 225-243. 1999.

BROWN JR., K. S., FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest Butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*, 32(4b):934-956. 2000.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. 2010. Deliberação Normativa COPAM no 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais (Diário do Executivo), 04 maio 2010.

CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R. & C. V. PÁDUA. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. UFPR. Curitiba, PR. 661 p. 2003.

D'AVILA, M., MARCHINI, L. C. Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 18 (2): 271-279. 2008.

FARJI-BRENER, A. G. Do Leaf-Cutting Ant Nests make bottom-up gaps in neotropical forests? A critical review of evidence. *Ecology Letters*, 219-227. 2000.

FERNANDES, F. S. *et al.* Staphylinidae (Coleoptera) como Potenciais Famílias Bioindicadoras de Qualidade Ambiental. *Revista Eletrônica TECCEN*, Vassouras, 4 (3). 2011.

GOTELLI, N. J., COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, v. 4, p. 379 – 391. 2001.

GULLAN, P. J., CASTRON, P. S. Os Insetos: Um Resumo de Entomologia. São Paulo: Roca. 456p. 2007.

ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII – Invertebrados, 1. ed., v. 7. Brasília, DF. 2018.

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B., RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*. v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A Hesperioidea – Papilionoidea. In: HEPPNER, Jonh B. (Ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Gainesville: Association for Tropical Lepidoptera, 2004. 439 p.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Biodiversidade Brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento. Contexto Acadêmica: São Paulo, 2002. 176p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014. 2014.

NIEH, J. C., CONTRERA, F. A. L., NOGUEIRA-NETO, P. Pulsed mass recruitment by a stingless bee, *Trigona hyalinata*. Proc. R. Soc. Lond. B. 270: 2191–2196. DOI 10.1098/rspb.2003.2486. 2003.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão, Editora Tecnapis, SP, Brasil. 1997.

PUKER, A., CORREA, C. M., BUTZSKE, L., PACHECO, R. Using aerial fruit-baited traps with different naturally fermented baits to survey scarab beetles in the Amazon rainforest. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 1–6. 2020. doi:10.1080/01650521.2020.1786921

RAFAEL, J.A., MELO, G.A.R., CARVALHO, C.J.B., CASARI, S.A., CONSTATINO, R. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Holos Editora, Ribeirão Preto, SP. 810p. 2012.

ROMANOWSKI, H. P.; BUSS, G. Biodiversidade: Animais brasileiros em extinção. In: Queridos animais. Porto Alegre: L & PM Editores S/A, 1997. p.61-85.

SILVA, P.G., VAZ-DE-MELLO, F.Z. & DI MARE R.A. Identification handbook of the Scarabaeinae species (Coleoptera: Scarabaeidae) of the city of Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil. Biota Neotrop. 11(4):

<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?article+bn03411042011>

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação. 1ª ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira. 2002.

SPILLER, M. S., SPILLER, C., GARLET, J. Arthropod bioindicators of environmental quality. Revista Agro Ambiente On-line, 12(1), 41-57. 2017.

SILVEIRA, G.C., FREITAS, R.F., TOSTA, T.H.A., RABELO, L.S., GAGLIANONE, M.C., AUGUSTO, S.C. The orchid bee fauna in the Brazilian savanna: do forest formations contribute to higher species diversity? Apidologie, DOI: 10.1007/s13592-014-0314-1. 2014.

TONHASCA, A.JR.; BLACKMER, J.L.; ALBUQUERQUE, G.S. Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic Forest. Biotropica, 34: 416–422. 2002.

TSCHARNTKE, T.; GATHMANN, A.; STEFFAN-DEWENTER, I. 1998. Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. Journal of Applied Ecology, 35: 708-719.

5. ACERVO FOTOGRÁFICO



Apis mellifera



Chiomara asychis



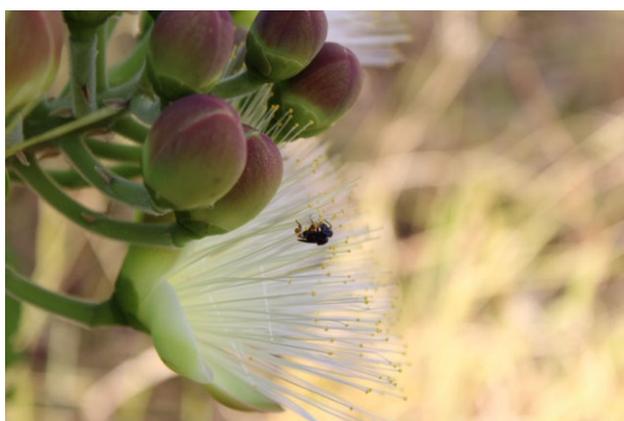
Halictini sp.



Hyppodamia convergens



Tenebroides mauritanicus



Trigona spinipes



Apis mellifera



Atta sp



Componotus sp



Euglossa sp



Halictini sp2



Heraclides astyalus



Lagria villosa



Melipona sp



Ninho de *Apis mellifera*



Omophoita magniguttis



Pyrgus orcus



Trigona hyalinata



Trigona spinipes



Xylocopa grisecens

CAPÍTULO 5. RELATÓRIO DE ICTIOFAUNA

BIÓLOGO: JHON ROCK GONÇALVES CrBio: 087512/04-D

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento fazenda Pampa localiza-se no município de Presidente Olegário (MG) no Triângulo Mineiro, tendo como limites os municípios de Lagamar, Lagoa Grande, Patos de Minas, Varjão de Minas, João Pinheiro e São Gonçalo do Abaeté nas coordenadas geográficas 334203.00 mE e 7975441.00 mS Oeste com a área total de 13,8 km².

O empreendimento está localizado na região do Triângulo Mineiro, mesoregião do Alto Paranaíba. Essa região corresponde à bacia do rio Paraná, que tem sua origem na confluência entre os rios Paranaíba e Grande até o antigo Salto das Sete Quedas.

O Rio Paranaíba, um de seus maiores tributários nasce na Serra Mata da Corda, no município de Rio Paranaíba, a 1.100m de altitude, se juntando ao Rio Grande para formar o Rio Paraná. O Rio Paranaíba possui fundamental importância hídrica, econômica e cultural, porém sua bacia ainda não foi muito estudada em alguns trechos, principalmente no superior (Pavanelli & Britski, 1999).

De acordo com Alves *et al.*, (2007) a ictiofauna da Bacia do Rio Paranaíba baseada principalmente em amostragens com redes de emalhar registrou 116 espécies, distribuídas por 9 ordens, sendo descrita pelo mesmo autor 160 espécies para a região mineira do Alto Paraná, incluindo os tributários desta bacia.

O Alto Paraná como um todo, possui uma das ictiofaunas da América do Sul melhor conhecidas e estudadas; apesar deste fato, o número de espécies ainda está longe de representar a realidade, uma vez que a curva de acúmulo de espécie não mostra nenhuma tendência de estabilização, e diversas descobertas futuras de novos táxons são esperadas na bacia (Langeani *et al.* 2007).

Alguns peixes podem ser considerados bioindicadores, e, algumas espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas, riqueza e abundância são indicativos biológicos de determinada condição ambiental. Tais bioindicadores são importantes para correlacionar com um determinado fator antrópico ou natural como potencial impactante, o que torna uma importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica.

O monitoramento ictifaunístico torna-se importante para o desenvolvimento de estudos biológicos mais aprofundados de qualquer ambiente, visando a estimar sua potencialidade local.

Por outro lado, através da determinação de alterações no quadro, observáveis a partir de um futuro monitoramento de etapas periódicas, é possível detectar se um ambiente vem se modificando em função de impactos ambientais vindouros da implantação e operação do empreendimento alvo, indicando assim ações que visem reduzir ou anular impactos negativos por meio de medidas mitigadoras sobre a biota presente.

Os peixes representam no ambiente aquático, as formas dominantes entre os vertebrados. Ao longo de um extenso percurso evolutivo desenvolveram estratégias morfológicas, funcionais e comportamentais, ligadas principalmente à alimentação e reprodução, que lhes conferem a versatilidade necessária para colonizar os mais variados ambientes aquáticos (PINESE *et al.*, 2005).

A fauna íctica de água doce da América do Sul possui uma grande diversidade e complexidade, no entanto, o conhecimento da ecologia, biologia e sistemática desse grupo, apesar de crescente, mostra-se ainda incompleto (VARI & MALABARBA, 1998). Desta forma estudos sobre a Ictiofauna se tornam de grande importância para identificar os locais onde ainda podem ser encontradas novas espécies e também auxilia na consolidação de metodologias para a preservação e conservação.

Diante da potencialidade dos impactos gerados por tal atividade programas de monitoramento da ictiofauna são de grande importância para conciliar a produção com preservação do meio ambiente.

Neste contexto, torna necessária a realização de estudos sobre as espécies desta região de modo a fornecer dados que auxiliem na tomada de decisão quanto às ações de gerenciamento necessárias para a preservação e conservação da ictiofauna nesse trecho de estudos.

2. OBJETIVOS

O inventariamento da ictiofauna na área de influência das Fazendas Pampas tem como objetivo geral identificar os efeitos da implantação do empreendimento sobre a ictiofauna nos trechos de corpos hídricos correspondentes à quatro pontos de interesse ambiental, sendo eles córrego Samambaia e córrego dos Coqueiros a fim de identificar as possíveis alterações advindas do empreendimento.

A lista de espécies indicadoras para comparação foi gerada a partir de estudos realizados na bacia do Rio Paranaíba.

3. ÁREA DE ESTUDO

As Fazendas Pampas estão inseridas na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. A amostragem foi realizada em três pontos amostrais dentro da área de influência do empreendimento (Figura 35). As áreas amostrais foram estabelecidas durante a realização da campanha de reconhecimento e consolidadas após a primeira campanha de inventário. (Tabela 11).

Figura 35. Imagem de satélite evidenciando as quatro áreas amostrais utilizadas para o levantamento da Ictiofauna na área de influência da Fazenda Pampa.



Tabela 11. Localização geográfica e caracterização geral dos pontos de amostragem da ictiofauna na Área de Influência da Fazenda Pampa.

PONTOS AMOSTRAIS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS – UTM – 23k		NOME DO CURSO D'ÁGUA	TIPO DE AMBIENTE
Ponto 1	339521.00 m E	7970571.00 m S	Córrego sem nome	Lótico
Ponto 2	334203.00 m E	7975441.00 m S	Córrego sem nome	Lêntico/Lótico
Ponto 3	332303.00 m E	7976111.00 m S	Córrego sem nome	Lêntico/Lótico

A seguir são apresentados os pontos de coleta da ictiofauna bem como registro fotográfico **Figuras 36 a 38.**

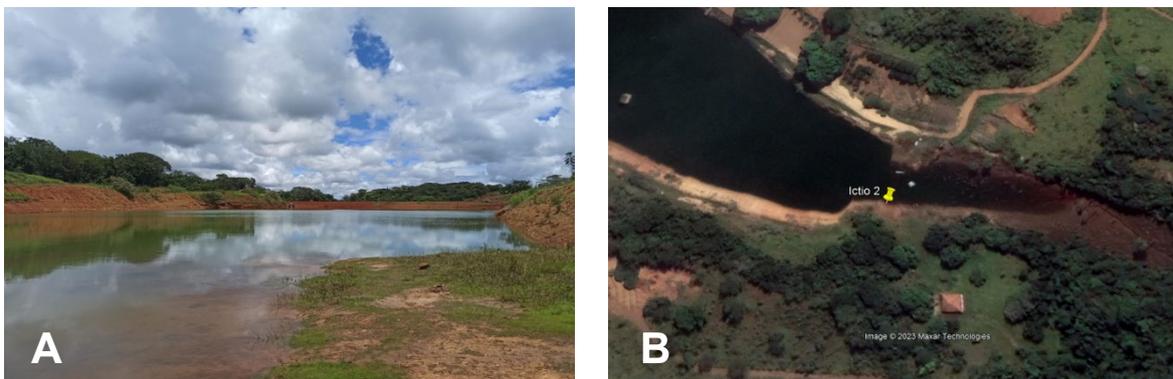
3.1 Ponto de coleta Ictio 1

Figura 36. Ponto de coleta Ictio 1 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 1; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2022).



3.2 Ponto de coleta Ictio 2

Figura 37. Ponto de coleta Ictio 2 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 2; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2023).



3.3 Ponto de coleta Ictio 3

Figura 38. Ponto de coleta Ictio 3 (A) evidencia a vista do ponto Ictio 3; (B) evidenciando a vista a partir de imagens do Google Earth. (Fonte: John Rock, 2022).



4. METODOLOGIA

A coleta dos peixes foi realizada no período chuvoso em janeiro de 2023 durante o período diurno e noturno, com a combinação de diversos métodos de captura quantitativa e qualitativa, buscando amostrar a totalidade da Ictiofauna presente em cada ponto amostral. As coletas qualitativas foram realizadas percorrendo-se um trecho padronizado de 30 m de extensão, com a utilização de puçá, peneira e tarrafa (1 m de raio), até que o número de exemplares tendesse a zero. (Figura 39). Os trechos foram percorridos de jusante a montante (contra o fluxo da água) para evitar o levantamento de suspensão que poderia afugentar os peixes.

Figura 39. Aplicação do método qualitativo, (A) covo, (B) tarrafa, (C) peneira e (D) puçá. (Fonte: John Rock, 2022).



As coletas quantitativas foram realizadas seguindo a metodologia proposta por Vono (2005) adaptado, um conjunto de redes de emalhar padronizado, composto de 4 redes, com tamanhos de malha de 3 cm (15 mm), 5 cm (25 mm), 7 cm (35 mm) e 10 cm (50 mm) distância entre nós opostos, com comprimento de 10 metros e 1,5 metros de altura. As redes foram armadas ao entardecer perpendicularmente à margem, e retiradas na manhã seguinte, permanecendo expostas por 12 horas. O esforço amostral empregado, com os respectivos tamanhos das redes, corresponde a 60 m² de rede/12 horas por ponto amostral totalizando 180m² na área total. (Figura 40).

Figura 40. Aplicação do método quantitativo. (**Fonte:** John Rock, 2023)



Os peixes capturados eram identificados, fotografados e posteriormente tiveram tomados os dados biométricos (comprimento padrão milímetros) e biomassa (em gramas). Depois, os indivíduos em condições de sobrevivência foram devolvidos à água sendo que os espécimes cuja identificação taxonômica não foi possível em campo passaram pelo processo de Eutanásia e posterior formalização que consiste mantê-los no em formol 10% e posteriormente conservados em álcool 70% para devida fixação (UIEDA & CASTRO, 1999). A identificação foi realizada com o uso de chaves de identificação (CASTRO *et al.*, 2003, 2004) e auxílio de especialistas para cada grupo específico, também foram utilizados guias de campo, livros e artigos de identificação da bacia do Alto Paraná (PAIVA *et al.*, 2002; GRAÇA & PAVANELLI, 2007). (Figura 41).

Figura 41. Tomada de dados biométricos. (Fonte: John Rock, 2023)



6. RESULTADO

Os estudos realizados na área de influência do empreendimento Fazenda Pampa, realizados durante os meses de setembro (estação seca/2022) e janeiro (estação chuvosa/2023), totalizaram na captura de 125 indivíduos pertencentes a 04 espécies de peixes. Os indivíduos coletados pertencem a 05 espécies de peixes. Os indivíduos coletados pertencem a 04 espécies de peixes. Os indivíduos coletados pertencem a 02 ordens, (Characiformes e Perciformes) e 03 famílias (Characidae, Erythrinidae e Cichlidae) conforme mostra a **Tabela 12**.

Tabela 12. Lista das espécies registradas durante as duas campanhas (seca/2022 e chuvosa/2022) do monitoramento na área de influência do empreendimento fazenda Pampa.

TAXON	NOME POPULAR	PRESENÇA POR CAMPANHA		STATUS DE CONSERVAÇÃO		
		SECA	CHUVOSA	COPAM, 2018	ICMBIO, 2018	IUCN, 2021
Characiformes						
Characidae						
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	Lambari rabo amarelo	X	X	NL	NL	NL
<i>Bryconamericus sp.</i>	Piaba	-	X	NL	NL	NL
Erythrinidae		-	-			
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Trairinha	X	X	NL	NL	NL
Perciformes		-	-			
Cichlidae		-	-			
<i>Cichlasoma sp.</i>	Cará	-	X	NL	NL	NL

Legenda: Categorias de ameaça de extinção no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção Volume IV 2018 e para o Estado de Minas Gerais – CR – Criticamente em perigo; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçada; LC – Menos preocupante; DD – Dados insuficientes e NL – Não listada.

A seguir é apresentado o registro fotográfico das espécies capturadas por métodos quantitativo e qualitativo nos pontos amostrais da área de influência da Fazenda Pampa nas campanhas seca realizada em setembro de 2022 e chuvosa realizada em janeiro de 2023.



Figura 42. *Astyanax altiparanae*



Figura 43. *Hoplias malabaricus*



Figura 44. *Cichlasoma sp.*



Figura 45. *Bryconamericus sp.*

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados expostos, podemos concluir que, apesar do esforço amostral ter sido satisfatório para o inventariamento da ictiofauna na área de influência de estudo, ainda é possível amostrar mais espécies conforme demonstrado nos resultados. O número de espécies registrado nessa campanha é baixo quando comparado a outros estudos realizados para a bacia de referência. Santos (1999), por exemplo, registrou para a bacia do rio Paranaíba 116 espécies de peixes, distribuídas em sete ordens. O baixo número de espécies de peixes inventariadas demonstra uma simplificação da ictiofauna, o que pode ser explicado devido aos pontos de amostragem estar localizados, na sua maioria, em cursos d'água de pequeno porte.

A realização do monitoramento da dinâmica das populações de peixes é importante para auxiliar em programas de preservação da Ictiofauna nas áreas do estudo e também em projetos de preservação e recuperação dos cursos d'água lênticos e lóticos presentes na área de influência do empreendimento. É importante destacar que os ambientes lóticos citados nesse estudo sofrem influência também de outros empreendimentos presentes na área do entorno do empreendimento.

O baixo número de espécies de peixes inventariadas demonstra uma simplificação da ictiofauna nos cursos d'água estudados com preferência a espécies de pequeno porte encontrados nos trechos de ambiente lóticos que são córregos de primeira e segunda ordens e de ambientes lênticos caracterizados como barramento em córregos de primeira ordem.

Alguns dos ambientes estudados com características lênticas em sua grande maioria encontram-se sem ou com pouquíssima mata de galeria ou mata ciliar. Os peixes de riachos dependem para sua sobrevivência da integridade da floresta, onde encontram proteção e alimento. A destruição das matas expõe os peixes à luz direta do sol e aos seus predadores. Ademais, diminui drasticamente a oferta de alimentos e altera o ciclo hidrológico, reduzindo a quantidade das águas no período de seca e provocando grandes enxurradas no período chuvoso. Os solos desprovidos de proteção propiciada pela floresta são erodidos e provocam a destruição dos habitats dos peixes, pois assoreiam os rios e turvam as águas que antes eram límpidas e transparentes.

Enfim, a destruição da floresta implica na drástica redução da ictiofauna dos riachos, tanto pela destruição dos habitats e exposição aos predadores, como pela redução da oferta de alimento e perda da qualidade e quantidade das águas, influenciando no comportamento de forrageamento (PINTO *et al.*, 2006; MIRANDA, 2012; RANAKER *et al.*, 2012) e

comportamento reprodutivo, uma vez que, o ritmo biológico da maioria dos peixes tropicais de água doce apresenta uma sincronia com o regime de cheias (Lowe-McConnel, 1999; Mérona *et al.*, 2005), que coincide com temperaturas mais elevadas e maior precipitação.

Nesse sentido a continuidade do Programa de Monitoramento da Ictiofauna nas áreas do empreendimento é de extrema importância para dar continuidade à avaliação e acompanhamento da dinâmica das populações de peixes que aliado a um Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanentes – APPs nos trechos dos cursos d'água lânticos e lóticos.

De acordo com Drummond e colaboradores (2005), as principais ameaças para a ictiofauna de Minas Gerais estão relacionadas à poluição, assoreamento, desmatamento, introdução de espécies (alóctones ou exóticas) e construção de barragens. Sendo assim, torna-se necessária à implantação de medidas mitigatórias que possam minimizar os impactos causados nos córregos, tais como:

- Preservação de matas ciliares remanescentes;
- Conservação das áreas de preservação permanente;
- Reflorestamento para recuperação de áreas degradadas;
- Destino correto de efluentes urbanos, industriais e rurais;
- Desenvolver programas de monitoramento contínuo da Ictiofauna.

Diante do exposto nesse relatório de técnico, conclui-se que conforme apresentado no projeto e plano de trabalho, os objetivos propostos foram concluídos acerca desse ano de inventário da ictiofauna.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM, 2007. 501p.

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. 2007. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: BERT, M. T. Ecological and genetic implications of aquaculture activities. Dordrecht: Springer, 291–314.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. 1988. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias, (3 ed.). Brasília: Câmara dos Deputados-CODEVASF, 115p.

BRITSKI, H. A. 1992. Conhecimento atual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. In Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil (A.A. Agostinho & E. Benedito-Cecílio, eds.). Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia, Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, p. 43-57.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPLIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z.; LIMA, F. C. T. 2003. Estrutura e composição da Ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 3(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003> (último acesso em 16/12/2014).

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPLIGLIA, R.; LANGEANI, F. 2004. Estrutura e composição da Ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 4(1): <http://www.biotaneotropica.cria.org.br/v4n1/pt/download?article+BN01704012004> (último acesso em 16/12/2014).

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (orgs). 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. 2ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: EDUEM, 241 p.: il.

LANGHEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. S.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da Ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, vol. 7, núm. 3. Instituto Virtual da Biodiversidade, Brasil. pp. 181-197.

LANGHEANI, F.; BUCKUP, P. A.; MALABARBA, L. R.; PYDANIEL, L. H. R.; LUCENA, C. A. S.; ROSA, R. S.; ZUANON, J. A. S.; LUCENA, Z. M. S.; BRITTO, M. R.; OYAKAWA, O. T.; GOMES-FILHO, G. 2009. p. 209-230. Peixes de Água Doce. *In: Estado da Arte e perspectivas para a Zoologia no Brasil* Rocha, R.M., Boeger, W. A.P. (Org.). 230pp.

LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; ASSINE, M. L. 2005. Grandes sistemas fluviais: geologia, geomorfologia e paleohidrologia. *In Quaternário no Brasil* (C.R.G. Souza, K. Suguio, A.M.S Oliveira & P.E. Oliveira, eds.). Editora Holos, 276-297.

LUNDBERG, G. J.; MARSHALL, G. L.; GUERRERO, J.; HORTON, B.; MALABARBA, L. S. C. M.; WESSELINGH, F. 1998. Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. *In: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Lucena, Z. M. S.; Lucena, C. A. S. (ed) The estage for neotropical fish diversification: A history of tropical south America Rivvers*, 13-48.

LANGHEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da Ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotrop.* 7(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn03407032007> (último acesso em 16/12/2014).

MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, London. 179p.

MARTIN-SMITH, K. M. 1998. Relationships between fishes and habitat in rainforest streams in Sabah, Malaysia. *Journal of Fish Biology* 52: 458-482.

MATTHEWS, W. J. 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. Chapman & Hall, New York

MIRANDA, A. L. C. de. 2006. Bioacumulação de poluentes organopersistentes (POPs) em traíra (*Hoplias malabaricus*) e seus efeitos in vitro em células do sistema imune de carpa (*Cyprinus carpio*). 66 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NOGUEIRA, C.; BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; OYAKAWA, O. T.; KASECKER, T. P.; RAMOS-NETO, M. B.; SILVA, J. M. C. 2010. *Restricted-Range Fishes and Conservation of Brazilian Freshwaters*. Plos-One, 5(6):1-10.

ODUM, E. P. 1985. *Ecology*. Holt-Saunders. London. 244 p.

PAVANELLI, C. S.; BRITSKI, H. A. 1999. Description of a new species of *Steindachnerina* (Teleostei: Characiformes: Curimatidae) from the upper Rio Paraná basin, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 10:211-216.

PINESE, J. F.; REGO, A. C. L.; PINESE, O. P. FELTRAN, R. B.; VIEIRA, C. M., 2005. Inventário da Ictiofauna da Estação Ambiental Galheiro. In: Inventário Faunístico e Florístico da Estação Ambiental Galheiro. Perdizes, MG. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia. Técnico. Cap. 3. CEMIG / ANEEL / FAPEMIG.

ROCHA, R. M. da; BOEGER, W. A. 2009. – Estado da Arte e Perspectivas para a zoologia no Brasil, Curitiba, 17/02 a 21/02/2008; Sociedade Brasileira de Zoologia; Curitiba: Ed UFPR. 296p.

SANTOS, A. J. 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN, J. R. et al. (orgs), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. p. 19-42.

UIEDA, V. S.; CASTRO, R. M. C. 1999. Coleta e fixação de peixes de riacho. In *Ecologia de peixes de riachos* (E.P. Caramaschi, R. Mazzoni & P.R. Peres-Neto, eds.). PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, p. 1-22.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. In *Phylogeny and classification of neotropical fishes* (L. R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari; Z. M. S. Lucena, eds.). Edipucrs, Porto Alegre, p. 1-11.

VAZ M.M.; TORQUATO, V.C.; BARBOSA N.D. de C. Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais e Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2000. 144p.

VONO, V. 2005. Estudos de Ictiofauna na área sob influência da UHE Serra do Facão, Rio São Marcos (Bacia do rio Paranaíba, GO/MG) – Fase pré-enchimento; Relatório técnico, Andrade & Canellas, 43 p.

CAPÍTULO 6. RELATÓRIO DE FLORA

BIÓLOGO: ANDERSON PAFUME CrBio: 080796/04-D

1. INTRODUÇÃO

A Fazenda Pampa, empreendimento em questão, localiza-se em área rural do município de Presidente Olegário- MG, região inserida no bioma Cerrado.

O Cerrado está localizado basicamente no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do país em área, apenas superado pela Floresta Amazônica (RIBEIRO ET AL., 1998).

A vegetação do Cerrado apresenta uma fisionomia muito variável, caracterizada principalmente pela presença de uma camada herbácea parcial ou contínua e por uma proporção variada de espécies lenhosas (EITEN, 1993). Conhecido por “savana brasileira” o Cerrado caracteriza-se também por formações florestais e campestres. Sendo assim, apresenta uma considerável distinção de fitofisionomias, dentre elas as matas ciliar/galeria, mata seca e cerradão (formações florestais); cerrado *s.s.*, vereda, parque de cerrado e palmeiral (savanas); campo sujo, campo limpo e campo rupestre (formações campestres). Esta variação no tipo da vegetação ocorre devido à relação intrínseca desta com o nível do lençol freático, com a fertilidade do solo, a geomorfologia e a topografia do relevo (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Ainda, o Cerrado é um bioma cuja flora vascular contém mais de 6.500 espécies nativas (MENDONÇA et al. 1998). O estudo da flora e seus elementos ecológicos têm sido muito utilizados como ferramenta para o reconhecimento de ambientes naturais e sua história de vida (RICKFLES 2001).

As áreas de vegetação da Fazenda Pampa se resumem em uma alternância entre fragmentos de vegetação e plantações. Esses fragmentos estão distribuídos pela área da fazenda, caracterizando algumas fitofisionomias do bioma Cerrado, sendo a mais representativa os cerradões. Também foram analisadas áreas de cerrado *s.s.*, vereda e floresta estacional semidecídua.

Considerando que não haverá supressão da vegetação ou qualquer outro tipo de intervenção nos fragmentos vegetacionais, foi realizado na área do empreendimento um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) focado nos elementos explicitados pela flora local.

2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo uma “Avaliação Ecológica Rápida” (A.E.R.) em relação aos elementos da flora, visando um reconhecimento da real situação ecológica referente à vegetação estabelecida na Fazenda Pampa, localizada na área rural do município de Presidente Olegário-MG.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A Avaliação Ecológica Rápida – A.E.R. objetiva em sua concepção original uma caracterização rápida e simplificada dos tipos vegetacionais e da distribuição da vegetação nas áreas perturbadas. Consiste em um método proposto por Sobrevilla & Bath (1992) e revisado por Sayre et al. (2002) para a The Nature Conservancy (TNC) que fornece informações básicas sobre a biodiversidade de uma área e identifica os alvos (tipos vegetacionais e espécies), para os quais são formuladas as metas e as estratégias de manejo para a conservação de sítios (SAYRE et al., 2002). A síntese e a análise dessas informações permite fazer recomendações apropriadas sobre planejamento do uso da terra e sobre medidas de conservação para as áreas onde se realizam os estudos.

Através de imagens de satélite foi localizada a área de influência direta (AID) do empreendimento e os fragmentos mais representativos da flora local presente para a realização de estudo.

Com autorização dos responsáveis pela fazenda foi possível percorrer as áreas de vegetação e registrar acessos por trilhas “Tracks” e pontos “Waypoints” com um aparelho de GPS Garmin, modelo ETrex 10. As populações distribuem-se no ambiente de modo agrupado e, portanto, para que a amostragem tenha acesso ao maior número de populações no ambiente é preciso percorrer as maiores distâncias possíveis (RICKFLES 2001).

A coleta de dados para o reconhecimento florístico e caracterização dos ambientes fitofisionômicos percorreu as borda dos fragmentos selecionados e/ou utilizou trilhas no interior da vegetação. A utilização de trilhas nos ambientes dinamiza os trabalhos de reconhecimento da vegetação, principalmente aqueles que visam registrar o maior número de espécies ocorrentes no local (RICKFLES 2001).

Para os registros fotográficos de áreas, espécies vegetais e outras imagens relevantes foi utilizada uma câmera Samsung WB100, e o aplicativo Timestamp que carimba data, hora e coordenada geográfica.

As coletas de espécimes botânicos aconteceram para confirmação da identificação das espécies vegetais. Na identificação taxonômica e preparação da lista de espécies (checklists) foram utilizadas, preferencialmente, chaves de identificação constantes em obras atuais de revisão taxonômica. Dentre as obras mais utilizadas, destacam-se Árvores Brasileiras Vol. 1 e 2 (LORENZI, 2002; LORENZI 2008), 100 Árvores do cerrado (SILVA JUNIOR, 2005) e + 100 Árvores do Cerrado (SILVA JUNIOR & PEREIRA, 2009).

4. DESCRIÇÃO DAS

5. AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA

A Avaliação Ecológica Rápida pode contribuir com informações ecológicas básicas apropriadas para avaliações de impacto, ressaltando-se que esta não caracteriza de forma definitiva a distribuição de todos os taxa e nem os processos ecológicos que ocorrem na área perturbada.

O trabalho aconteceu em áreas selecionadas do empreendimento Fazenda Pampa, sendo amostrados 4 pontos localizados por coordenadas UTM, designados Ponto 1, 2, 3 e 4, além do levantamento das espécies de ocorrência nas estradas de acesso utilizadas durante o estudo.

Durante as incursões a campo para Caracterização Fisionômica, constatou-se que os pontos amostrados são remanescentes vegetacionais, em sua maioria isolados, consequência da supressão vegetal ocorrida quando da implantação das áreas de plantação, intervenção necessária para a realização da atividade no empreendimento.

A maioria das remanescentes vegetacionais representam fitofisionomia de cerradão, áreas onde a vegetação está protegida como Reserva Legal (RL).

5.1. Coleta de dados

Para a coleta de dados foram selecionados pontos amostrais em coordenadas UTM, em caminhada aleatória pela área, identificando os indivíduos arbóreos, além da análise dos atributos físico-bióticos da área como presença de líquens, fungos e matéria orgânica (serapilheira), luminosidade e barlavento, além da identificação de aspectos da paisagem para caracterização dos tipos vegetacionais, etc. No entanto, não foram coletados atributos da vegetação quanto a densidade de indivíduos, frequência de ocorrência das espécies nos pontos selecionados. Além disso, as áreas foram caracterizadas quanto a ocorrência ou não de

perturbação, diagnosticando locais que não sofreram perturbação e que ocorrem espécies de interesse, corroborando para identificação de áreas alvos de conservação (tipos vegetacionais e espécies), para os quais são formuladas as metas e as estratégias de manejo para a conservação dos sítios (SAYRE et al., 2002).

As coletas de dados foram realizadas na estação chuvosa, no mês de outubro. Tentou-se amostrar a maior diversidade de fitofisionomias na área do empreendimento. A caracterização dos 4 pontos de acordo com a A.E.R. é tratada no item seguinte.

5.2. Pontos amostrados

Figura 46. Áreas visitadas pela equipe de campo na Fazenda Pampa.



Fonte: Google Earth, 2022.

PONTO 1

Figura 47. Ponto 1. Em vermelho trilhas percorridas pela equipe de campo.



Fonte: Google Earth, 2022.

