



# Aroeira

## Soluções ambientais

---

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

João Batista Teixeira

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana

---

### **Volume I**

Uberlândia – Minas Gerais

Maio de 2024

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

## **Equipe Técnica – Aroeira Soluções Ambientais**

Rosana Resende Eloy - Eng. Ambiental CREA 161691/D

Thiago Henrique Azevedo Costa – Biólogo CRBio 098449/04-D

Gabriel Miranda Paranaíba Bernardes – Geógrafo CREA 339249MG

---

### **Contato**

Responsável: Rosana Resende Eloy

Telefone: (34) 99667 5760

E-mail: [engenheira.rosana@outlook.com](mailto:engenheira.rosana@outlook.com)

Endereço: Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica

Cidade Uberlândia – Minas Gerais

---

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.

## **Conteúdo dos volumes**

### **Volume I**

Capítulo 1 – Apresentação

Capítulo 2 – Introdução

Capítulo 3 – Informações Gerais

Capítulo 4 – Caracterização do empreendimento

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

Capítulo 6 – Processo produtivo e procedimentos operacionais

Capítulo 7 – Caracterização ambiental e Sistemas de controle Ambiental

Capítulo 8 – Regularização ambiental – Agenda Azul

Capítulo 9 – Intervenção Ambiental – Agenda Verde

Capítulo 10 – Critérios locacionais incidentes no empreendimento

### **Volume II - Paulinha**

Capítulo 11 – Aspectos Socioeconômicos

### **Volume III**

Capítulo 12 - Caracterização da Fauna e Flora (Meio biótico)

### **Volume IV - Gabriel**

Capítulo 13 – Diagnostico do Meio Físico

## Sumário

1.	Apresentação .....	9
2.	Identificação .....	12
2.1.	Identificação do empreendedor .....	13
2.2.	Identificação do empreendimento .....	13
2.3.	Responsáveis Técnicos .....	13
3.	Introdução .....	15
4.	Caracterização do empreendimento .....	17
4.1.	Localização Geográfica .....	18
4.2.	Roteiro de acesso .....	19
4.3.	O empreendimento .....	20
4.3.1.	Uso e ocupação do solo .....	21
4.3.1.1.	Fazenda 3F .....	21
4.3.1.2.	Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana .....	22
4.3.2.	Interdependência .....	24
4.3.3.	Códigos das atividades desenvolvidas de acordo com a DN 217/2017 .....	24
4.4.	Autos de Infração .....	25
5.	Caracterização das estruturas físicas e equipamentos/maquinários/veículos existentes na propriedade .....	27
5.1.	Estruturas físicas .....	28
5.2.	Caracterização dos colaboradores e maquinários .....	30
6.	Processo produtivo e procedimentos operacionais .....	33
7.	Caracterização ambiental e Sistemas de controle Ambiental .....	36
7.1.	Resíduos sólidos .....	37
7.1.1.	Classe I – Perigosos .....	37
7.1.2	Classe II – Não perigosos .....	38
7.2.	Efluentes líquidos .....	38
7.2.1.	Efluentes líquidos domésticos .....	38
7.2.2.	Caixas Separadoras de Água e Óleo (CSAO) .....	39
7.2.3.	Óleo queimado .....	39
7.2.4.	Efluente de mistura de calda .....	39
7.3.	Ruídos .....	39
7.4.	Poluentes atmosféricos .....	40
7.5.	Processos erosivos .....	40

8.	Regularização ambiental – Agenda Azul .....	42
9.	Intervenção Ambiental – Agenda Verde.....	46
10.	Critérios locacionais incidentes no empreendimento .....	54
10.	Critérios Locacionais de acordo com a DN nº 217/2017 .....	55
11.	Aspectos Socioeconômicos.....	60
11.1.	Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico .....	61
11.2.	Metodologia para o diagnóstico do meio socioeconômico.....	63
11.2.1	Caracterização da área de influência indireta (All) .....	63
11.3.	Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA).....	72
11.6.	Interferências em áreas protegidas ou bens acautelados.....	74
11.4.	Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) .....	77
11.4.1.	Componente geofísico e biótico .....	77
11.5.	Identificação e Análise dos Impactos Ambientais .....	86
11.5.1.	Identificação dos impactos ambientais .....	86
11.6.	Questionário socioparticipativo.....	88
11.6.1.	Diagnóstico na Área Diretamente Afetada (ADA) .....	88
11.6.2.	Diagnóstico na Área de Influência Direta (AID) .....	89
12.1.	RELATÓRIO DE ORNITOFAUNA .....	92
12.1.3.	RESULTADOS .....	96
12.1.4.	Discussão .....	108
12.1.5.	Considerações Finais.....	112
12.1.6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	114
12.2.	RELATÓRIO DE HERPETOFAUNA .....	120
12.2.1.	INTRODUÇÃO .....	121
12.2.2.	MATERIAL E MÉTODO.....	122
12.2.2.1.	Área de Estudo .....	122
12.2.2.2.	Caracterização dos pontos amostrais .....	122
12.2.2.3.	Metodologias.....	124
12.2.3.	Resultados .....	125
12.2.3.1.	Resultados 1ª Campanha (Estação Chuvosa, Janeiro, 2024) .....	125
12.2.4.	REGISTRO FOTOGRÁFICA DAS CAMPANHAS.....	130
12.2.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	132
12.2.6.	REFERÊNCIAS.....	136
12.3.	RELATÓRIO DE ENTOMOFAUNA.....	138

12.3.1.	INTRODUÇÃO .....	139
12.3.2.	OBJETIVOS .....	141
12.3.3.	MATERIAL E MÉTODOS .....	142
12.3.3.1.	Áreas de estudo .....	142
12.3.3.2.	Metodologias .....	144
12.3.4.	RESULTADOS .....	147
12.3.5.	DISCUSSÃO .....	150
12.3.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	154
12.3.7.	ACERVO FOTOGRÁFICO .....	155
12.4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	159
12.4.	CAPÍTULO 4. RELATÓRIO DE ICTIOFAUNA .....	166
12.4.1.	INTRODUÇÃO .....	167
12.4.2.	OBJETIVOS .....	168
12.4.3.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	169
12.4.3.1.	Área de estudo .....	169
12.4.3.1.1.	Ponto de coleta Ictio 01 .....	170
12.4.3.1.2.	Ponto de coleta Ictio 2 .....	171
12.4.3.1.3.	Ponto de coleta Ictio 3 .....	172
12.4.3.1.4.	Ponto de coleta Ictio 4 .....	172
12.4.3.2.	METODOLOGIA .....	173
12.4.3.2.1.	Parâmetros ecológicos .....	176
12.4.4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	177
12.4.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	180
12.4.6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	182
12.5.	RELATÓRIO DE MASTOFAUNA .....	185
12.5.1.	INTRODUÇÃO .....	186
12.5.2.	OBJETIVO .....	187
12.5.3.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	188
12.5.3.1.	Indícios .....	189
12.5.3.2.	Registros visuais .....	189
12.5.3.3.	Armadilhamento fotográfico .....	189
12.5.4.	RESULTADOS .....	193

12.5.4.1.	Resultados Dados Primários (1ª Campanha); Estação Chuvosa.....	193
12.5.4.2.	Resultados Dados Primários (2ª Campanha); Estação Seca.....	200
12.5.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	207
12.5.6.	REFERÊNCIAS.....	213
12.6.	RELATÓRIO DE FLORA.....	219
12.6.1.	INTRODUÇÃO.....	220
12.6.2.	OBJETIVO .....	221
12.6.3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	221
12.6.3.1.	AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA .....	222
12.6.3.2.	Coleta de dados.....	222
12.6.3.3.	Pontos amostrados .....	223
12.6.4.	CONCLUSÃO .....	260
12.6.5.	REFERÊNCIAS.....	262
13.	Estudo do Meio Físico.....	265
13.1.	APRESENTAÇÃO.....	265
13.2.	METODOLOGIA EMPREGADA PARA O DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	265
	Figura 13.2: Áreas de influência do empreendimento .....	267
13.3.	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	268
13.3.1.	Clima.....	268
13.3.1.1.	Fonte de informações sobre o clima.....	268
13.3.1.2.	Aspectos regionais do clima.....	269
13.3.1.3.	Precipitação (chuvas).....	269
13.3.1.4.	Temperatura.....	269
13.3.1.5.	Umidade Relativa Do Ar .....	270
13.3.2.	SOLOS.....	271
13.3.2.1.	Objetivo e metodologia dos estudos.....	271
13.3.2.2.	Solos das áreas de influência do empreendimento .....	271
13.3.3.	GEOMORFOLOGIA.....	272
13.3.3.1.	Metodologia de estudos e procedimentos técnicos .....	272
13.3.3.2.	Aspectos da geomorfologia regional e local .....	272
13.3.3.3.	Formas de relevo (modelados) na AID e ADA do empreendimento .....	274
13.4.	GEOLOGIA.....	275
13.5.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	277
13.5.1.	Introdução .....	277

13.5.2.	Hidrografia .....	277
13.6.	Recursos hídricos subterrâneos.....	278
13.6.1.	Águas subterrâneas – aspectos regionais e locais.....	278
13.6.2.	Principais aquíferos presentes na ADA e AID .....	279
13.6.3.	Usos da água subterrânea nas áreas de influência do empreendimento.....	281
13.7.	Conclusão .....	282
13.8.	DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	282
13.8.1.	Introdução .....	282
13.8.2.	Qualidade das águas no estado de Minas Gerais .....	283
13.8.3.	Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento.....	285
13.9.	ESTUDO ESPELEOLÓGICO .....	287
13.9.1.	Materiais e métodos empregados .....	287
13.9.2.	Potencial espeleológico da AID do empreendimento.....	287
13.9.3.	Resultados dos levantamentos .....	288
13.10.	REFERÊNCIAS.....	289

## **1. Apresentação**

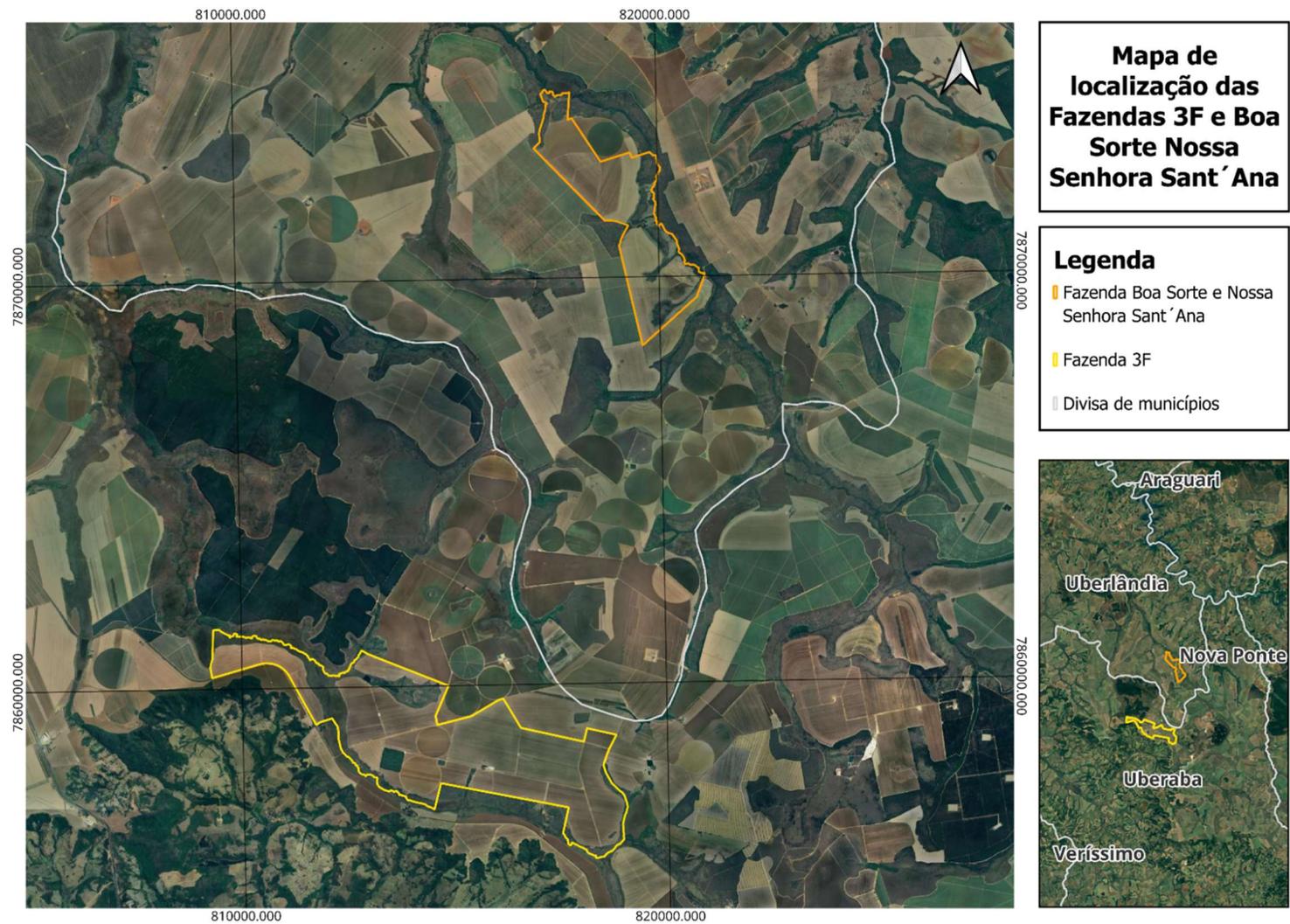
Este documento trata-se do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) elaborado pela equipe técnica da Aroeira Soluções Ambientais para o empreendimento Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, situado nos municípios de Uberlândia e Uberaba, pertencente ao Sr. João Batista Teixeira, visando a obtenção 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; Barragem de irrigação ou de perenização para agricultura; Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas medicinais e aromáticas) e Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação.