Coordenadas UTM: 23K 333875 E 7975509 S

Esse ponto apresenta características da fitofisionomia de cerradão, onde ocorrem espécies do cerrado sentido restrito e também espécies de mata. A área é de transição para as fitofisionomias de cerrado s.s., campo cerrado e campo limpo.

O terreno onde a área de estudo está localizada altera locais planos com declividades por vezes bastante acentuadas. Não foi visualizado afloramento rochoso. A área comporta curso d'água e uma represa de origem antrópica.

O estrato predominante é o arbóreo, com árvores tortuosas e eretas, seguido pelo herbáceo, com pequena quantidade de capim “braquiária” (*Urochloa decumbens*). O fragmento encontra-se rodeado por pastagem e áreas de plantio, e não está totalmente cercado.

Nos locais onde se encontra serapilheira, a mesma apresenta espessura média de aproximadamente 10 cm. O dossel é descontínuo, com diversas clareiras, o que facilita a penetração de luz na maior parte do fragmento. A altura aproximada das árvores que atingem o dossel é de 10 a 15 metros, e muitas apresentam valores consideráveis de diâmetro do tronco. No fragmento há pouca quantidade de líquens, indicador de qualidade ambiental. O sub-bosque apresenta algumas plântulas e indivíduos arbóreos jovens, representantes das espécies

transientes, ou seja, estão no sub-bosque temporariamente, completando seu ciclo de vida futuramente no dossel. Também foram visualizados indivíduos residentes do sub-bosque. Há pouca quantidade de cipós, trepadeiras e lianas, sendo mais visualizados nas bordas do fragmento.

Espécies arbóreas que apresentaram maior frequência nesse fragmento foram o carvoeiro (*Tachigali subvelutina*) que apresentou a maior frequência, seguido pela embaúba (*Cecropia pachystachya*), Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), ucuúba (*Virola sebifera*), pixirica (*Miconia albicans*) e o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*).

Em relação às espécies arbóreas raras e/ou ameaçadas foram registrados os ipês-amarelos *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*, espécies restritas ao corte no estado de Minas Gerais, lei Estadual nº 20.308/12, embora excluídas da lista de ameaçadas de extinção.

Figura 48. Ponto 1: (A) vista do fragmento, (B) interior do fragmento, (C) serapilheira, (D) estrada percorrida pela equipe no interior do fragmento.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

Aroeira - Soluções Ambientais
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Figura 49. Registros de (A) ipê-amarelo, espécie protegida por lei, (B) carvoeiro, (C) pimenta-de-macaco e (D) embaúba, espécies mais representativas no fragmento.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

PONTO 2

Figura 50. Ponto 2. Em vermelho trilhas percorridas pela equipe de campo.



Fonte: Google Earth, 2022.

Coordenadas UTM: 23K 334667 E 7975299 S

Esse ponto foi escolhido por se tratar de fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecídua, e pelo fato de que comporta vereda (presença de buritis). A área foi percorrida preferencialmente pela borda (devido a dificuldade de acesso e ao solo hidromórfico), adentrando por algumas vezes no seu interior visando aperfeiçoar a coleta de dados.

O fragmento comporta curso d'água, sem denominação, e represa de origem antrópica. É rodeado por áreas destinadas a plantação e próximo a uma das sedes/casas da fazenda. O efeito de borda existe, porém pouco intenso.

Considerando a fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecídua, apresenta dossel descontínuo, com árvores emergentes. Ocorrência ocasional de cipós, lianas e trepadeiras no interior do fragmento, e comum na borda, o que representa boa conservação do fragmento, salvo o efeito de borda, visto que o mesmo é rodeado por áreas destinadas a plantação. A serapilheira é praticamente contínua e distribuída sobre o terreno, com média de aproximadamente 10 cm de espessura. O estrato arbóreo é predominante, com representantes de até 15/20 metros de altura, a maioria árvores eretas, com vários representantes com valores consideráveis de diâmetro, o que caracteriza fragmento em estágio médio de regeneração. No interior da mata há média penetração de luz já que o dossel não é bastante denso e contínuo, existindo clareiras. Foram visualizadas algumas epífitas (ocorrência rara), dentre elas orquídeas

Aroeira - Soluções Ambientais
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

e bromélias. Os troncos de alguns indivíduos arbóreos apresentavam certa quantidade de líquens, indicador de qualidade ambiental.

Considerando a porção do fragmento representado por vereda, possui dossel descontínuo, circundando a nascente e acompanhando o curso d'água. O estrato herbáceo é pouco representativo, composto em sua maioria por ervas daninha. O fragmento exhibe grande quantidade de clareiras, conseqüentemente, a disponibilidade de luz é boa para os estratos inferiores. Foram observados diversos indivíduos jovens dos arbóreos residentes, inclusive o buriti, espécie protegida por lei. O solo é hidromórfico, típico deste tipo de ambiente, com presença de pequeno curso d'água. Não foram visualizados afloramentos rochosos.

Os indivíduos arbóreos com maior frequência visualizados pela equipe foram a cagaita (*Eugenia dysenterica*), a embaúba (*Cecropia pachystachya*) e a ucuúba (*Virola sebifera*), estas as mais representativas, seguido por pata-de-vaca (*Bauhinia rufa*) e jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*) também com número considerável de indivíduos.

Por algumas vezes, mais próximo a vereda, foram observados indivíduos de samambaiçu (*Dicksonia sellowiana*), espécie ameaçada de extinção, Portaria nº 37-N, de 3 de abril de 1992, do IBAMA. Na vereda o buriti (*Mauritia flexuosa*), considerado de interesse comum e imune de corte, pela lei estadual nº 13.635/00, e sendo visualizado algumas vezes distribuído por todo o fragmento os ipês-amarelos *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*, espécies restritas ao corte no estado de Minas Gerais, lei Estadual nº 20.308/12, embora excluídas da lista de ameaçadas de extinção.

Figura 51. Ponto 2: (A) vista geral, (B) borda com várias lianas e trepadeiras caracterizando efeito de borda, (C) interior do fragmento, e (D) serapilheira.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

Figura 52. (A) buriti, (B) virola, (C) Jacarandá-do-cerrado e (D) cagaita, alguns dos arbóreos mais frequentemente visualizados no fragmento.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

PONTO 3

Figura 53. Ponto 3. Em vermelho são as trilhas percorridas pela equipe de campo.



Fonte: Google Earth, 2022.

Coordenadas UTM: 23K 333153 E 7975959 S

O ponto 3 foi escolhido por compor fitofisionomia de cerrado sentido restrito.

O fragmento se localiza em uma área relativamente plana, rodeado de áreas destinadas a plantações, e não se encontra cercado totalmente. Assim como outros fragmentos vegetacionais na área estudada, sofre efeito de borda.

A área foi percorrida pela borda principalmente, porém a equipe adentrou em diversos momentos em seu interior. Observou-se a presença de árvores baixa, inclinada e tortuosa, apresentando alta densidade de indivíduos e portando considerável serapilheira (média de 5-8 cm de espessura). O estrato arbóreo é predominante, com representantes típicos da fitofisionomia, possuindo estrato herbáceo descontínuo e composto principalmente de braquiária (*Urochloa decumbens*), gramínea invasora. O fragmento encontra-se em estado médio de regeneração, há média penetração de luz no interior, e não foi observado sinal de fogo recente.

As espécies arbóreas que tiveram maior representatividade nesse fragmento foram o pequi (*Caryocar brasiliense*) principalmente, seguido por araticum (*Annona coriacea*), jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), mandiocão (*Schefflera morototoni*), cagaita

(*Eugenia dysenterica*), Pau-terra-grande (*Qualea grandiflora*) e sucupira-branca (*Pterodon pubescens*).

Além do pequi (registrado em grande número de indivíduos) considerado de interesse comum e imune de corte, pela lei estadual nº 13.635/00, também foi registrados o ipê-amarelo *Handroanthus ochraceus*, espécie restrita ao corte no estado de Minas Gerais, lei Estadual nº 20.308/12, embora ambas não configurem na lista de ameaçadas de extinção.

Figura 54. Espécies ameaçadas e imunes de corte visualizadas no Ponto 1: (A) pequi e (B) ipê-amarelo, além da (C) cagaita e (D) sucupira-branca.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

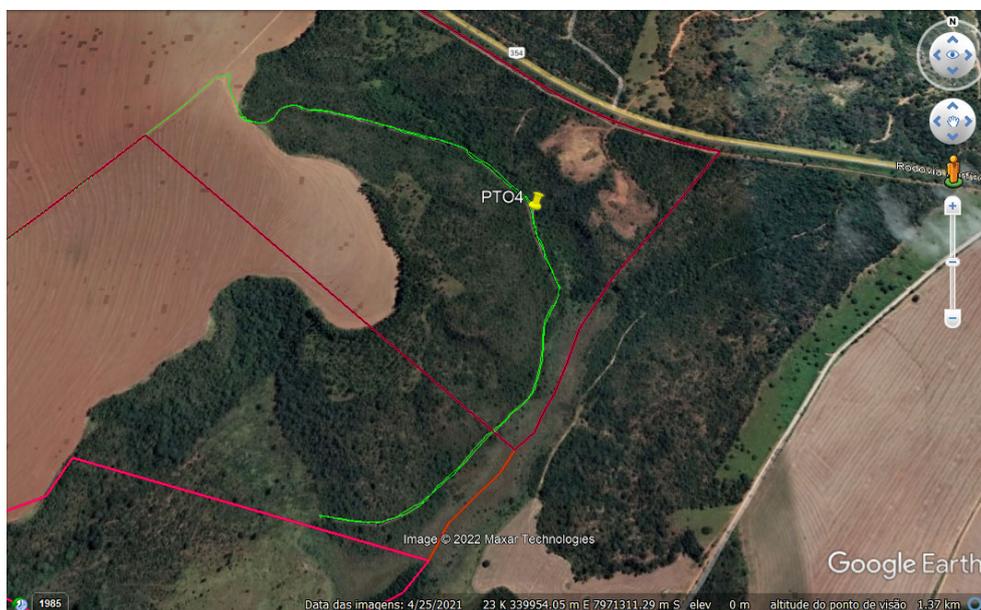
Figura 55. Ponto B: (A) vista geral do fragmento, (B) interior do fragmento, (C) cactácea vista ocasionalmente no fragmento, e (D) serapilheira.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

Ponto 4

Figura 56. Ponto 4. Em verde as trilhas percorridas pela equipe de campo.



Fonte: Google Earth, 2022.

Coordenadas UTM: 23K 340015 E 7971521 S

Esse ponto foi escolhido por ser um dos maiores remanescentes vegetacionais na área da Fazenda Pampa, e representa as fitofisionomias de cerrado s.s. em transição para cerradão.

O fragmento foi percorrido pelo interior, utilizando estrada desativada. O efeito de borda, já que é todo circundado por áreas de plantação, é inevitável. Ainda a área não se encontra totalmente cercada.

O dossel é descontínuo, com diversas árvores emergentes, típico das fitofisionomias. Não existem muitos cipós, lianas e trepadeiras e a serapilheira é descontínua e distribuída onde há maior densidade de arbóreos, com média de aproximadamente 8 cm de espessura. O estrato arbóreo é predominante, com representantes de até 15/20 metros de altura (no cerradão), a maioria árvores eretas, com vários representantes com valores consideráveis de diâmetro, o que caracteriza fragmento em estágio médio de regeneração. O estrato herbáceo no sub-bosque é constituído principalmente pela gramínea invasora braquiária (*Brachiaria decumbens*). No interior do fragmento há ótima penetração de luz já que o dossel não é denso e contínuo, existindo diversas clareiras.

O solo é bem drenado visto que há declividade no terreno. Não foram visualizados afloramentos rochosos. O fragmento estudado é limítrofe com rodovia Porfírio Rodrigues Rosa (MGC 354).

Algumas das espécies arbóreas mais frequentemente visualizadas pela equipe nesse ponto foram os dois representantes de pau-santo, *Kielmeyera coriacea* e *Kielmeyera speciosa*, que juntamente com a sucupira-branca (*Pterodon pubescens*) foram as espécies mais representativas, seguidas por pequi (*Caryocar brasiliense*), mandiocão (*Schefflera morototoni*), camboatá (*Matayba guianensis*) e embaúba (*Cecropia pachystachya*). O fragmento apresenta uma boa diversidade de espécies arbóreas.

Além do pequi (bastante representativo) considerado de interesse comum e imune de corte, pela lei estadual nº 13.635/00, também foram registrados os ipês-amarelos *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*, espécies restritas ao corte no estado de Minas Gerais, lei Estadual nº 20.308/12, embora todos excluídas da lista de ameaçadas de extinção.

Figura 57. Ponto 4: espécie imune de corte (A) pequi, (B) mandiocão, (C) licuri, (D) caparrosa, (E) pimenta-de-macaco e (F) pau-doce.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

Figura 58. Ponto 4: (A) vista do fragmento parte cerrado s.s.; (B) vista do fragmento parte cerradão; (C) estrada desativada que passa no interior do fragmento.



Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

A seguir, a Tabela 13 apresenta todos os indivíduos arbóreos registrados na área do empreendimento Fazenda Pampa (nome popular, família e espécie), e as áreas de estudo em que foram visualizados.

Tabela 13. Espécies arbóreas registradas em A.E.R. na área do empreendimento, em ordem alfabética e por ponto amostrado.

NOME POPULAR	FAMÍLIA	ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 4
Amburana	Fabaceae	<i>Amburana</i> sp.	Nativa	X			
Macaúba	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Nativa		X		
Milho-de-grilo	Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	Nativa	X	X		
Marmelada	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Nativa		X		
Angelim	Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i>	Nativa	X		X	
Marolo	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Nativa	X		X	X
Araticum	Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	Nativa			X	X
Guatambu	Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Nativa	X		X	X
Peroba-branca	Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Nativa				X
Gonçalo Alves	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Nativa	X	X		X
Aroeira	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	Nativa	X			
Pata-de-vaca	Fabaceae	<i>Bauhinia brevipes</i>	Nativa		X		
Pata-de-vaca	Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	Nativa	X	X		
Maria preta	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Nativa				X
Sucupira preta	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Nativa	X			X
Mamacadela	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Nativa		X	X	X
Murici	Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	Nativa	X			
Murici	Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Nativa	X		X	X
Muruci	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Nativa	X	X		
Cajarana	Meliaceae	<i>Cabralea cangerana</i>	Nativa			X	
Volchysia Araguari	Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>	Nativa	X			
Landi	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Nativa	X	X		
Embira	Annonaceae	<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Nativa	X	X		

Aroeira - Soluções Ambientais
 Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
 engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Pequi	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Imune/nativa		X	X	X
Embaúba-vermelha	Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Nativa	X			X
Embaúba	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa	X	X	X	X
Dama-da-noite	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	Cultivada		X		
Aguai	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Nativa	X			
Araruta-do-campo	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	Nativa		X	X	X
Copaíba	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Nativa	X	X	X	
Sangra-d'água	Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Nativa		X		
Camboatá-vermelho	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	X	X		
Lixeira	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Nativa	X			
Ipê-verde	Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Nativa			X	
Jacarandá-do-cerrado	Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Nativa	X	X	X	
Lixeirinha	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	Nativa	X			
Samambaiçu	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Protegida/nativa		X		
Faveiro	Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	Nativa	X	X	X	X
Olho-de-boi	Ebenaceae	<i>Diospyros burchellii</i>	Nativa		X		
Caquizeiro-da-mata	Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	Nativa			X	
Sobre	Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	Nativa	X	X		
Tamboril	Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	Nativa	X	X	X	
Embiruçu	Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>	Nativa	X			
Embiruçu-peludo	Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	Nativa	X			X
Fruta-de-pomba	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Nativa		X		
Cagaita	Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	Nativa	X	X	X	X
Figueira	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Exótica		X	X	
Maria-mole	Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i>	Nativa	X		X	X

Aroeira - Soluções Ambientais
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Caparrosa	Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	Nativa				X
Embira-preta	Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Nativa	X			
Ipê-amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Imune/nativa	X		X	X
Sacarolhas	Malvaceae	<i>Helicteres brevispira</i>	Nativa	X			
Murici-macho	Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimiiifolia</i>	Nativa	X		X	X
Pau-de-leite	Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>	Nativa				X
Azeitona	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i>	Nativa	X	X		
Jatobá-da-mata	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Nativa	X		X	
Caúna	Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis</i>	Nativa		X		
Ingá	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	Nativa	X			
Pau-santo	Calophyllaceae	<i>Kiameyera coriacea</i>	Nativa		X		X
Pau-santo	Calophyllaceae	<i>Kiameyera speciosa</i>	Nativa				X
Dedaleira	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	Nativa			X	X
Leandra	Melastomataceae	<i>Leandra sp.</i>	Nativa		X		
Perobinha	Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Nativa	X			X
Açoita-cavalo	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Nativa	X			
Jacarandá-bico-de-papagaio	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Nativa	X			
Jacarandá-rosa	Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	Nativa		X		
Jacarandá-cascudo	Fabaceae	<i>Machaerium opacum</i>	Nativa	X		X	X
Cascudinho	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Nativa	X	X	X	X
Camboatá	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	Nativa	X	X		X
Buriti	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Imune/nativa		X		
Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Nativa	X	X		X
Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i>	Nativa	X			X
Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Nativa	X			

Aroeira - Soluções Ambientais
 Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
 engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Nativa	X			
Calabura	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Nativa	X			
Folha-miúda	Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i>	Nativa	X	X		
Guamirim	Primulaceae	<i>Myrsine florida</i>	Nativa	X	X		
Pororoca	Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Nativa	X	X		
Canela-preta	Lauraceae	<i>Ocotea spixiana</i>	Nativa		X		
Folha-de-castanha	Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	Nativa	X			
Vassoura-de-bruxa	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i>	Nativa	X			X
Tabocuva	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	Nativa	X			
Piper	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Nativa		X		
Pau-jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	X			
Candeia	Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Nativa	X		X	
Vinhático	Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i>	Nativa		X	X	
Canzileiro	Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	Nativa	X			
Marmelo-do-cerrado	Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	Nativa		X	X	
Pixirixum	Annonaceae	<i>Porcelia macrocarpa</i>	Nativa	X			
Amescla	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	X	X		
Mamonarana	Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	Nativa	X			X
Araçá	Myrtaceae	<i>Psidium myrsinites</i>	Nativa	X			X
Sucupira-branca	Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	Nativa		X	X	X
Pau-terra-grande	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	Nativa	X	X	X	X
Pau-terra-liso	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	Nativa	X			
Pau-terra-roxo	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	Nativa	X		X	X
Saraguaji	Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Nativa		X		
Carne de vaca	Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Nativa	X		X	X

Aroeira - Soluções Ambientais
 Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
 engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Botica-preta	Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	Nativa				X
Mandiocão	Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>	Nativa	X	X	X	X
Mandiocão	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Nativa	X	X	X	X
Aroeirinha-branca	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Nativa		X		
Lobeira	Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	Nativa	X	X	X	X
Barbatimão	Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Nativa	X		X	X
Cuia-do-mato	Styracaceae	<i>Styrax camporum</i>	Nativa	X	X		
Laranjinha	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Nativa				X
Licuri	Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i>	Nativa				X
Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa		X		
Folha-dura	Symplocaceae	<i>Symplocos rhamnifolia</i>	Nativa			X	
Jambo-rosa	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Exótica		X		
Ipê-amarelo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	Imune/nativa	X	X		X
Carvoeiro	Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i>	Nativa	X	X	X	X
Pombeiro	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nativa	X	X		
Capitão	Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Nativa	X	X	X	X
Cerne-amarelo	Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i>	Nativa	X			
Quaresmeira	Melastomataceae	<i>Tibouchina candolleana</i>	Nativa	X	X		
Jenipapo-de-cavalo	Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	Nativa			X	X
Amargosa	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Nativa			X	X
Ucuúba	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Nativa	X	X	X	X
Virola	Myristicaceae	<i>Virola urbaniana</i>	Nativa	X	X		
Pau-doce	Vochysiaceae	<i>Vochysia rufa</i>	Nativa			X	X
Pimenta-de-macaco	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Nativa	X	X	X	X
Pimenta-de-macaco	Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	Nativa	X			

Aroeira - Soluções Ambientais
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Mamica-de-porca	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Nativa	X	X		
Bolsinha-de-pastor	Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i>	Nativa	X			

Fonte: Anderson Pafume, outubro 2022.

Nos quatro fragmentos vegetacionais visitados escolhidas para o estudo foram identificadas 124 espécies arbóreo-arbustivas distribuídas em 49 famílias. A família mais representativa foi a Fabaceae, com 22 representantes, seguida pelas famílias Annonaceae com 7 representantes e Melastomataceae com 6 representantes.

Essas famílias botânicas são importantes ecologicamente em um ecossistema, pois sempre aparecem de modo a formar grandes comunidades vegetais. Além disso, são conhecidas popularmente pela grande produção madeireira e alimentícia, além das propriedades fitoterápicas. A presença de representantes dessas famílias acontece em todas as fitofisionomias amostradas, explicitando sua adaptação biológica em habitar diferentes ambientes no Cerrado, desde locais mais abertos aos mais adensados, de solos bem drenados aos encharcados e em diferentes altitudes do revelo.

6. CONCLUSÃO

A caracterização da flora na Fazenda Pampa é importante para avaliar o estado de conservação dos remanescentes florestais, e o impacto causado pela agricultura, principal atividade do empreendimento. Desse modo, o presente Estudo de Impacto Ambiental encontrou ambientes bastante modificados pela atividade humana ao promover a atividade de agricultura.

Áreas com declividades acentuadas, fundos de vale, nascentes e cursos d'água, foram preservadas em APP (áreas de preservação permanente) e RL (reserva legal).

As formações vegetais na região são ligeiramente diversificadas, com representantes de mata seca (Floresta Estacional semidecídua), cerrado sentido restrito (em maior proporção), cerradão e vereda, fato que explicita a importância da conservação e até mesmo a recuperação da vegetação dos fragmentos na área do empreendimento.

Como os remanescentes florestais existentes no empreendimento não serão desmatados ou alterados no momento e, o impacto maior causado pela atividade é o efeito de borda nos fragmentos (com maior intensidade no fragmento representado por Floresta Estacional Semidecídua), o estudo foi no sentido de avaliar como as áreas de plantação e as ações antrópicas contribuem ou não para acelerar esse processo.

Como há falhas nas cercas em quase todos os fragmentos, tanto nas áreas de APP, quanto nas áreas de RL, entende-se que as medidas mitigatórias prioritárias devem ser a recuperação das mesmas, o que impedira a entrada de animais domésticos e de pessoas, e consequentemente

a compactação do solo e perda de vegetação, além de propiciar a regeneração natural dos ambientes.

Com relação as espécies mais comumente encontradas na área da fazenda, e que foram basicamente comuns aos pontos amostrados (mesmo se tratando de fitofisionomias diferenciadas, o que indica certo grau de desequilíbrio causado pelas atividades antrópicas e pelo efeito de borda), foram o carvoeiro (*Tachigali subvelutina*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), indicadora de ambiente alterado, pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*) que segundo Silva Júnior, 2012 é a 28ª espécie arbórea de maior distribuição no bioma,, ucuúba (*Virola sebifera*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), dentre outras.

Algumas áreas apresentam indivíduos produtivos de Pequi e Ipê-amarelo, ambas restrita ao corte, embora excluídas da lista de ameaçadas de extinção. O corte desses indivíduos (o que não é o caso da atividade do empreendimento a ser regularizada) demanda uma compensação, em alguns casos de 1:10, ou seja, para cada indivíduo suprimido, 10 devem ser plantados.

A única espécie ameaçada de extinção ocorrente na área do empreendimento, registrada pela na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção do MMA é a Samambaiçu (*Dicksonia sellowiana*). Configurando como espécies imunes de corte no estado de Minas Gerais os Ipês-amarelos *Handroanthus ochraceus*, e *Tabebuia aurea*, o Pequi (*Caryocar brasiliense*) e o Buriti (*Mauritia flexuosa*).

Finalmente, visto que a atividade principal do empreendimento em questão é agricultura, e como as áreas de cultivo já se encontram consolidadas, não havendo no momento necessidade de mais supressões vegetais nos fragmentos remanescentes, entende-se que não haverá impactos consideráveis em relação aos indivíduos da flora na área da fazenda; salvo o efeito de borda, visto que quase todos os fragmentos estudados estão isolados e cercados por plantações.

A caracterização da vegetação na Fazenda Pampa é importante para avaliar o estado de conservação dos fragmentos florestais existentes, e os danos causados pela agricultura, principal atividade do empreendimento.

Os tipos de vegetação existentes se resumem na alternância entre fragmentos florestais (Floresta Estacional semidecídua e cerrado), savanas (veredas e cerrado s.s.).

Como os fragmentos florestais existentes no empreendimento não serão desmatados ou alterados e, apresenta-se em sua maioria em bom estado de conservação, o impacto maior causado pela atividade é o efeito de borda.

Como nem todos os fragmentos encontram-se totalmente cercados, alguns apenas parcialmente, recomenda-se a instalação de cercas, principalmente nas áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais (RL), sendo essa uma medida para diminuir os possíveis danos, evitando a entrada de animais domésticos como o gado (mesmo sendo a agricultura a principal atividade do empreendimento), e mesmo de pessoas, contribuindo assim para a regeneração e perpetuação natural da vegetação.

A espécie ameaçada de extinção na área do empreendimento **foi o Samambaiáçu (*Dicksonia sellowiana*)**, registrada **pela na** Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção **do MMA. Ainda**, espécies imunes de corte no estado de Minas Gerais os Ipês-amarelos *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*, o Pequi (*Caryocar brasiliense*) e o Buriti (*Mauritia flexuosa*).

Portanto, entende-se que as atividades realizadas no empreendimento Fazenda Pampa não causam efeitos negativos consideráveis com relação a vegetação, visto que o maior impacto no caso da atividade de agricultura é o desmatamento, prática não mais realizada na fazenda, visto que as áreas de plantação já estão definidas.

6. REFERÊNCIAS

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Tipos fitofisionômicos do bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. 1998. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA – CPAC, Vol. 1, 1998. 7: 556p.

MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA-JÚNIOR, M. C., REZENDE, A. V., FILGUEIRAS, T. S. E NOGUEIRA, P. E. **Flora Vascular do Cerrado**. *In*: SANO, S. M. EALMEIDA, S. P. (eds.) Cerrado Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA.CPAC, 1998.

SOBREVILLA, C.; BATH, P. **Evaluación ecológica rápida – um manual para usuários de América Latina y el Caribe**. Rel. técnico. Washington: The Nature Conservancy, 232 p. 1992.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em Foco: Avaliação Ecológica Rápida**. The Nature Conservancy. 201 p. 2002.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1. 4ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 386 pag.

SILVA JUNIOR, M.C. 100 Árvores do Cerrado. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005.

SILVA, J.; SILVA, P. +100 Árvores do Cerrado. Matas de Galeria. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2009.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1. 4ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 386 pag.

RICKFLES, R. E. A economia da natureza. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds.). Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. P. 87-166. 1998.

EITEN, G. **Vegetação do Cerrado**. *In*: PINTO, M. N. (ed.). Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Brasília: Editora da UnB/SEMATEC. P. 9-65. 1993.

Lista de espécies da flora de Presidente Olegário-MG: **SpeciesLink**, 2022. Disponível em: < <https://specieslink.net/>>.

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda Pampa

Volume IV

Capítulo 13 – Meio Físico

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

1 – DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO DA FAZENDA PAMPA.

1.1 – Termo de Referência para a delimitação das áreas de influência

O Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, em consonância com a Resolução CONAMA n° 001/86, apresenta as seguintes definições para as Áreas de Influência de um empreendimento:

ÁREA DE INFLUÊNCIA - Área potencialmente afetada, direta ou indiretamente, pelas ações de um empreendimento nas fases de planejamento, execução de obras, operação e desativação das atividades.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – Área nas quais as condições ambientais anteriormente existentes à implantação de um determinado empreendimento serão diretamente afetadas por suas atividades (impactos), devendo ser apresentados os critérios ecológicos, sociais e econômicos que determinam a sua localização.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – Área sujeita a impactos indiretos decorrentes e associados, mediante interferência nas suas inter-relações ecológicas, sociais e econômicas, anteriores ao empreendimento.

A Resolução CONAMA n° 001/86, assim como o Termo de Referência da FEAM, não definem **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**, subtendendo-se que esta é parte integrante da AID.

Para cada meio avaliado definiram-se as suas respectivas áreas de influência levando-se em consideração o fato de que, cada meio (físico, biótico ou socioeconômico) responde ou é afetado distintamente em termos de natureza, forma e intensidade pelo empreendimento e, este por sua vez, também sofre a influência dos meios circundantes. Estão descritas, a seguir, as áreas de influência para o Meio Físico:

1.2 - Áreas de Influência do Meio Físico

1.2.1 - Área Diretamente Afetada (ADA) – No presente Diagnóstico do Meio Físico a ADA do empreendimento **FAZENDA PAMPA** foi delimitada pela porção de terras ocupadas pelo cultivo agrícola, além de todas as infraestruturas implantadas, tais como: sedes; alojamentos; sistema de tratamento de efluentes sanitários; barracões para armazenamento de produtos e insumos; silo; galpões para equipamentos e implementos agrícolas; reservatórios de água para irrigação (piscinão); tubulações para adução de água; tratamento de efluentes; vias de acesso; sistemas de

irrigação (pivôs-centrais); barramentos em cursos d'água; bem como todas as operações unitárias necessárias ao desenvolvimento das atividades, incluindo obras necessárias à manutenção e reforma da infraestrutura. Nesse sentido, a ADA foi delimitada por um polígono de aproximadamente 1.459,30 hectares.

1.2.2 - Área de Influência Direta (AID) – Corresponde a uma extensão territorial diretamente afetada pelos impactos decorrentes das atividades do empreendimento **FAZENDA PAMPA**, de forma contígua e expandida da ADA e, como esta, deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Dessa forma, entende-se que os impactos e seus efeitos são induzidos pela existência do empreendimento como um todo e não como consequência de uma atividade específica do mesmo.

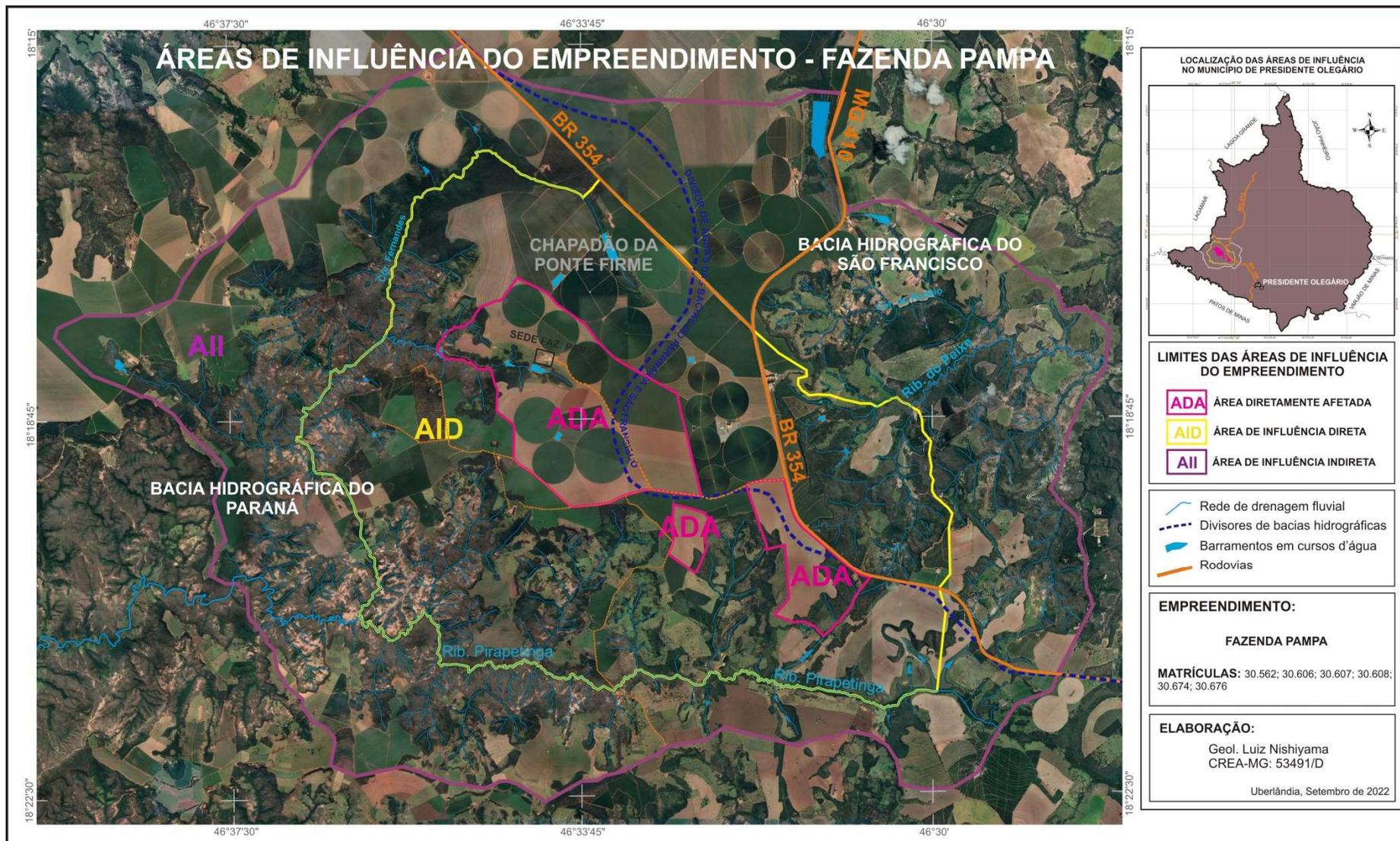
Uma vez identificados os impactos ambientais gerados pelo empreendimento em sua fase de operação mediante a elaboração de uma Matriz de Impacto, a extensão geográfica necessária ao seu amortecimento, a sua magnitude e o seu alcance foi possível definir os limites da AID.

Desse modo, o limite da AID do Meio Físico do empreendimento foi definido por um polígono delimitado pelos talwegues do ribeirão Pirapetinga e córrego Fernandes, e pela rodovia BR-354, com a sua área totalizando 8.299 hectares (82,9 km²)

1.2.3 - Área de Influência Indireta (AII) – Foi definida como Área de Influência Indireta (AII) para o Meio Físico um território que ainda sofre a influência do empreendimento, porém, os impactos e seus efeitos foram considerados de menor significância que nas outras duas categorias (AID e ADA). O objetivo de realizar tal delimitação foi o de avaliar a influência do empreendimento no contexto regional. Desse modo, a AII do empreendimento **FAZENDA POMBO** foi delimitada por um polígono que abrange parte da bacia hidrográfica dos ribeirões Pirapetinga (ao sul) e do Peixe (a leste), córrego Fernandes (a oeste) e parte do chapadão da Ponte Firme (ao norte), totalizando a área de aproximadamente 18.749 hectares (187,5 km²).

As Áreas de Influência do empreendimento (ADA, AID e AII) encontram-se delimitadas na Figura 1.2.3-1, a seguir:

Figura 1.2.3-1 - Limites das áreas de influência do empreendimento Fazenda Pampa.



Para a delimitação da AID e AII do empreendimento foram consideradas, respectivamente, parte das bacias dos ribeirões Pirapetinga e do Peixe, sendo o primeiro afluente da margem direita do rio Paranaíba e o segundo afluente do rio da Prata (afluente da margem direita do rio Paracatu), levando-se em consideração as seguintes premissas:

O empreendimento está localizado em porções de vale dos referidos ribeirões e de transição entre este e a superfície do Chapadão da Ponte Firme;

- a. é drenado pelos afluentes dos rios Paranaíba e da Prata, os ribeirões Pirapetinga e do Peixe;
- b. desse modo, a extensão dos impactos diretos e indiretos decorrentes das atividades do empreendimento não devem ultrapassar os limites das bacias dos referidos ribeirões;
- c. sabe-se, também, que os impactos causados pelo empreendimento sobre o Meio Físico são gradualmente atenuados com a distância até atingir a condição de baixa significância e/ou indireta;
- d. quando pertinentes, as bacias hidrográficas devem ser consideradas como unidades de análises essenciais para a definição das magnitudes dos impactos, ao diagnóstico, ao prognóstico e à mitigação de impactos ambientais.

2 – ASPECTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS PARA O DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

2.1 - Considerações gerais

Os estudos realizados para o diagnóstico do Meio Físico do empreendimento **FAZENDA PAMPA** abordaram temas essenciais para a sua compreensão, tanto no âmbito regional quanto local, mediante a identificação e caracterização dos aspectos físico-ambientais em termos de susceptibilidades e potencialidades (impactos negativos e positivos) frente às atividades desenvolvidas pelo empreendimento. Os seguintes temas foram abordados no diagnóstico do Meio Físico: clima; solos; geomorfologia; geologia; geotecnia; recursos hídricos subterrâneos; recursos hídricos superficiais; espeleologia e qualidade das águas superficiais.

2.2 – Etapas do diagnóstico do Meio Físico

Os estudos realizados para o diagnóstico do meio físico nas áreas de influência do empreendimento **FAZENDA PAMPA** consistiram, preliminarmente, nos levantamentos via sensoriamento remoto (interpretação de imagens de satélite e de fotografias aéreas pré-existent) com o objetivo de identificar as características locais relacionadas à geologia, geotecnia,

geomorfologia, hidrografia, hidrogeologia e os fatores predisponentes naturais e antropogênicos para o desenvolvimento de impactos ambientais.

Findada a fase de levantamentos preliminares foram realizadas pesquisas de informações secundárias acerca dos temas relacionados ao Meio Físico, disponíveis em publicações acadêmicas e técnicas, relatórios técnicos, mapas diversos, dentre outros.

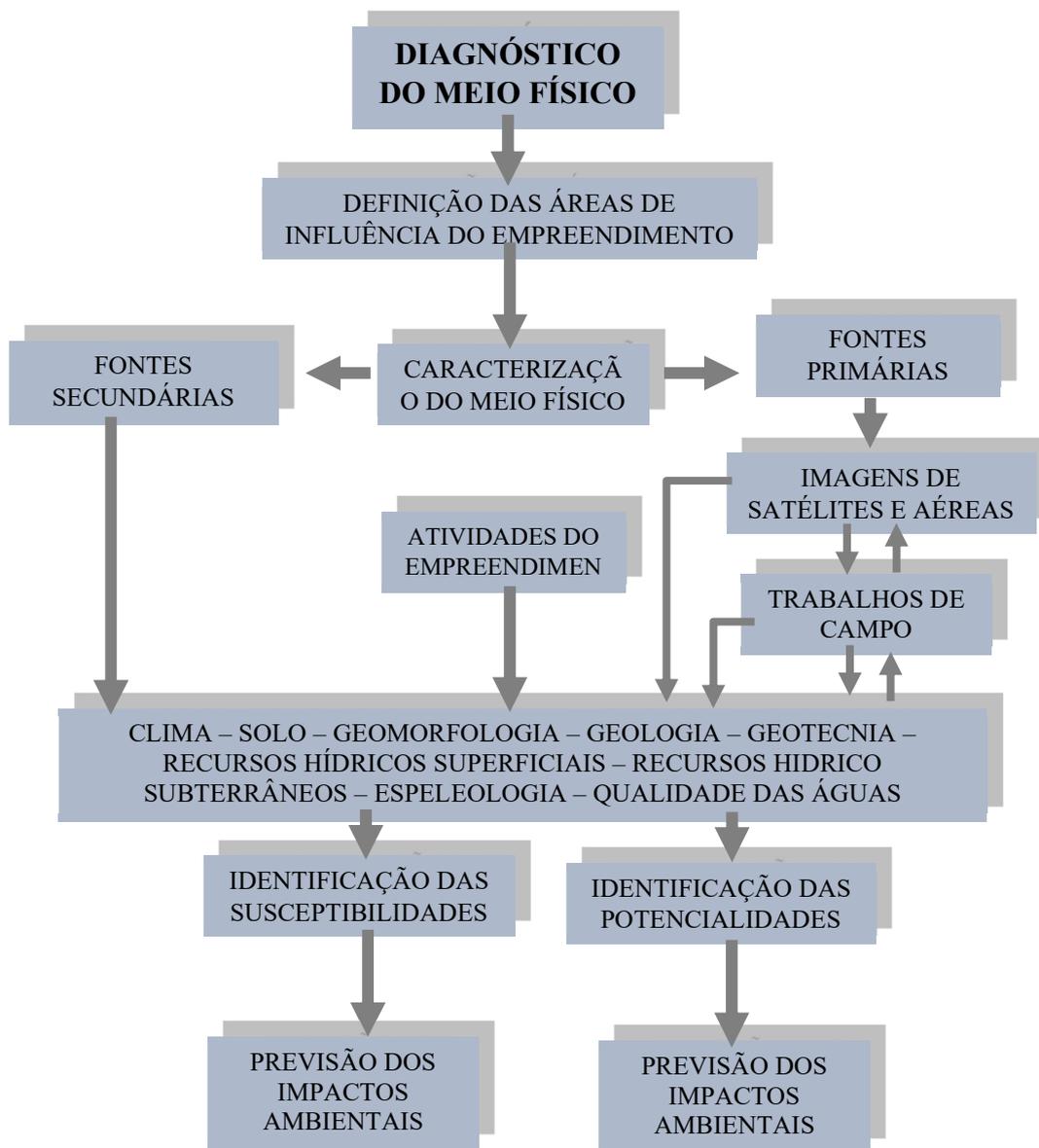
De posse do conjunto de informações do Meio Físico obtido nas etapas anteriores, deu-se o início à análise integrada dessas informações. Nesta etapa buscaram-se diagnosticar as fragilidades e potencialidades interpretadas em termos de impactos negativos e positivos sobre os componentes do Meio Físico decorrentes das atividades do empreendimento. Também, deram-se início à redação do texto descritivo do meio físico, à elaboração dos mapas temáticos, à definição das áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) e ao plano de monitoramento das águas superficiais.

Findada a etapa de análise e redação do texto descritivo preliminar, seguiu-se a uma nova etapa de trabalhos, desta vez no campo, realizada com o objetivo de confrontar as informações obtidas nas duas fases anteriores visando a sua validação ou reavaliação, além de obter registros fotográficos das feições características de cada componente do Meio Físico, dos processos naturais e antropogênicos, dos impactos ambientais associados e das atividades desenvolvidas no empreendimento.

O conjunto de informações levantadas e produzidas nas quatro etapas foi fundamental para a elaboração do presente diagnóstico do Meio Físico para áreas de influência do empreendimento, sobretudo para a ADA e AID e, a partir disto, identificar, analisar e caracterizar os impactos ambientais e a sua relação com as atividades desenvolvidas pelo empreendimento.

A Figura 2.2-1, a seguir, apresenta o fluxograma das etapas envolvidas na realização do presente diagnóstico.

Figura 2.2-1 – Fluxograma das etapas do diagnóstico do Meio Físico – Fazenda Pampa.



3 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA

3.1 - Metodologia

A caracterização climática e meteorológica da área de influência do empreendimento e entorno imediato foi baseada em dados secundários e análise de séries históricas. Foram abordados os seguintes aspectos meteorológicos: índice pluviométrico; temperaturas máximas, médias e mínimas; umidade relativa do ar; intensidade e direção predominante do vento; nebulosidade e insolação.

Utilizou-se a série histórica de pluviometria referente ao período de 01/1989 a 01/2021 da Estação Pluviométrica 1846016 – Ponte Firme, localizada no município de Presidente Olegário, sob a responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA) e operada pela CPRM em <https://www.snirh.gov.br/hidroweb>

Para a obtenção dos demais parâmetros climáticos – temperatura, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, nebulosidade e insolação – foram utilizados dados do período 2008 a 2022 (até mês de agosto) da Estação Meteorológica Automática cod. A553 – João Pinheiro, do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada nas coordenadas geográficas 17°47'4,92”S e 46°07'9,12”W, disponibilizados pelo BDMEP em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep> (acessado em 07/2022).

3.2 - Normal climatológica

A dinâmica climática do município de Presidente Olegário e, por extensão, as áreas de influência da **Fazenda Pampa**, propriedade de Guilherme Piva, está sob influência de sistemas intertropicais e polares das massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Continental (mTc), Equatorial Continental (mEc) e Polar Atlântica (mPa). Gonçalves (2015) afirma que outros sistemas de circulação atmosférica secundária influenciam no clima da região, que são: Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Linhas de Instabilidade Tropicais, Frentes Frias e Jatos de Alto Nível e Complexos Convectivos de Mesoescala na América do Sul (CCM).

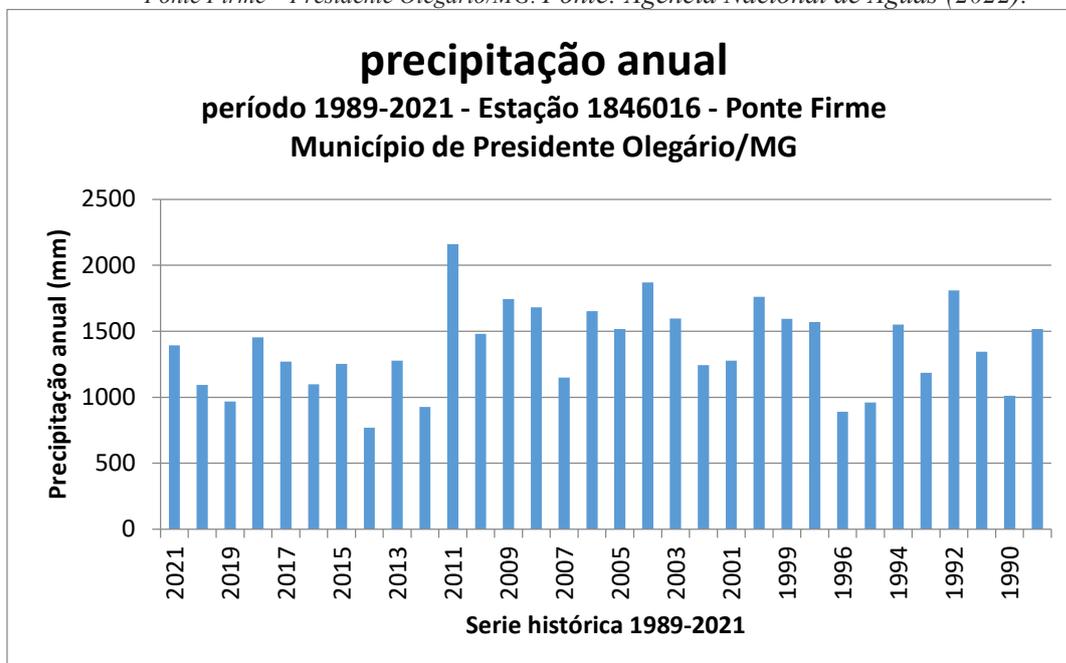
As normais climatológicas anuais são apresentadas na Tabela 01, inerente à Estação Meteorológica Automática do INMEP – Código OMM 83531 – Patos de Minas (18°59'48,06”S e 46°59'9,36”O).

Tabela 3.2-1 – Normais climatológicas anuais – Estação Meteorológica 83531 – Patos de Minas.
 Fonte: BDMEP- INMET 2019.

Estação	Patos de Minas
Código OMM	83531 (A562)
Registro	11 UTC
Temperatura Média Anual	21,6 °C
Temperatura Máxima Anual	28,4°C
Temperatura Mínima Anual	16,6 °C
Temperatura Máxima Absoluta	37,9 °C
Temperatura Mínima Absoluta	5,3 °C
Umidade	67,9%
Pressão	917,8 hPa
Nebulosidade	0,5
Insolação anual	2.466,7
Precipitação média anual	1.662,2 mm
Vento Direção	E-NE
Vento Velocidade	1.6 m s ⁻¹
Latitude	18°31'14,4" S
Longitude	46°26'26,2"W
Altitude	950metros

3.3 - Índice pluviométrico

Figura 3.3-1 – Precipitações totais anuais (mm) referentes ao período 1989 - 2021. Estação pluviométrica 1846016 – Ponte Firme – Presidente Olegário/MG. Fonte: Agência Nacional de Águas (2022).



A Figura 3.3-2, referente às precipitações médias mensais obtidas da série histórica 1989 - 2021 registradas na Estação pluviométrica 1846016 – Ponte Firme mostra variações acentuadas na distribuição das chuvas ao longo do ano. Os meses de maio a setembro caracterizam-se como o período de menor pluviosidade, com altura pluviométrica média de 14,27 mm. O período compreendido entre outubro e abril apresenta a maior altura de precipitação, com a média de 1.126,57 mm ou 93,73% das precipitações médias mensais no período considerado.

3.4 - Temperatura

A Tabela 3.4-1 e a Figura 3.4-1 mostram os valores mensais de temperatura média, mínima e máxima obtidas da série histórica da Estação meteorológica 83531 Patos de Minas – Patos de Minas -MG considerando a série histórica de 20 anos, compreendido entre 1998 e 2018. As temperaturas médias anuais referentes às temperaturas mínima, média e máxima foram 16,6°C, 21,6°C e 28,4°C, respectivamente.

O trimestre maio a julho corresponde aos meses com menores valores das temperaturas média e mínima registrados na referida estação meteorológica. Os meses de setembro e outubro e fevereiro apresentam as maiores médias máximas, com maior valor encontrado no mês de outubro (30,4°C). O maior valor de temperatura média para o período avaliado é registrado no mês de outubro (23,4°C). A menor média mínima para o período ocorre no mês de junho (13,1°C) e a temperatura média oscila entre 18,8°C em junho e 23,4°C em outubro.

Tabela 3.4-1 – Temperaturas média, mínima média e máxima média (°C) referentes ao período 1988-2018. Estação meteorológica 83531 Patos de Minas – Patos de Minas -MG. Fonte: BDMEP-INMET 2019.

Temperatura (°C)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mínima	18,6	18,4	18,3	16,9	14,5	13,1	13,4	14,2	16,6	18,1	18,4	18,5
Média	22,7	22,9	22,4	21,8	19,8	18,8	19,2	20,7	22,7	23,4	22,5	22,5
Máxima	28,7	29,4	28,7	28,6	27,0	26,4	26,8	28,6	30,2	30,4	27,7	28,5

Fonte:INMET 2019.

3.5 - Umidade Relativa Do Ar

A umidade relativa média mensal do ar no período compreendido entre 1998 e 2018 apresentou variação de 51,0 a 79,0% (Tabela 3.5-1 e Figura 3.5-1). Nos meses compreendidos entre julho e outubro os valores médios mensais apresentaram-se inferiores a 60,0%, portanto, inferior ao limite mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a saúde e o bem estar de seres humanos. Dezembro e março apresentam maiores valores mensais médios de umidade relativa do ar (79,0%).

Tabela 3.5-1 – Umidade relativa do ar média mensal (%) no período 1998-2018.

Período	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1998-2018	78	75	79	74	69	66	59	51	51	59	75	79

Fonte: Fonte INMET (2019) - Estação 83531 – Patos de Minas/MG.

3.6 - Direção e Intensidade do Vento

Dados da Estação 83531 – Patos de Minas compreendidos no período 1998 - 2018 mostram que a direção predominante do vento é Leste. A Tabela 3.6-1 mostra as direções predominantes do vento por estação do ano. No Outono e Primavera a direção predominante é Leste, no Verão predomina ventos de Nordeste enquanto que, no inverno, o predomina o vento Leste.

Tabela 3.6-1 – Direção predominante do vento por estação do ano obtida no período 1998 – 2018.

Fonte: Fonte BDMEP- INMET (2019) - Estação 83531 – Patos de Minas/MG.

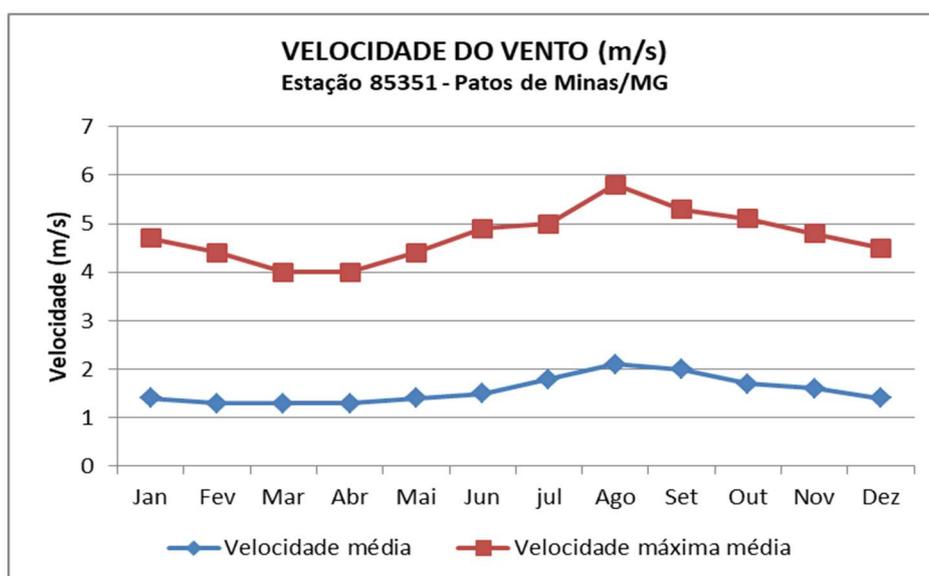
Meses	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Direção		NE			E			E			NE	
Estação		Verão			Outono			Inverno			Primavera	

A Tabela 3.6-2 e a Figura 3.6-1 mostram a intensidade máxima média mensal e média mensal de vento referente ao período 1998-2018 registrados diariamente em três horários (9h, 15h e 21h). A intensidade do vento é maior no inverno e na primavera. As maiores médias mensais são observadas em agosto (2,10 m.s⁻¹) e setembro (2,00 m.s⁻¹), enquanto que as menores médias mensais referem-se aos meses de fevereiro, março e abril, (1,30 m.s⁻¹). Os maiores valores médios são registrados no horário matutino e correspondem aos meses de agosto (5,80 m.s⁻¹) e setembro (5,30 m.s⁻¹).

Tabela 3.6-2 – Intensidade do vento ($m.s^{-1}$) – média mensal e máxima média mensal referente ao período 1998 a 2018. Fonte: Fonte BDMEP- INMET (2019) - Estação 83531 – Patos de Minas/MG.

Horários	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Máxima Média mensal	4,7	4,4	4,0	4,0	4,4	4,9	5,0	5,8	5,3	5,1	4,8	4,5
Média	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,8	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4

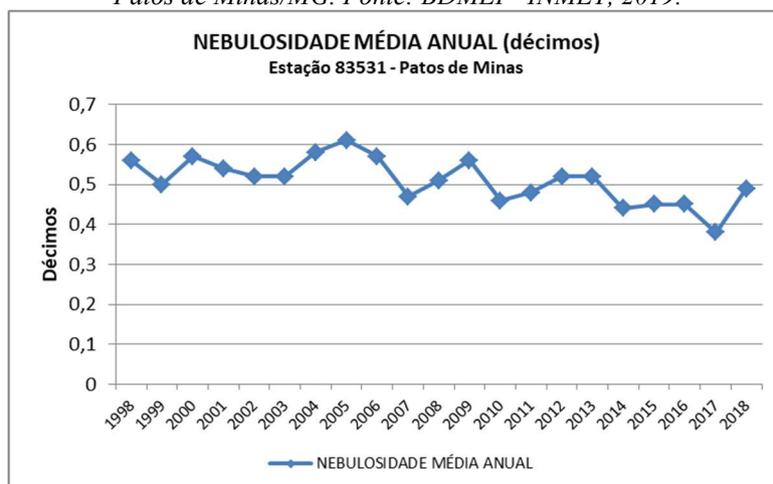
Figura 3.6-1 – Intensidade do vento ($m.s^{-1}$) média mensal e máxima média mensal referente ao período 1998-2018. Estação 83531 – Patos de Minas/MG. Fonte: BDMEP- INMET, 2019.



3.7 – Nebulosidade

A nebulosidade média anual obtida a partir de dados da Estação 83531 – Patos de Minas referente ao período 1998 - 2018 é 5/10 (cinco décimos) com maior média anual registrada de 6/10 em 2005 e a menor de 4/10, registrado no ano de 2017 (Figura 3.7-1).

Figura 3.7-1 – *Nebulosidade média anual em décimos (1998-2018). Estação meteorológica 83531 – Patos de Minas/MG. Fonte: BDMEP- INMET, 2019.*



3.8 - Insolação

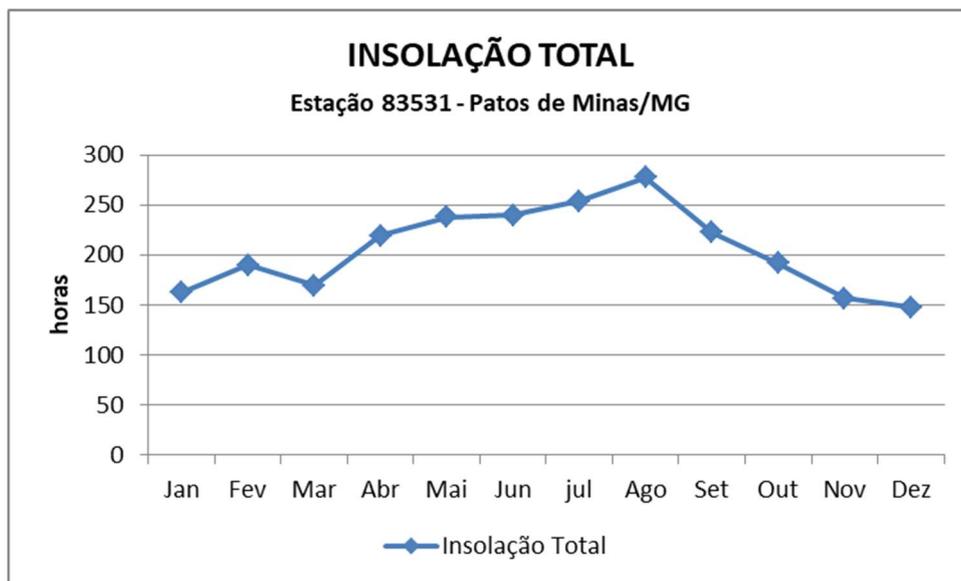
A Tabela 3.8-1 e a Figura 3.8-1 mostram os valores totais mensais médios de insolação. O maior índice mensal médio de horas de insolação referente ao período de 1998-2018 ocorre no mês de agosto com 277,1 horas. A menor média mensal registrada refere-se ao mês de dezembro (147,4 horas).

Tabela 3.8-1 – *Insolação total média, mínima e máxima (1998-2018), em horas. Estação meteorológica 83531 – Patos de Minas/MG.*

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	162,4	189,8	169,3	219,3	237,3	239,8	253,7	277,1	222,3	191,5	156,5	147,4

Fonte: BDMEP- INMET, 2019.

Figura 3.8-1 – Curva de insolação total mensal no período 1998-2018 obtida a partir de dados da Estação meteorológica 83531 - Patos de Minas/MG. Fonte: BDMEP- INMET, 2019.



4 - SOLOS

A maior parte das áreas de influência do empreendimento se encontra no domínio dos Latossolos (Vermelho e Vermelho-Amarelo) e Neossolos Litólicos. A ordem dos Latossolos se se diferenciam das demais ordens por ostentar horizontes profundos, bem drenados e coloração relativamente homogênea com matizes avermelhada e/ou amareladas. A ADA do empreendimento acha-se representada predominantemente por Latossolo Vermelho distrófico e, secundariamente, pelo Latossolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Litólico Distrófico e Plintossolo Pétrico distrófico, conforme a nomenclatura obtida na classificação do SiBCS (EMBRAPA, 2013).

4.1 – Latossolos

Os Latossolos são tipos pedológicos que exibem avançado estágio de intemperização, condição esta que leva a caracterizá-los como solos muito evoluídos em decorrência de intensas transformações do material constitutivo. Por essa razão são destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. São normalmente muito profundos, raramente com o perfil inferior a metro. Denotam como aspecto peculiar a pouca diferenciação entre os horizontes A, B, e C, com transições usualmente difusas ou graduais e o horizonte B latossólico.

4.1.1 - Latossolos Vermelho

Especificamente na AID do empreendimento o Latossolo Vermelho presente é do tipo distrófico (3º nível categórico do SiBCS). Quanto às características e as implicações para uso e manejo (4º nível categórico do SiBCS) pode ser caracterizado como típico, ou seja, não apresenta nenhuma característica restritiva no quarto nível de classificação.

4.1.2 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

Os solos desta ordem estão presentes na AID e ADA do empreendimento, quase sempre associados aos Latossolos Vermelho distróficos típicos. Porém, nos limites da AII, podem ser delimitados em áreas extensas, geralmente tendo como material de origem os arenitos da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda).

4.2 - Neossolos Litólicos

Na ADA e AID do empreendimento os Neossolos Litólicos presentes podem ser classificados quanto ao terceiro nível categórico do SiBCS como distrófico. No quarto nível categórico do SiBCS podem, em parte, ser enquadrados como típicos, porém, ocorrem porções com fragmentos de rocha, classificados como fragmentários, isto é, apresentam restrição à penetração das raízes.

4.3 - Plintossolos

Solos dessa natureza possuem ocorrência na AID e ADA do empreendimento ocupando uma estreita faixa na borda do Chapadão da Ponte Firme, sobretudo na frente voltada para o vale do ribeirão Pirapetinga. As seguintes variações de Plintossolos são observadas na AID e ADA:

4.3.1 - Plintossolo Litoplântico

É constituído por petroplintita contínua ou praticamente contínua (figuras 4.3.1-1 e 4.3.1-2). Este horizonte pode englobar uma seção do perfil muito fraturada, mas em que existe predomínio de blocos de petroplintita com tamanho mínimo de 20 cm, ou com poucas fendas, que são separadas umas das outras por 10 cm ou mais.

4.3.2 - Plintossolo Concrecionário

É constituído de 50% ou mais, por volume, de material grosseiro (com predomínio de petroplintita) do tipo nódulos ou concreções de ferro ou de ferro e alumínio, numa matriz terrosa de textura variada ou matriz de material mais grosseiro (Figura 4.3.2-1). É identificado como qualquer um dos seguintes horizontes: Ac, Ec, Bc ou Cc.

4.4 - Afloramento Rochoso

Ocorre de maneira restrita na AII e AID, geralmente associado às rochas siltosas da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí) e, mais raramente, às ocorrências de arenitos e rochas vulcânicas da Formação Capacete. Encontra-se associado a outras cordens de solos, principalmente os Neossolos Litólicos. As seguintes associações podem

ser identificadas nas áreas de influência do empreendimento, conforme delimitadas no Mapa de Solo do Estado de Minas Gerais (UFV/CETEC/UFLA/FEAM, 2010):

AR2 – AFLORAMENTO ROCHOSO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico textura média/argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO típicos A moderado/proeminente, textura argilosa; todos fase floresta subperenifólia, relevo ondulado e montanhoso.

AR3 - AFLORAMENTO ROCHOSO + CAMBISSOLO Háptico distrófico típico e lépticos A moderado, textura siltosa/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típicos A fraco/moderado, todos fase floresta subperenifólia, relevo montanhoso.

4.5 - Gleissolos

Ocorre de maneira restrita, normalmente associada a áreas úmidas das cabeceiras dos cursos d'água. A seguinte variação de Gleissolos pode ser observada nas áreas de influência do empreendimento:

GMd1- Gleissolos Melânicos distróficos típicos

Solos com horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico, com argila de atividade baixa e saturação por bases < 50%, ambas na maior parte dos horizontes B e/ou C (inclusive BA ou CA) dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (SiBCS, 2018).

5 - GEOLOGIA

5.1 - Introdução

Estudos empreendidos para a elaboração do diagnóstico da geologia das áreas de influência da **Fazenda Pampa** consistiram, primeiramente, em interpretação de imagens de satélite e levantamentos de campo cujos objetivos foram o reconhecimento e a caracterização dos aspectos geológicos nos contextos gerais e específicos. Uma vez finalizada a fase de levantamentos preliminares foram realizadas pesquisas de informações secundárias relativas à geologia regional e local em publicações acadêmicas e técnicas, relatórios técnicos, mapas geológicos, dentre outros. De posse do conjunto de informações de cunho geológico, seguiu-se a uma nova etapa de trabalhos de campo, desta vez visando à confrontação e validação das informações obtidas nas duas fases anteriores.

5.2 – Considerações sobre o arcabouço geológico regional

No contexto geológico regional, o empreendimento rural em questão está localizado no domínio da grande unidade geotectônica estável denominada Cráton do São Francisco. Sobre este cráton, durante o Mesoproterozóico, se desenvolveu uma grande bacia de natureza intracratônica sobre a qual foram depositados sedimentos que compõem a Bacia intracratônica do São Francisco.

Ainda, a Fazenda Pampa acha-se localizada próxima do limite com outras duas grandes unidades geotectônicas pertencentes à Plataforma Sul Americana, a saber: Bacia Sedimentar do Paraná e a Faixa de Dobramentos Brasília.

5.3 - Considerações sobre a evolução geológica e geotectônica regional

5.3.1 - Faixa de dobramentos Brasília

A Faixa de Dobramento Brasília caracteriza-se como um cinturão orogênico formado por sequências supracrustais que se estendem por mais de 1.200 km na direção N-S, que se inicia no Sul de Minas Gerais, passando por toda extensão de Goiás e terminando no Sul de Tocantins (NAVARRO et al., 2013). O grau metamórfico das rochas que compõem as unidades geológicas da Faixa Brasília varia entre fácies xisto verde e anfibolito (baixo a médio grau de metamorfismo), alcançando condições de

fácies granulito ou eclogito (alto grau de metamorfismo) em Goiás e Minas Gerais (MORAES et al., 2002).