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 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

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.



**Figura 1.1:** Mapa de localização da Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

Aroeira Soluções Ambientais  
 Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
 (34) 9 9667 5760 (34) 9 96592561  
 engenheira.rosana@outlook.com

## **2. Identificação**

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 (34) 9 96592561  
engenheira.rosana@outlook.com

## 2.1. Identificação do empreendedor

**Tabela 2.1:** Informações gerais do empreendedor.

<b>Empreendedor</b>	
Nome: João Batista Teixeira	CPF: 744.679.568-91
Endereço: Avenida Dona Tereza, 520CA	Bairro: Centro
Município: Ipuã - SP	
CEP: 14610-000	Fone: (34) 99667-5760

## 2.2. Identificação do empreendimento

**Tabela 2.2:** Informações gerais do empreendimento.

<b>Empreendimento</b>	
Razão Social:	Fazenda 3F e Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana
Matrículas:	25.644, 25.642, 30.955, 48.093, 48.094, 38.103, 61.056, 27.214 e 01.010
Municípios:	Uberaba e Uberlândia

## 2.3. Responsáveis Técnicos

**Tabela 2.3:** Informações da empresa responsável pelos estudos.

<b>Empresa</b>	
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 2.4:** Informações da equipe técnica responsável.

<b>Equipe Técnica Responsável</b>		
Estudo	Nome/Formação	Registro no Conselho de Classe
Coordenação Geral e Diagnóstico do Processo Produtivo	Rosana Resende Eloy - Eng. Ambiental	CREA MG 161691/D
Diagnostico Ambiental do Meio Biótico		
Diagnostico Ambiental do Meio Físico		
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. 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 dos municípios de Uberlândia - MG e Uberaba - 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 1.865,811 hectares.

O empreendimento Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana está localizado nos municípios Uberlândia - MG e Uberaba - MG e tem como principal atividade a agricultura (culturas anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris).

O empreendedor Sr. João Batista Teixeira 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.

#### **4. Caracterização do empreendimento**

#### 4.1. Localização Geográfica

A Fazenda 3F está localizada na Zona Rural do município de Uberaba – MG, na região do Triângulo Mineiro.

**Tabela 4.1:** Localização geográfica da Fazenda 3F.

<b>LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA</b>							
<b>DATUM</b>				<b>SIRGAS 2000</b>			
<b>Coordenadas Geográficas</b>							
LAT/LONG	Latitude				Longitude		
	Grau	Min	Seg		Grau	Min	Seg
	19	20	51.37	S	47	59	43.76 O
<b>Fuso</b>		<b>Universal Transversa de Mercator</b>					
23k	X	185273.79	m	Y	7857983.68	m	

A Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana está localizada na Zona Rural do município de Uberlândia – MG, na região do Triângulo Mineiro.

**Tabela 4.2:** Localização geográfica da Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana.

<b>LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA</b>							
<b>DATUM</b>				<b>SIRGAS 2000</b>			
<b>Coordenadas Geográficas</b>							
LAT/LONG	Latitude				Longitude		
	Grau	Min	Seg		Grau	Min	Seg
	19	13	35.30	S	47	57	33.62 O
<b>Fuso</b>		<b>Universal Transversa de Mercator</b>					
23K	X	188844.73	m	Y	7871465.78	m	

## 4.2. Roteiro de acesso

### 4.2.1. Fazenda 3F

Para chegar à Fazenda 3F, saindo da cidade de Uberaba, pegue a BR 050 sentido a Uberlândia/MG. Siga por cerca de 45,7 km e vire à direita logo após o Posto Caxuxa. Siga por 14,9 km acompanhando a linha ferroviária, vire à esquerda e siga por mais 1,4 km, vire à esquerda e siga por 1,7 km, a sede da Fazenda 3F estará à direita.

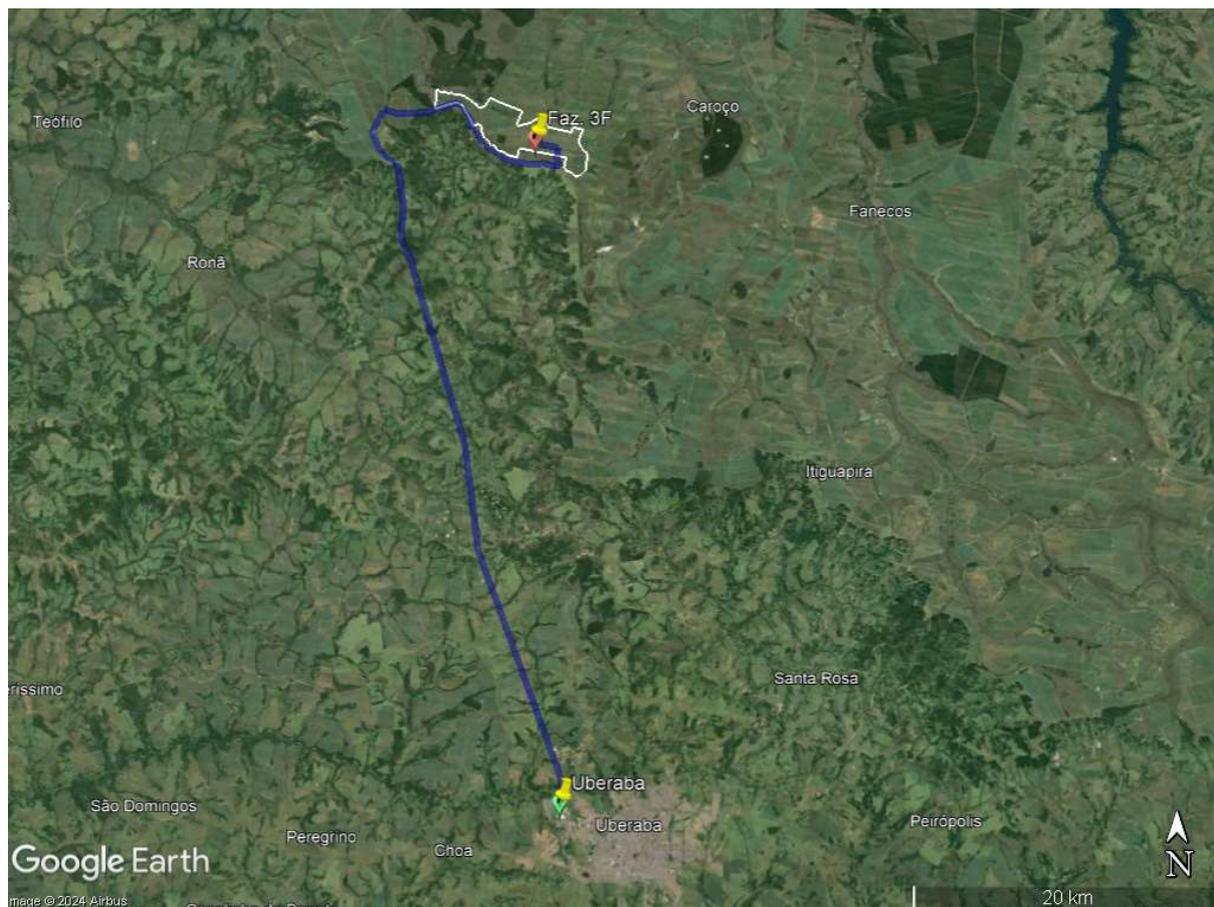
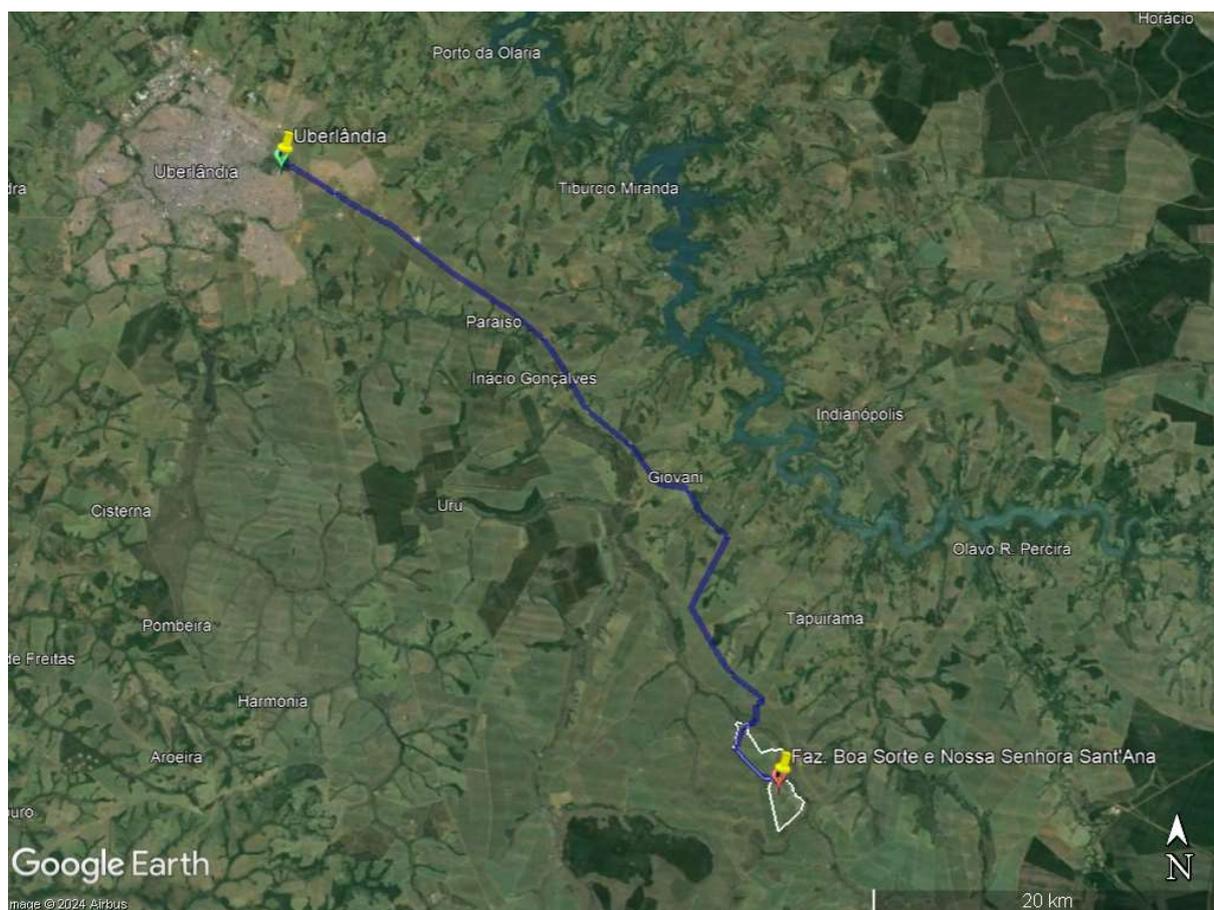


Figura 4.1: Roteiro de acesso à Faz. 3F.

### 4.2.2. Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana

Para acessar a Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana, saindo de Uberlândia/MG, siga BR 452 em direção à Tapuirama por 33,1 km, vire à direita em estrada vicinal após o Posto Petróleo (Carreteiro) e siga por 4,5 km, vire à esquerda e siga por 6,9 km, vire à direita e siga por 6,8 km, após o barramento a sede do empreendimento estará à esquerda.



**Figura 4.2:** Roteiro de acesso à Faz. Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana.

### **4.3. O empreendimento**

O empreendimento é composto por 9 matrículas, todas devidamente registradas e averbadas em cartório, àquelas da Fazenda 3F no Cartório de Registro de Imóveis de 2º Ofício de Uberaba com os respectivos n°s: 25.644, 25.642, 30.955, 48.093, 48.094, 38.103 e 61.056 e àquelas da Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana no Cartório de Registro de Imóveis de 2º Ofício de Uberlândia de n°s: 27.214 e 91.940.

A área total matriculada da propriedade é 2.675,8576 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 pela Lei nº 12.651 – o Código Florestal, conforme tabela 5.

### 4.3.1. Uso e ocupação do solo

O empreendimento possui em seu espaço físico diversos tipos de uso do solo, como: APPs, Reserva Legal, atividades agrossilvipastoris, estradas, estruturas físicas de uso cotidiano, remanescente de vegetação nativa, barramentos, piscinão e pivôs. Dessarte, é importante evidenciar que a área passa por georreferenciamento e assim é possível definir com precisão o quantitativo de área (em hectares) de cada uso do solo disposto nas fazendas.

Adicionalmente, ao analisar as imagens de satélite disponibilizadas pela plataforma do Google Earth, observa-se que, no ano de 2006, a área do empreendimento encontrava-se consolidada quanto ao uso do espaço. Em outras palavras, essa área já apresentava uma configuração de atividades humanas, o que a caracteriza como uma área de uso antrópico consolidado ao longo do tempo.

#### 4.3.1.1. Fazenda 3F

A Fazenda 3F possui área total matriculada de 1.865,811 hectares, sendo 357,6153 ha de Reserva Legal atualmente proposta via CAR com regularização no presente estudo, 330,6153 ha de APPs preservadas e 24,295 ha de APPs degradadas, 2,56 ha de barramentos, além de 3,5671 ha referentes à sede e benfeitorias e 1.504,1417 ha de lavouras.

A propriedade desenvolve as atividades de **Culturas Anuais** em 1.504,1417 ha; **Horticultura** em 700 hectares; **Barragem de irrigação** com áreas somadas de 2,56 ha e **Ponto de abastecimento** de 5,5m<sup>3</sup>.

**Tabela 4.3:** Uso e Ocupação do Solo da Fazenda 3F.

Descrição	Área (ha)
Sede	3,5671
Reserva Legal em APP	330,6153
Reserva Legal fora de APP	27,00
APP vegetada	330,6153
APP degradada	24,295
Lavoura	1504,1417

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 rancho de repouso, além de 9 casas de funcionários. Neste empreendimento ainda há 2 pivôs, três nascentes que afluem para o curso hídrico Ribeirão Beija-Flor, e um piscinão de para abastecimento de dois pivôs.