A área do empreendimento, assim como o município de Presidente Olegário encontra-se no contexto geotectônico do Craton do São Francisco.

5.3.2 - Bacia Sedimentar do Paraná

De acordo com CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2010), a bacia Sedimentar do Paraná é constituída por uma sucessão sedimentar-magmática que teve início das deposições no Neordoviciano e término no Neocretáceo (MILANI, 2004).

O que diferencia esta bacia sedimentar nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba das demais regiões de sua ocorrência no Sul e Sudeste do Brasil é a ausência de unidades geológicas pertencentes à sequência Paleozóica, pelo menos em níveis aflorantes. Desse modo, encontram-se presentes os grupos São Bento representado pelas formações Botucatu e Serra Geral e o Bauru constituído pelas formações Uberaba, Adamantina e Marília, ambos de idade Mesozóica, compreendendo os períodos Triássico ao Cretáceo.

5.3.3 - Bacia Sedimentar do São Francisco

Para Alkmim & Martins-Neto (2001), a Bacia Sedimentar do São Francisco corresponde a uma bacia intracratônica que recobre o embasamento do **Cráton do São Francisco**. Abrange áreas dos estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás e Tocantins. O preenchimento desta bacia apresenta uma evolução poli-histórica representada por unidades estratigráficas com características distintas e idades que variam do Paleo/Neoproterozóico ao Cretáceo Superior.

O **Cráton São Francisco** foi definido por Almeida (1977) como uma porção da plataforma Sul-Americana consolidada como segmento litosférico no Arqueano e moldada pela orogênese brasileira (650-450Ma).

A evolução tectono-sedimentar da Bacia Sedimentar do São Francisco ainda é controversa, pois não há unanimidade em relação aos processos que atuaram no seu desenvolvimento. Kiang et al. (1988) sugeriram tratar-se, *à priori*, de *Fold and Thrust Belts*, ou seja, cinturões de dobras de empurrão, capazes de formar complexas *Forelands*

basins (bacias alongadas e paralelas a orógenos, também denominadas bacias do tipo antepaís) devido as flexuras originadas de reajustamento isostático.

5.3.4 - Bacia Sanfranciscana

Em discordância com o Grupo Bambuí ocorrem espessos depósitos Cretácicos pertencentes aos grupos Areado e Mata da Corda. Estas unidades têm sua gênese relacionada ao estiramento crustal produzido durante a abertura do Atlântico Sul. No Eocretáceo esta fase de tectônica distensiva foi responsável pela formação de um conjunto de falhamentos normais e pela reativação de algumas descontinuidades Proterozóicas. A partir da movimentação de blocos se desenvolveu uma bacia receptora, com geometria *graben-horst*, onde depositaram-se as formações Abaeté (conglomerados, brechas e arenitos), Quiricó (siltito, argilito, folhelho e subordinadamente, arenito fino a grosso) e Três Barras (arenitos estratificados), pertencentes ao Grupo Areado.

5.3.4.2 - Grupo areado

Aos sedimentos pertencentes ao Grupo Areado é atribuída a idade Eocretácica, tendo sido inicialmente estudados na região do Alto Paranaíba. Esta unidade encontra-se distribuída de forma descontínua por toda a extensão da bacia Sanfranciscana e, de maneira contínua na sub-bacia do Abaeté, onde a unidade Areado apresenta espessuras superiores a 200 metros no seu depocentro e rápido adelgaçamento lateral. Para norte as espessuras desta unidade não ultrapassam algumas dezenas de metros.

O Grupo Areado é a unidade da Bacia Sanfranciscana com maior variação lateral de litofácies. As mudanças laterais são função da atuação simultânea de diversos ambientes deposicionais, entre os quais leques aluviais, fluviais entrelaçados, fluvio-deltáicos, lacustres, campo de dunas e interdunas.

5.3.4.3 - Grupo mata da corda

De acordo com Campos e Dardene (1997), o Grupo Mata da Corda é caracterizado pela presença de rochas vulcânicas máficas alcalinas denominadas de Kamafugitos, em forma de derrames e diques. Rochas piroclásticas (aglomerados e brechas vulcânicas, lapilitos, tufos e cineritos), plutônicas alcalinas e sedimentares epiclásticas completam a suíte litológica desta unidade.

As rochas máficas-ultramáficas registram uma atividade vulcânica no Neocretáceo, sendo que esse magmatismo originou deformações e silicificação nas rochas encaixantes do Grupo Areado. O Grupo Mata da Corda é dividido em duas unidades: Formação Patos e Capacete.

5.3.4.4 - Grupo urucuia

As rochas dessa unidade estão restritas à porção do Estado de Minas Gerais localizada ao norte da bacia hidrográfica homônima e se estendendo em direção ao norte, até o sudeste do estado do Piauí, onde se sobrepõe aos sedimentos da Bacia do Parnaíba.

O Grupo Urucuia é majoritariamente composto por uma unidade arenosa com um amplo espalhamento geográfico pela Bacia Sanfranciscana, no qual há a influência de um ambiente fluvial e eólico. Duas unidades são reconhecidas compondo o Grupo Urucuia: as formações Posse e Serra das Araras.

5.4 – As áreas de influência do empreendimento no contexto geológico regional e local

As áreas de influência da Fazenda Pampa (ADA, AID e AII) estão inseridas na porção de abrangência de unidades geológicas Neoproterozóicas da Bacia do São Francisco, além das unidades Mesozóicas (Cretácicas) da Bacia Sanfranciscana.

Desse modo, as áreas de influência do empreendimento estão inseridas no contexto geológico dos grupos Bambuí (Neoproterozóico), Areado e Mata da Corda (Mesozóico). Uma cobertura sedimentar, de idade Cenozóica - Terciária e Quaternária, recobre parcialmente as litologias dos referidos grupos.

5.4.1- Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí)

Nas áreas de influência do empreendimento esta unidade geológica é constituída por siltitos lilás associados a níveis de siltitos esverdeados denominados de verdetes, ambas são finamente laminadas. Estruturalmente, os tipos litológicos pertencentes a esta unidade geológica mostram elevado grau de mergulho das camadas sedimentares, feição esta indicativa de atividade tectônica que alterou a atitude das camadas siltosas originalmente horizontal.

Dada à proximidade da área avaliada em relação à faixa de Dobramento Brasília, localizada a menos de 50 quilômetros em linha reta, é notória a influência da atividade

tectônica compressiva que resultou na evolução daquela faixa orogênica durante o Brasileiro, ou seja, ocorrida há cerca de 600 milhões de anos. Desse modo, camadas sedimentares depositadas sobre o Cráton do São Francisco, inclusive as que deram origem à Formação em epígrafe, foram afetadas pelos empurrões e cavalgamentos que levaram à sua deformação.

5.4.2 – Formação Quiricó (Grupo Areado)

Arenitos dessa unidade geológica ocorrem em uma pequena área localizada a noroeste da AII do empreendimento sobrepostos aos siltitos lilás e esverdeados (verdetes) da Formação Serra da Saudade e sotopostos aos arenitos vermelho da Formação Três Barras.

Distintamente de outras áreas de ocorrência da unidade Quiricó, a sua espessura é relativamente pequena, não ultrapassando o limite de 20 metros. Não foram observadas na área estudada litologias pelíticas e silticas que compõem esta unidade geológica.

Localmente, os arenitos da Formação Quiricó apresentam coloração avermelhada a rosada, com abundante matriz siltico-argilosa e aparentemente maciços nos afloramentos existentes na área investigada.

5.4.3 – Formação Três Barras (Grupo Areado)

Esta unidade geológica está presente na área avaliada na porção representada por uma extensa superfície elevada e de relevo plano de chapada, denominada chapadão da Ponte Firme. Porém, em quase totalidade da área de ocorrência da Formação Três Barras, esta se encontra recoberta por sedimentos de natureza detrítica de idade Cenozóica.

Desse modo, os arenitos da unidade Três Barras afloram apenas nas bordas desse relevo residual, mesmo assim, na maioria das vezes estão recobertos por uma espessa camada coluvial.

5.4.4 – Formação Capacete (Grupo Mata da Corda)

Esta unidade geológica se encontra exposta em grande parte das áreas de influência do empreendimento, sobretudo na porção Leste da AII. Já, na AID, não se observa a exposição de materiais da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda) em razão

do recobrimento imposto pelos sedimentos detríticos de idade Cenozóica. Os tipos litológicos identificados nas raras áreas com exposição da unidade são representados por arenitos com clastos vulcânicos, arenitos finos, além de rochas vulcânicas máficas, litologias estas que permitem classificá-las como pertencente à Formação Capacete.

5.4.5 - Cobertura Cenozóica

Materiais sedimentares de idade Cenozóica ocorrem revestindo praticamente toda a superfície do chapadão da Ponte Firme. Caracterizam-se como materiais pouco consolidados, de textura argilo-arenosa e contendo quantidades variáveis de nódulos milimétricos de óxido de ferro.

5.5 - Geologia no contexto da AID e ADA do empreendimento

Duas unidades geológicas estão presentes nas áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada da Fazenda Pampa: as formações Serra da Saudade; Três Barras e Capacete, além da cobertura Cenozóica.

Apesar do amplo recobrimento imposto pela cobertura detrítica Cenozóica, exposições de litologias das formações Serra da Saudade, Três Barras e Capacete podem ser vistas de forma restrita nos vales fluviais da ADA.

A cobertura Cenozóica é representada na AID e ADA do empreendimento por sedimentos detríticos isentos de qualquer cimentação. Sua espessura é variável, podendo atingir valores máximos da ordem de 20 metros. Em superfície, sob a ação dos agentes intempéricos, evolui para uma cobertura pedológica (solo) argilo-arenoso, de coloração vermelho-amarelo, contendo quantidades apreciáveis de nódulos milimétricos de óxido de ferro.

A redução do ferro na forma de óxido (Fe^{+3} para Fe^{+2}) em condições de pH ácido possibilita a sua migração para níveis mais profundos, onde novamente se precipita na forma de Fe^{+3} , principalmente no contato com os arenitos das formações Três Barras e Capacete, formando uma camada centimétrica a métrica de laterita.

6 - GEOMORFOLOGIA

6.1 - Metodologia e procedimentos técnicos operacionais

A caracterização geomorfológica das áreas de influência do empreendimento foi realizada com o objetivo de diagnosticar aspectos naturais dos terrenos (formas, feições e processos) que possam sofrer reflexos diretos e/ou indiretos das atividades e infraestruturas do empreendimento. Para tanto, foram utilizados dados primários e secundários e o seu tratamento, visando a melhor compreensão das condições naturais do relevo (formas, feições e processos) em termos de suas limitações (impactos negativos) de potencialidades (impactos positivos) relacionadas às atividades do empreendimento.

Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas em trabalhos acadêmicos, tais como: dissertações; teses e artigos científicos em periódicos; publicações técnicas; livros; mapas diversos; dentre outros. Dados primários foram produzidos ao longo da elaboração do presente diagnóstico do meio físico, principalmente em levantamento de campo. A análise e interpretação de fotografias aéreas e de mapas topográficos também se constituíram em uma ferramenta importante para a identificação e caracterização das unidades geomórficas de forma abrangente, e de maneira particular as feições dos terrenos, com foco nos limites da AID do empreendimento.

A caracterização geomorfológica da AID/ADA do empreendimento envidou especial atenção aos aspectos do relevo quanto à declividade e comprimento das rampas, fatores esses condicionantes da geração, concentração e volume de escoamento superficial, no sentido de colher subsídios no prognóstico dos possíveis impactos do ponto de vista geomorfológico associados à operação do empreendimento.

6.2 - Aspectos geológico-geomorfológicos regionais

No contexto geológico regional, o empreendimento rural em questão está localizado no domínio da grande unidade geotectônica estável desde o Arqueano denominada Cráton do São Francisco. Sobre este cráton, durante o Mesoproterozóico, se desenvolveu uma grande bacia de natureza intracratônica sobre a qual foram depositados sedimentos que compõem a bacia intracratônica do São Francisco, atribuídos ao Grupo Bambuí.

6.3 - Compartimentação do relevo na AID/ADA do empreendimento

A área do empreendimento rural está inserida em duas morfoestruturas correspondentes à Bacia Sedimentar do São Francisco e a Bacia Sanfranciscana. A primeira, compreende as rochas silticas da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí); a segunda, é representada pelas rochas sedimentares das formações Patos e Capacete (Grupo Mata de Corda) e formações Três Barras e Quiricó (Grupo Areado).

A Bacia Sedimentar do São Francisco e a Bacia Sanfranciscana, na região compreendida entre Presidente Olegário e João Pinheiro, são representadas por duas unidades morfoestruturais, a saber: Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas e Crátons Neoproterozóicos.

O domínio morfoestrutural Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas é representado por planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares dispostas em estratos horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos em margens continentais e/ou interior do continente.

O domínio morfoestrutural Crátons Neoproterozóicos é constituído por planaltos residuais, chapadas, depressões interplanálticas, tendo como embasamento metamorfitos e granitoides associados e incluindo como cobertura rochas sedimentares e Vulcano-plutônicas, deformadas ou não.

A AID e ADA do empreendimento fazem parte de dois compartimentos morfoesculturais distintos: superfície preservada e outra dissecada. O primeiro compartimento morfoestrutural é formado por superfícies tabulares (chapadas com coberturas sedimentares cenozóicas, predominantemente arenosas), delimitadas geralmente por rebordos erosivos abruptos (Fundação CETEC, 1983). O segundo compreende as áreas dissecadas e deprimidas que representam o afloramento e o piso regional do relevo, que é drenado por rios que correm em direção ao São Francisco e ao Paranaíba.

De acordo com o 4º nível taxonômico do IBGE (2009), nos limites da AID e ADA ocorrem as formas de dissecação – dissecados homogêneos, estruturais e em ravinas (morfoestrutura Crátons Neoproterozóicos), além do modelado de aplanamento (Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas) . Este último é caracterizado por relevo de superfície de topo aplanado, de extensão variável, baixa densidade de drenagem, vales amplos e eventualmente de fundo plano e recoberto por sedimentos Cenozóicos.

A Figura 6.3-1, a seguir, apresenta o mapa de unidades geomorfológicas das áreas de influência do empreendimento e a Figura 6.3-2 representa o perfil topomorfológico, segundo a seção A-B, com a delimitação dos modelados.

Figura 6.3-1 – Mapa de modelado da Área de Influência Direta do empreendimento segundo a taxonomia para mapeamento geomorfológico proposta pelo IBGE (2009).



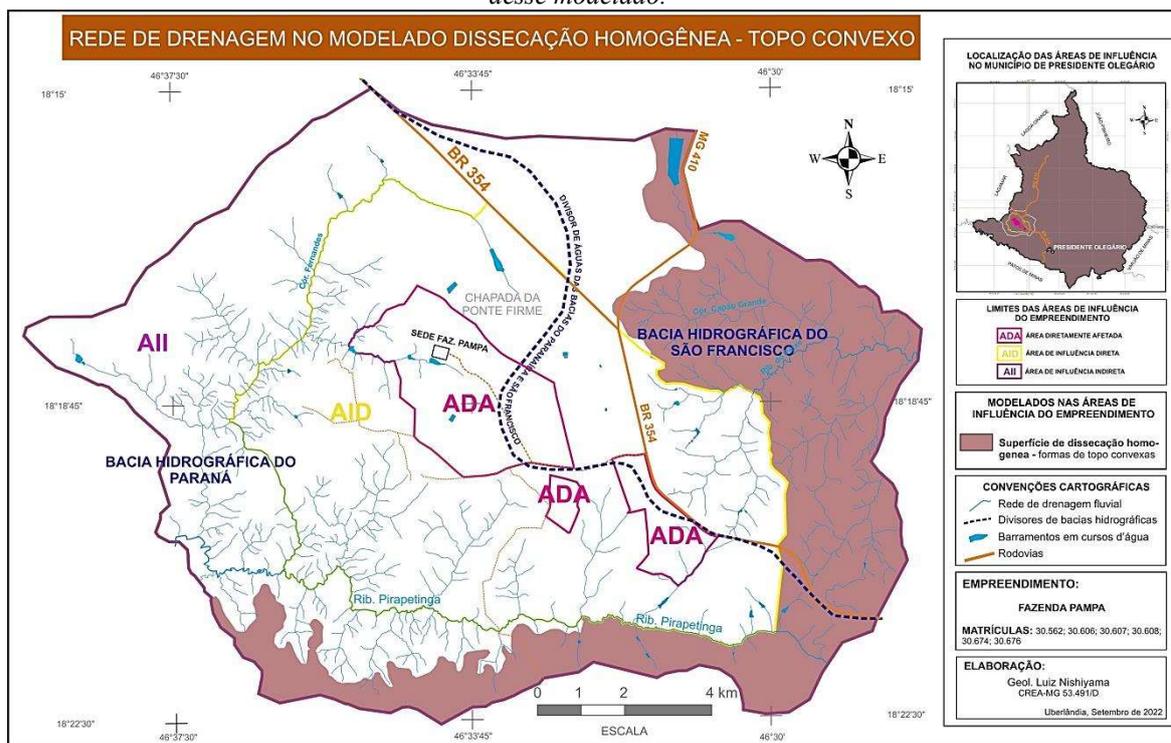
6.4 - Processos geodinâmicos e hidrológicos nos modelados

6.4.1 - Superfície de dissecação homogênea de topo convexo

No âmbito das áreas de influência do empreendimento esta forma de modelado acha-se presente na porção da bacia de alto curso do rio Paracatu, em cotas altimétricas variáveis entre 790 e 950 metros. No caso específico da AID, pode ser identificada nas bacias de alto curso dos ribeirões Pirapetinga e do Capão Grande.

De um modo geral o padrão da rede de drenagem é do tipo dendrítico, porém, nas porções onde a evolução dos vales sofre algum controle estrutural, notam-se trechos retilíneos conformando um padrão sub-retangular da rede de drenagem (Figura 6.4.1-1).

Figura 6.4.1-1 – Estruturação da rede de drenagem no modelado superfície de dissecação homogênea de topo convexo. Notar que a ADA do empreendimento, assim como a maior parte da AID, não faz parte desse modelado.



Distintamente das porções declivosas das vertentes fluviais, as porções de topo desse modelado, em razão de sua menor declividade, os processos de evolução do relevo favorecem à acumulação de materiais da decomposição de rocha. Desse modo, nota-se um maior desenvolvimento da camada de solo, o que também favorece a infiltração e armazenamento subterrâneo de águas pluviais. Normalmente, nessas porções, os canais de primeira ordem encontram-se associadas às nascentes fluviais e são perenes. A agricultura e a pecuária ocorrem principalmente sobre estas porções.

6.4.2 - Superfícies de dissecação estrutural – topos de relevo aguçados

Este modelado está presente principalmente na AII e AID do empreendimento associado aos siltitos da Formação Serra da Saudade - Grupo Bambuí, ocupando porções de cotas altimétricas que variam de 815 a 900 metros no vale do Ribeirão Pirapetinga e de seu principal afluente, o córrego Fernandes.

Normalmente as encostas são sulcadas por um grande número de ravinas produzidas pelo escoamento de águas pluviais sobre a superfície rochosa, o que permite inferir a baixa capacidade de infiltração. O conjunto de canais pluviais condicionados pelos planos de acamamento exibem padrão semi-retangular na face de mergulho da estrutura rochosa. No lado oposto ao do mergulho dos planos de acamamento o padrão da rede de drenagem é predominantemente dendrítico (Figura 6.4.2-4). Os canais de primeira ordem são representados por ravinas escavadas pelo escoamento pluvial.

6.4.3 - Superfície de aplanamento – topo de relevo tabular

Este modelado é observado na maior parte da ADA do empreendimento. Ocupa o compartimento mais elevado da área de estudo, cujas altitudes variam entre 970 e 1.030 metros, representada por uma antiga superfície aplanamento recoberta por sedimentos cenozóicos e materiais pedológicos (latossolos). Caracteriza-se como uma superfície de relevo muito suave, com inclinações que variam entre 0 e 8%, com predominância da declividade de 2%. Esta superfície foi esculpida sobre os arenitos cineríticos da Formação Capacete – Grupo Bambuí.

Esse modelado apresenta baixa a muito baixa densidade de drenagem. Tal característica atesta a elevada capacidade da cobertura de solos e sedimentos em permitir a infiltração da água da chuva. O reduzido escoamento superficial implica em baixa incidência de processos erosivos sobre a superfície deste modelado.

A Tabela 6.4.3-1, a seguir, apresenta os principais processos hidrológicos e geodinâmicos que ocorrem na AID e ADA do empreendimento:

Tabela 6.4.3-1 - Processos hidrológicos e geodinâmicos na área dos modelados da AID.

MODELADO		PROCESSOS NATURAIS		
		GEODINÂMICOS	HIDROLÓGICOS	ATIVIDADES ANTRÓPICAS
SUPERFÍCIE DE DISSECAÇÃO HOMOGÊNEA DE TOPO CONVEXO	<ul style="list-style-type: none"> • Vertentes íngremes, com declividades variando entre 10 e 100%. • Velocidade de erosão > intemperismo das rochas nas vertentes fluviais: pequena espessura de solo, exposições frequentes de materiais do substrato rochoso (arenito cinerítico e rochas vulcânicas máficas – Formação Capacete). 	<ul style="list-style-type: none"> • Escoamento superficial das águas pluviais nas vertentes fluviais devido à alta declividade em geral e baixa capacidade de infiltração da água. • Em geral não ocorre armazenamento de água no manto de alteração devido à pequena espessura. • Canais de 1ª ordem correspondem a ravinas escavadas pelo escoamento superficial. • Ocorrência de cursos d'água intermitentes na porção de encosta (canais de 1ª ordem e eventualmente os de 2ª ordem). • Dissecação intensa por canais fluviais de 1ª a 4ª ordens. 	<ul style="list-style-type: none"> • As porções declivosas das vertentes fluviais raramente apresentam alguma forma de ocupação, sobretudo se a rocha estiver exposta. • Pecuária bovina. • APPs e reservas legais • Captações de água (barramentos e diretamente nos cursos d'água). • Vias de acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do solo nas porções mais íngremes das vertentes fluviais com desenvolvimento de feições erosivas aceleradas (sulcos e ravinas). • Intervenção de trechos da APP para construção de barramentos e captações de água nos córregos. • Erosão e transporte de materiais erodidos nas vias de acesso. • Assoreamento de cursos d'água por deposição de materiais erodidos das vertentes. • Perda da qualidade da água por aumento da turbidez nos cursos d'água.
	<ul style="list-style-type: none"> • Os topos possuem declividades moderadas a baixa, em geral menores que 8%. • Velocidade de erosão < intemperismo nos topos convexos do modelado: espessura maior do regolito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração > escoamento superficial • Baixa densidade de drenagem • Armazenamento de água no regolito. • Recarga da zona saturada freática e profunda 	<ul style="list-style-type: none"> • Nos topos relativamente planos desenvolvem-se atividades agrícolas (perenes e temporárias), silvicultura e criação de gado. • Edificações em geral • Captação de água através de poços tubulares • Vias de acesso 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do solo por escoamento laminar e em sulcos. • Percolação de insumos agrícolas e efluentes diversos devido à elevada permeabilidade da camada de solo. • Origem de sedimentos provenientes das áreas ocupadas e afetadas pela erosão. • Aumento da carga sedimentar nos cursos d'água. • Perda da qualidade da água por aumento da turbidez nos cursos d'água.

SUPERFÍCIES DE DISSECAÇÃO ESTRUTURAL – TOPOS DE RELEVO AGUÇADOS					
		Vertente e fundo de vales			
Tono	<ul style="list-style-type: none"> • Topos aguçados em razão do elevado mergulho dos planos de acamamento dos siltitos, em geral com declividade elevada. • Velocidade de erosão > intemperismo das rochas: pequena espessura do regolito normalmente formado de fragmentos de rocha. Exposição de rocha nas porções mais íngremes (siltitos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina o escoamento superficial das águas pluviais mesmo nas porções de topo devido a baixa capacidade de infiltração da água. • Pode ser considerado nulo o armazenamento de água no manto de alteração. • Reduzida percolação profunda ocorre através de fraturas e dos planos de acamamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta porção do modelado é pouco utilizada por atividades agrícolas. • Predomina a criação de gado bovino. • Vias de acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensa erosão do solo onde ocorre a criação de gado. • Erosão e transporte de materiais ao longo das vias de acesso, especialmente nos trechos de maior declividade. • Aumento da carga sedimentar nos cursos d'água. • Aumento da turbidez nos cursos d'água. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa resistência resistência mecânica e ao intemperismo dos siltitos da Formação Serra da Saudade. • Vertentes íngremes, com declividades entre 20 e 100%. • Predomínio de transporte pluvial e, secundariamente, gravitativos (força da gravidade). • Velocidade de erosão > intemperismo das rochas nas vertentes fluviais: pequena espessura do regolito normalmente formado por fragmentos de rocha. Exposição de rocha nas porções mais íngremes (siltitos). • Na base das encostas íngremes pode ser observado depósitos gravitativos em forma de colúvio e tálus. • Canais fluviais com controle estrutural principalmente em razão da forte inclinação dos planos de acamamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina o escoamento superficial das águas pluviais nas vertentes fluviais devido à elevada declividade e baixa capacidade de infiltração da água • Pode ser considerado nulo o armazenamento de água no manto de alteração. • A percolação profunda nos fundos de vales ocorre através de fraturas e dos planos de acamamento. • Em geral os canais de 1ª ordem correspondem a ravinas escavadas pelo escoamento superficial • Ocorrência de grande número de cursos d'água intermitentes, principalmente os canais de 1ª ordem e eventualmente os de 2ª ordem). 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta porção do modelado não é utilizada por atividades agrícolas • Predomínio da pecuária bovina. • Reservas legais e APPs • Vias de acesso 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensa erosão das encostas dos vales fluviais por escoamento concentrado das águas pluviais. • Intenso desenvolvimento de ravinas e sulcos. • Não foram observadas voçorocas em razão da pequena espessura do manto de alteração. • Erosão e transporte de materiais ao longo das vias de acesso, especialmente nos trechos de maior declividade. • Grande aporte de carga sedimentar oriunda das erosões, sobretudo das áreas ocupadas pela pecuária. • Aumento da turbidez nos cursos d'água. 	

<p>SUPERFÍCIE DE APLANAMENTO – TOPO DE RELEVO TABULAR (CHAPADA)</p>	<p>TOPO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície com declividade muito baixa predominando valores < 4% • Processos de acumulação (intemperismo) supera os processos de remoção (erosão) • Cobertura representada por sedimentos cenozóicos e solo (latossolo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração > escoamento superficial. • Dentre os processos erosivos observa-se o predomínio de escoamento superficial laminar das águas pluviais devido à baixa declividade. • Baixa densidade de canais de drenagem. • Armazenamento de água no regolito na faixa saturada freática. • Área de recarga de aquífero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvem-se intensas atividades agrícolas perenes (cafeicultura) e temporárias (grãos) e, mais raramente, criação de gado. • Edificações em geral (sedes de fazendas, galpões, terreiros para secagem de grãos de café, tanques de efluentes de processamento do café, alojamentos, fossas sépticas, dentre outras. • Captação de água subterrânea através de poços tubulares. • Tanques escavados (piscinões) para armazenamento de água utilizada na irrigação. • Irrigação com uso de pivôs-centrais. • Vias de acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão laminar em áreas agrícolas. • Alteração na qualidade da água subterrânea por percolação de efluentes em áreas de cultivo. • Alteração na qualidade do ar por emissão de particulados (poeira) nos períodos de preparação do solo para plantio e colheita de grãos e do café. • Aumento do nível de ruídos nos períodos de preparação do solo e de colheita.
--	--------------------	---	--	--	---

7 - GEOTECNIA

7.1 - Introdução

Quanto à natureza dos materiais inconsolidados, unidades geotécnicas podem ser de dois tipos: aquele que não sofreu qualquer tipo de transporte posterior à decomposição intempérica da rocha matriz, é denominado residual; ou aquele que, após a decomposição da rocha matriz, foi transportado e depositado em um local distinto de sua origem, este recebe a denominação retrabalhado.

Além da influência dos tipos litológicos na composição mineralógica dos materiais inconsolidados, o relevo, o clima e o lençol freático representam os fatores fundamentais para a sua evolução. Se de um lado o relevo suave possibilita uma longa evolução intempérica dos materiais inconsolidados e favorece o desenvolvimento de perfis verticais de grande espessura e mineralogicamente evoluídos; de outro, em situações em que a superfície topográfica se apresenta mais inclinada, os processos erosivos são mais atuantes do que os processos intempéricos, os materiais inconsolidados exibem espessuras menores e são mineralogicamente menos evoluídos.

A erosão e o transporte de materiais previamente decompostos por intemperismo químico em porções de declividade mais acentuada do terreno e a sua deposição em locais de topografia mais suave resulta na formação de uma cobertura inconsolidada do tipo transportado. Os depósitos assim formados ostentam espessuras variáveis, bem como o grau de evolução intempérica.

Ao serem submetidos aos diferentes ambientes da superfície da Terra, os materiais inconsolidados desenvolvem distintas características mecânicas, químicas e mineralógicas. O discernimento destas características constitui um preceito fundamental para projetos de engenharia, agronomia e geologia, de acordo com as especificidades de cada área do conhecimento. Em termos ambientais, o conhecimento acerca dos materiais inconsolidados é imprescindível à avaliação, prevenção e mitigação dos impactos ambientais e de riscos geológico-geotécnicos.

O presente estudo geotécnico foi realizado com o objetivo de apresentar os atributos e as propriedades geotécnicas dos materiais inconsolidados presentes nas áreas de influência das atividades desenvolvidas na Fazenda Pampa, sobretudo na ADA. As informações geotécnicas são necessárias à elaboração de estudos e projetos voltados à identificação e prevenção de riscos geológico-geotécnicos e ambientais, e à mitigação de

impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento. Nesse sentido, o conhecimento geotécnico, em especial da ADA, deve privilegiar essas duas vertentes.

Objetivamente, a investigação geotécnica pode fornecer importantes informações relativas aos solos locais, visando o entendimento de seu comportamento mecânico natural e/ou induzido pela ação humana quando do seu uso e ocupação. Sendo as atividades predominantemente agrícolas na área da Fazenda Pampa, estas representam o foco principal da avaliação geotécnica da ADA. Desse modo privilegiaram-se a susceptibilidade à erosão dos solos, o comportamento mecânico quando utilizados para obras civis e a influência na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

7.2 - Contexto geotécnico regional

A região onde se inserem as áreas de influência do empreendimento é abrangida por duas grandes unidades geológicas: as bacias sedimentares do São Francisco e a Sanfranciscana.

A Bacia do São Francisco é representada nas áreas de influência do empreendimento por litologias sedimentares psamíticas do Grupo Areado e silticas do Grupo Bambuí, enquanto a Bacia Sanfranciscana por litologias areníticas e vulcânicas do Grupo Mata da Corda.

As áreas de influência direta e diretamente afetada delimitadas para a Fazenda Pampa são abrangidas por uma superfície elevada e aplanada remanescente desde o final da sedimentação do Grupo Mata da Corda (Formação Capacete), denominada Chapadão da Ponte Firme. Nesta porção elevada e de relevo aplanado as litologias sedimentares encontram-se recobertas, em sua grande parte, por uma cobertura sedimentar inconsolidada mais recente cuja idade atribuída é Terciário-Quaternária. Os raros vales fluviais profundamente entalhados quebram a monotonia do relevo de chapada, onde se encontram expostas as litologias sedimentares subjacentes.

As declividades acentuadas são observadas nas porções de ocorrência de siltitos em razão dos elevados ângulos de mergulho dos planos de acamamento e maior resistência destas litologias aos agentes físicos e químicos de degradação. O elevado ângulo de mergulho dos planos de acamamento condiciona o escoamento das águas pluviais e provoca uma incisão profunda ao longo desses planos. Nesse caso os processos de acumulação de materiais são suplantados pelos de remoção (erosão e transporte).

A coloração dos materiais inconsolidados geralmente é determinada pela sua composição mineralógica. Assim, a coloração vermelha está associada à presença de óxido de ferro anidro em perfis de boa drenagem (materiais mais permeáveis). O principal mineral que determina essa coloração é a hematita, mesmo que em baixa concentração. Por sua vez, solos que ostentam coloração amarelada ou ocre indicam a interferência da água para dar origem aos hidróxidos de ferro e alumínio comuns em ambiente em que ocorre a saturação hídrica temporária em solo com drenagem deficiente.

Uma espessa cobertura inconsolidada reveste as superfícies aplainadas do Chapadão da Ponte Firme. Caracteriza-se por apresentar uma textura argilo-arenosa a areno-argilosa contendo abundantes concreções limoníticas milimétricas, mais raramente centimétricas, especialmente nos primeiros metros do perfil. Os materiais assim caracterizados são geneticamente relacionados à cobertura Cenozóica pós-Cretácica, podendo atingir espessura da ordem de 08 (oito) metros.