Como estruturas físicas, pode-se identificar:

- i. Lavador de maquinário;
- ii. Galpão de guarda de insumos e maquinários com cômodo acoplado utilizado como oficina mecânica para pequenos reparos;
- iii. Almojarifado;
- iv. Galpão de guarda de defensivos agrícolas;
- v. Posto e pista de abastecimento com tanque diesel de 6m<sup>3</sup>;
- vi. Galpão de embalagens vazias de defensivos;
- vii. Escritório;
- viii. Sistemas de irrigação (dois pivôs);
- ix. Casa de bombas e passagem de adutora para captação em curso hídrico.

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 5,5 m<sup>3</sup>, sendo caracterizado como Não Passível de Licenciamento, de acordo com a DN 217/2017.

#### **4.3.1.2. Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana**

A Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana possui área total de 810,0466 hectares de área matriculada e 804,835 de área encontrada via programas de mapeamento, sendo 173,122 ha de Reserva Legal averbada em matrícula, 82,333 ha de APP sobressalente, além de 1,328 ha de benfeitorias e sede, duas nascentes afluentes do rio Uberabinha, além de 548,052 ha de lavouras.

**Tabela 4.4:** Uso e Ocupação do Solo da Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

Aroeira Soluções Ambientais

Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG

(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

<b>Descrição</b>	<b>Área (ha)</b>
Sede e benfeitorias	1,328
Reserva Legal em APP	173,122
APP sobressalente vegetada	24,435
APP sobressalente degradada	57,898
Lavoura	548,052
Pastagem	40,00
<b>TOTAL</b>	<b>804,835</b>

A propriedade desenvolve as atividades de **Culturas Anuais** em 548,052 ha; **Horticultura** em 300 hectares; **Criação de bovinos** em regime extensivo em 100 hectares; **Barragem de irrigação** com áreas somadas de 3,33 ha e um **Ponto de abastecimento** de 5,5m<sup>3</sup>.

- i. Galpão de guarda de maquinários e insumos com acoplado cômodo utilizado como oficina mecânica para pequenos reparos;
- ii. Almojarifado;
- iii. Posto e pista de abastecimento com tanque diesel de 5m<sup>3</sup>;
- iv. Duas casas de colonos;
- v. Curral desativado;
- vi. Chiqueiro de consumo interno;
- vii. Galinheiro desativado.

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 5,5m<sup>3</sup>, sendo caracterizado como **não passível de licenciamento**, de acordo com a DN 217/2017.

É importante apontar que o chiqueiro presente na Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana dispõe de apenas um porco para consumo interno dos funcionários e encontra-se adequado, visto que a quantidade de animais não gera grande quantidade de efluente. Ademais, o curral presente próximo às benfeitorias encontra-se desativado no presente momento, com intenção

de implantar bovinos em regime extensivo, sendo o curral utilizado para vacinação e tratamento dos animais.

#### **4.3.2. Interdependência**

A estrutura das Fazendas 3F e Boa Sorte dispõe de uma equipe total de cinco (5) colaboradores contratados, juntamente com a presença de quatro famílias residentes na propriedade, sendo duas residências de colonos na Fazenda Boa Sorte e Três na Fazenda 3F.

É crucial destacar que a Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana detém licenciamento ambiental, especificamente uma Licença Ambiental Simplificada de modalidade Cadastro (LAS Cadastro). No entanto, torna-se evidente a existência de uma interdependência entre as Fazendas 3F e Boa Sorte, pois compartilham estruturas físicas como o galpão de armazenamento de defensivos agrícolas e a sede administrativa (presentes somente na Fazenda 3F). Por esse motivo, solicita-se o licenciamento ambiental para as fazendas em conjunto, conseqüentemente sendo necessária abertura de processo em via estadual, visto que trata-se de empreendimento fisicamente disposto em dois municípios.

#### **4.3.3. Códigos das atividades desenvolvidas de acordo com a DN 217/2017**

As atividades desenvolvidas no empreendimento, de acordo com os códigos referidos na DN 217/2017, estão dispostas na Tabela 4.5 a seguir.

**Tabela 4.5:** Atividades desenvolvidas no empreendimento.

<b>Atividade Principal</b>	<b>Código-DN-217/17</b>	<b>Unidade</b>	<b>Classe</b>
Culturas anuais, semiperenes e perenes, silviculturas e cultivos agrosilvipastoris, exceto horticultura	G-01-03-1	2.052,1937	4
Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas medicinais e aromáticas)	G-01-01-5	1.000	4
Ponto ou posto de abastecimento	F-06-01-7	5,5 m <sup>3</sup>	NP
Ponto ou posto de abastecimento	F-06-01-7	5 m <sup>3</sup>	NP
Barragem de irrigação ou de perenização para agricultura	G-05-02-0	5,8934 ha	NP
Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo	G-02-07-0	100 ha	NP

É importante mencionar que o quantitativo disposto na Tabela 10 trata-se do somatório das atividades desenvolvidas no empreendimento por completo. Por definição da deliberação supramencionada, o licenciamento ambiental do presente empreendimento segue a classe da atividade que resulta em maior número quando combinados o potencial poluidor/degradador e seu respectivo porte, isto é, como a atividade de culturas anuais resultou em classe 4 então a modalidade de licenciamento ambiental segue em combinação com o valor resultante dos critérios locais incidentes no perímetro das fazendas.

#### **4.4. Autos de Infração**

Em relação aos autos de infração lavrados no empreendimento, é importante destacar o **Auto de Infração nº 324421/2023**, em nome de João Batista Teixeira. Este ocorreu devido à intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) sem a devida autorização. Especificamente, houve a instalação de uma casa de bombas para captação direta de recursos hídricos, a qual possui o certificado de outorga necessário, porém foi construída sem a autorização prévia para intervenção em APP, a intervenção ocorreu nas coordenadas -19.353845, -48.013275.

Além da infração mencionada, o auto também determinou o embargo do empreendimento, uma vez que esse operava sem devido licenciamento ambiental. Atualmente, as penalidades impostas pelo auto de infração estão sendo cumpridas, e o empreendimento encontra-se em fase de regularização a partir de determinação do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) conduzido via SUPRAM - TM viabilizando assim a operação do empreendimento regularmente em concordância com as normativas vigentes, contanto que o empreendedor cumpra as obrigações impostas no momento da celebração. Neste contexto, será apresentado um pedido de autorização para intervenção corretiva referente à casa de bombas construída sem autorização, com a elaboração do Plano Técnico de Recuperação de Flora (PTRF).

Para que o empreendimento como um todo pudesse operar sob as determinações do TAC, seria necessário o embargo da Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana, visto que se trata de um empreendimento operando de forma interligada. Nesse sentido, foi solicitada à SUPRAM – TM que fizessem vistoria na propriedade para emissão de Auto de Infração com seu respectivo embargo, assim sendo possível a celebração do termo supramencionado.

O presente documento tem por objetivo a obtenção do licenciamento ambiental necessário para que o empreendimento possa operar em conformidade com as legislações e normativas vigentes. Esta medida visa não apenas a regularização das atividades já executadas, mas também a garantia de que futuras operações estejam plenamente alinhadas com os requisitos legais e ambientais estabelecidos pela Deliberação Normativa nº 217/2017, especialmente no que tange às atividades agrossilvipastoris listadas na categoria "G".

Dessa forma, o EIA apresenta todas as medidas e ações corretivas planejadas para assegurar a minimização dos impactos ambientais e o cumprimento das exigências legais, garantindo que o empreendimento opere de maneira sustentável e em harmonia com o meio ambiente.

À vista disso, é significativo notar que ao cumprir as condicionantes do TAC, o empreendimento encontra-se regular no âmbito de suas estruturas físicas e operações, permitindo assim sua regularização a partir do presente licenciamento ambiental.

**5. Caracterização das estruturas físicas e equipamentos/maquinários/veículos existentes na propriedade**

## **5.1. Estruturas físicas**

No que concerne às estruturas físicas presentes no empreendimento como um todo, é possível defini-lo como interdependente, assim como descrito anteriormente, pela utilização compartilhada de estruturas, funcionários e maquinário. À vista disso, algumas estruturas físicas e benfeitorias estão dispostas em ambas as fazendas e são de utilização própria para cada uma delas, outras estão presentes somente na Fazenda 3F e são de uso compartilhado entre as duas propriedades por intermédio interno do empreendedor, conforme necessidade.

Nesse seguimento, expõe-se a seguir a identificação das estruturas físicas presentes no empreendimento, assim como sua localização e por qual fazenda é utilizada pela Tabela 5.1.

**Tabela 5.1:** Local de disposição e utilização das estruturas físicas.

Estruturas físicas	Local e utilização		
	Disposição e de utilização da Fazenda 3F	Disposição e de utilização da Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana	Disposição na Fazenda 3F, porém de uso compartilhado entre as duas fazendas
Galpão de guarda de insumos e maquinário	X	X	
Lavador de maquinário			X
Oficina mecânica para pequenos reparos	X	X	
Casa de bombas e passagem de adutora para captação em curso hídrico	X	X	
Almoxarifado	X	X	
Posto e pista de abastecimento com tanque diesel	X	X	
Sistemas de irrigação (pivôs)	X		
Chiqueiro		X	
Casas de colonos	X	X	
Escritório			X
Balança de pesagem			X
Galpão de embalagens vazias de defensivos			X
Galpão de guarda de defensivos agrícolas			X

## 5.2. Caracterização dos colaboradores e maquinários

Apesar do sistema de produção ser bastante mecanizado, é necessária 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 5 funcionários, distribuídos nas seguintes funções.

**Tabela 5.2:** Relação de funcionários do empreendimento com os respectivos cargos.

<b>Funcionários</b>	<b>Cargo</b>	<b>Fazenda</b>
João Silva	Cargo geral	3F
Fernando Rosa	Cargo geral	3F
Rodolfo Silva	Cargo geral	3F
Fabrcio Ferreira	Cargo geral	3F
Edson	Cargo geral	Boa Sorte

No que concerne ao maquinário agrícola utilizado nas Fazendas 3F e Boa Sorte, são necessários para a devida manutenção e execução das atividades: tratores, colheitadeiras, pulverizadores, plataformas e plantadeiras, dessa maneira a distinção do maquinário com seus devidos modelos está disposta nas Tabelas 5.3 e 5.4. É imprescindível mencionar que as máquinas passam por manutenções e revisões preventivas conforme necessidade e, por isso, mantém-se nas condições previstas pelos fabricantes no concernente às emissões atmosféricas provenientes da queima de combustível, nesse caso o óleo diesel.

**Tabela 5.3:** Relação de maquinários e implementos agrícolas na Fazenda 3F.

<b>MAQUINÁRIO - FAZENDA 3F</b>		
<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>
Tratores	Case	Magnum 340
		8335
	John Deere	6180
		7810
	Massey Ferguson	290
		290
	Valtra	1780
Colheitadeiras	Ford	6610
	New Holland	TL 75
	Case	3160
Pulverizador	New Holland	680
	Jado	3030
Plantadeiras		Jm Expressa
		Jm Expressa
	Jumil	Jm Expressa
		Jm Expressa
		Jm Expressa
Utilitários	Dois caminhões movidos à diesel	

**Tabela 5.4:** Relação de maquinários e implementos agrícolas na Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana.

<b>MAQUINÁRIO - FAZENDA BOA SORTE</b>		
<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>
Tratores	John Deere	7225
		660
	Massey Ferguson	660 com lâmina
		270
	New Holland	TL 75
	Valtra	BH 205
	Ford	660
	Valtra	785
Colheitadeiras	Case	7250
Pulverizador	John Deere	4630
Plantadeiras	Jumil	14 linhas

## **6. Processo produtivo e procedimentos operacionais**

A Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, situadas em Uberlândia e Uberaba, MG, são propriedades agrícolas focadas no cultivo de soja, milho e sorgo, beneficiadas pelas condições climáticas favoráveis e pelo potencial produtivo do Brasil. A gestão da fazenda é marcada pela aplicação de técnicas modernas e práticas sustentáveis. O proprietário conta com uma equipe técnica qualificada que realiza análises detalhadas do solo para fornecer recomendações precisas sobre a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas, assegurando não apenas a produtividade das culturas, mas também a preservação da qualidade dos produtos.

Para o plantio, a fazenda adota um espaçamento de 50 cm entre as linhas, utilizando a técnica de plantio direto. Essa abordagem minimiza a necessidade de aração prévia, preservando a estrutura e a matéria orgânica do solo, o que contribui para a redução da erosão e a manutenção da fertilidade a longo prazo. Fertilizantes granulados e ureia são aplicados no momento do plantio ou em etapas posteriores, conforme as necessidades nutricionais das plantas, garantindo uma absorção eficiente dos nutrientes.

O preparo do solo é uma etapa crucial, realizada sem a aração tradicional, para conservar a matéria orgânica e reduzir a compactação. Antes do plantio, é realizada uma análise anual do solo para identificar deficiências nutricionais e corrigir o pH, se necessário, com a aplicação de corretivos e fertilizantes. O controle de ervas daninhas é gerenciado através do uso de herbicidas seletivos, capinas e roçadas, visando reduzir a competição com as culturas.

Na nutrição e adubação, o processo começa com a amostragem do solo em profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Os resultados das análises direcionam as práticas de manejo químico, incluindo calagem, gessagem, fosfatagem, e a aplicação de adubação orgânica e mineral. Essas práticas visam corrigir deficiências nutricionais e promover um ambiente propício para o crescimento das culturas.

O manejo de pragas, doenças e plantas daninhas é realizado de forma integrada, combinando medidas preventivas com monitoramento contínuo e a aplicação de defensivos agrícolas quando necessário. O controle de doenças e pragas é ajustado conforme o tipo de patógeno identificado, enquanto o manejo de plantas daninhas é feito utilizando herbicidas apropriados e outras técnicas de controle durante as operações de reforma das culturas.

A colheita na Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana é mecanizada e ocorre após a secagem das vagens e a redução da umidade dos grãos para cerca de 13%. Após a colheita, os

grãos são acondicionados em bags para preservar sua qualidade e evitar perdas. Durante esse processo, análises de qualidade são realizadas para assegurar que os grãos atendem aos padrões necessários para comercialização. A fazenda, portanto, desempenha um papel importante no fornecimento de alimentos, geração de renda e impulso da economia regional, contribuindo significativamente tanto localmente quanto em nível nacional.

## **7. Caracterização ambiental e Sistemas de controle Ambiental**

## **7.1. Resíduos sólidos**

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

- a) Resíduos classe I – Perigosos
- b) 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. Na propriedade são gerados dois resíduos sólidos perigosos: as embalagens vazias de agrotóxicos e estopas/embalagens contaminadas com óleo e graxa.

As embalagens de agrotóxicos são acondicionadas em galpão construído conforme a legislação pertinente, a norma ABNT NBR 9843-3:2019 - Agrotóxicos e afins – Armazenamento. Parte 3: Propriedades rurais.

O galpão passou por adequações e conta com piso impermeabilizado, devida ventilação, placas sinalizadoras e canaletas para direcionar possíveis vazamentos para a caixa de contenção. Os galões ficam 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 que existe 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.

- a) II A – Não inertes: biodegradáveis, combustíveis
- b) II B – Inertes: não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas quando descartados, sendo assim se mantêm inalterados por um longo período.

Os resíduos sólidos não perigosos gerados no empreendimento são aqueles gerados pela sede e casas de colonos, como: papel, papelão, copos plásticos, sacos plásticos, embalagens plásticas em geral, resíduos orgânicos, papel higiênico, latas, vidro; e os resíduos gerados pela atividade principal, agricultura, como: papelão, plástico, big bags. Além disso, são gerados resíduos orgânicos, constituídos basicamente de restos de alimentos.

Os resíduos recicláveis e não recicláveis de classe II das sedes e da atividade principal do empreendimento são acondicionados em latões na sede e levados à pontos de recebimento onde são recolhidos pela prefeitura, conforme necessidade e então levados ao aterro municipal das cidades de Uberlândia e Uberaba, a depender da fazenda. Ademais, os restos culturais das lavouras são reincorporados ao solo.

## **7.2. Efluentes líquidos**

### **7.2.1. Efluentes líquidos domésticos**

Na propriedade existem quatro casas de colonos onde residem funcionários do empreendimento, sendo um biodigestor que recolhe resíduos de três casas e um biodigestor que recolhe resíduos da última casa. Os resíduos biológicos acumulados são recolhidos por empresa responsável devidamente licenciada e credenciada para tal ato, que faz a limpeza dos biodigestores periodicamente conforme o enchimento do receptor dos resíduos.

### **7.2.2. Caixas Separadoras de Água e Óleo (CSAO)**

As CSAO são instaladas visando 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 meio ambiente e a saúde humana nos corpos hídricos receptores.

Na Fazenda 3F existe uma CSAO que comporta efluentes líquidos advindos do posto de abastecimento e do lavador de maquinários, essa possui tamanho suficiente para comportar efluentes de ambas das estruturas. Já na Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana há uma CSAO que comporta os resíduos do posto de abastecimento.

Quando as caixas atingem sua capacidade máxima, estão 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 1m<sup>3</sup> em local apropriado, com piso impermeabilizado, ventilação adequada e degrau afim de conter vazamentos. Esse óleo é recolhido por empresas especializadas, devidamente licenciadas e qualificadas quando o volume atinge os 1000 litros para que seja realizada a destinação final adequada.

### **7.2.4. Efluente de mistura de calda**

No empreendimento a mistura de calda é realizada em campo por meio de caminhão pipa e, por isso, os resíduos dessa mistura são incorporados diretamente na lavoura. Dessa maneira, ocorre também a lavagem de embalagens de defensivos agrícolas, que são armazenadas nos veículos para posterior disposição em galpão e decorrente logística reversa.

## **7.3. Ruídos**

Na propriedade existem fontes que produzem ruídos considerados não significativos para o ambiente em questão, provenientes apenas dos veículos automotores, assim como tratores, colheitadeiras, pulverizadores, carros e motos que percorrem as fazendas a fim de auxiliar em suas atividades cotidianas. É de suma importância mencionar que os veículos autopropulsionados passam por averiguações e manutenções regularmente, minimizando os riscos de poluição sonora

no meio ambiente, por meio de dispositivos silenciadores e abafadores dispostos na estrutura de descarga de escape de fluidos e ruídos provenientes do funcionamento de motores à combustão.

#### **7.4. Poluentes atmosféricos**

No que concerne à poluentes atmosféricos, as únicas fontes são derivadas de veículos autopropulsores movidos à diesel, sendo eles tratores, colheitadeiras, pulverizadores e camionetes, como previamente mencionado no tópico anterior. A manutenção desses veículos ocorre regularmente para manter o correto funcionamento do motor e de seu escapamento a fim de gerar a menor quantidade possível de materiais contaminantes lançados para atmosfera terrestre.

#### **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 e sorgo, 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.

Dessa maneira, são aplicadas medidas de prevenção à erosão de suma importância para a proteção do solo, ambientes aquáticos e lençóis freáticos. Assim, o empreendimento em suas atividades cotidianas busca não manter o solo exposto nas diferentes etapas entre plantio e colheita, mantendo camadas de folhas secas diminuindo assim a força da erosão pluvial.

Ademais, pretende-se recompor as Áreas de Preservação Permanente evitando assim possível erosão provocada por barramentos e captações em cursos hídricos. O maquinário utilizado para execução do processo de plantio, irrigação, colheita e transporte é colocado em atividade apenas para o necessário, minimizando assim a compactação do solo.

Quanto à erosão química, a rotação de culturas é aplicada no empreendimento justamente para minorar a erosão proveniente do uso de agroquímicos no crescimento das plantas. Ademais, a quantidade de defensivos agrícolas utilizada é calculada de forma que haja benefício as plantas ao mesmo tempo que não prejudique despretensiosamente o solo, pois este ainda é de grande valedouro para futuras plantações e, por isso, são executadas análises executadas em laboratório a fim de acompanhar a qualidade do mesmo regularmente.

## **8. Regularização ambiental – Agenda Azul**

## 8.1. Fazenda 3F

A Fazenda 3F possui uma captação de água direta com outorga de 52 L/s para irrigação de culturas anuais através de um pivô central de 65 hectares, conforme estabelecido pela Portaria nº 1908059/2020. Para expandir a área irrigada, foi construído um reservatório tipo piscinão, o qual atende dois pivôs centrais, um de 72 hectares e outro de 48 hectares, regularizado conforme a Portaria Igam 10/2023 (processo SEI nº 2240.01.0005324/2024-14).

Além disso, a fazenda tinha uma captação em barramento com outorga de 75 L/s para irrigação de culturas anuais e horticultura, porém a outorga venceu. A solicitação para renovação desta captação foi encaminhada por meio dos processos SEI nº 2090.01.0014127/2024-40 e nº 36252/2024, atualmente em análise. Outras intervenções incluem um barramento paisagístico e um poço tubular na sede para consumo humano e pulverização agrícola, ambos regularizados através de certidões de uso insignificante.

**Tabela 8.1:** Captações para irrigação.

Captação	Outorga	Latitude	Longitude	Vazão (m³/h)	Tempo (h/dia)	Volume diário (m³/dia)
<b>C1</b>	Portaria nº 1908059/2020	19°21'14"S	48°00'47"O	187,2	21:00	3.931,2
<b>B1</b>	Processo nº 36252/2024	19°19'38.16"S	48° 1'20.86"O	270,0	21:00	5.670,0
<b>B2*</b>	Certidão nº 493061/2024	19° 21' 0.34"S	47° 59' 56.22"O	-	-	-
<b>P1</b>	Certidão nº 502871/2024	19° 20' 50.31"S	47° 59' 42.59"O	6,1	02:00	12,2
<b>Total</b>	---	---	---	463,3	---	9.613,4

\*A captação B2 é referente ao barramento em curso de água, sem captação para fins paisagísticos.

**Tabela 8.2:** Volumes máximos mensais.

<b>Captação</b>	<b>C1 (m³/s)</b>	<b>B1 (m³/s)</b>	<b>P1 (m³/h)</b>
<b>Janeiro</b>	-	48,825	378,2
<b>Fevereiro</b>	31,668	45,675	353,8
<b>Março</b>	33,852	48,825	378,2
<b>Abril</b>	32,76	47,25	366
<b>Mai</b>	33,852	48,825	378,2
<b>Junho</b>	32,76	47,25	366
<b>Julho</b>	33,852	48,825	378,2
<b>Agosto</b>	33,852	48,825	378,2
<b>Setembro</b>	32,76	47,25	366
<b>Outubro</b>	33,852	48,825	378,2
<b>Novembro</b>	32,76	47,25	366
<b>Dezembro</b>	-	48,825	378,2
<b>Total</b>	<b>331,968</b>	<b>576,45</b>	<b>4465,2</b>

**Tabela 8.3:** Dados de irrigação outorgado.

<b>Pivô</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Vazão (m³/h)</b>	<b>Período de irrigação (horas)</b>	<b>Volume diário (m³)</b>
<b>01</b>	65	187,2	21:00	3.931,2
<b>02</b>	75,9	270,0	21:00	5.670,0
<b>Total</b>	<b>140,9</b>	<b>457,2</b>	<b>---</b>	<b>9.601,2</b>

## 8.2. Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana

A Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana possui como principal atividade o cultivo de culturas anuais e horticultura, então foi solicitado através do processo SEI nº 2090.01.0014132/2024-02 e processo de outorga nº 36715/2024, uma captação em barramento com regularização de vazão, para viabilizar irrigação de um pivô de 36,5 ha.

Para além do barramento, a propriedade possui um poço tubular na sede para consumo humano e limpeza de instalações, e uma cisterna também para consumo humano e irrigação regularizados a partir de certidões de uso insignificante.

Todos os pontos estão localizados na Bacia Federal do Rio Araguari (PN2).

**Tabela 8.4:** Captações para irrigação.

Captação	Outorga	Latitude	Longitude	Vazão (m³/h)	Tempo (h/dia)	Volume diário (m³/dia)
<b>B1</b>	Processo nº 36715/2024	19° 13' 36.70"S	47° 57' 45.27"O	108,0	21:00	2.268,0
<b>P1</b>	Certidão nº 502880/2024	19° 13' 35.69"S	47° 57' 32.64"O	3,7	03:00	12,95
<b>Cisterna</b>	Certidão nº 502883/2024	19° 13' 35.76"S	47° 57' 33.88"O	2,0	05:00	10,00
<b>Total</b>	---	---	---	113,7	---	2.290,95

**Tabela 8.5:** Volumes máximos mensais.

Captação	B1 (m³/s)	P1 (m³/h)	Cisterna (m³/h)
<b>Janeiro</b>	19,53	401,45	310
<b>Fevereiro</b>	18,27	375,55	290
<b>Março</b>	19,53	401,45	310
<b>Abril</b>	18,9	388,5	300
<b>Mai</b>	19,53	401,45	310
<b>Junho</b>	18,9	388,5	300
<b>Julho</b>	19,53	401,45	310
<b>Agosto</b>	19,53	401,45	310
<b>Setembro</b>	18,9	388,5	300
<b>Outubro</b>	19,53	401,45	310
<b>Novembro</b>	18,9	388,5	300
<b>Dezembro</b>	19,53	401,45	310
<b>Total</b>	<b>230,58</b>	<b>4.739,7</b>	<b>3.660</b>

**Tabela 8.6:** Dados de irrigação.

Pivô	Área (ha)	Vazão (m³/h)	Período de irrigação (horas)	Volume diário (m³)
<b>01</b>	65	187,2	21:00	3.931,2
<b>Total</b>	<b>140,9</b>	<b>457,2</b>	---	<b>9.601,2</b>

## **9. Intervenção Ambiental – Agenda Verde**

## 9.1. Reserva Legal

A Fazenda 3F possui atualmente 362,7905 hectares de Reserva Legal proposta no Cadastro Ambiental Rural (CAR), o que não é suficiente para atender aos 20% exigidos por lei. Durante a celebração do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), foi informado que termos de preservação de Reserva Legal foram gerados pelo IEF e encaminhados ao cartório para averbação. Entretanto, o proprietário realizou o georreferenciamento do imóvel, aumentando a área total do empreendimento, o que resultou em um déficit de 10,4821 hectares de Reserva Legal. Por conta disso, os termos de averbação foram retirados do cartório para um novo levantamento e correção do déficit. A tabela anexa apresenta os valores da área total de cada matrícula e seus respectivos quantitativos de Reserva Legal para a Fazenda 3F.

**Tabela 9.1:** Relação de processos com termos gerados para averbação de Reserva Legal da Fazenda 3F/Atual situação pós Georreferenciamento.

<b>Processo IEF</b>	<b>Matrícula</b>	<b>Área Total (ha)</b>	<b>RL – 20% (ha)</b>	<b>Área Nativa (ha)</b>	<b>Déficit RL (ha)</b>	<b>Excedente Nativo (ha)</b>
<b>047/17</b>	48.094	376,5083	75,3016	163,0749	ZERO	87,7733
<b>048/17</b>	61.056	172,9008	34,5801	35,1907	ZERO	0,6106
<b>049/17</b>	38.103	158,1245	31,6249	36,6604	ZERO	5,0355
<b>050/17</b>	30.955	212,6825	42,5365	76,0190	ZERO	33,4270
<b>051/17</b>	25.642	706,1129	141,2225	15,2084	126,0141	ZERO
<b>052/17</b>	25.644	99,7305	19,9461	ZERO	19,9461	ZERO
<b>053/17</b>	48.093	140,3035	28,0607	36,6371	ZERO	8,5764
<b>Total Matrículas</b>		1866,3630	373,2726	362,7905	10,4821	ZERO

Fonte: IEF.