Localmente, o lençol freático raso é outro fator que influi nas características mecânicas e mineralógicas dos materiais inconsolidados. Em condição de saturação hídrica permanente ou intermitente estes evoluem mediante processos físico-químicos desencadeados pela ação de água (hidromorfia). Também não se pode desprezar a influência da matéria orgânica na sua evolução. Nesse ambiente ocorre a redução do ferro, passando de Fe^{+3} para o Fe^{+2} (do estado férrico para ferroso), resultando na coloração acinzentada do solo, o que indica a ausência do ferro no estado oxidado (Fe^{+3}), podendo ocorrer, ou não, a presença do ferro reduzido (Fe^{+2}) (RESENDE et al, 2002). Materiais inconsolidados que exibem tais características são comuns nas porções de nascentes, nos fundos de vales fluviais e nas porções deprimidas do Chapadão da Ponte Firme onde o lençol freático se encontra muito raso ou exposto.

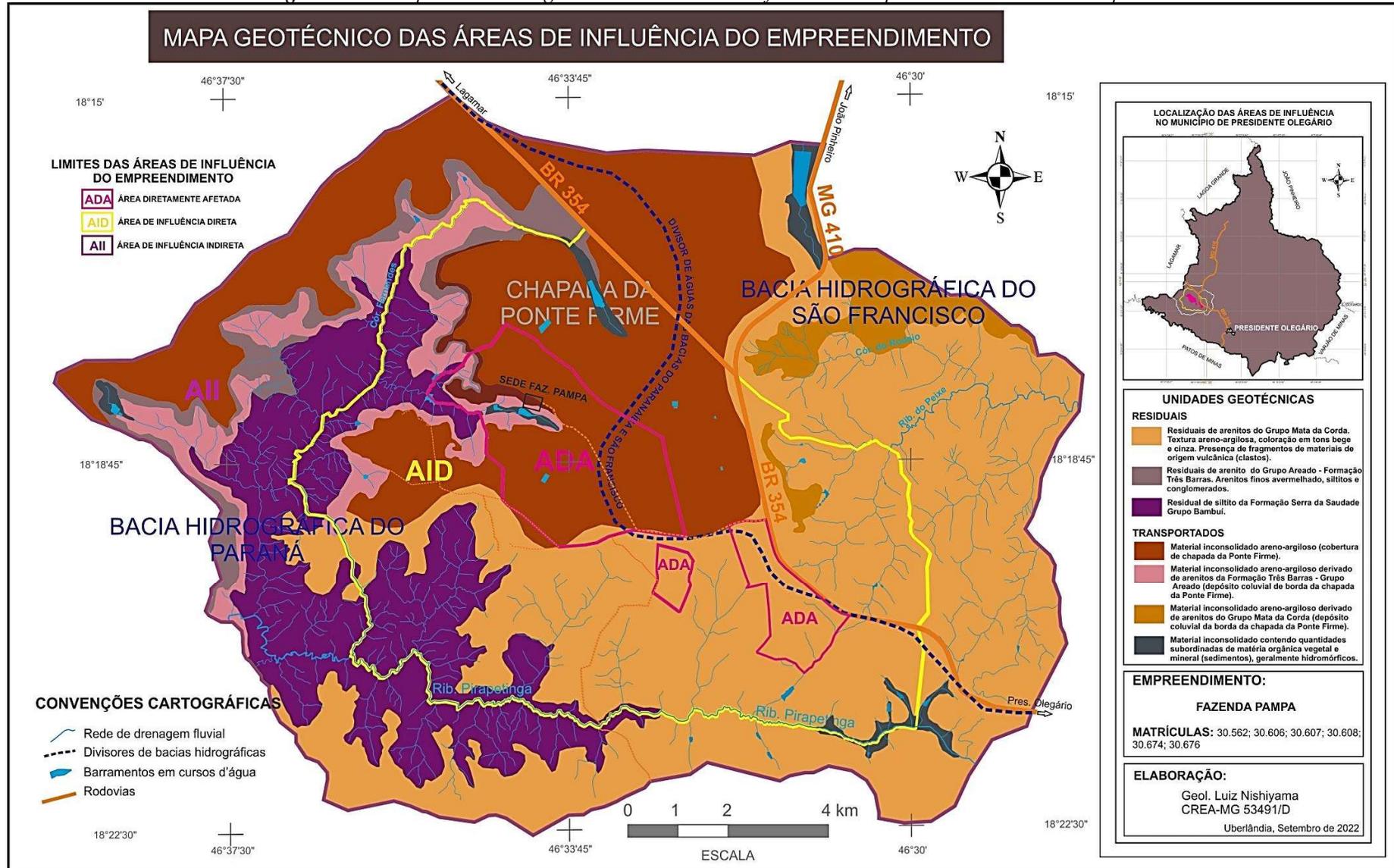
7.3 - Caracterização geotécnica da AID e ADA do empreendimento

Grande parte da ADA e cerca de 40% da AID do empreendimento estão localizados na porção de abrangência da cobertura detrítica Cenozóica.

Uma pequena parcela da ADA faz parte das áreas de exposição de siltitos da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí) e de arenitos da Formação Três Barras (Grupo Areado), enquanto que a maior parte da AID se encontra no domínio da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda) e, em menor extensão, no domínio da Formação Serra da Saudade.

Associados a esses tipos litológicos foram identificados três tipos residuais (derivados de arenitos da Formação Capacete, siltitos da Formação Serra da Saudade e arenitos da Formação Três Barras) e quatro tipos transportados (derivado da cobertura Cenozóica; arenito Três Barras; arenitos cineríticos da Formação Capacete e hidromórficos), conforme se encontram representados no mapa geotécnico da Figura 7.3-1.

Figura 7.3-1 - Mapa de unidades geotécnicas das áreas de influência do empreendimento Fazenda Pampa.



7.3.1 - Materiais Inconsolidados Residuais

- Residuais de arenitos da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda)

Materiais residuais derivados de arenitos cineríticos da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda) ocorrem nas porções centro-sul e centro-leste da AID e sudeste da ADA, nos vales do ribeirão Pirapetinga e do ribeirão do Peixe. São constituídos predominantemente por areias argilosas em áreas de exposição de arenitos. Dada a sua composição predominantemente arenosa, os residuais desta unidade geológica apresentam-se porosos e permeáveis. Sobre superfícies mais planas formam perfis com mais de 2 metros de espessura, porém, predominam valores inferiores a 1,5 metro. (Figuras 7.3.1-1 e 7.3.1-2).

- Residual da Formação Três Barras (Grupo Areado);

Materiais inconsolidados dessa natureza, na ADA e AID do empreendimento, estão presentes nas áreas de exposição de arenitos da Formação Três Barras em uma estreita faixa que contorna a borda do Chapadão da Ponte Firme. Também, na porção de alta vertente do vale do córrego Fernandes e de seu principal afluente que drena a ADA da Fazenda Pampa.

- Residuais de siltitos da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí)

Residuais de siltitos da Formação Serra da Saudade estão presentes nas áreas de exposição dessa unidade geológica no vale do ribeirão Pirapetinga e de seu afluente, o córrego Fernandes.

Esses residuais apresentam pequena espessura, em geral não ultrapassando o limite de 2 metros. Caracterizam-se por apresentar, além de materiais compostos de fração silte, grande quantidade de fragmentos planares de siltito de dimensões milimétricas a centimétricas.

7.3.2 - Materiais inconsolidados transportados

- Transportados areno-argilosos a argilo-arenosos de cobertura do chapadão da Ponte Firme

Materiais inconsolidados caracterizados como transportados de cobertura do Chapadão da Ponte Firme estão presentes tanto na AID quanto na ADA do empreendimento ocupando as porções mais elevadas do relevo regional em cotas altimétricas variáveis entre 900 e 1026 metros, sobrepostos aos siltitos da Formação Serra da Saudade ou arenitos cineríticos da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda). A declividade máxima da unidade gira em torno de 8% e a média de 4%.

- Transportados derivados de arenitos da Formação Três Barras

Materiais inconsolidados transportados derivados de arenitos da Formação Três Barras estão presentes na porção oeste da AID e ADA do empreendimento, junto ao vale do córrego Fernandes. Ocorrem sob a forma de colúvio arenoso sobreposto aos siltitos da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí), tendo como área fonte a borda do Chapadão da Ponte Firme, Em geral a declividade do relevo onde ocorre a unidade varia entre 10 e 30%.

- Transportados derivados de arenitos cineríticos da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda)

Materiais inconsolidados transportados derivados de arenitos cineríticos ocorrem na porção nordeste AII, portanto fora da ADA e AID do empreendimento, junto às cabeceiras do córrego do Rodeio, onde constituem colúvios arenosos sobrepostos ao substrato rochoso da Formação Capacete (Grupo Mata da Corda). A área fonte desses materiais inconsolidados compreende a borda do Chapadão da Ponte Firme e as porções mais elevadas e preservadas do substrato rochoso (relevos residuais). A declividade do relevo onde ocorre a unidade varia entre 10 e 20%.

- Materiais inconsolidados orgânicos e/ou hidromórficos

Materiais inconsolidados orgânicos e/ou hidromórficos ocorrem em áreas restritas da AID e ADA do empreendimento, sempre associados às cabeceiras de drenagem. A sua origem se deve à exposição temporária ou permanente do lençol freático podendo apresentar matéria orgânica derivada de vegetação higrofila.

7.4 - Profundidade da zona freática saturada na ADA

A profundidade da água subterrânea freática na ADA do empreendimento é variável de acordo com a espessura da cobertura inconsolidada. Nas porções de ocorrência de materiais inconsolidados de maior espessura, a exemplo da cobertura areno-argilosa e argilo-arenosa do Chapadão da Ponte Firme, o nível d'água freática é relativamente profundo, podendo apresentar valores superiores a 12 metros.

No entanto, os valores de profundidades do lençol freático tende à diminuição em determinadas porções sob influência de alguns fatores, tais como: permeabilidade, profundidade e configuração do topo substrato rochoso subjacente à camada inconsolidada (depressão ou elevação); feição da superfície topográfica (divisores d'água, encostas de vales fluviais e fundo de vale); velocidade do fluxo de base; distância da borda do relevo residual (chapada).

Observações realizadas durante a etapa de campo permitiram identificar na ADA do empreendimento duas características indicativas da profundidade do lençol freático, tais como: 1) diferentes cores apresentadas pelos materiais inconsolidados (vermelho-escuro, vermelho-amarelado, bege, ocre, cinza-escuro, cinza-claro, branco) e, 2) variação na altimetria da superfície topográfica (elevações e depressões).

O mapa da Figura 7.4-5 ilustra a distribuição dos intervalos de profundidades do nível freático na ADA do empreendimento.

A Figura 7.4-6, a seguir, apresenta as situações possíveis na AID e ADA do empreendimento quanto à ocorrência da água subterrânea freática e profunda:

Figura 7.4-5 – Mapa das profundidades do nível da água freática na ADA do empreendimento.

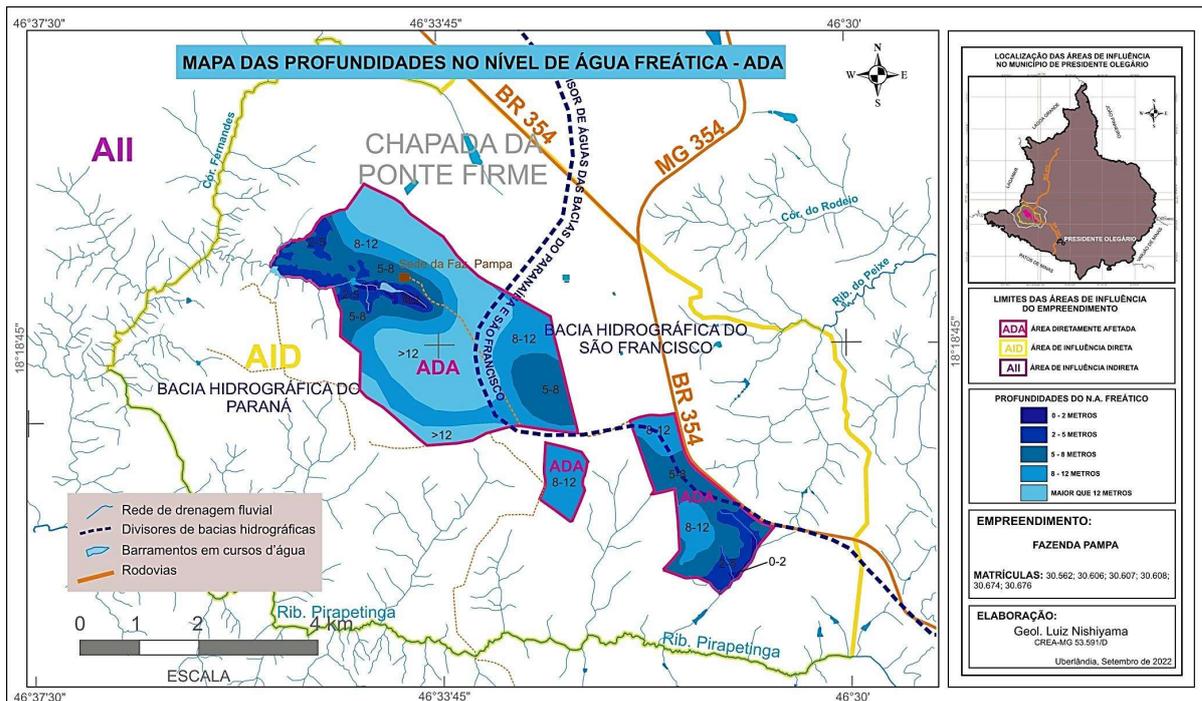
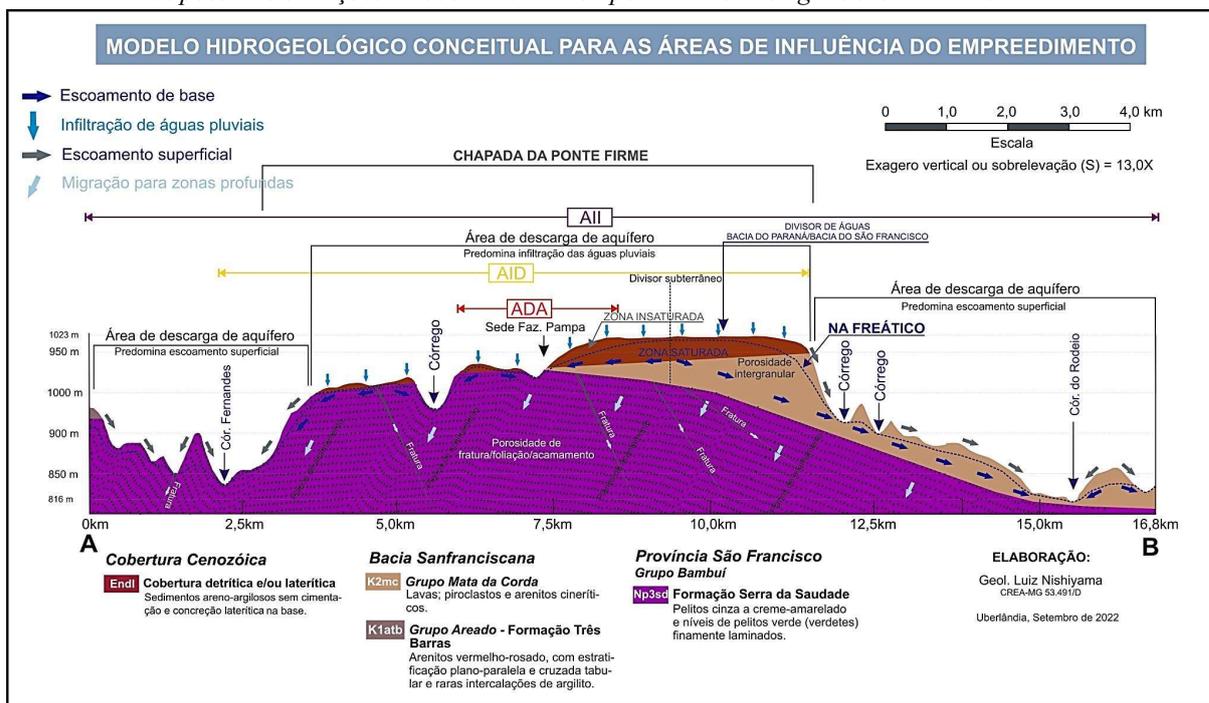


Figura 7.4-6 – Modelo conceitual hidrogeológico nas áreas de influência do empreendimento ilustrando as possíveis situações de ocorrência e comportamento das águas subterrâneas.



7.5 - Avaliação de risco geológico-geotécnico na AID e ADA do empreendimento

A AID e a ADA do empreendimento são caracterizadas por apresentar feições distintas em termos de relevo: a quase totalidade da ADA é constituída por superfícies de baixa declividade; distintamente da ADA, a maior parte da AID é dominada por superfícies de elevada declividade. A amplitude entre as cotas máxima e mínima é da ordem de 190 metros na AID.

A maior parte da ADA apresenta superfícies com declividades oscilando entre 2 e 8%. Exceto em uma pequena porção correspondente ao vale da única drenagem fluvial presente na ADA (afluente do córrego Fernandes) a declividade de seu terço inferior mostra um aumento significativo, podendo atingir a média de 40%. Já, na porção superior do mesmo vale fluvial a declividade tende ao decréscimo, onde o valor médio gira em torno de 8%.

Uma característica marcante da porção da ADA onde estão presentes os materiais inconsolidados areno-argilosos ou argilo-arenosos, dada a sua composição textural com teores de fração areia oscilando entre o máximo de 60% e mínimo de 25%, são os elevados coeficientes de permeabilidade (k).

A composição essencialmente siltosa dos materiais derivados da Formação Serra da Saudade nas porções de ocorrência na AID e ADA do empreendimento, estes apresentam elevada susceptibilidade a erosão pela ação de águas pluviais, especialmente quando estas escoam concentradas sobre a superfície do terreno. Concorrem para o agravamento do problema a pequena espessura da camada inconsolidada, a baixa permeabilidade tanto do substrato rochoso quanto da camada inconsolidada e a elevada declividade do terreno, resultando no desenvolvimento de feição erosiva do tipo ravina.

Durante os levantamentos de campo, realizados em outubro de 2022, abrangendo a AID e a ADA foram observadas condições favoráveis ao desenvolvimento de ravinas mesmo em superfícies com declividades moderadas. No entanto, constatou-se que as ravinas não evoluem para voçorocas em razão da pequena espessura da camada inconsolidada. Uma vez atingido o substrato siltítico a velocidade da incisão vertical é reduzida ou mesmo cessada.

Vias de acesso que cortam plantações na ADA do empreendimento constituem tipos de usos do solo que merecem maior atenção em razão de possibilitarem a concentração de fluxo das águas pluviais e, conseqüentemente, a erosão e transporte de

sedimentos. Porções de ocorrência de materiais inconsolidados derivados de siltitos da Formação Serra da Saudade, sobretudo na AID, devido à acentuada declividade e maior erodibilidade dos materiais inconsolidados, são muito susceptíveis ao desenvolvimento de feições erosivas lineares do tipo ravina, sobretudo ao longo das vias de acesso.

Embora a erosão do solo represente o processo de maior importância na ADA do empreendimento, não foram observadas em levantamentos de campo realizados em outubro de 2022 feições erosivas lineares do tipo sulcos e ravinas. A vegetação preservada ao longo do vale do córrego sem denominação que drena a ADA, afluente da margem esquerda do córrego Fernandes, contribui para a atenuação dos processos erosivos.

Quadro 7.5-1 – Usos antrópicos das unidades geotécnicas na ADA x possíveis efeitos deletérios sobre os componentes do meio físico.

UNIDADE GEOTÉCNICA	CARACTERÍSTICAS	USOS ANTRÓPICOS	POSSÍVEIS EFEITOS SOBRE O MEIO FÍSICO
Materiais inconsolidados transportados areno-argilosos (material de origem: cobertura de chapada)	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrem na maior parte da ADA • Espessura relativamente grande (entre 2,0m e 8,0m) • Declividade muito baixa a moderada (0 a 8%) • Frações granulométricas predominantes: areia (máx. 60%) e argila (máx. 55%) • Permeabilidade alta a muito alta (ordem de grandeza 10^{-3} a 10^{-2} cm/s) • Profundidade do lençol freático (5 a 12m) • Baixa a média susceptibilidade erosiva • Substrato pouco permeável (siltito Serra da Saudade/arenito Capacete) 	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura (grãos) • Carreadores • Irrigação (pivô central) • Infraestruturas (vias de acesso principais e secundários, galpões, silos, oficinas, refeitórios, depósitos de insumos, piscinões, fossas sépticas, confinamento de bovinos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão laminar do solo • Escoamento concentrado em vias de acesso – erosão linear (sulcos) • Introdução de agroquímicos no solo – alteração da qualidade da água subterrânea e superficial • Aporte de sedimentos para os cursos d'água – aumento da turbidez e alteração da qualidade da água superficial
Materiais inconsolidados residuais arenosos (material de origem: arenitos Três Barras)	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina pequena espessura (em geral <2m) • Declividade moderada a muito elevada (10 a > 30%) • Textura arenosa (40 a 65% de areia) • Permeabilidade alta a muito alta (10^{-3} a 10^{-2} cm/s) • Elevada susceptibilidade erosiva • Substrato (arenito) permeável (10^{-3} cm/s) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas de terra • Reservas legais • APPs • Vegetação nativa • Agricultura restrita a porções de baixa declividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do solo em sulcos e ravinas • Escoamento superficial concentrado ao longo das vias de acesso – erosão em sulcos e ravinas • Fonte de sedimentos - assoreamento de cursos d'água

<p>Materiais inconsolidados residuais. (Material de origem: siltitos - Serra da Saudade)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pequena espessura em geral < 2,0m • Comum exposição do substrato rochoso • Declividade elevada a muito elevada (10 a 40%) • Textura siltoso a silto-argilosa • Permeabilidade moderada a elevada (10^{-3} a 10^{-4} cm/s) • Substrato praticamente impermeável ($<10^{-4}$ cm/s) • Planos de acamamento com ângulos de mergulho variáveis (em geral elevados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina pecuária extensiva em pastagem nativa • Estradas de terra • Barramentos • Reservas legais de propriedades • Vegetação de cerrado preservada • Agricultura limitada pela declividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Feições erosivas em ravinas nas encostas dos vales fluviais e vias de acesso • Fonte de sedimentos dos cursos d'água • Aumento da turbidez no período chuvoso do ano – perda da qualidade da água • Assoreamento de canais fluviais
<p>Materiais inconsolidados transportados areno-argilosos (material de origem: arenitos Três Barras)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espessuras variáveis entre 2 e 4 metros • Declividade moderada a alta (10 a 30%) • Textura arenosa (35 a 65% de areia) • Permeabilidade elevada (10^{-3} a 10^{-2} cm/s) • Substrato permeável (10^{-3} cm/s) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas de terra • Reservas legais • APPs • Vegetação nativa • Agricultura restrita a porções de baixa declividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do solo em sulcos e ravinas • Escoamento concentrado em estradas – erosão em sulcos e ravinas • Fonte de sedimentos • Aumento da turbidez nos cursos d'água – perda da qualidade da água • Assoreamento dos cursos d'água
<p>Materiais inconsolidados transportados orgânicos e/ou hidromórficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espessura variável (0,5 a 3,0m) • Elevada susceptibilidade erosiva • Declividade baixa • Sedimentos arenosos com matéria orgânica vegetal • Saturado em água • Substrato pouco permeável 	<ul style="list-style-type: none"> • APPs • Vegetação nativa • Barramentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão do canal fluvial • Movimentos de massa nos taludes formados pela erosão

8 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

8.1 - Introdução

A água representa um recurso natural de valor econômico, estratégico e social, além de representar um componente imprescindível para a manutenção dos ecossistemas do planeta.

A Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, conceitua as águas superficiais juntamente com a atmosfera, as águas interiores, as águas subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera como Recursos Ambientais.

As águas superficiais são aquelas que se acumulam na superfície do nosso planeta e dão origem aos cursos d'água (rios, ribeirões e córregos), lagos, lagoas, pântanos e etc. Dada a sua forma de ocorrência, constituem as principais fontes de abastecimento de água potável do planeta.

A água pode ser considerada um recurso renovável devido a sua capacidade de se recompor em quantidade, principalmente pelas chuvas. Porém, a sua definição como um recurso renovável é limitada pelo uso, que interfere na sua disponibilidade e na quantidade existente pela qualidade apresentada.

Para a elaboração do diagnóstico relativo aos usos das águas superficiais no âmbito das áreas de influência da **Fazenda Pampa** realizaram-se levantamentos de informações hidrográficas/hídricas em trabalhos técnico-científicos, monografias, dissertações, teses. Também, pesquisas realizadas na Plataforma Webgis IDE-SISEMA de atributos relativos à hidrografia e portarias de outorga/cadastro de usos insignificantes emitidos pelo IGAM.

8.2 – Aspectos gerais da rede hidrográfica onde se insere o empreendimento

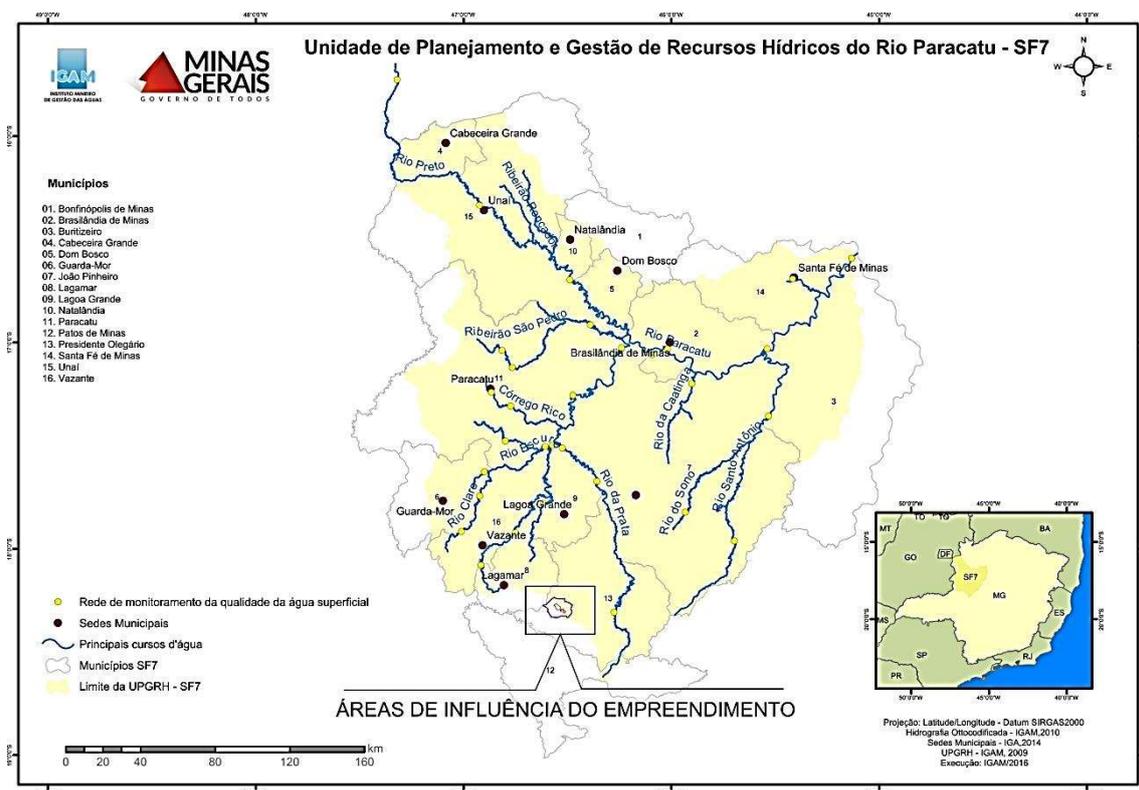
A Divisão Hidrográfica Nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH/ANA (2003) delimita doze Regiões Hidrográficas Brasileiras, conforme apresentadas na Figura 8.2-1. Entende-se por Região Hidrográfica o espaço territorial representado por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares,

com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (CNRH/ANA).

Especificamente a ADA da Fazenda Pampa encontra-se parcialmente inserida na sub-bacia hidrográfica do ribeirão Pirapetinga, afluente da margem direita do rio Paranaíba (UPGRH PN1) e parcialmente na sub-bacia do ribeirão do Peixe, afluente da margem esquerda do rio da Prata e este, por sua vez, afluente da margem direita do rio Paracatu (UPGRH SF7).

Em relação à Região Hidrográfica do São Francisco, as áreas de influência da Fazenda Pampa encontram-se parcialmente inseridas da Unidade Hidrográfica do Médio São Francisco e na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Rio Paracatu - UPGRH – SF7 (Figura 8.2-4).

Figura 8.2- 4 – Localização do empreendimento em relação à UPGRH do Rio Paracatu – SF7.



8.3 – Rede hidrográfica nas áreas de influência do empreendimento

As áreas de Influência da Fazenda Pampa encontram-se separadas pelo divisor de águas das bacias hidrográficas do Paranaíba e do São Francisco, grosso modo balizado no sentido Sudeste-Noroeste e praticamente coincidindo com o alinhamento da BR 354 e

MG 410. A Leste desse balizamento as drenagens fluviais seguem em direção à bacia do São Francisco e a Oeste em direção à bacia do rio Paranaíba.

Dois cursos fluviais drenam as áreas de influencia do empreendimento: o ribeirão Pirapetinga (afluente do rio Paranaíba) e o ribeirão do Peixe (afluente do rio da Prata).

O ribeirão Pirapetinga faz parte da UPGRH PN1 – Afluentes Mineiros do do rio Paranaíba do qual constitui um de seus seus tributários da margem direita. A sub-bacia do ribeirão Pirapetinga abrange parcialmente as áreas de influência do empreendimento e está localizada na porção centro-sul do município de Presidente Olegário, aproximadamente balizada pela BR 354 e o Chapadão da Ponte Firme ao norte e a Serra da Boa Vista ao Sul.

O ribeirão Pirapetinga tem a sua nascente no interior da malha urbana de Presidente Olegário e corre rumo Oeste por cerca de 38 km até desaguar no rio Paranaíba. A sua bacia é integrada pelo córrego Fernandes, seu principal afluente, além outros afluentes menores sem denominação. O córrego Fernandes drena as áreas de influencia do empreendimento, sobretudo a AII e a AID. Apenas um afluente da margem esquerda deste córrego drena a ADA do empreendimento.

Outro curso d'água que drena as áreas de influencia do empreendimento é o ribeirão do Peixe. Suas nascentes se localizam na borda leste do Chapadão da Ponte Firme, de onde ruma para Leste até desaguar no rio da Prata. Juntamente com outros ribeirões e córregos formam o rio da Prata, sendo este afluente da margem direita do rio Paracatu.

8.4 - Usos de recursos hídricos superficiais na ADA e AID

Em relação aos usos das águas superficiais na AID do empreendimento foram levantadas 35 (trinta e cinco) captações, dos quais 20 (vinte) correspondem à portaria de outorga e 15 a certificados de usos insignificantes, conforme representadas nas Figuras 8.4-1 e 8.4-2 (Fonte IDE-SISEMA no sítio <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis> consulta realizada em 09/2022).

Figura 8.4-1 – Localização dos pontos de captação de águas superficiais na ADA e AID do empreendimento – Portarias de outorga.