Para regularizar a questão da Reserva Legal, após a finalização da averbação do georreferenciamento de todas as matrículas, serão realizadas as delimitações da Reserva Legal pela plataforma SICAR. A Reserva Legal será registrada como Proposta no CAR da Fazenda 3F sob o número MG-3170107 BB44.C88D.8AFF.452B.8FED.3F09.6CB2.98C9. Posteriormente, após análise, ela será reconhecida como Reserva Legal Aprovada, conforme previsto no artigo 31 da Lei nº 20.922/2013, que desobriga a averbação no Cartório de Registro de Imóveis ao ser registrada no CAR. Dessa forma, a Fazenda 3F estará em conformidade com o Código Florestal Estadual e Federal.

Já a Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana possui 173,1222 hectares de Reserva Legal averbados, conforme as matrículas 91.940 e 27.214, o que corresponde a mais de 20% da área total, atendendo assim às exigências legais.

## 9.2. Ocupações em APP e intervenções ambientais

### 9.2.1. Usos Antrópicos Consolidados

A ocupação na área do empreendimento, incluindo proprietários anteriores, tem mais de 30 anos de uso agropecuário, com estruturas como barramentos e estradas rurais datadas de antes de 22 de julho de 2008. As intervenções 01, 02 e 03 são caracterizadas como usos antrópicos consolidados, com base em pesquisas em imagens de satélite e aerofotografias do Google Earth dos anos de 2002, 2004, 2012, 2013, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2023.

A Intervenção 01 refere-se a um barramento localizado nas coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 23 K (X= 184899.00 m E, Y= 7857694.85m S) na matrícula 25.642, com uma lâmina d'água de cerca de 0,42 ha, já existente antes de 22 de julho de 2008, conforme constatado em imagens de satélite. Não houve ampliação da infraestrutura ao longo dos anos.

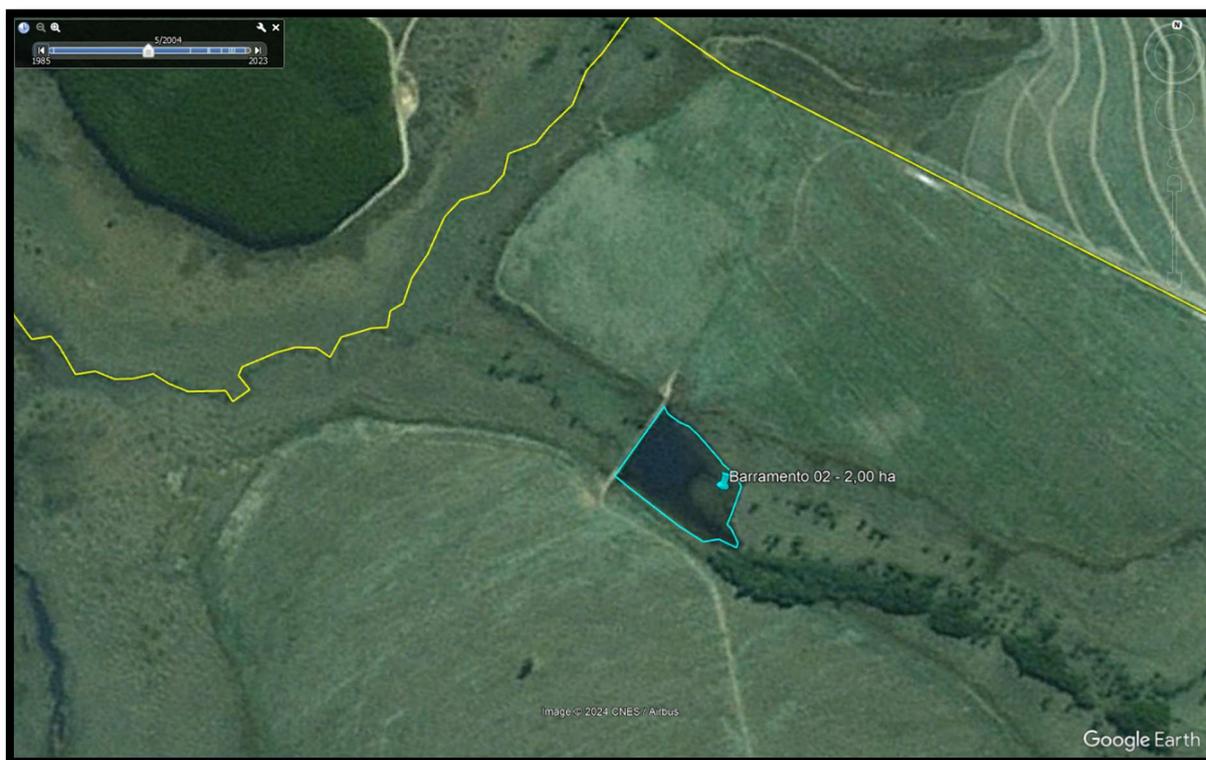


Figura 9.1: Intervenção 1. Barramento 1 no ano de 2004.



**Figura 9.2: Intervenção 1. Barramento 1 no ano de 2023.**

A Intervenção 02 refere-se a um barramento localizado nas coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 22 K (X= 812908.52 m E, Y= 7860194.61 m S), situado na matrícula 48.094. O barramento, com uma área de aproximadamente 2,00 ha, já existia antes de 2008, conforme constatado em imagens de satélite anteriores a 22 de julho de 2008. Não houve ampliação da infraestrutura ao longo dos anos.



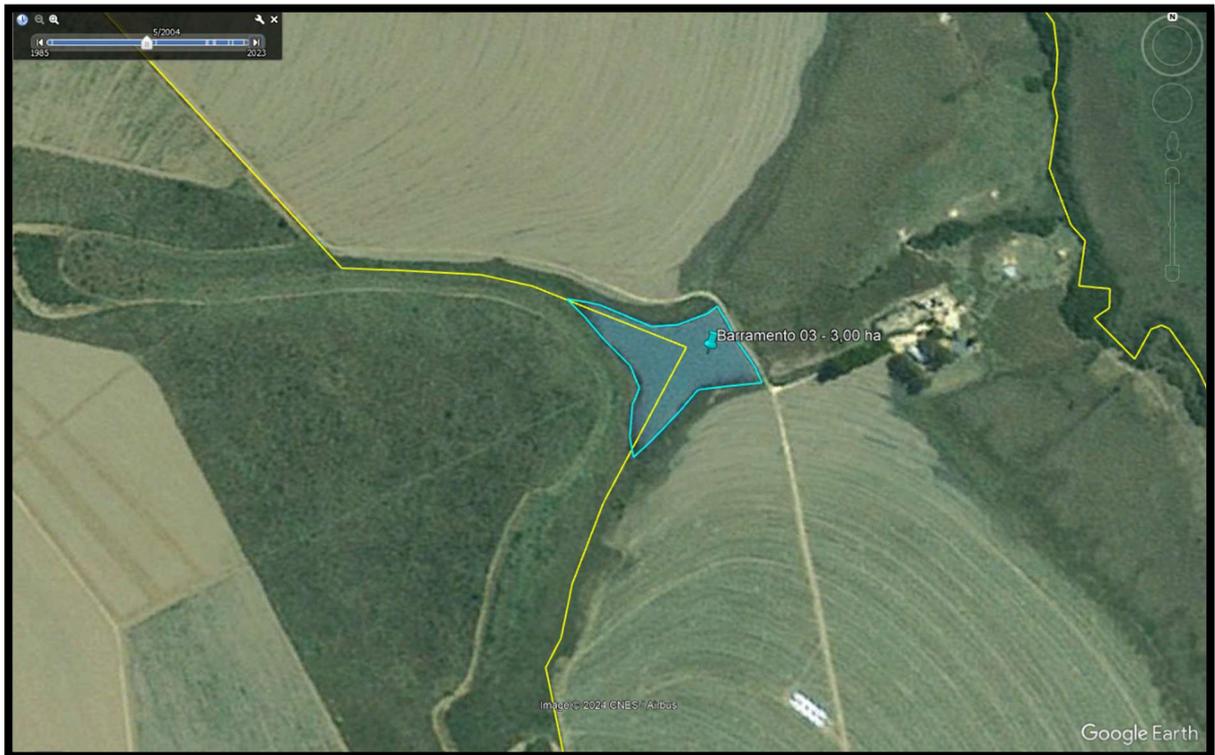
**Figura 9.3: Intervenção 2. Barramento 2 no ano de 2004.**



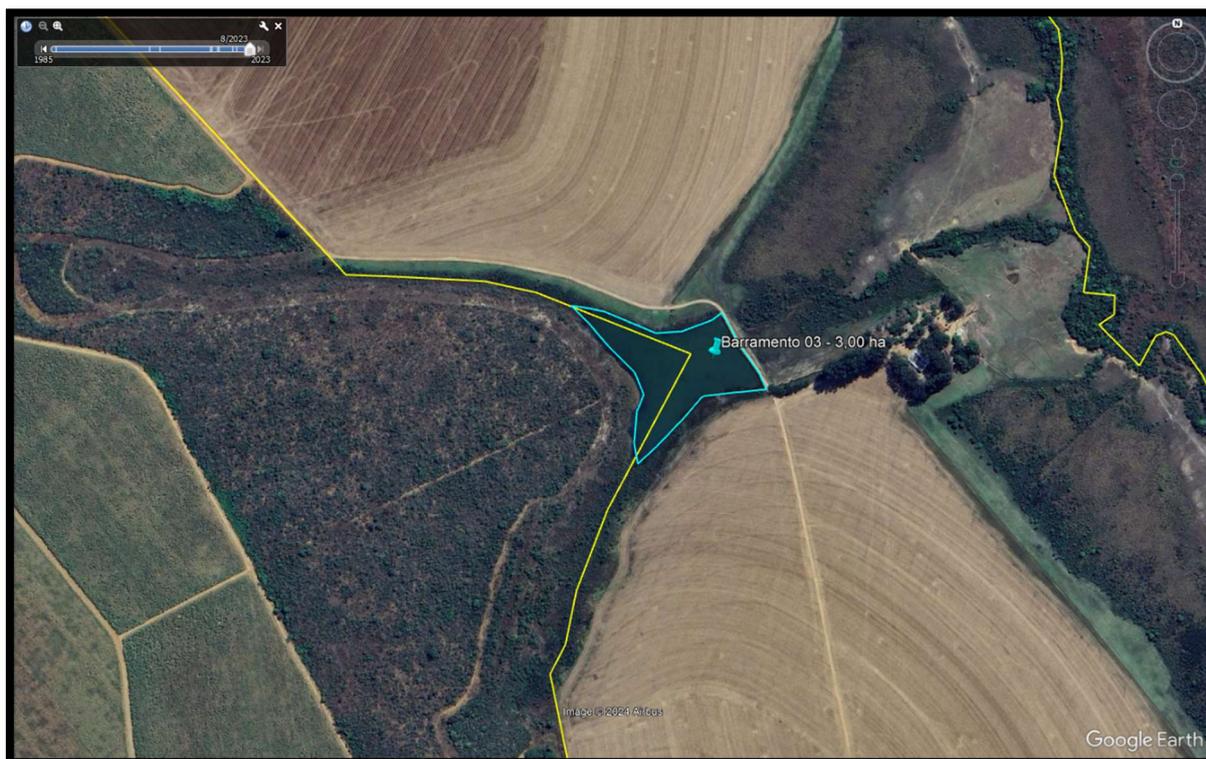
**Figura 9.4: Intervenção 2. Barramento 2 no ano de 2023.**

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

A Intervenção 03 refere-se a um barramento localizado nas coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 23 K (X= 188427.03 m E, Y= 7871412.02 m S), situado na Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora. O barramento, com aproximadamente 3,00 ha, já existia antes de 2008, como comprovado por imagens de satélite anteriores a 22 de julho de 2008, e não passou por ampliação ao longo dos anos.



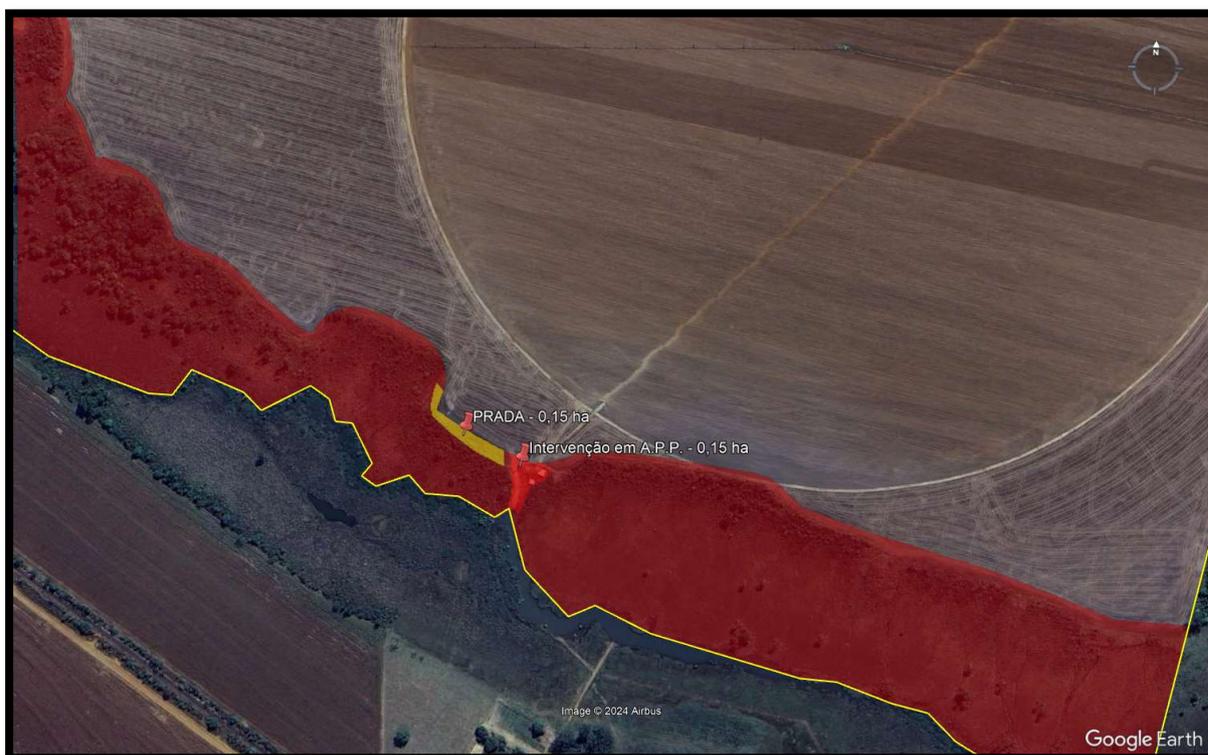
**Figura 9.5:** Intervenção 3. Barramento 3 no ano de 2004.



**Figura 9.6:** Intervenção 3. Barramento 3 no ano de 2023.

### **9.2.2. Intervenções ocorridas após 2008**

Houve intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) associada ao Auto de Infração nº 324421/2023, vinculada ao Termo de Compromisso Ambiental (TCA), para captação de água em curso hídrico, que, apesar de possuir outorga deferida, foi realizada sem Autorização para Intervenção Ambiental (AIA). A intervenção, localizada nas coordenadas -19.353845, -48.013275, consistiu na construção de uma casa de bombas (coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 22 K: X= 813826.88 m E, Y= 7857330.58 m S). Para corrigir a irregularidade, foi formalizado um projeto de intervenção ambiental corretivo no processo de licenciamento ambiental, acompanhado de um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA), conforme orientação do órgão ambiental competente, sob o número de protocolo Processo SEI nº 2100.01.0033170/2024-14.



**Figura 9.6:** Intervenção sem autorização.

Como proposta de recuperação da área intervinda, foi enviado junto ao processo de Intervenção corretiva o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA), seguindo assim, a legislação pertinente. Conforme figura acima, tem-se área definida para o PRADA de 0,015 ha, sendo uma proposta feita de recomposição de 1x1.

### **9.3. APPs antropizadas**

O empreendimento possui Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídricas, conforme a Lei nº 20.922/2013, que estabelece faixas de proteção ao longo de cursos d'água naturais, com larguras proporcionais ao rio. As Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana são classificadas como áreas consolidadas anteriores a 22 de julho de 2008, conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 e a Lei Estadual nº 20.922/2013. Esse status é comprovado por registros visuais, como imagens de satélite de dezembro de 2006 obtidas através do Google Earth.

## **10. Critérios locacionais incidentes no empreendimento**

## **10. Critérios Locacionais de acordo com a DN nº 217/2017**

O processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais é regido pela Deliberação Normativa COPAM nº 217, datada de 6 de dezembro de 2017 (DN nº 217/2017), um marco normativo que estabelece as diretrizes para a avaliação e controle ambiental de empreendimentos no estado. Essa deliberação define as modalidades de licenciamento ambiental com base no porte do empreendimento, seu potencial poluidor degradador, bem como critérios locacionais que consideram a relevância e a sensibilidade dos elementos ambientais.

Os critérios locacionais, fundamentais para o enquadramento dos empreendimentos, são atribuídos pesos que variam de 1 (um) a 2 (dois), de acordo com a importância e a sensibilidade dos elementos ambientais afetados. Esses critérios visam garantir uma análise criteriosa e abrangente, levando em consideração não apenas o impacto direto do empreendimento, mas também sua interação com o ambiente circundante.

Essa abordagem baseada em critérios locacionais e pesos atribuídos permite uma análise individualizada de cada empreendimento, adaptando o processo de licenciamento às particularidades ambientais de cada região. Dessa maneira, a incidência de um ou mais critérios implica na necessidade de maior cautela advinda do empreendedor no momento do manejo dos recursos naturais disponíveis, de sorte sua sensibilidade em relação ao meio ambiente.

Os critérios locacionais definidos pela DN nº 217/2017 e seus respectivos pesos estão definidos pela Tabela 14:

**Tabela 10.1:** Critérios Locacionais de enquadramento de acordo com a DN n° 217/2017.

<b>Critérios Locacionais de Enquadramento</b>	<b>Peso</b>
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	2
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica "extrema" ou "especial", exceto árvores isoladas	2
Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2
Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d'água enquadrado em classe especial	1
Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos.	1
Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	1

## 10.1. Incidência

É possível identificar critério incidente no empreendimento a partir de consulta pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), a qual dispõe as delimitações via imagens de satélite de todas as unidades protegidas pelo Estado correspondentes aos critérios supracitados. Em suma, a única camada incidente no perímetro da fazenda que efetivamente enquadra-se como critério locacional previsto pela Deliberação Normativa 217/2017 é a de intervenção ambiental em Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade considerada extrema, onde ocorreu a supressão de vegetação objeto do **Auto de Infração nº 324421/2023**. Esse critério, por sua vez, possui peso 2 de acordo com a Tabela 4 da DN 217/2017.

Ademais, o empreendimento está localizado em uma área categorizada como "prioridade muito alta para conservação da avifauna", sendo essa uma condição de extrema relevância para a fauna local. No entanto, é importante destacar que as atividades desenvolvidas pelo empreendimento não têm impacto direto sobre a qualidade de vida desse grupo e, ainda, não haverá alterações significativas na atual paisagem e situação vegetacional do imóvel. Nota-se que não há obstáculos que impeçam a movimentação das aves nem uma presença marcante de poluição sonora que possa prejudicar seu bem-estar.

**Incidência de critérios locacionais:  
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**



**Incidência de critérios locacionais:  
Prioridade para Conservação da Avifauna**



**Figura 10.1: Incidência de Critério Locacional no empreendimento.**

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 (34) 9 96592561  
engenheira.rosana@outlook.com

# **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Santana

---

**Volume II**

## **Capítulo 11 – Aspectos Socioeconômicos**

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561  
engenheira.rosana@outlook.com

## **11. Aspectos Socioeconômicos**

O diagnóstico socioeconômico analisa o ambiente de um empreendimento, levando em conta fatores como população, infraestrutura, economia, saúde, uso do solo e patrimônio cultural. No caso das Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, o estudo avaliou os impactos ambientais da operação, identificando áreas de influência direta e indireta. A pesquisa foi feita por meio de levantamento bibliográfico e coleta de dados de órgãos oficiais, como IBGE e DATASUS.

#### **11.1. Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico**

- **Área Diretamente Afetada (ADA):**

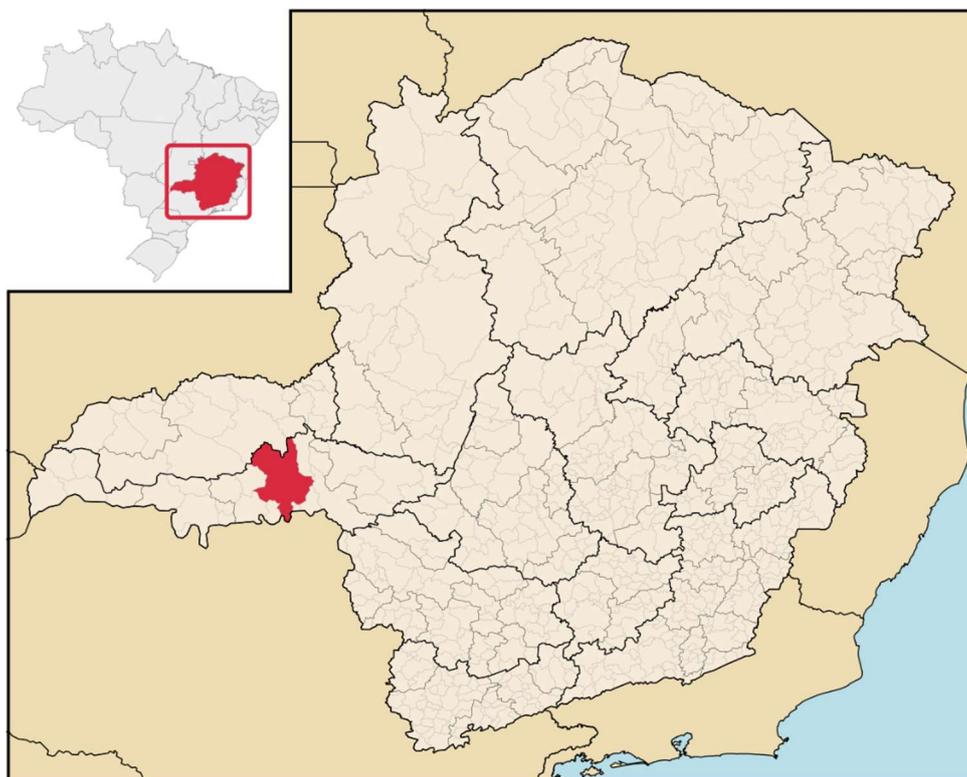
A delimitação da Área de Influência Direta da Fazenda 3F e da Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana abrange os imóveis rurais adjacentes ao perímetro da propriedade alvo da regularização ambiental. Essa delimitação tem o propósito de compreender as inter-relações existentes entre essas propriedades e avaliar a percepção dos moradores do entorno em relação às atividades desenvolvidas na Fazenda 3F e na Fazenda Boa Sorte.

- **Área de Influência Direta (AID):**

Para a delimitação da ADA do meio socioeconômico, considerou-se a distribuição espacial da população presente no entorno da área de impacto direto da Fazenda 3F e da Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

- **Área de Influência Indireta (All):**

A Fazenda 3F está integralmente inserida no território do município de Uberaba, portanto considerou-se o município como All do empreendimento. A Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana está inserida no município de Uberlândia, então estabeleceu-se o município de Uberlândia como All do empreendimento.



**Figura 11.5:** Localização do Município de Uberaba em Minas Gerais (All). (Wikipedia, 2024)



**Figura 11.2:** Localização do Município de Uberlândia em Minas Gerais (All). (Wikipedia, 2024)

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561  
engenheira.rosana@outlook.com

## **11.2. Metodologia para o diagnóstico do meio socioeconômico**

O diagnóstico do meio socioeconômico analisou aspectos econômicos, sociais e culturais das áreas de influência do empreendimento. Foram selecionados indicadores desses municípios e utilizadas informações de bancos de dados oficiais de estatística.

Para o diagnóstico da Área Diretamente Afetada – ADA e da Área De Influência Direta – AID, realizou-se pesquisa de campo com entrevista junto aos funcionários dos empreendimentos e aos vizinhos. O questionário utilizado abordou os aspectos socioeconômicos e ambientais para compreender as condições de vida dos moradores da região e como as atividades desenvolvidas na Fazenda 3F e na Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant’Ana poderiam influenciar em suas realidades.

### **11.2.1 Caracterização da área de influência indireta (All)**

A All para a análise socioeconômica compreenderá o município de Uberaba que possui um território de 4.523,957 km<sup>2</sup>, e o município de Uberlândia que possui um território de 4.115,206 km<sup>2</sup>, conforme informações do IBGE Cidades (2022). Os municípios estão localizados no Planalto Central Brasileiro e compõe a Bacia do Rio Paranaíba.

- **Dinâmica populacional**

Conforme informações do IBGE Cidades (2022), a população no ano de 2022 era de 337.836 habitantes e densidade demográfica de 74,68 hab./km<sup>2</sup> em Uberaba. Já em Uberlândia, a população no ano de 2022 era de 713.224 habitantes e densidade demográfica de 173,31 hab./km<sup>2</sup>.

A pirâmide etária revela uma base ampla e um afunilamento gradual, indicando uma baixa população com mais de 80 anos, sugerindo pouco acesso à saúde. Em 2010, Uberaba tinha 295.988 habitantes, aumentando para 337.836 em 2022, enquanto Uberlândia passou de 604.013 para 713.224 habitantes no mesmo período. A taxa de mortalidade infantil em Uberaba é de 13,33 por 1.000 nascidos vivos, posicionando-se em 302º em Minas Gerais e 2253º no Brasil. Em Uberlândia, a taxa é de 8,59, ocupando a 443ª posição no estado e 3355ª no país. As pirâmides etárias indicam melhorias na conscientização e qualidade de vida nos municípios ao longo das duas últimas décadas.

- **Desenvolvimento Humano**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso a longo prazo, considerando três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. O objetivo da criação do IDH foi oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Assim, o índice propicia uma análise das condições socioeconômicas da população. Baseando-se no IDH municipal, buscou-se demonstrar a estruturação dos principais serviços ofertados nos municípios de Uberaba e Uberlândia. De forma geral, será possível analisar a capacidade da infraestrutura municipal para atendimento às demandas da população, o que reflete diretamente na qualidade de vida presente na região.

No que se refere às dimensões básicas consideradas no IDH a longevidade é medida pela esperança de vida ao nascer, ou o número médio de anos que as pessoas viveriam; a educação consiste no número médio de anos de estudo da população adulta, bem como a expectativa da população apta à escolarização em relação ao número de matrículas efetivadas; e a dimensão renda é mensurada pela renda familiar per capita média dos residentes no município. Essas três dimensões, ponderadas com o mesmo peso, dão como resultado o IDH-M.