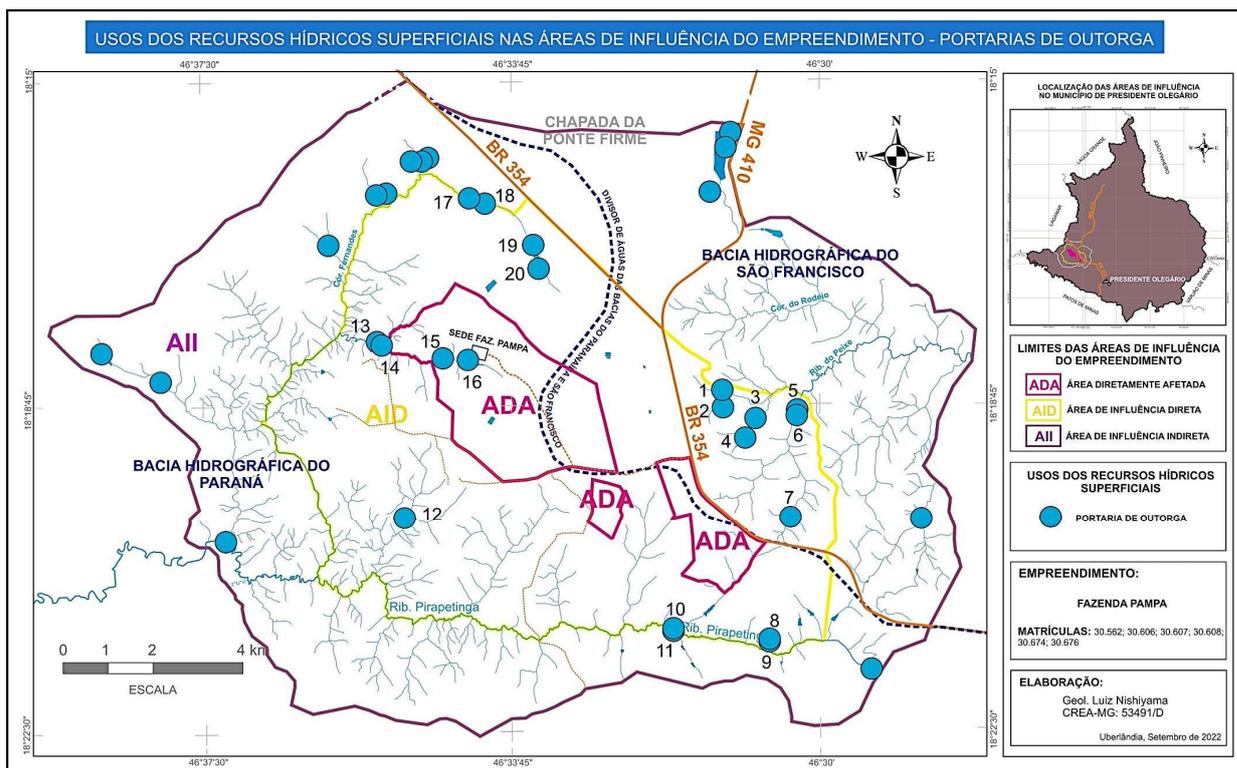
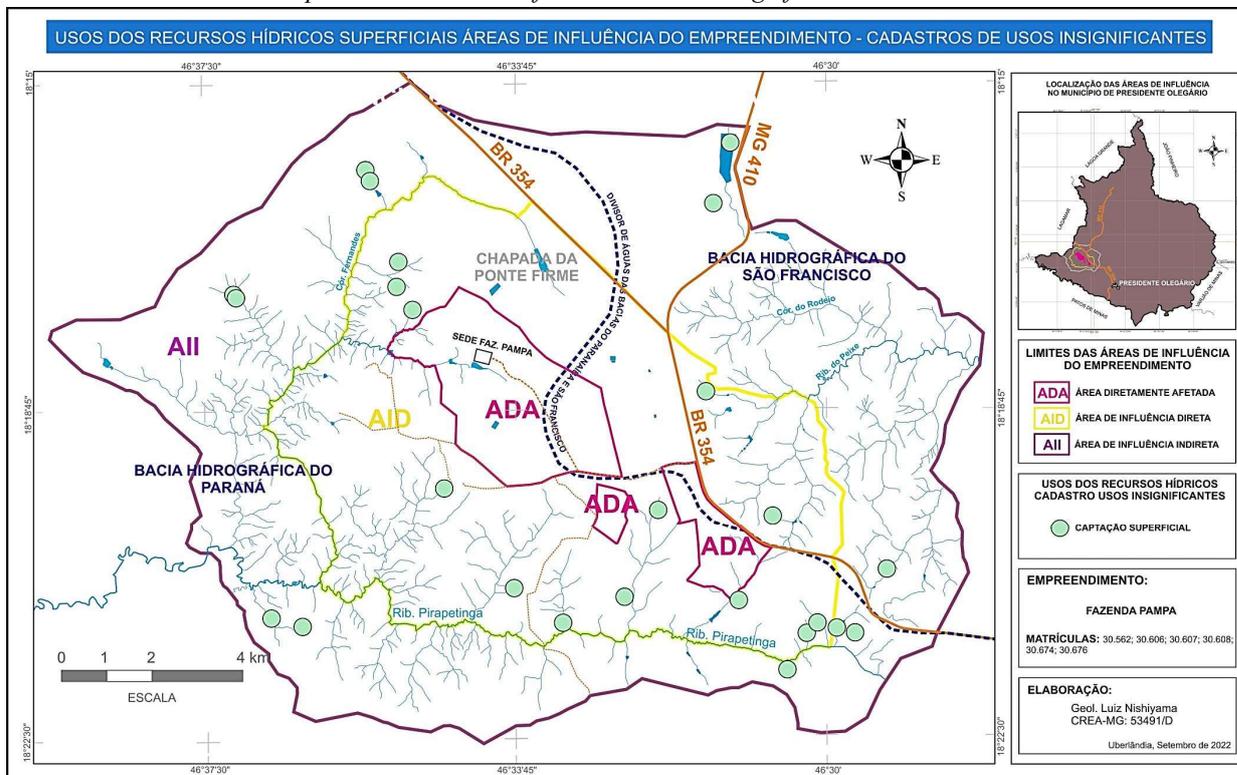


Figura 8.4-2 - Localização dos pontos de captação de águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento – Certificados de Usos Insignificantes.



As Figuras 8.4-4 a 8.4-7 ilustram barramentos em curso de água na ADA do empreendimento com captação e regularização de vazão (área máxima menor ou igual 5,00 ha).

Figura 8.4-4 – Barramento para captação de água e regularização de vazão em afluente da margem esquerda do córrego Fernandes.



Figura 8.4-5 – Barramento para captação em curso de água, com regularização de vazão (área máx. menor ou igual 5,00 ha). Na ocasião da visita de campo este barramento se encontrava em reforma visando à adequação do aterro e dos vertedouros (serviço, emergência e de fundo).



A Figura 8.4-6 mostra uma estrutura destinada ao armazenamento de água em reservatório (piscinão) na ADA do empreendimento. Trata-se de um tanque parcialmente escavado no solo e complementado em altura por aterro compactado e internamente revestido com geomembrana de PEAD.

Figura 8.4-6 – Tanque parcialmente escavado no solo (piscinão) e revestido com geomembrana de PEAD destinado ao armazenamento de água captada em barramento localizado na ADA do empreendimento.



Figura 8.4-7 - Na ocasião dos levantamentos de campo esta estrutura se encontrava em obras com vistas à proteção do aterro contra erosão com plantio de placas de grama (A) e cercamento do perímetro (B).



9 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

9.1 - Introdução

Caracterização hidrogeológica foi realizada com a finalidade de identificar as unidades aquíferas presentes na ADA/AID da Fazenda Pampa e apresentar as suas principais características hidrogeológicas.

Ainda, a investigação dos aspectos hidrogeológicos no presente diagnóstico buscou o entendimento do comportamento dos aquíferos presentes na ADA sob a influência dos processos naturais e/ou induzidos pela ação humana na sua qualidade e quantidade.

9.2 - Síntese da geologia e hidrogeologia regional

Destaca-se que as áreas de influência do empreendimento estão inseridas no contexto geológico da grande unidade geotectônica estável denominada Cráton do São Francisco. Sobre este cráton, durante o Mesoproterozóico, se desenvolveu uma grande bacia de natureza intracratônica no interior da qual foram depositados sedimentos que fazem parte da Bacia intracratônica do São Francisco. O preenchimento desta bacia mostra uma evolução poli histórica representada por unidades estratigráficas com características distintas e idades que variam desde o Paleoproterozóico a Neoproterozóico.

9.3 - Aquíferos na região do empreendimento e suas características gerais e hidrodinâmicas

A porção do estado de Minas Gerais onde se localizam as áreas de influência do empreendimento Fazenda Pampa faz parte da província Hidrogeológica do São Francisco. Esta província é composta por várias unidades hidroestratigráficas aquíferos, sistemas aquíferos e zonas aquíferas.

Unidades Hidroestratigráficas são formações geológicas ou partes delas, que armazenam e transmitem águas subterrâneas de forma semelhante e com produtividades da mesma ordem de grandeza, ou seja, considerando os aquíferos nos locais onde os mesmos não sofrem variações em suas produtividades.

Nesse sentido, se faz também necessária a compreensão do termo aquífero. Um aquífero é definido a partir de uma unidade estratigráfica estabelecida, acrescida do conhecimento de sua geometria, forma de ocorrência e características hidrodinâmicas gerais, além da descrição e registro de suas características morfológicas. Sofre grandes mudanças de classificação hidrogeológica em função de frequentes variações em suas produtividades.

9.3.1 - Aquífero Bambuí

De acordo com a Carta Geológica do Brasil a Milionésimo – Folha Belo Horizonte (SE 23) (CPRM, 2015), o Aquífero Bambuí na região de Presidente Olegário, onde se inserem as áreas de influência do empreendimento, é representado localmente por rochas da Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí), constituída predominantemente de siltitos e folhelhos.

9.3.2 - Aquífero Areado

Inicialmente denominado Sistema Aquífero Urucuaia-Areado, com o avanço no conhecimento, propôs-se a separação em dois sistemas aquíferos, denominados Sistema Aquífero Urucuaia e Sistema Aquífero Areado. As áreas de ocorrência do Sistema Aquífero Areado estão restritas ao estado de Minas Gerais, enquanto o Sistema Aquífero Urucuaia abrange, além de Minas Gerais, o oeste do estado da Bahia, extremo leste de Goiás e de Tocantins e extremo sul do Piauí e do Maranhão.

O grupo areado Areado é composto das seguintes formações: Abaeté, Quiricó e Três Barras.

9.3.3 - Aquífero Mata da Corda

O Grupo Mata da Corda (Cretáceo Superior) é composto pelas formações Patos e Capacete, respectivamente constituídas por rochas vulcânicas alcalinas piroclásticas e por rochas sedimentares proximais epiclásticas (Grossi Sad et al. 1971, Campos 1996). A Formação Capacete representa a erosão e retrabalhamento das estruturas vulcânicas preexistentes, derrames e acumulações extrusivas de rochas alcalinas (Campos & Dardenne 1997a).

Na porção leste da AID do empreendimento, na porção dissecada pelo rio do Peixe e seus afluentes, encontram-se aflorantes as litologias arenosas (arenitos cineríticos) da

Formação Capacete. Já, na maior parte da ADA, estas litologias acham-se recobertas por sedimentos detríticos de idade Cenozóica.

9.3.4 - Aquífero Cenozóico Indiferenciado

Esta unidade aquífera representada na região em que se inserem as áreas de influências do empreendimento pelos sedimentos argilo-arenosos a areno-argilosos que revestem as superfícies aplanadas do Chapadão da Ponte Firme.

Dada à elevada permeabilidade e porosidade dos materiais que compõem essa cobertura, aliadas ao relevo aplanado, espessura relativamente grande e presença de um substrato pouco permeável representado pelos siltitos da Formação Serra da Saudade e arenitos cineríticos da Formação Capacete, as águas pluviais que infiltram através da superfície se acumulam no interior da camada Cenozóica.

A maior parte da ADA se encontra no domínio do Aquífero Cenozóico. Localmente, este Aquífero possui grande importância em razão da contribuição para a elevada produtividade dos poços tubulares e para o suprimento de água às nascentes de cursos d'água existentes na borda do Chapadão da Ponte Firme.

9.4 - Aspectos hidrogeológicos da Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta - AID do empreendimento encontra-se inserida em porção de ocorrência de litologias sedimentares dos grupos Bambuí e Mata da Corda, portanto, no domínio de aquíferos poroso/fraturados. Apesar de os tipos litológicos predominantes nas duas unidades, respectivamente siltitos e arenitos cineríticos, estes apresentam porosidade granular relativamente baixa em razão da granulometria fina e/ou presença de matriz fina, desse modo, a produtividade em termos de água subterrânea depende da densidade de fraturas e de suas características quanto à abertura, persistência e comunicação.

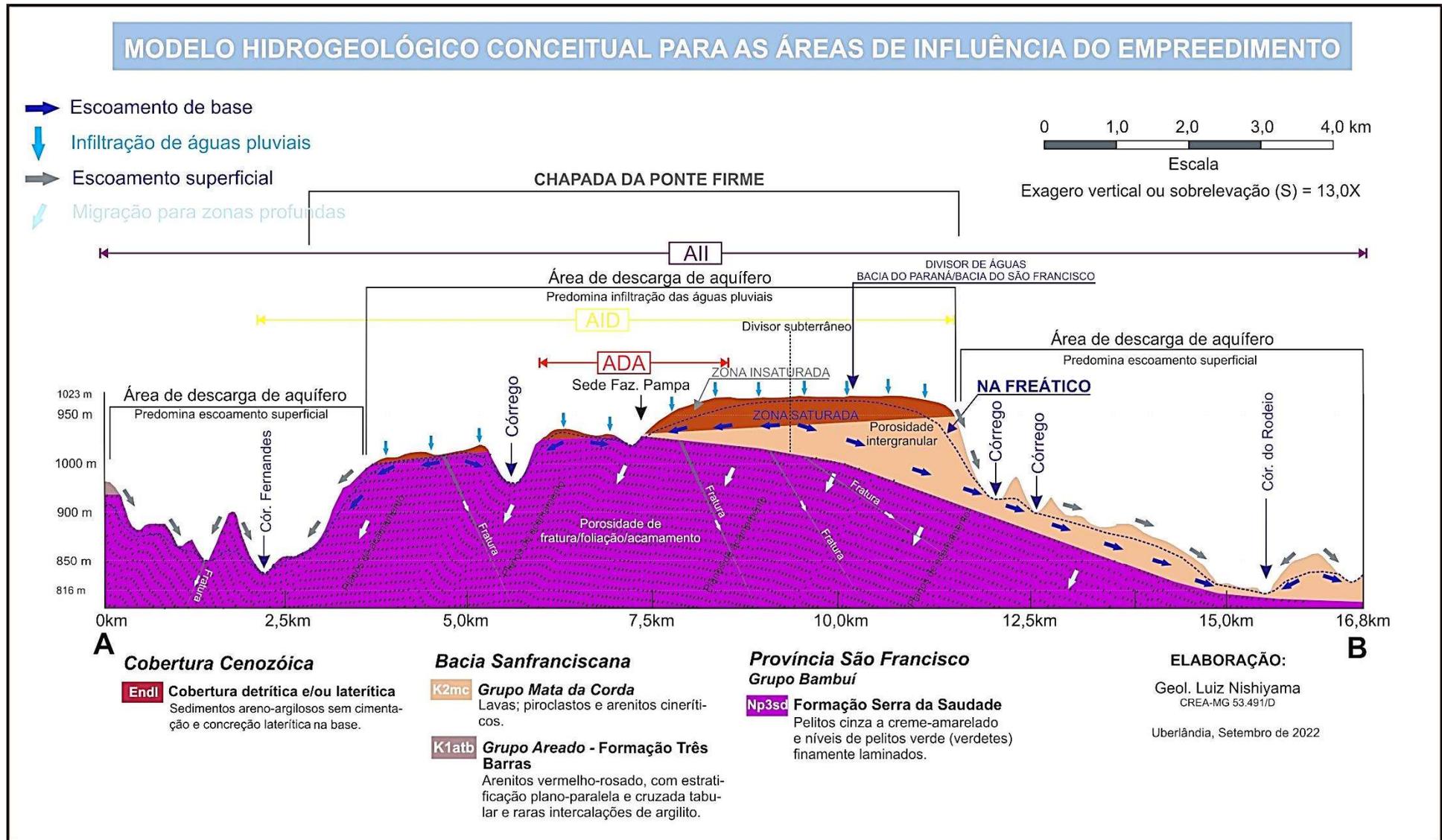
Além das características dos tipos litológicas pouco favoráveis ao armazenamento, transmissividade e permeabilidade, a cobertura inconsolidada (saprólito e solo) de uma maneira geral apresenta pequeno desenvolvimento, com espessuras que raramente ultrapassam o limite de 1,5 m e, em muitos casos, verifica-se a exposição direta

do substrato rochoso, especialmente em condição de declividade elevada do domínio dos siltitos do Grupo Bambuí (Formação Serra da Saudade).

Como consequência das características hidrodinâmicas e hidrogeológicas das unidades aquíferas e do manto de alteração intempérica, a maioria dos canais de primeira ordem e alguns de segunda ordem tem o fluxo de água interrompido no período seco do ano. A exceção para a intermitência ocorre quando as nascentes estão localizadas em porções onde o relevo é pouco inclinado e o manto de alteração é mais desenvolvido. Tal condição possibilita o armazenamento de água no regolito e, conseqüentemente, e o suprimento às nascentes (escoamento de base). Ao mesmo tempo, a água armazenada no manto de alteração propicia a recarga dos aquíferos fraturados.

A Figura 9.4-5, a seguir, apresenta o modelo hidrogeológico conceitual para as áreas de influência do empreendimento. De acordo com esse modelo, as áreas de recarga de aquíferos são representadas pelas porções aplanadas e recobertas por materiais inconsolidados de maior espessura (cobertura Cenozóica). Ao contrário, as porções declivosas e com cobertura inconsolidada de pequena espessura representam as áreas de descarga:

Figura 9.4-5 – Modelo hidrogeológico conceitual válido para as áreas de influência do empreendimento.



9.5 - Usos da água subterrânea na AID do empreendimento

Pesquisas realizadas no Portal Info Hidro, <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/baciaparanaiba/3783-dados-de-outorga-pn2> (acessado em 27/09/2022), identificaram 07 (sete) portarias de outorga para captações de água subterrânea na AID do empreendimento, todas através de poço tubular profundo. Ao estender a pesquisa para a AII do empreendimento, foram identificadas 17 (dezesete) portarias de outorga para captações de água subterrânea, conforme apresentadas na Tabela 9.5-1.

Tabela 9.5-1 – Uso das águas subterrâneas na AID do empreendimento – Portarias de Outorga.

Nº	Portaria outorga	Aquífero	Vazões (m³/h)	Usos da água declarados
01	23.381/2017	Cenozóico indiferenciado	58,2	Irrigação
02	2826/2018	Cenozóico indiferenciado	63,0	Irrigação
03	3826/2018	Cenozóico indiferenciado	119,2	Irrigação
04	1910388/2019	Cenozóico indiferenciado/Capacete	1,5	Consumo humano
05	2827/2018	Cenozóico indiferenciado	88,5	Irrigação
06	1905083/2020	Bambuí (Serra da Saudade - siltitos)	2,5	Consumo humano
07	1901859/2021	Bambuí (Serra da Saudade - siltitos)	5,0	Consumo humano

A irrigação representa a principal modalidade de consumo da água subterrânea na AID do empreendimento, com 04 outorgas para essa finalidade de uso, seguida da destinação para o consumo humano, com 3 portarias.

9.6 - Conclusão

A ADA e a AID do empreendimento estão localizadas em área de domínio de aquíferos porosos e fraturados relacionados às rochas sedimentares dos grupos Bambuí e Mata da Corda. Siltitos do Grupo Bambuí – Formação Serra da Saudade e arenitos cineríticos do Grupo Mata da Corda – Formação Capacete apresentam características hidrodinâmicas vazão específica (Q/s), transmissividade (T), permeabilidade (k) e vazão (Q) relativamente baixas quando comparadas a outros aquíferos granulares devido às características granulométricas e de cimentação. Desse modo, a produção de água depende, em grande parte, da densidade de fraturamento, abertura, persistência, intercomunicação entre as fraturas.

Em grande parte da AID do empreendimento o manto de intemperismo (solo e saprolito) é pouco desenvolvido, principalmente nas porções de ocorrência de siltitos da Formação Serra da Saudade e arenitos cineríticos da Formação Capacete. Também, podem ser identificadas porções relativamente extensas com exposição de rocha, sobretudo em condições de declividades acentuadas, como podem ser observadas nas vertentes fluviais do ribeirão Pirapetinga e seus afluentes. Tais condições limitam a percolação e o armazenamento de água, tanto no manto de alteração quanto no aquífero, predominando assim, o escoamento superficial.

Desse modo, as porções declivosas dos vales dos ribeirões Pirapetinga e do Peixe podem ser consideradas áreas de descarga de aquífero.

Por outro lado, nos locais onde a camada pedológica é espessa e o material sedimentar é poroso e permeável, condições estas observadas na superfície do Chapadão da Ponte Firme, predomina a infiltração sobre o escoamento superficial das águas pluviais e o armazenamento da água infiltrada. A água armazenada no regolito e na camada de sedimentos Cenozóicos, migra através de seus poros para o interior do aquífero subjacente (Mata da Corda).

A água armazenada durante o período chuvoso do ano na camada sedimentar Cenozóica também migra em direção às cabeceiras de drenagens como escoamento de base, sendo este escoamento responsável pelo suprimento de água às nascentes. Em quase totalidade da ADA prevalecem estas condições, o que explica a existência de poços tubulares com elevada produção de água.

As porções declivosas dos cursos fluviais do Pirapetinga e do Peixe, ao contrário, são alimentadas pelo escoamento de base do aquífero poroso/fraturado (Bambuí e Mata da Corda), constituindo locais de descarga.

É importante ressaltar que as áreas de armazenamento de água de infiltração são predominantemente ocupadas pela agricultura, sobretudo pelos tratamentos culturais anuais. Ao contrário, nas porções declivosas o uso do solo é restrito e, desse modo, boa parte da vegetação nativa se encontra preservada.

Portanto, a condição de área de recarga de aquífero representada pela superfície plana do chapadão da Ponte Firme, a característica de aquífero poroso e permeável, e o uso do solo pela agricultura anual impõem uma maior susceptibilidade à contaminação da água subterrânea.

Foram levantadas na ADA/AID do empreendimento apenas 07 (sete) captações de água subterrânea realizadas por meio de poços tubulares em uma área de 8.288 Ha. Desse total, 04 (quatro) captações se encontram em área de recarga (3.660 Ha), ou seja, 01 (hum) poço para cada 980 Ha, o que caracteriza uma condição de baixa densidade de poços tubulares.

A baixa densidade de poços tubulares na ADA/AID do empreendimento permite afirmar que o regime de bombeamento a eles impostos não representa risco de rebaixamento do aquífero e, tampouco, para a perenidade das nascentes.

10 - DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO NA ADA/AID DA FAZENDA PAMPA

10.1 - Introdução

O presente diagnóstico espeleológico foi realizado em cumprimento à Instrução de Serviço 08/2017 do SISEMA/MG, legislação vigente no âmbito do licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais, que *“dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência”*.

De acordo com a referida IS, em um processo de licenciamento ambiental convencional, os empreendimentos devem apresentar um laudo espeleológico contendo estudos específicos conforme as características da área do projeto.

10.2 - Metodologia adotada para o diagnóstico espeleológico

Diagnóstico espeleológico nos limites da ADA e AID da Fazenda Pampa foram realizados com base no Termo de Referência e na legislação pertinente.

De antemão, as informações espeleológicas foram levantadas em fontes secundárias constantes nos documentos especializados relativos à região e às áreas de influência do empreendimento, tais como: trabalhos acadêmicos (artigos científicos, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado); publicações de órgãos ligados às áreas de geologia, geomorfologia e meio ambiente (CPRM, IBGE, ICMBio, dentre outros); Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades no Brasil (Cecav/ICMBio), geológicos (CPRM) e geomorfológico.

A integração das informações obtidas de procedimentos de investigação adotados possibilitou a avaliação do potencial espeleológico da ADA e da AID do empreendimento e de seu entorno.

A legislação de referência que embasou o estudo espeleológico na AID do empreendimento foi o Decreto Nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, que define cavidades naturais, em seu parágrafo único, da seguinte maneira:

“Cavidade natural subterrânea é qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante” (DECRETO N° 6640, de 07/11/2011).

As investigações espeleológicas na ADA e AID do empreendimento abrangeram feições de superfície indicativas de processos espeleogenéticos denominados exocársticos conforme especificado nas instruções contidas na IN 02/2009 do Ministério do Meio Ambiente que dispõe sobre a regulamentação dos estudos de Valoração de Cavidades Naturais Subterrâneas. Também, basearam-se nos parágrafos 1º, 2º, 3º e 4º do Art. 14 da referida Instrução Normativa, conforme transcritos a seguir:

§ 1o As análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade.

§ 2o As análises referentes ao enfoque regional são delimitadas pela unidade espeleológica.

§ 3o Entende-se por unidade espeleológica a área com homogeneidade fisiográfica, geralmente associada à ocorrência de rochas solúveis, que pode congrega diversas formas do relevo cárstico e pseudocárstico tais como dolinas, sumidouros, ressurgências, vale cegos, lapiás e cavernas, delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação.

§ 4o Os estudos espeleológicos poderão utilizar métodos analíticos e descritivos para a avaliação e a integração de dados e informações.

Outros documentos normativos e legislativos foram consultados, tais como: IN 30/2012 do Instituto Chico Mendes de Preservação da Biodiversidade - ICMBio e Resolução Conama 347/04, que dispõem sobre a Preservação e Conservação do Patrimônio Espeleológico Nacional.

Os trabalhos de investigação espeleológica na ADA e AID do empreendimento seguiram as seguintes etapas de trabalho:

10.3 – Etapas do estudo espeleológico na ADA/AID da Fazenda Pampa

Etapa 1 - Consultas em referências bibliográficas e bancos de dados – Consultas em fontes bibliográficas de dados secundários abrangeram as seguintes publicações nas áreas de geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia, conforme a sua natureza: cunho acadêmico (monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado); artigos científicos publicados em periódicos; trabalhos apresentados em anais de eventos científicos; mapeamentos espeleológicos, geológicos, geomorfológicos e pedológicos realizados por instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais, dentre outros; trabalhos técnicos; além de consultas a bancos de dados oficiais do CANIE/CECAV.

Etapa 2 - Interpretação de imagens de satélite e documentos cartográficos diversos – Os trabalhos de investigação realizados nessa etapa tiveram dois objetivos: 1º) identificar os indicadores (atributos) favoráveis ao desenvolvimento e/ou ocorrências de cavidades naturais na ADA/AID do empreendimento, tais como: geológicos (tipos litológicos, feições tectônicas em escala regional e local e afloramentos rochosos) e geomorfológicos (escarpamentos, afloramentos rochosos, vales profundos, rede de drenagem e feições cársticas de dissolução – lapíás, subsidências, dolinas, sumidouros dentre outros) e; 2º) de posse dos resultados da interpretação de imagens de satélite e mapas diversos, definir os percursos e os pontos de interesse para investigação de campo.

Etapa 3 - Levantamentos de campo - Os trabalhos de investigação de campo consistiram em: 1º) inicialmente, em consultas verbais a residentes/proprietários rurais na ADA/AID e no seu entorno próximo, questionando-os sobre o seu conhecimento acerca de ocorrências de cavidades e; 2º) em seguida, foram realizadas investidas em traçados previamente definidos na etapa anterior visando identificar o(s) tipo(s) litológico(s) presente (s) e a ocorrência de quaisquer feições que possam remeter aos processos cársticos (exo e endocárstico) e registro fotográfico (Figura 10.3-1).

Etapa 4 – Trabalhos de escritório – Uma vez encerradas as etapas anteriores passou-se a fase de elaboração do relatório final e da conclusão das investigações da área em questão. Nessa etapa, foram confeccionados mapas e perfis que, além de facilitar a compreensão das características geológicas e espeleogenéticas, auxiliaram na conclusão do presente diagnóstico.

10.4 – Potencial espeleológico da ADA/AID do empreendimento

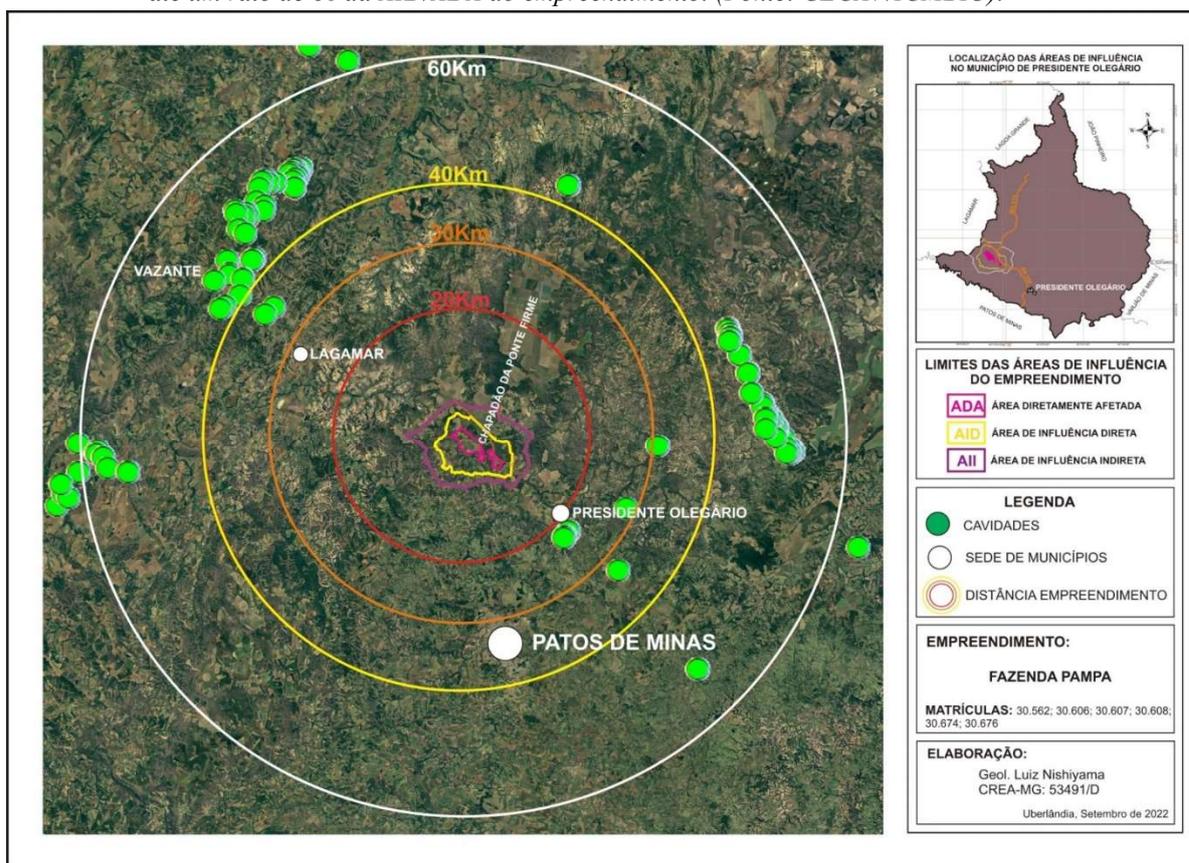
O potencial espeleológico da ADA/AID do empreendimento Fazenda Pampa seguiu duas linhas de procedimentos: 1º) consulta às bases de dados espeleológicos do **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBIO)** com o objetivo de levantar cavidades já cadastradas e; 2º) delimitação de áreas com maior possibilidade de ocorrência de cavidades na ADA/AID do empreendimento baseada em atributos geológicos (litologias e estruturas rochosas) e geomorfológicos (relevo, escarpas, feições morfológicas do relevo, dentre outros).

10.4.1 - Pesquisa em base de dados do CECAV/ICMBIO

A consulta ao banco de dados do CECAV/ICMBIO revelou que, de acordo com o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), ocorrem 143 (cento e quarenta e três) cavidades naturais cadastradas em um raio de 60 km da AID/ADA do empreendimento, as quais estão localizadas nos municípios de Vazante, Lagamar e Presidente Olegário. No município de Vazante detém 56 (cinquenta e seis) registros de cavidades no banco de dados, em distância variável entre 50 e 36 quilômetros, em linha reta, da sede da Fazenda Pampa. No município de Lagamar encontram-se cadastradas 13 (treze) ocorrências as quais distam entre 45 e 30 quilômetros. No município de Presidente Olegário encontram-se registradas no sistema 74 (setenta e quatro) cavidades, que se distribuem entre 32 e 22 quilômetros de distância da sede da Fazenda Pampa.

A Figura 10.4.1-1 mostra a localização das cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE/) em um raio de até 60 quilômetros da ADA do empreendimento. A circunferência traçada em cor branca representa o raio de 60 Km; amarela 40 km, laranja 30 km e vermelha 20 km.

Figura 10.4.1-1 – Cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) até um raio de 60 da AID/ADA do empreendimento. (Fonte: CECAV/ICMBIO).



10.5 – Geologia

Estudos dos aspectos geológicos da ADA/AID da Fazenda Pampa com vistas à investigação espeleológica consistiram, primeiramente, em pesquisas de informações secundárias acerca do tema geologia em publicações acadêmicas e técnicas, relatórios técnicos, mapas temáticos, entre outros com o objetivo de reconhecimento e caracterização dos aspectos geológicos gerais e específicos. Findada a fase de pesquisa de dados secundários, passou à interpretação de imagens de satélite para a elaboração do mapa geológico preliminar. De posse do mapa geológico preliminar, iniciaram-se os levantamentos de campo com o objetivo de confrontar as informações contidas no mapa preliminar e, se necessário, realizar a devida correção.

10.5.1 – Contexto geológico regional

No contexto geológico regional, a ADA/AID do empreendimento localiza-se no domínio da grande unidade geotectônica denominada Cráton do São Francisco, sobre o qual foram depositados sedimentos da Bacia do São Francisco. Localiza-se próxima ao

limite com outras duas grandes unidades geotectônicas pertencentes à Plataforma Sul Americana, a saber: Bacia Sedimentar do Paraná, Faixa de Dobramentos Brasília.

- O Cráton do São Francisco

Para Almeida (1977), Alkmim et al. (1993) e Trompette (1994), o Cráton do São Francisco corresponde a um bloco continental rígido, que se desenvolveu no Arqueano, com repetição de processos tectonomagmáticos e que se manteve relativamente estável durante a deformação das faixas móveis marginais ao longo do evento Brasiliano-Panafricano, dentre as quais inclui-se o Orógeno Brasília. Dessa forma, as camadas sedimentares depositadas sobre o Cráton do São Francisco apresentam-se praticamente sem alteração na sua atitude, com estratos horizontais a subhorizontais.

- Bacia Sedimentar do São Francisco

A evolução tectono-sedimentar da Bacia Sedimentar do São Francisco ainda é controversa, pois não há unanimidade em relação aos processos que atuaram no seu desenvolvimento.

Desde o Paleozóico até o recente, vários estágios tectônicos controlados por períodos de relativa estabilidade, rápidas inversões nos campos de tensão extensivos/compressivos e movimentos verticais de compensação isostática marcaram a gênese e evolução da bacia.

10.5.2 – Contexto local da geologia

Mapeamento geológico realizado na ADA/AID do empreendimento para a elaboração do presente diagnóstico espeleológico resultou na identificação das seguintes unidades geológicas pertencentes às Bacias do São Francisco e Sanfranciscana: Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí), Formação Três Barras (Grupo Areado), Formação Capacete (Grupo Mata da Corda). Ainda, sobre as Formações Três Barras e Capacete na porção que corresponde a uma superfície de chapada, conhecida pelo nome de Chapadão da Ponte Firme, encontra-se presente uma espessa camada de sedimento de idade Cenozóica.

- Formação Serra da Saudade

Esta unidade geológica caracterizada em campo é localmente constituída de siltitos lilás com níveis de siltitos esverdeados denominados de verdetes, ambas finamente laminadas. Estruturalmente, os tipos litológicos pertencentes a esta unidade geológica mostram elevado grau de mergulho da estrutura sedimentar original (planos de acamamento), feição esta indicativa de atividade tectônica que alterou a atitude das camadas siltosas.

– Formação Três Barras

Esta unidade geológica aflora em área restrita da AID ao longo da borda da chapada (Chapadão da Ponte Firme), e recoberta por sedimentos recentes de idade Cenozóica.

Desse modo, os arenitos da unidade Três Barras afloram apenas nas bordas desse relevo residual, mesmo assim, na maioria das vezes estão recobertos por uma espessa camada coluvial.

Nos pontos visitados na área de ocorrência da Formação Três Barras, com vistas à busca de evidências de ocorrência de cavidades, especialmente concentrados nas bordas do Chapadão da Ponte Firme, não foram observadas quaisquer feições geológicas e geomorfológicas que pudessem indicar algum processo espeleogenético interno ou externo.

– Cobertura Cenozóica

Materiais sedimentares de idade Cenozóica ocorrem revestindo a superfície de Chapadão da Ponte Firme. São constituídos de materiais pouco consolidados e de textura areno-argilosa contendo quantidades variáveis de nódulos milimétricos de óxido de ferro.

Na base do pacote ocorre um nível métrico concrecionário de laterita férrica, possivelmente gerado pela redução do óxido de ferro nas porções superiores do perfil, transporte em meio aquoso e novamente precipitação sob a forma de óxido de ferro no contato com a unidade Três Barras ou Capacete.

10.6 - Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas

Jansen et al. (2012) elaboraram o Mapa do Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, em escala 1:2.500.000, com base nos critérios do CECAV/ICMBio e no Mapa Geológico elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A Figura 10.6-1, a seguir, mostra um recorte do mapa realizado por Jansen et al. (2012) para as regiões do Alto Paranaíba e Noroeste de Minas Gerais, contexto em que se insere a Fazenda Pampa.

No mapa de Jansen et al. (2012), consultado no IDE-SISEMA, permitem visualizar as classes de potencial para ocorrência de cavidades na ADA/AID do empreendimento. A porção de Potencial **Médio** corresponde à porção chapada de Ponte Firme, incluindo a sua borda, onde estão presentes os arenitos arcossianos da Formação Três Barras (recobertos por sedimentos Cenozóicos) e siltitos e arenitos da Formação Quiricó, ambas pertencentes ao Grupo Areado. Já nas porções sob o domínio do Grupo Bambuí – Formação Serra da Saudade (siltitos), assim como as porções de ocorrência de arenitos e vulcânicas máficas do Grupo Mata da Corda – Formação Capacete e Patos, predomina a classe de potencial **Muito Alto**.

Ao se basear exclusivamente no fator litológico, o mapa de Potencialidade de ocorrência de Cavidades não considera os demais fatores geológicos (exceto litologia) e geomorfológicos importantes, favoráveis ou não ao desenvolvimento de cavidades, dentre os quais merecem ser citados: composição mineralógica; estruturas tectônicas (foliação, xistosidade, fraturas, falhas, dobras); estruturas atectônicas (acamamentos, fraturas e dobras); atitude das estruturas (direção e mergulho); susceptibilidade aos agentes do intemperismo; grau de intemperismo; grau de cimentação (rochas sedimentares); resistência mecânica das rochas; escarpas tectônicas (por deslocamentos ao longo de plano de falha); escarpas atectônicas (produzidas por erosão); dissecação erosiva (exposição de diferentes litologias, escavação pelas águas correntes); dentre outras.

Nesse sentido, investigações realizadas na ADA/AID da Fazenda Pampa visando levantamentos mais detalhados de ocorrência de cavidades, mediante mapeamentos geológico e geomorfológico baseados na interpretação de imagens aéreas e/ou de satélites e complementada por trabalhos de campo, não devem prescindir de estudos em escala compatível.

Não foram observadas quaisquer evidências de feições cársticas na área da unidade Serra da Saudade (Grupo Bambuí) e Capacete (Grupo Mata da Corda) na área

investigada, embora alguns atributos geológicos e geomorfológicos favoráveis ao desenvolvimento de cavidades estejam presentes, tais como: escavação de vales fluviais pelos ribeirões Pirapetinga e do Peixe em conjunto com seus afluentes e a elevada inclinação da estrutura sedimentar original.

10.7 - Potencial para ocorrência de cavidades na ADA/AID do empreendimento

Esta etapa teve por objetivo delimitar na ADA/AID e o seu entorno, o potencial para ocorrência de cavidades a partir de condicionantes geológicos e geomorfológicos favoráveis ao seu desenvolvimento. Para tanto, foi realizado um cruzamento de informações geológicas e geomorfológicas levantadas para a realização do presente diagnóstico, o que possibilitou redefinir as classes de potencial para ocorrência de cavidades.

10.7.1 – Procedimentos adotados para investigação de campo

Uma vez definidas preliminarmente as classes de potencial para ocorrência de cavidades na área investigada por meio de análises dos mapas geológico e geomorfológico, complementadas pela interpretação imagens de satélites, estabeleceram-se os roteiros de campo com foco nas porções, *a priori*, de maior potencial para ocorrência de cavidades.

Dessa forma, a áreas delimitadas preliminarmente como de *Baixo e Médio Potencial*, a investigação de campo foi realizada com maior nível de detalhamento, especialmente nos locais em que os atributos geológicos e geomorfológicos são mais favoráveis à ação dos processos espeleogenéticos e/ou ocorrência de cavidades. Ressalta-se, porém, que nem todos os locais previamente escolhidos puderam ser acessados devido a forte inclinação do terreno, a exemplo da borda da chapada, além da vegetação densa. Nesse caso, recorreu-se à investigação sobre imagens de satélites. Adicionalmente, informações coletadas em consultas verbais a proprietários rurais estabelecidos nestas áreas foram fundamentais para os objetivos da investigação espeleológica.

10.7.2 - Chapadão da Ponte Firme

Para a área aplanada do Chapadão da Ponte Firme, onde se localiza a ADA/AID do empreendimento, atribuiu-se a classe **Ocorrência Improvável**. Esta classificação foi definida pelo cruzamento dos atributos geológicos e geomorfológicos, ainda que na ocorrência de arenitos da Formação Três Barras (Grupo Areado) sob uma espessa cobertura sedimentar inconsolidada de idade Cenozóica (TQdl).

10.7.3 – Borda do Chapadão da Ponte Firme

Esta porção da área avaliada apresenta um atributo geomorfológico favorável ao desenvolvimento de cavidades, qual seja a existência de uma superfície abrupta que corresponde à borda escarpada do Chapadão da Ponte Firme.

No entanto, o tipo litológico ali presente, representado pelos arenitos das formações Três Barras e Capacete que, devido à ausência de cimentação carbonática de suas de partículas, se mostram relativamente friáveis, pelo menos na porção de borda. O fato de ostentar a conformação de borda abrupta do relevo de chapada se deve à existência de um nível de concreção laterítica posicionada no contato da cobertura Cenozóica com as formações Três Barras e Capacete, subjacentes.

Por fim, tendo em vista que a porção de borda do Chapadão da Ponte Firme apresenta um único atributo favorável ao desenvolvimento de cavidades, por essa razão atribuiu-se na presente avaliação espeleológica a classe Baixo Potencial para ocorrência de cavidades.

10.7.4 – Porção dissecada do vale dos ribeirões Pirapetinga e do Peixe

Nessa porção da área investigada ocorrem duas unidades geológicas: a Formação Serra da Saudade (Grupo Bambuí – Subgrupo Paraopebas) e a Formação Capacete (Grupo Mata da Corda).

– Área de ocorrência da Formação Serra da Saudade

Esta unidade geológica está presente na área avaliada ao longo do vale do ribeirão Pirapetinga e seu afluente: o córrego Fernandes formando uma faixa contínua na sua margem esquerda com largura variável entre algumas centenas de metros e 3,5 quilômetros.

Nos pontos preliminarmente definidos em imagens de satélite e inspecionados diretamente no campo, não se verificaram quaisquer indícios de processos espeleogenéticos (dissolução ou corrosão) e, tampouco, de feições cársticas. Em razão disso atribuiu-se a classe baixo potencial para a unidade Serra da Saudade na área avaliada.

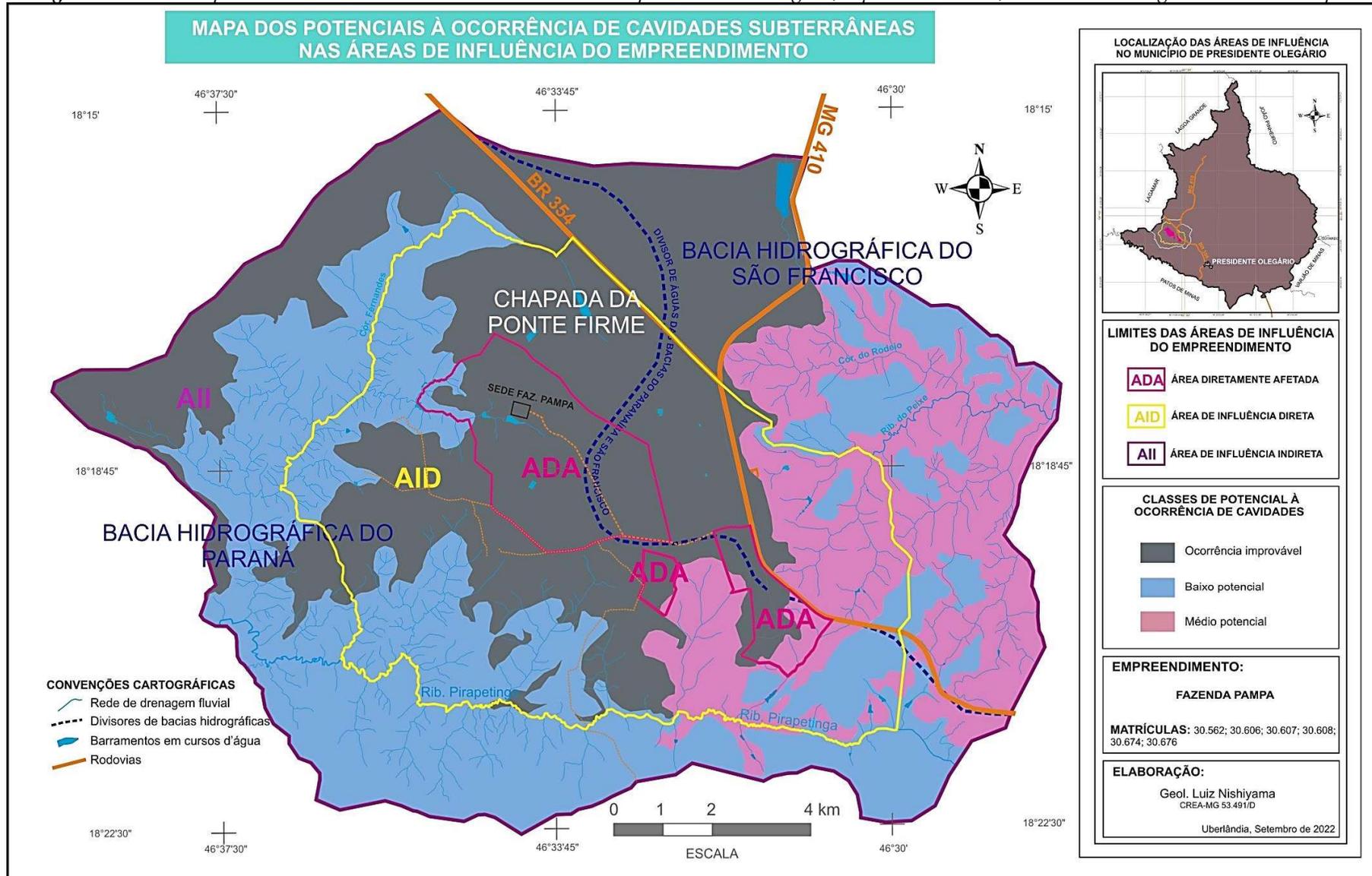
– Área de ocorrência da Formação Capacete

A Formação Capacete (Grupo Mata da Corda) ocupa a porção leste da AID do empreendimento se estendendo desde a borda do Chapadão da Ponte Firme e abrangendo a porção de alto curso do ribeirão do peixe e de seu afluente da margem esquerda: córrego do Rodeio.

A espessura do conjunto litológico formado de arenitos cineríticos na área de ocorrência na AID da Fazenda Pampa é de 120 metros.

Apesar de não terem sido encontrados quaisquer vestígios de cavidades subterrâneas na área de exposição da Formação Capacete na AID, são conhecidas de longa data as ocorrências de cavidades subterrâneas nesta unidade geológica. Em vista disso, atribuiu-se a classe **Médio Potencial** para a unidade considerando o seu potencial espeleológico e as características locais da unidade geológica em questão.

Figura 10.7.4-1 - Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades válido para a área investigada, a qual inclui a AID, ADA e Reserva Legal da Fazenda Pampa.



10.8 - Conclusão

Ao realizar os estudos que embasaram a avaliação espeleológica na AID e ADA da Fazenda Pampa se evidenciou o caráter genérico do Mapeamento de Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, elaborado por Jansen et al. (2012) em escala 1:2.500.000. Além da escala de mapeamento dotada pelos mencionados autores, a qual não permite maiores detalhamentos, o procedimento metodológico para a delimitação das classes de potencial de ocorrência de cavidades teve como base o mapa geológico realizado pela CPRM na mesma escala, ou seja, valeu-se de critério litológico das unidades geológicas com grau de generalização pertinente à escala de mapeamento. Portanto, o mapa elaborado nessa escala não possibilita obter informações com detalhes necessários para estudos específicos, como é caso do EIA e, sobretudo, em nível de ADA de um empreendimento.

Distintamente do mapa apresentado por Jansen et al. (2012), o Mapa de Potencial a Ocorrência de Cavidades elaborado especificamente para a AID e ADA da Fazenda Pampa baseou-se em critérios geológicos e geomorfológicos favoráveis ou não ao desenvolvimento de cavidades (atributos), tais como: litologia, composição mineralógica; evidências de processos espeleológicos (dissolução e corrosão); feições espeleológicas (cavidades, dolinas, sumidouros, lapiás, uvalas, dentre outras); estruturas (estratificação, foliação, fraturas, falhas, dobras), atitude das estruturas (mergulho); susceptibilidade aos agentes do intemperismo; grau de intemperismo; escarpas tectônicas (formadas por deslocamentos ao longo de plano de falha); escarpas erosivas; dissecação erosiva e exposição de contatos entre diferentes litologias, dentre outros.

Preliminarmente, os atributos geológicos e geomorfológicos foram levantados em imagens de satélites e, posteriormente, verificados em campo e identificação de quaisquer feições espeleogenéticas *in situ*.

O cruzamento dos mencionados atributos geológicos e geomorfológicos levantados especificamente para a presente avaliação espeleológica, e a sua complementação com informações levantadas em bibliografias especializadas (dados secundários) e produzidas em investigação *in situ* em trabalhos de campo, possibilitaram a elaboração de um documento cartográfico mais realista para as condições em escala de detalhe, portanto, mais adequado para os propósitos do EIA/RIMA da Fazenda Pampa.

Importante mencionar que, a consecução da investigação de campo ao longo de caminhamentos para validar as informações contidas no Mapa de Potencial de Ocorrência

de Cavidades da AID e ADA do empreendimento e complementada por informações verbais de residentes coletadas na área, especialmente na AID, foram fundamentais para a validação do documento cartográfico elaborado.

Mediante a realização do Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades para a AID e ADA do empreendimento, **pode-se afirmar com certo grau de certeza sobre a ausência de quaisquer feições e/ou ocorrências de cavidades subterrâneas na área avaliada.**

11 - PLANO DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DA FAZENDA PAMPA

11.1 - Justificativa para a escolha dos pontos de monitoramento

A qualidade das águas superficiais será avaliada a partir de 06 pontos de monitoramento dispostos nos cursos da água que drenam a ADA e a AID do empreendimento.

Para a escolha dos pontos de monitoramento levou-se em consideração as atividades desenvolvidas e infraestruturas do empreendimento, no contexto das bacias hidrográficas, que podem influenciar a quantidade e qualidade das águas superficiais, tais como:

- Atividades agropastoris - criação de gado em sistema de confinamento;
- Áreas de plantio de culturas anuais;
- Usos de agroquímicos e compostos orgânicos – fertilizantes químicos e orgânicos, herbicidas e inseticidas;
- Cursos d'água com barramentos para acumulação de água;
- Irrigação por sistema de pivos centrais;
- Estradas de terra e carreadores nas áreas cultivadas
- Infraestruturas que podem alterar a qualidade da água, tais como: oficinas; fossas sépticas; efluentes agroindustriais; estocagem de embalagens de agroquímicos; lavagem de máquinas e veículos; oficinas mecânicas; armazenamento de combustíveis; armazenamento de óleo queimado; armazenamento de insumos utilizados na agricultura; dentre outros.

Levou-se em consideração, também, os possíveis impactos ambientais sobre os recursos hídricos superficiais decorrentes das atividades do empreendimento:

- Carreamento de sedimentos oriundos de áreas cultivadas e das estradas vicinais de terra;
- Aumento da carga de sólidos totais e dissolvidos nos cursos d'água;
- Usos de agroquímicos nas áreas cultivadas (inseticidas, fungicidas, herbicidas e adubos minerais);
- Perda da qualidade das águas superficiais por introdução de carga orgânica;

- Óleos e graxas;
- Redução do oxigênio dissolvido em decorrência de reservatórios;
- Presença de organismos patogênicos na água.

11.2 – Cursos d'água escolhidos para monitoramento

Três cursos fluviais foram escolhidos para monitoramento em razão destes apresentarem a maior probabilidade de alteração na qualidade de suas águas em decorrência das atividades econômicas desenvolvidas no empreendimento (11.2-1):

- Córrego 01 (sem denominação) com a nascente na área da Faz. Pampa e próxima da sede (coordenadas geográficas da nascente: 18°18'23,55" S/ 46°33'50,10"O);
- Córrego 02 (sem denominação) com nascente na área da Fazenda Pampa (coordenadas geográficas da nascente: 18°17'57,69" S/ 46°34'44,33"O);
- Córrego 03 (sem denominação) com nascente na área da Fazenda Pampa (coordenadas geográficas da nascente: 18°20'1,66" S/ 46°31'42,34"O);

A tabela 11.2-1 apresenta a localização dos pontos de monitoramento proposto para a Fazenda Pampa

Tabela 11.2-1 – Localização dos pontos de monitoramento de águas superficiais.

PONTOS DE MONITORAMENTO	CÓRREGO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (Datum WGS84)
PMM-01	01 - Afluente o córrego Fernandes (margem esquerda)	18°18'20,09"S/46°33'54,79"O
PMJ-01		18°18'1,55"S/46°35'16,88"O
PMM-02	02 – Afluente córrego 01 (margem direita)	18°17'47,06"S/46°34'58,19"O
PMJ-02		18°17'58,06"S/46°35'15,50"O
PMM-03	03 – Afluente do ribeirão Pirapetinga (margem direita)	18°20'3,02"S/46°31'45,07"O
PMJ-03		18°20'33,13"S/46°32'11,88"O

11.2.1 - Córrego 01- sem denominação

A bacia do córrego 01 totaliza uma área de aproximadamente 10,2 km², conforme pode ser observada na Figura 01. Trata-se de uma bacia de 3^a ordem segundo a classificação de Strahler (1952). Trata-se de um afluente da margem esquerda do córrego Fernandes (Figura 11.2.1-1).

A maior parte da ADA do empreendimento encontra-se inserida na bacia do córrego, especificamente na sua margem esquerda, em uma extensão de aproximadamente 2,73 km. No trecho que drena a Fazenda Pampa, a distância mínima do talvegue do córrego a área cultivada é de aproximadamente 86 metros, porém, na maior parte esta distância supera 100 metros. As atividades praticadas pelo empreendimento nas porções adjacentes ao córrego constituem-se de agricultura de ciclo anual, bovinocultura confinada, além da sede do empreendimento a qual inclui galpões de armazenamento de insumos, silo, oficina, lavador de equipamentos, refeitório, cozinha, alojamento, casa de funcionários, fossas sépticas, tanques de efluentes, dentre outros. Três barramentos podem ser observados ao longo de seu curso.

Os Pontos de monitoramento PMM - 01 (Montante) e PMJ - 01 (Jusante) foram definidos para um trecho do córrego sem denominação no sentido de captar possíveis interferências das atividades agrícolas, da bovinocultura confinada, da infraestrutura da sede e dos barramentos ao longo do seu curso na qualidade de suas águas.

11.2.2 - Córrego 02 – sem denominação (afluente do córrego 01)

O córrego sem denominação constitui uma pequena bacia hidrográfica de 1,16 km² (ver Figura 11.2.1-1). Cerca de 50% de sua bacia hidrográfica acham-se inseridos na ADA do empreendimento, o que corresponde à toda sua vertente esquerda. É uma bacia de 3^a ordem segundo a classificação de Strahler (1952).

As atividades agrícolas de culturas anuais são praticadas pelo empreendimento em distância mínima de 60 metros da nascente e 140 metros do talvegue. Nestas faixas isentas de ocupação encontram-se preservados o cerrado, matas de encosta e ciliares.

Além de áreas cultivadas com tratamentos agrícolas de ciclo anual, um barramento pode ser identificado na bacia para acumulação de água. Nesse caso o barramento com formação de reservatório também foi considerado na definição dos pontos de monitoramento. Desse

modo, ponto PMM-02 (montante) foi posicionado a montante dos barramentos. No trecho compreendido entre a nascente do córrego e o ponto PMJ-02, a APP encontra-se bem preservada. A exceção se refere as áreas de empréstimo de materiais para a construção do barramento.

11.2.3 - Córrego 03 – sem denominação (afluente do Pirapetinga)

O córrego 03 é um afluente da direita do ribeirão Pirapetinga. A sua bacia perfaz cerca de 7,64 km² e a extensão da nascente a foz é de 3,45 km (figura 11.2.3-1).

Sua nascente está posicionada a cota altimétrica de 978 m e a sua foz na cota 867 m, ou seja, o desnível topográfico entre a nascente e a foz é de 111 m, o que resulta em um gradiente fluvial médio de 32,17 m/km.

No trecho em que a bacia de drenagem engloba a AID da Fazenda Pampa a distância mínima do talvegue do córrego a área cultivada supera os 300 metros.

A atividade praticada pelo empreendimento nas porções abrangidas pela bacia do córrego 3 é agricultura de ciclo anual. Nenhum barramento foi observado em toda a sua extensão.

11.3 – Parâmetros a serem monitorados

Propõe-se o monitoramento dos seguintes parâmetros com base na DN COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008, que “ *dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências* ” (Tabela 11.3-1):

Tabela 11.3-1 – Parâmetros físicos-químicos e microbiológicos para a avaliação da qualidade da água.

Parâmetros Inorgânicos	Unidades
Nitrato	mg/L
Nitrito	mg/L
Nitrogênio amoniacal total	mg/L
Fósforo total	mg/L
Outros Parâmetros	
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Cálcio total	mg/L
Magnésio total	mg/L
Potássio total	mg/L

Condutividade elétrica	μS/cm
DQO	mg/L
pH	
Temperatura	°C
Padrões de Qualidade	
DBO	mg/L
Óleos e graxas	mg/L
Turbidez	NTU
Sólidos suspensos totais	mg/L
Coliformes termotolerantes	UFC/mL
Clorofila a	μg/L
Orgânicos	
2,4,6-Triclorofenol	mg/L
Benzidina	μg/L
Benzo(a)antraceno	μg/L
Benzo(a)pireno	μg/L
Benzo(b)fluoranteno	μg/L
Benzo(k)fluoranteno	μg/L
Criseno	μg/L
Dibenzo(a,h)antraceno	μg/L
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	μg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	μg/L
Pentaclorofenol	mg/L
Surfactantes	mg/L
Tetracloroeto de Carbono	mg/L
Tetracloroeteno	mg/L
Xilenos	μg/L

11.4 – Outras informações complementares ao plano de amostragem de água

Algumas informações adicionais, que podem ser importantes para a interpretação dos resultados, devem ser apresentadas como complemento ao Plano de Monitoramento de Águas Superficiais, dentre as quais citam-se: **temperatura do ar e condições climáticas antecedentes e no momento da coleta, e fotografias do local na data de coleta.**

12 - DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

12.1 – Introdução

Direta ou indiretamente, a água é uma substância vital para todas as formas de vida no planeta e para o desenvolvimento econômico, sociocultural e ambiental das nações.

Segundo Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), impactos ambientais, sociais e econômicos causam a degradação da qualidade das águas que, por sua vez, resultam na perda da biodiversidade, no aumento das doenças de veiculação hídrica, no aumento dos custos para tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e industrial, na redução da produtividade na agricultura e na pecuária, na redução da pesca e na deterioração dos valores turísticos, culturais e paisagísticos.

A noção de qualidade da água está sempre associada aos mais diversos usos que fazemos dela, seja para o consumo humano, industrial, irrigação, aquicultura, navegação, recreação de contato primário, dentre outras finalidades. Desse modo, os usos da água demandam diferentes requisitos de qualidade. Em outros termos, as águas de melhor qualidade permitem a sua utilização em necessidades mais exigentes, como por exemplo: abastecimento de água potável.

De acordo com o artigo 9º da Lei nº 9.433 (Lei das Águas), o enquadramento dos corpos d'água tem a prerrogativa de assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Desse modo, o enquadramento é um instrumento de gestão e, em razão disso, este não deve considerar exclusivamente a condição atual de um determinado corpo d'água, mas nos níveis de qualidade que devem ser alcançados ou ser mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade.

Assim, os resultados do monitoramento da qualidade das águas devem ser comparados aos limites estabelecidos pelo enquadramento do corpo d'água no local da coleta da amostra. As bases legais para o enquadramento são as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH e, em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM-CERH nº 01, de 05 de maio de 2008.

12.2 - Qualidade das águas no estado de Minas Gerais

No estado de Minas Gerais, o órgão responsável pelo monitoramento das águas superficiais é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Programa Águas de Minas, em execução desde 1997.

Segundo o Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais, referente ao 3º trimestre de 2018, as amostras de água coletadas nas campanhas completas, tanto do período chuvoso quanto do período seco do ano, são submetidas à análise de 53 parâmetros em todos os pontos (Tabela 12.2-1). Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro (períodos de transição), são analisados 18 parâmetros em todos os pontos, além dos parâmetros específicos relacionados a fontes poluidoras presentes na bacia de drenagem da estação considerada.

O Instituto Mineiro de Gestão de Águas adota como indicadores de qualidade da água o Índice de Qualidade das Águas (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) (IGAM, 2018).

Para o cálculo do IQA, com base no *National Sanitation Foundation*, dos Estados Unidos, o IGAM adota nove (9) parâmetros mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado na Tabela 12.2-2, a seguir:

Tabela 12.2-2 - Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA.

Parâmetro	Peso – w _i
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)*	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO ₃ ⁻)	0,10
Fosfato total (mg/L PO ₄ ⁻²)	0,10
Variação da temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Sólidos Totais (mg/L)	0,08

*Substituído por *E. coli* a partir de 2013.

As metodologias para o cálculo do IQA consideram duas formulações, uma aditiva e outra multiplicativa. Neste trabalho, adota-se o IQA multiplicativo, que é calculado pela seguinte equação:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

q_i = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Para o cálculo do IQA são consideradas algumas condições. Na ausência de resultado do parâmetro oxigênio dissolvido e/ou coliformes termotolerantes/E. coli, o sistema não calcula o indicador. Em relação à ausência dos demais parâmetros, o sistema redefine os pesos correspondentes, de modo a ser obtido um resultado final compatível, ou seja, o peso é repartido igualmente entre os demais parâmetros.

Ressalta-se que, no âmbito do Projeto Águas de Minas, para o cálculo do IQA considera-se o q_s da variação de temperatura constante e igual a 92. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme a Tabela 12.2-3. Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos domésticos e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

Tabela 12.2-3 - Classificação do Índice de Qualidade das Águas – IQA

Valor do IQA	Classes	Significado
90 < IQA ≤ 100	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público
70 < IQA ≤ 90	Bom	
50 < IQA ≤ 70	Médio	
25 < IQA ≤ 50	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessário tratamento mais avançado.
IQA ≤ 25	Muito Ruim	

Fonte: IGAM (2018)

12.3 - Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento

12.3.1 - Considerações gerais

As análises físico-químicas e microbiológicas das águas dos cursos d'água que drenam a AID e ADA da Fazenda Pampa foram realizadas com o objetivo de caracterizar a sua qualidade na atual fase em que se encontra o empreendimento, ou seja, de operação.

As coletas e análises laboratoriais foram realizadas pela empresa Bioética Ambiental, **laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025**, sob o número CRL 0354, com sede na cidade de Araxá, Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, 95, CEP 38.181-179 – Bairro Domingos Zema – Araxá/MG. A coleta foi realizada no dia 20/02/2023 e entrada no Laboratório no mesmo dia.