De acordo com o PNUD, os indicadores variam entre 0 e 1, com a seguinte classificação:

- $IDH-M \leq 0,499$  (muito baixo desenvolvimento humano);
- $0,5 \leq IDH-M \leq 0,599$  (baixo desenvolvimento humano);
- $0,6 \leq IDH-M \leq 0,699$  (médio desenvolvimento humano);
- $0,7 \leq IDH-M \leq 0,799$  (alto desenvolvimento humano);
- $0,8 \leq IDH-M$  (muito alto desenvolvimento humano).

A seguir, apresenta-se o IDH-M do município de Uberaba e Uberlândia:

**Tabela 11.1:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

Município	Ano	IDHM
Uberaba	2010	0,772
Uberlândia	2010	0,789

Fonte: IBGE – Cidades

Aroeira Soluções Ambientais

Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG

(34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561

engenheira.rosana@outlook.com

- **Saúde**

Segundo dados de 2024 Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), o município de Uberaba possui um total de 757 estabelecimentos de saúde e o município de Uberlândia possui 2995.

As Unidades Básicas de Saúde (UBS), estas que buscam aprimorar o atendimento básico de saúde, dentro de diretrizes que beneficiam o usuário do sistema e seus profissionais. É o primeiro contato que deve ser feito pelos pacientes que procuram assistência médica, onde a equipe multiprofissional encaminhará a outros segmentos.

Em relação à infraestrutura física dos serviços de saúde oferecidos nos municípios, os dados produzidos pelo DATASUS retratam a sua condição frente aos principais serviços de saúde disponíveis. Conforme retratado na tabela 11.2 a seguir, Uberaba e Uberlândia possuem diversos estabelecimentos de saúde.

**Tabela 11.2:** Estabelecimentos de saúde, por tipo de prestador em Uberaba e Uberlândia (2024).

<b>Município</b>	<b>UBERABA</b>	<b>UBERLANDIA</b>
POSTO DE SAUDE	-	2
CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA	36	78
POLICLINICA	17	74
HOSPITAL GERAL	5	12
HOSPITAL ESPECIALIZADO	5	2
UNIDADE MISTA	-	9
CONSULTORIO ISOLADO	411	1542
CLÍNICA/CENTRO DE ESPECIALIDADE	175	886
UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)	30	123
UNIDADE MOVEL TERRESTRE	5	3
UNIDADE MOVEL DE NIVEL PRÉ-HOSPITALAR NA AREA DE URGENCIA	7	9
FARMACIA	25	189
UNIDADE DE VIGILANCIA EM SAUDE	5	4
COOPERATIVA OU EMPRESA DE CESSAO DE TRABALHADORES NA SAUDE	-	5
HOSPITAL/DIA - ISOLADO	-	13
CENTRAL DE GESTAO EM SAUDE	3	3
CENTRO DE ATENCAO HEMOTERAPIA E OU HEMATOLOGICA	1	6
CENTRO DE ATENCAO PSICOSSOCIAL	4	5
PRONTO ATENDIMENTO	2	-
TELESSAUDE	-	3
CENTRAL DE REGULACAO MÉDICA DAS URGENCIAS	1	2
SERVICO DE ATENCAO DOMICILIAR ISOLADO (HOME CARE)	2	14
LABORATORIO DE SAUDE PUBLICA	1	1
CENTRAL DE REGULACAO DO ACESSO	4	3
POLO DE PREVENCAO DE DOENCAS E AGRAVOS E PROMOCAO DA SAUDE	13	5
CENTRAL DE ABASTECIMENTO	1	-
CENTRO DE IMUNIZACAO	4	2
<b>Total</b>	<b>757</b>	<b>2995</b>

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES

O município de Uberaba conta com 873 leitos de internação, entre SUS e Particular, e o município de Uberlândia conta com 1.487 leitos.

**Tabela 11.3:** Leitos de internação por tipo de estabelecimento SUS (2024).

<b>Município</b>	<b>UBERABA</b>	<b>UBERLÂNDIA</b>
Cirúrgicos	176	238
Clínicos	197	563
Obstétrico	46	73
Pediátrico	80	67
Outras Especialidades	119	14
Hospital/DIA	31	21
<b>Total</b>	<b>649</b>	<b>976</b>

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES

**Tabela 11.4:** Leitos de internação por tipo de estabelecimento PARTICULAR (2024).

<b>Município</b>	<b>UBERABA</b>	<b>UBERLÂNDIA</b>
HOSPITAL GERAL	150	403
HOSPITAL ESPECIALIZADO	69	40
UNIDADE MISTA	-	42
CLÍNICA/CENTRO DE ESPECIALIDADE	5	7
HOSPITAL/DIA - ISOLADO	-	19
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>511</b>

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES

Os leitos disponíveis são distribuídos para diversas especialidades. Tendo por base a Portaria nº 1101/2002 do Ministério da Saúde, que estabelece como parâmetro ideal a relação de 2,5 a 3 leitos/1.000 habitantes, tem-se Uberaba uma proporção de 2,58 leitos/1.000 habitantes, estando dentro do padrão de referência estabelecido pelo Governo Federal; e Uberlândia uma proporção de 2,08 leitos/1.000 habitantes, estando abaixo do padrão de referência estabelecido pelo Governo Federal.

Com relação aos profissionais de saúde, a Tabela 11.5 apresenta o número de profissionais existentes no município em estudo, distribuído de acordo com as categorias.

Em Uberaba são contabilizados 4159 profissionais nas atividades de saúde, e Uberlândia 9790.

Tendo por base a Portaria nº 1101/2002 do Ministério da Saúde, é estabelecido como parâmetro ideal a relação de 01 médico/1.000 habitantes. Em Uberaba os índices alcançados são superiores aos recomendados para a quantidade de médicos, uma vez que, tais relações são da ordem de 5,23 médicos/1000 habitantes. Já em Uberlândia, essa relação se mostra de 3,98 médicos/1000 habitantes, sendo também superior ao recomendado.

- **Educação**

Os municípios de Uberaba e Uberlândia apresentam instituições educacionais do Fundamental e Ensino Médio. Identificou-se 101 instituições de Ensino Fundamental e 44 instituições de Ensino Médio em Uberaba, em 2023. Já em Uberlândia, identificou-se 200 instituições de Ensino Fundamental e 58 instituições de Ensino Médio em 2023.

Salienta-se que conforme informações do censo escolar do IBGE que em Uberaba, ano de 2023, haviam 38.509 crianças matriculadas no ensino fundamental e 11.168 no ensino médio. A taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idades em 2010 era de 97,7%.

Em Uberlândia, no ano de 2023, haviam 87.264 crianças matriculadas no ensino fundamental e 23.507 no ensino médio. A taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idades em 2010 era de 8%.

O Ministério da Educação, por meio do INEP, possui um indicador de qualidade da educação básica: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Este índice é calculado a partir das aprovações escolares e médias de desempenho nos exames da Prova Brasil, os dados são obtidos anualmente no Censo Escolar, mas contabilizados bienalmente e em duas etapas: 5º ano e 9º ano do ensino fundamental.

Para cada município são estabelecidas metas anuais. Constatou-se que em 2022, a média brasileira do índice chegou a 6,0 pontos, média de países desenvolvidos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

- **Saneamento básico e energia elétrica**

No que se refere ao saneamento básico, a empresa CODAU é responsável pelo serviço de abastecimento de água, coleta de esgoto e de lixo no município de Uberaba. No município de Uberlândia, a empresa responsável é a DMAE.

A tabela a seguir retrata dados sobre o saneamento básico nos municípios.

**Tabela 11.5:** Distribuição de domicílios por Abastecimento de água segundo Município

<b>Município</b>	<b>UBERABA</b>	<b>UBERLANDIA</b>
Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	40,27	41,13
Rede geral - canalizada só na propriedade/terreno	0,47	0,34
Rede geral - sem informação de canalização	54,86	56,39
Poço ou nascente - canaliz em pelo menos um cômodo	1,75	0,64
Poço ou nascente - canaliz só na propried/terreno	0,06	0,06
Poço ou nascente - não canalizada	0,16	0,05
Poço ou nascente - sem informação de canalização	1,83	0,88
Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	0,03	0,07
Outra forma - canalização só na propriedade/terren	0,01	0,01
Outra forma - não canalizada	0,09	0,15
Outra forma - Poço ou nascente fora da propriedade	0,1	0,18
Outra forma - Carro-pipa	-	0
Outra forma - Água da chuva armazenada em cisterna	0,13	0
Outra forma - Água da chuva armazenada outra forma	0	0
Outra forma - Rio, açude, lago ou igarapé	0,21	0,02
Outra forma - Outra	0,03	0,07
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010

**Tabela 11.6:** Distribuição de domicílios por Instalações sanitárias segundo Município

<b>Município</b>	<b>UBERABA</b>	<b>UBERLANDIA</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	95,48	96,31
Fossa séptica	0,81	1,37
Fossa rudimendar	3,18	2,05
Vala	0,06	0,04
Rio, lago ou mar	0,16	0,04
Outro escoadouro	0,08	0,03
Não tem instalação sanitária	0,23	0,16
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010

- **Infraestrutura viária e transporte**

Segundo o portal de Minas Gerais, o Estado possui a maior malha rodoviária do Brasil, equivalente a cerca de 16% do somatório de rodovias estaduais, federais e municipais de toda a malha viária existente no país. As principais rodovias que passam pelos municípios de Uberaba e Uberlândia, são as BR 050 e a BR 262 que levam até Belo Horizonte, capital de Minas Gerais.

No que se refere ao número de frotas, informações obtidas no site do IBGE demonstra que mais de 50% da frota é composta por automóveis, caracterizados por veículos de passeio, que representam a maior parcela dessa categoria.

- **Uso e ocupação do solo**

A Figura 11.3 abaixo representa a imagem do município de Uberaba, e então, a Figura 11.4 representa a imagem do município de Uberlândia.



**Figura 11.3:** Imagem de satélite da área urbana de Uberaba (2023). (Google Earth)



**Figura 11.4:** Imagem de satélite da área urbana de Uberlândia (2023). (Google Earth)

A análise do uso do solo em Uberaba e Uberlândia mostra que a pecuária predomina, com significativa preservação de áreas de vegetação natural, incluindo APP e Reserva Legal. As áreas com vegetação natural são maiores que as desmatadas, indicando uma cultura de preservação. Em relação às lavouras, as permanentes ocupam menos espaço que as temporárias, sendo as principais culturas de soja, cana-de-açúcar e milho, que ocupam, respectivamente, 112.979, 89.896 e 45.294 hectares. A produção agrícola é forte nos municípios, conforme dados do IBGE de 2017.

Neto e Gomes (2004) destacam que a situação de posse da terra afeta a adoção de tecnologias pelos produtores. A falta de posse definitiva desestimula parceiros e arrendatários a investirem em processos mais eficientes, pois seus ganhos são reduzidos pelo pagamento de renda ao proprietário. A maioria dos estabelecimentos agropecuários nos municípios é de propriedade

própria, com apenas uma pequena parte arrendada. Isso traz benefícios para a comunidade local, atende demandas sociais e contribui para o aumento da receita municipal.

- **Aspectos econômicos**

Em 2021, o PIB per capita de Uberaba foi de R\$ 59.943,87 e de Uberlândia, R\$ 61.038,00, mas há desigualdades na distribuição de renda. A População Economicamente Ativa (PEA) inclui trabalhadores remunerados e aqueles em busca de trabalho, enquanto a População Não Economicamente Ativa (PNEA) abrange os sem rendimentos. O setor de serviços é o principal responsável pelo PIB municipal, seguido pela indústria e pecuária. Entre os produtos do setor primário, destacam-se milho, soja e sorgo. Desde 2001, o setor de serviços tem sido a maior fonte de receita do município.

### **11.3. Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)**

- **Geração de Emprego**

As atividades na Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana são desenvolvidas respeitando-se os horários do regime trabalhista, sendo de segunda a sexta de 07h00min as 18h00min e aos sábados de 07h00min a 12h00min com intervalo de uma hora para almoço.

O quadro de funcionários das fazendas é constituído pela média de 7 trabalhadores entre fixos e temporários.

Os funcionários fixos residem nas fazendas, não sendo necessário o deslocamento até o local de trabalho.

Os funcionários listados como safristas (temporários), são contratados sempre quando necessário, geralmente em períodos de safra das culturas. Nesse período eles são alojados no empreendimento.

Em relação as refeições, cada funcionário se alimentam em suas próprias casas, levando marmitas em épocas de safras. Para os funcionários temporários, o empreendedor compra marmitas e lanches.

- **Estruturas físicas**

Conforme já mencionado no Volume I, Capítulo 5, as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana possuem infraestrutura consolidada dividida em galpão de guarda de insumos e maquinário, lavador de maquinário, oficina mecânica para pequenos reparos, casa de bombas e passagem de adutora para captação em curso hídrico, almoxarifado, posto e pista de abastecimento com tanque diesel, sistemas de irrigação (pivôs), chiqueiro, casas de colonos, escritório, balança de pesagem, galpão de embalagens vazias de defensivos e galpão de guarda de defensivos agrícolas.

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

- **Serviços educacionais**

Os filhos dos funcionários em idade escolar que residem nas fazendas são encaminhados para as escolas Escola Municipal Maria Carolina Mendes em Uberaba, e Escola Municipal Sebastião Rangel em Tapuirama. O transporte é fornecido pela prefeitura do município.

- **Equipamentos e veículos**

Conforme já mencionado no Volume I, Capítulo 5, as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana possuem tratores, colheitadeiras, pulverizadores, plantadeiras e caminhões utilitários, alimentados à diesel. As máquinas passam por manutenções e revisões preventivas conforme necessidade.

- **Programa de saúde**

As Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana não dispõem de uma brigada de emergência, porém as situações de acidentes de trabalho ou de mal-estar pessoal, é realizado o encaminhado, em veículo do empreendimento até a unidade de saúde de Tapuirama, se na Fazenda Boa Sorte, e unidade de saúde no Posto Calcário, Uberaba, se na Fazenda 3F.