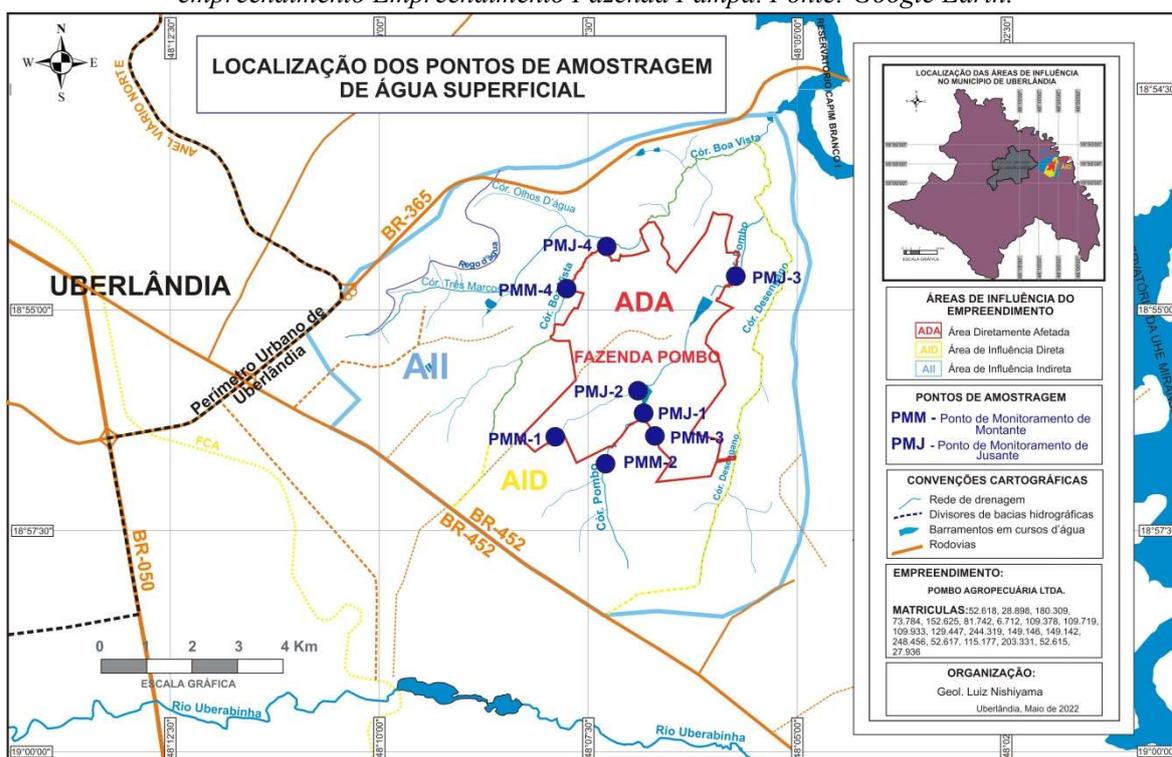
12.3.2 - Procedimentos técnicos

Para atingir os objetivos do monitoramento da qualidade das águas superficiais na AID/ADA do empreendimento, foi **elaborado um Plano de Monitoramento de Águas Superficiais**. Este Plano privilegiou a localização dos pontos de amostragem nos cursos d'água que drenam a AID/ADA do empreendimento e que fossem mais representativos dos usos praticados nos limites da ADA, de maneira a individualizar a influência das atividades desenvolvidas pelo Empreendimento Fazenda Pampa sobre qualidade das águas em relação aos empreendimentos vizinhos pertencentes a terceiros. A Tabela 12.3.2-1 e a Figura 12.3.2-1 mostram a localização dos pontos de amostragem na AID do empreendimento.

Tabela 12.3.2-1 – Localização dos pontos de amostragem de água superficial na AID/ADA do empreendimento.

PONTOS DE MONITORAMENTO	CÓRREGO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (Datum WGS84)
PMM-01	Afluente da margem esquerda do córrego Pombo	18°49'12,11"S/47°55'36,38"O
PMJ-01		18°49'5,72"S/47°58'10,18"O
PMM-02	Córrego Pombo	18°56'1643,48"S/48°07'23,65"O
PMJ-02		18°55'55,15"S/48°06'59,21"O
PMM-03	Afluente da margem direita do córrego Pombo	18°56'26,16"S/48°06'48,30"O
PMJ-03		18°54'44,62"S/48°05'58,61"O
PMM-04	Córrego Boa Vista	18°54'44,97"S/48°07'48,46"O
PMJ-04		18°54'17,54"S/48°07'21,42"O

Figura 12.3.2-1 – Localização dos pontos de amostragem da água superficial na AID e ADA do empreendimento Empreendimento Fazenda Pampa. Fonte: Google Earth.



12.4 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas

Resultados das análises físico-químicas e microbiológica correspondentes à primeira campanha de amostragem realizada no dia 21/03/2022, relativos a 04 (quatro) pontos de amostragem situados a montante e a jusante dos cursos d'água que drenam a ADA do empreendimento, denominados PMM-1 e PMJ1; PMM-2 e PMJ-2; PMM-3 e PMJ-3; PMM-4 e PMJ-4 são apresentados na Tabela 28. A última coluna, à direita, apresenta aos Valores Máximos Permitidos - VMP expressos na Resolução CONAMA 357, de 17/03/2005 para as águas doces classe 2.

Os resultados obtidos para os parâmetros analisados mostram que, a maioria dos pontos amostrados apresentou valores em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

A exceção observada nos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas ocorreu com o parâmetro **Oxigênio Dissolvido (OD)** nos pontos PMM-01 e PMJ-04, os quais apresentaram valores abaixo do limite mínimo de 5,0 mg/L.

Já, o ponto PMJ-01 apresentou o valor para o parâmetro **Coliformes termotolerantes** acima do preconizado pela legislação de referência.

A Tabela 12.4-1 apresenta os resultados das análises físico-químicas e microbiológica de amostras de água coletadas na segunda campanha de amostragem, realizada no dia 03/10/2022, relativa ao período seco do ano.

Com exceção do ponto PMJ-03, o qual apresentou o parâmetro **coliformes termotolerantes** acima do valor preconizado pela legislação vigente, os demais pontos se mantiveram dentro dos limites para as águas classe 2.

Tabela 12.4-1 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais – Empreendimento Fazenda Pampa.

Data da coleta: 21/03/2022 (correspondente ao período chuvoso do ano).

PONTOS DA AMOSTRAGEM	PMM-01	PMJ-01	PMM-02	PMJ-02	PMM-03	PMJ-03	PMM-04	PMJ-04	VMP DN COPAM/CERH-MG 001/2008 Águas classe 2
CURSO D'ÁGUA	Afluente da margem esquerda do córrego Pombo		Córrego Pombo		Afluente da margem direita do córrego Pombo		Córrego Boa Vista		
PARÂMETROS									
Nitrato (mg/L)	<0,200	1,687	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	10 mg/L
Nitrito (mg/L)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1 mg/L
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5 mg/L
Fósforo total (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	2,00	7,40	6,60	6,80	6,80	6,00	7,10	1,00	≥5 mg/L
Cálcio total (mg/L)	5,25	4,91	4,29	4,25	3,62	3,92	5,27	4,64	-
Magnésio total (mg/L)	1,38	1,36	1,05	1,05	0,46	0,88	1,27	1,23	-
Potássio total (mg/L)	0,80	0,81	0,40	0,39	<0,25	<0,25	0,54	0,46	-
Condutividade elétrica (µS/cm)	30,14	38,77	22,50	22,97	5,51	21,26	22,64	26,28	-
DQO (mg/L)	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	-
pH (campo)	7,90	7,80	8,0	8,10	8,30	7,70	8,0	7,30	6 – 9
Temperatura (°C)	28	28	26	26	28	25	25	23	-
DBO (mg/L)	4,90	<2,00	<2,0	<2,0	<2,0	2,22	<2,0	3,10	5 mg/L
Óleos e graxas (mg/L)	<10,00	<10,00	<0,20	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	Virtualmente ausente
Turbidez (NTU)	8,56	8,09	4,84	5,09	4,76	7,75	5,17	12,20	100 NTU
Sólidos suspensos totais (mg/L)	<10,00	<10,00	16,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	-
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	41,0	1,9x10 ³	16,0	2,0	1,0	18	27	160	1.000 UFC/mL
Clorofila a (µg/L)	6,341	6,008	3,755	3,708	5,383	1,335	1,001	<1,000	30 µg/L
2,4,6-Triclorofenol (mg/L)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,01 mg/L
Benzidina (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,001 µg/L
Benzo(a)antraceno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Benzo(a)pireno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Benzo(b) fluoranteno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Benzo(k) fluoranteno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Criseno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Heptacloro Epóxido e Heptacloro (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,01 µg/L
Indeno(1,2,3-cd) pireno (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05 µg/L
Pentaclorofenol (mg/L)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,009 mg/L
Surfactantes (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5 mg/L

Tetracloroeto de Carbono (mg/L)	<0,00100	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002 mg/L
Tetracloroeteno (mg/L)	0,001,00	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01 mg/L
Xilenos (µg/L)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	300 µg/L

PMM = Ponto de Monitoramento de Montante

PMMJ = Ponto de Monitoramento de Jusante

NA = Não Avaliado

Tabela 29 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais – Empreendimento Pombo Agropecuária Ltda.

Data da coleta: 03/10/2022 (correspondente ao período seco do ano).

PONTOS DA AMOSTRAGEM	PMM -01	PMJ-01	PMM -02	PMJ-02	PM M-03	PMJ-03	PM M-04	PMJ-04	VMP DN COPAM/CE RH-MG 001/2008 Águas classe 2
CURSO D'ÁGUA	Afluente da margem esquerda do córrego Pombo		Córrego Pombo		Afluente da margem direita do córrego Pombo		Córrego Boa Vista		
PARÂMETROS									
Nitrato (mg/L)	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	10 mg/L
Nitrito (mg/L)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1 mg/L
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5 mg/L
Fósforo total (mg/L)	0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,00	6,10	5,70	7,20	7,70	6,20	7,60	8,70	≥5 mg/L
Cálcio total (mg/L)	4,87	4,82	5,14	5,43	3,90	7,60	6,16	6,11	-
Magnésio total (mg/L)	0,74	1,01	1,19	1,32	0,51	2,12	1,52	1,51	-
Potássio total (mg/L)	<0,25	<0,25	<0,25	0,42	<0,25	1,32	0,39	0,36	-
Condutividade elétrica (µS/cm)	25,96	19,69	25,01	25,46	6,97	58,16	31,15	31,46	-
DQO (mg/L)	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	22,76	<20,00	<20,00	-
pH (campo)	7,19	7,29	7,47	7,14	7,06	6,98	7,59	7,04	6 – 9
Temperatura (°C)	23	25	23	25	26	25	25	25	-
DBO (mg/L)	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	2,45	<2,0	<2,00	5 mg/L
Óleos e graxas (mg/L)	<10,00	<10,00	<0,20	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	Virtualmente ausente
Turbidez (NTU)	8,28	2,39	3,80	8,74	2,58	16,40	2,54	2,72	100 NTU
Sólidos suspensos totais (mg/L)	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	-
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	190,0	30,0	44,0	52,0	6,0	2,4X10 ³	10	44,0	1.000 UFC/mL
Clorofila a (µg/L)	<1,000	<1,000	<1,000	8,344	1,335	1,669	<1,000	<1,000	30 µg/L
2,4,6-Triclorofenol (mg/L)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,01 mg/L
Benzidina (µg/L)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,001 µg/L

Benzo(a)antraceno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Benzo(a)pireno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Benzo(b) fluoranteno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Benzo(k) fluoranteno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Criseno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Heptacloro Epóxido e Heptacloro (µg/L)	<0,004 00	0,01 µg/L							
Indeno(1,2,3-cd) pireno (µg/L)	<0,010 0	0,05 µg/L							
Pentaclorofenol (mg/L)	<0,000 1	0,009 mg/L							
Surfactantes (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5 mg/L
Tetracloroeto de Carbono (mg/L)	<0,001 00	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002 mg/L
Tetracloroeteno (mg/L)	0,001, 00	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01 mg/L
Xilenos (µg/L)	NA	300 µg/L							

PMM = Ponto de Monitoramento de Montante

PMMJ = Ponto de Monitoramento de Jusante

NA = Não Avaliado

12.5 – Conclusão

A primeira campanha de amostragem de águas superficiais dos cursos d'água que drenam a ADA e parte da AID do empreendimento Empreendimento Fazenda Pampa foi realizada no dia 21/03/2022, portanto, ainda no do período chuvoso de 2021/2022.

No que se referem aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados, as amostras coletadas nos pontos **PMJ-01**, **PMM-02**, **PMJ-02**, **PMM-03**, **PMJ-03** e **PMM-04**, se apresentaram em conformidade com a legislação de referência - DN COPAM/CERH-MG 001/2008 para águas classe 2.

Os pontos **PMM-01** e **PMJ-04** apresentaram não conformidade para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD), uma vez que os valores obtidos em análises laboratoriais foram, respectivamente, 2,00 mg/L e 1,00 mg/L. Ressalta-se que a DN COPAM/CERH-MG 001/2008 estabelece, para águas classe 2, o valor igual ou maior 5,00 mg/L. O ponto **PMJ-01** apresentou não conformidade com valores estabelecidos pela referida legislação no tocante ao parâmetro coliformes termotolerantes, cujo resultado obtido de análises microbiológicas foi $1,9 \times 10^3$ UFC/100 mL, portanto bem acima do limite de 1.000 UFC/100mL.

Também se constataram nesses dois pontos, **PMM-01** e **PMJ-04**, valores significativamente maiores da DBO em relação aos demais pontos analisados, respectivamente 4,90 e 3,10 mg/L, porém não ultrapassaram o VMP estabelecido pela legislação em vigor, que é de 5,00 mg/L.

A segunda campanha de amostragem de águas superficiais dos córregos Pombo e Boa Vista, representativa da ADA e parte da AID do empreendimento Pombo Agropecuária Ltda., foi realizada no dia 03/10/2022. Embora a coleta tenha sido realizada no início do mês de outubro, esta pode ser considerada representativa para o período seco do ano de 2022, com a justificativa de baixa altura pluviométrica registrada até a data de sua realização.

Ao comparar os resultados obtidos das análises das amostras de água coletadas nas duas campanhas (chuvoso e seco), é possível afirmar que os valores de OD nos pontos **PMM-01** e **PMJ-04** se apresentaram, na segunda campanha, em conformidade com os valores estabelecidos pela Legislação para esses dois parâmetros.

Situação semelhante pode ser observado para o parâmetro coliformes termotolerantes no ponto PMJ-01 que, na segunda campanha de amostragem, se apresentou em conformidade com o valor estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG 001/2008 para águas classe 2.

Em razão de os resultados de análises laboratoriais físico-químicas e microbiológicas, obtidos para os pontos amostrados, especialmente para os parâmetros OD e coliformes termotolerantes, não apresentarem repetitividade da primeira para a segunda campanha, salienta-se a necessidade de monitoramento ao longo de novas campanhas de amostragem.

13 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas do Abastecimento de Água. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8> (acessado em 26/09/2022).

ANA. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras – Edição Especial. Brasília: ANA, 2015.

ANA. Mapa da Região Hidrográfica do São Francisco. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/sao-francisco> (acessado em 26/09/2022).

ANA. Regiões Hidrográficas do Brasil. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/parana> (acessado em 26/09/2022).

ANA. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrologicas/redehidro.aspx> Acesso em: 26/09/2022.

ANA Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba. ANA, 2015.

ANA Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb). Acesso em setembro de 2022. Disponível em < <http://hidroweb.ana.gov.br> >

ANA <https://www.ana.gov.br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/parana> (acessado em 26/09/2022).

Atlas do Abastecimento de Água. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8> (acessado em 26/09/2022).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. ANA/ANEEL: Brasília, 2001.

ALKMIM, F. F.; BRITO-NEVES, B. B.; ALVES, J. A. C. **Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco**: uma revisão. In: DOMINGUEZ, J. M. L.; MISI, A. (eds.). O Cráton do São Francisco. Reunião preparatório do II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco, Salvador, SBG/Núcleo BA-SE/SGM/CNPQ, p. 45-62, 1993.

ALKMIM, F. F.; MARTINS-NETO, M. A. **A bacia intracratônica do São Francisco**: arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In.: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (Ed.), Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte: SBG-MG, 2001, p. 9-30.

ALKMIM, F. F. **O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações almeidanas ao delimitá-lo**. In: Mantesso-Neto, V. et al. (ed.) Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, p. 17-34, São Paulo, Beca, 647 p, 2004.

ALMEIDA, F. F. M. **O cráton do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências, 349-364, 1977.

ALMEIDA, F. F. A.; HASUI, Y; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction . Earth-Sci.Rev., 17 :1 – 29, 1981.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. **Métodos para a descrição quantitativa de descontinuidades em Maciços Rochosos**. ABG/CBMR. São Paulo, 1983, 132p.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.

BAPTISTA M.C. 2004. **Estratigrafia e evolução geológica da região de Lagoa Formosa (MG)**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 104 p.

BARBIERI, P.R.B. Caracterização da estação chuvosa nas regiões Sul e Sudeste do Brasil associado com a circulação atmosférica. 116f, DISSERTAÇÃO (mestrado em meteorologia), INPE, São José dos Campos – SP, 2007.

BARBOSA, O et al. **Geologia do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro: MME, 1970.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba / Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.

BATEZELLI A.; SAAD A.R.; FULFARO V.J.; CORSI A.C.; LANDIM P.M.B e JOSÉ PERINOTTO, J.A. de J. **Análise de bacia aplicada às unidades Mesozóicas do Triângulo Mineiro (Sudeste do Brasil): uma estratégia na prospecção de recursos hídricos subterrâneos**. São Paulo, 2005: Águas Subterrâneas – ABAS. Vol.19, Nº 1.

BATEZELLI, A. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes**. 183 f. Tese (doutorado). Pós – Graduação em Geociências Área de Concentração em Geologia Regional. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1990. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. 2ª ed. Universidade de Brasília, Brasília (DF).

BERTOL, G. A. **Avaliação da recarga anual no aquífero Bauru no município de Araguari, Minas Gerais**. 2007. 111 f. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.

BRASIL Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

Lei nº 6.938, de 31/08/1981. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH
Divisão Hidrográfica Nacional (2003).

Resolução Nº 32, de 15 de outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos -
Divisão Hidrográfica Nacional, 2003.

Resolução CONAMA 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do
patrimônio espeleológico e revoga a Resolução Nº 05/87.

Resolução CONAMA Nº 357, de 18 de março de 2005 (alterada pela Resolução 410/2009 e
430/2011).

Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e
acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre
a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Publicação
DOU: Seção 1 - Nº 218, 10/11/2008.

Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, que dispõe sobre a regulamentação dos
estudos de Valoração de Cavidades Naturais Subterrâneas. Ministério de Meio Ambiente –
Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade. Brasília, 2009.

Instrução Normativa nº 30, de 19 de setembro de 2012. Ministério de Meio Ambiente –
Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade. Brasília, 2012.

BRITO NEVES B.B de et al. **The Brasiliano collage in South America: a review.** Brazilian
Journal of Geology, 44(3): 493-518, September 2014

BROD, J. A., LEONARDOS, O. H., MENESES, P. R., ALMEIDA, R., ARAÚJO, R. N. J.,
BLANCO, S. B., SANTOS, P. C. V., 1991. Tectono-estratigrafia da Faixa Brasília na região
do Alto Paranaíba. Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 3, 155-168.

CAMPOS J.E.G. & DARDENNE M.A. 1997a. **Estratigrafia e sedimentação da bacia
Sanfranciscana: Uma Revisão.** Revista Brasileira Geociências, 27(3): 269-282.

CAMPOS J.E.G. & DARDENNE M.A. 1997b. Origem e evolução tectônica da Bacia
Sanfranciscana. Revista Brasileira Geociências, 27(3):283-294

CARVALHO, L.M.V.; JONES, C. Zona de Convergência do Atlântico Sul. In Tempo e Clima
no Brasil. Cavalcante, I.F.A.; Ferreira N.J.; Silva, M.G.A.J.; Silva Dias, M.A.F. (orgs) São
Paulo. Oficina de Textos, 2009, p.95 – 109.

COELHO, J.C.C; MARTINS-NETO, M.A.; MARINHO, M.S. **Estilos estruturais e evolução
tectônica da porção mineira da bacia proterozóica do São Francisco.** Revista Brasileira de
Geociências. 38(2): 149-165, 2008.

COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARACATU - Plano diretor de recursos
hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu: resumo executivo / Instituto Mineiro de Gestão

das Águas, Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu. --- Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2006. 384 p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANAÍBA. Características gerais do rio Paranaíba. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/a-bacia/clima>> Acesso em 27/05/2022.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG; SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Mapa geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000.** 2003. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/uploads/mapag.pdf>> acesso em 05 de maio de 2022.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG; SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Mapa geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000.** 2003. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/uploads/mapag.pdf>> acesso em 05 de maio de 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2010. **IET - Índice de Estado Trófico.** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios).

CORSI, A. C. **Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG):** aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos. 2013. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista, **Rio Claro, 2013.**

COSTA, R.D. da Geologia da Folha de Três Marias - SE.23-Y-B-III Escala 1:100.000 Projeto Alto Paranaíba. Belo Horizonte, 2011.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA), 2018. Embrapa Monitoramento por Satélite. Acessado em: 21 de julho. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos-SiBCS.** 5ª ed. revista e ampliada Brasília-DF, 2018.

EMBRAPA – Agência Embrapa de Informação Tecnológica - AGEITEC disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> (Acessado em 21 julho 2022).

EMBRAPA Mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, escala 1:100.000. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013 60p.

ELIS W.R. Prospecção de águas subterrâneas com uso de métodos geofísicos. Grupo de Pesquisa em Geofísica Aplicada (sem data).

FERNANDES, L.A. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000. Editora UFPR, Curitiba: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, R. A.; CARNEIRO, M. A. **O Complexo metamórfico Campo Belo (Cráton São Francisco Meridional):** unidades litodêmicas e evolução tectônica. *Revista Brasileira de Geociências*, 30: 671-678, 2000.

FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M. **Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (neocretáceo).** *Revista Brasileira de Geociências*, 30(4):717-728. 2000.

FONSECA, M. A.; DARDENNE, M. A.; UHLEIN, A. Faixa Brasília Setor Setentrional: Estilos Estruturais E Arcabouço Tectônico. **Revista Brasileira de Geociências** 25(4):267-278, dez.1995.

FRAGOSO, D.G.C. et al. **Geologia dos Grupos Bambuí, Areado e Mata da Corda na folha Presidente Olegário (1:100.000), MG: registro deposicional do Neoproterozóico ao Neocretáceo da bacia do São Francisco.** *Gnomos* 19(1): 28 - 38. 201.

FUCK, R.A. 1994. **A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins.** In: SIMP. GEOL. CENTRO-OESTE, 4 , Brasília, 1994. *Anais...Brasília*, SBG, p. 184-187.

FUCK, R.A.; JARDIM DE SÁ, E.F.; PIMENTEL, M.M.; DARDENNE, M.A.; SOARES, A.C. P. 1993. **As Faixas de Dobramentos Marginais do Cráton do São Francisco.** In: DOMINGUEZ, J. & MISI, A.(coords), *O Craton do São Francisco*. SBG, Salvador, p.161-185.

FUCK, R.A.; PIMENTEL, M.M.; SILVA, L.J.H. 1994. **Compartimentação tectônica na porção oriental da Província do Tocantins.** In: CONGR. BRAS. GEOL., 38, Camboriú, 1994. *Anais...Camboriú*, SBG, p. 215-216.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: CETEC, (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000). 1982.

GOIÁS. Secretaria de Indústria e Comércio – Superintendência de Geologia e Mineração. **Hidrogeologia do Estado de Goiás e Distrito Federal.** Goiânia, 2006.

GOOGLE EARTH - MAPAS. <http://mapas.google.com>. Consulta realizada em 17/05/2022

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba.** 2014. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>>. Acesso em: 10 de julho de 2022.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM disponível em <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos> (acessado em 12/07/2022).

disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/bacia-paranaiba/3783-dados-de-outorga-pn1> (acessado em 27/07/2022).

Portal dos Comitês. Disponível em: IGAM – <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn1>), acessado em 28/07/2022.

Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. 2014. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>>. Acesso em: 18 de novembro de 2022.

Indicadores de qualidade de água. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/boletim-qualidade-das-aguas/1650-indicadores-de-qualidade>>. Acesso em 18 de novembro de 2022.

Monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2013: resumo executivo / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2014. 68 p.

Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. 2006. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf>> Acesso em 18 de novembro de 2022.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2017 – 3º trimestre.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2018 – 3º trimestre

Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2018 – Resumo Executivo. IGAM: 2018.

GRASSO, C.B. **Petrologia do complexo alcalino-carbonatítico de Serra Negra, MG.** Brasília: UNB, 2010 (dissertação de mestrado) 156p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/> (acessado em 18/10/2021).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Mapa de unidades do relevo do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2006. 2ª Ed.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Manual técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e estudos Ambientais – 2ª Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 189p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Manual técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e estudos Ambientais – 2ª Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 189p.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.** 2006. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf>> Acesso em 26 de setembro de 2020.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM disponível em <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos> (acessado em 26/09/2022).

Portal InfoHidro. disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/bacia-paranaiba/3783-dados-de-outorga-pn2> (acessado em 26/09/2022).

Portal dos Comitês Disponível em: IGAM – <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn2>), acessado em 20/10/2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) acessado em 09/2019. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>

JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.

KIANG, C.; MIRANDA, F. P.; MAGALHÃES, L; ALKMIM, F. F. **Considerações sobre a evolução tectônica da Bacia do São Francisco.** In: XXXIV Congresso Brasileiro de Geologia, Belém, v. 5, p. 2076-2090, 1988.

MARANESI, D. A. Avaliação Geoambiental em Áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro para Implantação de Pequenos Reservatórios Superficiais de Água: Aplicação na Folha de Tupaciguara, MG (1:100.000). **Tese (Doutorado)** Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus Rio Claro-SP. 2002. 163 f.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. Evolução geomorfológica do Distrito Federal. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004b. p. 57.

MARTINS-NETO M.A., CASTRO P.T.A., HERCOS C.M. 1997. O Supergrupo São Francisco(Neoproterozóico) no Cráton do São Francisco em Minas Gerais. Belo Horizonte, SBG/MG, Boletim, 14, p. 22-24

MARTINS-NETO, M. A.; PINTO, C. P. **A bacia do São Francisco:** definição e base de dados. In: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (Ed.), Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte: SBG-MG, p. 1-30, 2001.

MARTINS-NETO M.A. & ALKMIM F.F. 2001. **Estratigrafia e Evolução Tectônica das Bacias Neoproterozóicas do Paleocôntinente São Francisco e suas margens: registros da quebra de Rodínea e colagem de Gondwana.** In: C.P. Pinto & M.A. Martins-Neto (eds.). Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte, SBGMG, 1, p.: 31-54.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. **Bacia do Paraná.** B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MILANI, E. J.; RAMOS, V. A. **Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da bacia do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências, 1998, p. 473-484.

MILANI, E. J.; RAMOS, V. A. **Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da bacia do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências, 1998, p. 473-484.

MINAS GERAIS. Cleide Izabel Pedrosa de Melo. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Org.). **Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos.** Belo Horizonte: Igam, 2008. 85 p.

MINAS GERAIS. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/> (Acessado em 17/09/2022).

Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Domínios hidrogeológicos. Disponível em: http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/WebGis-1707_mg_domínioshidrogeologicos_pol (Acessado em 29/09/2022).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Instrução Normativa 02 de 20 de agosto de 2009. Institui a metodologia de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas. Disponível em: <www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id_menu=159> acesso em 18 de setembro de 2022.

MORAES L.C., SEER H.J., KATTAH S.S. 1987. **Aspectos petroquímicos das rochas vulcânicas alcalinas cretácicas da porção meridional da Bacia Sanfranciscana, MG.** In: Congr. Bras.Geoquim.,1, Anais, p. 315-326.

NAVARRO, G.R.B. et al. **O Grupo Araxá na Região Sul-Sudoeste do Estado de Goiás.** Geologia USP. Série Científica, 13(2), 5-28.

NAVARRO, G. R. B.; ZARNARDO, A.; CONCEIÇÃO, F. T. **O Grupo Araxá na região sul-sudoeste do Estado de Goiás.** Revista do Instituto de Geociências – USP. Série cient., São Paulo, v. 13, n. 2, p. 5-28, 2013.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia -MG.** (Tese de Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Carlos, 1998.

NOVAES PINTO, M. Superfícies de aplainamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goiás. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 237-257, 1986.

NOVAIS, G. T. Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG). Dissertação de Mestrado -Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011, p. 175. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/1195>>. Acesso em: 08/2022.

PEDROSA, A. de S.; SOUZA, R.de C. M. de **As unidades de paisagem no Triângulo Mineiro desaparecimento da paisagem cerrado**. Alfenas: I Simpósio Mineiro de Geografia Física. Alfenas maio de 2014.

PIMENTEL M.M. and Fuck R.A. 1992. Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil. *Geology*, 20(4),375-379.

QUEIROZ, M.L. 2015. **Nascentes, Veredas e Áreas Úmidas. Revisão Conceitual e Metodologia de Caracterização e Determinação: Estudo de Caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas - Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 161p.

RAMOS, M.V.V. 2004. **Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.

RAMOS, M.V.V.; CURY, N.; MOTA, P.E.F.; VITORINO, A.C.T.; FERREIRA, M.N. & SILVA, M.L.N. 2006. **Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso**. *Ciência Agrotécnica* 30(2): 283-293.

RADAM BRASIL Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 22. Goiânia, v.31, 1983.

RESENDE et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa: Neput, 2002. Pp. 237-257.

RODRIGUES, L.; NISHIYAMA, L. **Estudo dos fatores responsáveis pela erosão acelerada na bacia do córrego dos macacos – Uberlândia-MG**. VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia-GO, 2001.

ROLDÃO, A. de F. ; ASSUNÇÃO, W. L. Caracterização e duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro - MG. *REVISTA GEONORTE*, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.428 – 440, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_\(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final).pdf)>. Acesso em: 09/2022.

SANTOS. J. G. Variabilidade Pluviométrica na Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba-MG. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015, p. 86. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16223>>. Acesso em: 09/2022.

SEER, H. J. **Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá, Minas Gerais**. Brasília, Tese de Doutorado, IG-UNB, 267 p, 1999.

SEER, H.J. Evolução tectônica dos grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá. Araxá, Minas Gerais. Instituto de Geociências Universidade de Brasília, Brasília: 1999 Tese de Doutorado, 267p.

SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. **Tectonostratigraphicterrane analysis on neoproterozoic time: the case study of the Araxá Synform, Minas Gerais, Brazil – implications to the collage of the Gondwanaland.** Revista Brasileira de Geociências, 2000.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Carta hidogeológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte, 2015.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Carta geológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte, 2004.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais. Bacia Sedimentar do Paraná. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012. 35 p, il. v.13.

SILVA, A. J. P.; LOPES, R. C.; VASCONCELOS, A. M.; BAHIA, R. B. C. **Bacias sedimentares paleozoicas e meso-cenozoicas interiores.** In: Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003. p. 55-85.

SILVA, G.A. da. **Mapeamento e caracterização do meio físico como indicativo de susceptibilidade erosiva na bacia hidrográfica do ribeirão São Lourenço – Ituiutaba/MG.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geografia - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2014.

TEIXEIRA, N., Assoalho Oceânico no complexo Ultramáfico do quatipuru (PA). Implicações tectônicas para a Faixa Móvel Araguaia: in. In Congresso Brasileiro de Geologia (Vol. 39, pp. 117-120). 1996.

TEIXEIRA, W.; CARNEIRO, M. A. NOCE, C. M.; MACHADO, N.; SATO; TAYLOR, P. N. **Pb, Sr and Nd isotope constraints on the Archaean evolution of gneissic-granitoid complexes in the Southern São Francisco Craton, Brazil.** Precambrian Research, 78: 151-164, 1996.

TEIXEIRA, W., et al. Archean and Paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco Craton, Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31., 2000, Rio de Janeiro. **Tectonic Evolution of South America.** Rio de Janeiro: SGB, 2000. p. 101-137.

TROMPETTE, R. R. **Geology of Western Gondwana (2000-500 Ma). Pan-African – Brasiliano aggregation of South America and Africa.** A. A. Balkema, Rotherdam, 350 p., 1994.

TUNDISI E MATSUMURA-TUNDISI Recursos Hídricos no Século XXI. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 328p.

TUNDISI & MATSUMURA TUNDISI **As múltiplas dimensões da crise hídrica.** São Paulo: Revista USP nº 106, p. 21 – 30, 2015.

UFV – CETEC – UFLA - FEAM. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>> Acesso em: 21 Jun. 2022.

UHLEIN A., LIMA O.N.B., FANTINEL L.M., BAPTISTA, M.C. 2004. **Estratigrafia e evolução geológica do Grupo Bambuí, Minas Gerais.** In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 42, Roteiro Geológico, Excursão 2, CD-ROM, p. 30-51.

UHLEIN, A.; DARDENNE, M A.; SEER, H. J.; MORAES, L. C.; BAPTISTA, M. C.; NOCE, C. M.; FRAGOSO, D. G. C.; DIAS, P. H. A.; MOREIRA, G. C. **A Formação Lagoa Formosa e a estratigrafia do Grupo Bambuí em Minas Gerais.** In: XLV Congresso Brasileiro de Geologia, 2010, Belém. Anais do XLV Congresso Brasileiro de Geologia, 2010.

UHLEIN, A. et al. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília – Setores setentrional e meridional. *Geonomos*, 20(2), 1-14, 2013.

UNDP - United Nations Development Programme. Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. UNDP, 2004. Disponível em: <http://www.undp.org/bcpr>. Acesso em: 15 Set. 2022.

VALERIANO, C.M.; ALMEIDA, J.C.H.; SIMÕES, L.S.A.; DUARTE, B.P.; ROIG, H.L.; HEILBRON, M. 1997. Evolução estrutural do domínio externo da Faixa Brasília no sudoeste de Minas Gerais: registros de uma tectônica pré-brasiliana. *Rev. Bras. Geoc.* (no prelo).

VALENTE, O.F. 2005. Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras / Osvaldo Ferreira Valente, Marcos Antônio Gomes. – Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 210p.