## 11.6. 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.

- **Terra indígena**

Com base nas informações disponíveis, identificou-se que as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana estão distantes cerca de 299,71 km da área indígena mais próxima, terra indígena Caxixó, municípios de Martinho Campos e Pompéu, conforme observado na Figura 11.8. Neste sentido, ressalta-se que o empreendimento não causará interferência em terras indígenas.



**Figura 11.5:** Imagem de satélite da área das Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana e terra indígena Caxixó (2023). (IDE Sisema e Google Earth)

- **Remanescentes Quilombolas**

Considerando-se a localização das fazendas, verifica-se que o empreendimento não interfere em nenhuma comunidade remanescente quilombola, uma vez que a área mais próxima, Território Quilombola, município de Serra do Salitre, se encontra a aproximadamente 137,03 km do empreendimento objeto do licenciamento ambiental, como visualizado abaixo.



**Figura 11.6:** Imagem de satélite da área das Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana e Território Quilombola (2023). (IDE Sisema e Google Earth)

- **Assentamentos Rurais**

Conforme informações disponibilizadas pelo INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, constatou-se nos arredores das fazendas, a existência de três Assentamento, sendo eles: PA Paciência, PA Dandara e PA Tereza do Cedro. Foi delimitado um raio de 25 km de cada fazenda para o levantamento.

Ressalta-se que a implantação dos assentamentos registrados é posterior à implantação e operação do empreendimento, não sendo identificadas interferências em nenhuma desses PAs.

- **Bens Culturais Acautelados**

No site do IEPHA - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais, não foram identificados bens tombados no município de Uberaba. Já no município de Uberlândia, foi identificado um bem tombado, a Igreja do Espírito Santo do Cerrado na data de 06/05/1997.

- **Aeródromos**

A Fazenda 3F se encontra dentro de uma área de segurança aeroportuária de aeródromos - Lei nº 12.725/2012, nomeada Fazenda Inhumas do Chapadão. Contudo, as atividades exercidas na fazenda, não interferem nestes aeródromos.



**Figura 11.7:** Imagem de satélite da área de segurança aeroportuária de aeródromos (2023). (IDE Sisema e Google Earth)

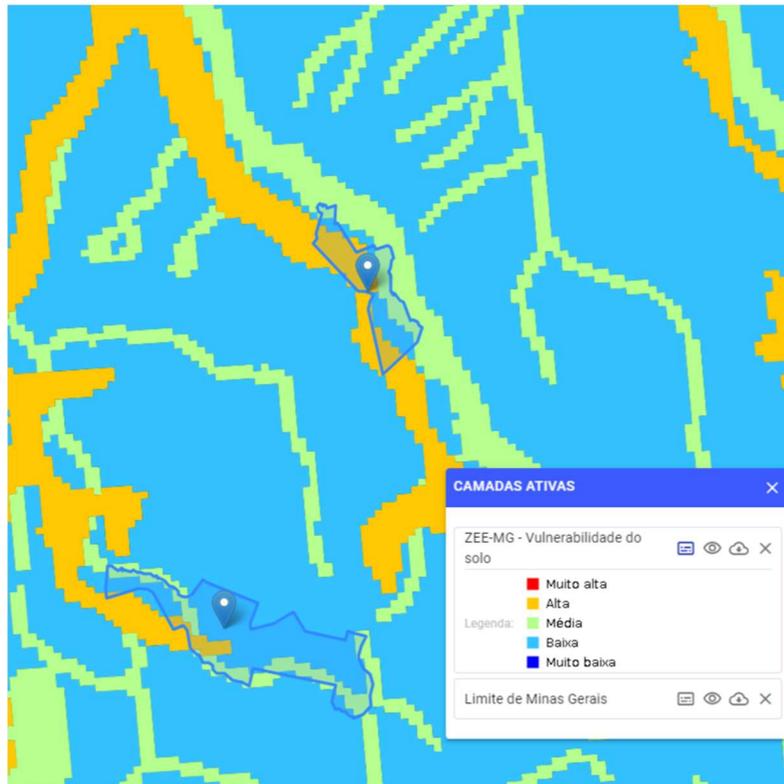
## 11.4. Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

### 11.4.1. Componente geofísico e biótico

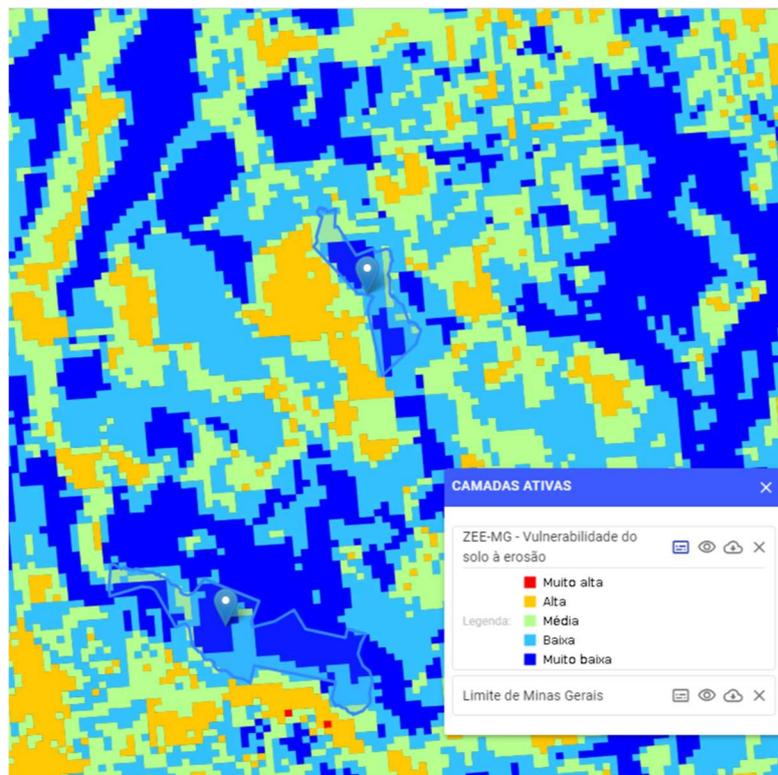
No que se refere ao componente geofísico e biótico para as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, apresentam-se os resultados para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

- **Vulnerabilidade do solo; Vulnerabilidade a Erosão e Risco Potencial a Erosão**

Nas figuras a seguir, são apresentadas as classificações para a vulnerabilidade do solo, vulnerabilidade a erosão e risco potencial a erosão para as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

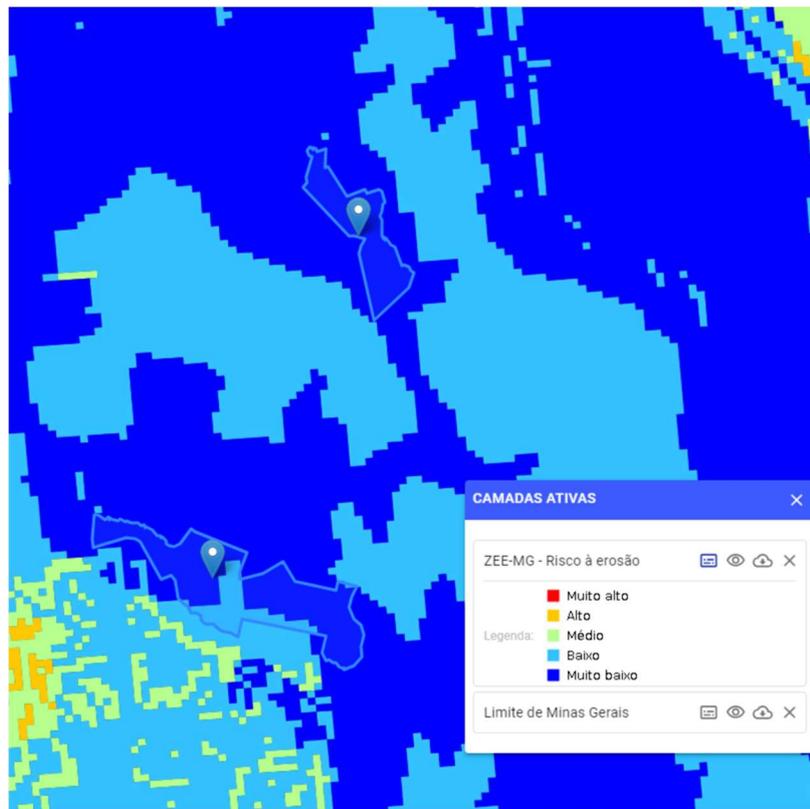


**Figura 11.8:** Vulnerabilidade do solo. (IDE Sisema.)



**Figura 11.9:** Vulnerabilidade a erosão. (IDE Sisema)

Aroeira Soluções Ambientais  
 Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
 (34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561  
 engenheira.rosana@outlook.com



**Figura 11.10:** Risco potencial a erosão. (IDE Sisema)

Ressalta-se que nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant’Ana, o solo apresenta alta e baixa vulnerabilidade na maior parte da área.

Quanto a vulnerabilidade do solo à erosão é considerada muito baixa ou baixa em praticamente todo o empreendimento.

Já em relação ao risco potencial a erosão, quase 90% da área do empreendimento é considerada muito baixa.

- **Vulnerabilidade dos recursos hídricos**

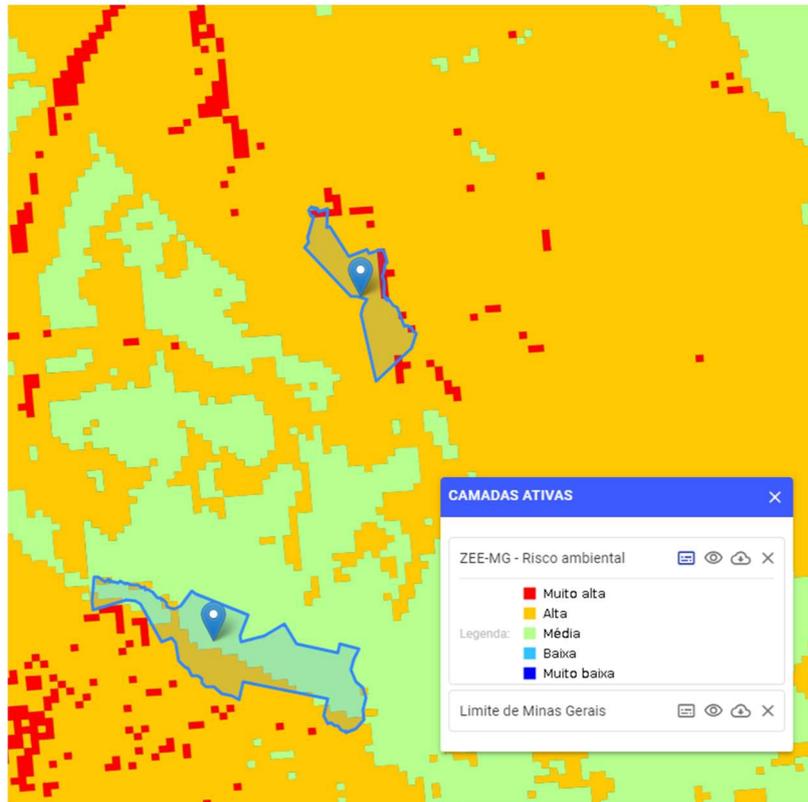
Conforme verificado na Figura 11.14, a Fazenda 3F tem sua área total classificada como muito baixa vulnerabilidade. Já a Fazenda Boa Sorte, tem sua área total classificada como média. Esse fator pode ser atribuído a qualidade da água, capacidade de autodepuração do curso de água, intensificação de atividades antrópicas em tempo e espaço, entre outras.



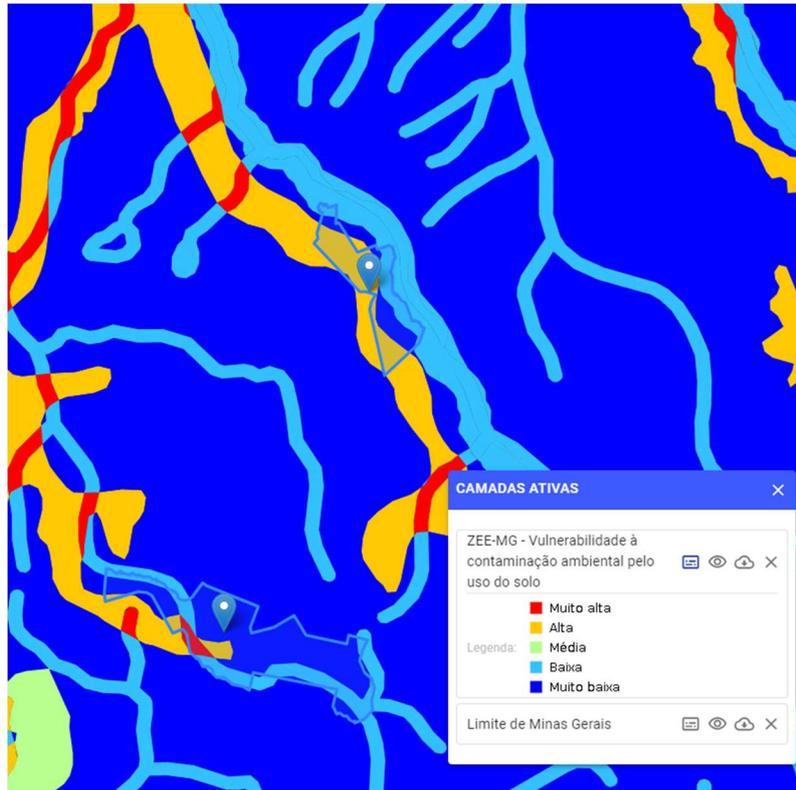
**Figura 11.11:** Vulnerabilidade dos recursos hídricos. (IDE Sisema)

- **Risco ambiental/ Probabilidade de Contaminação Ambiental pelo uso do solo**

As figuras a seguir apresentam a classificação para o risco ambiental e para a probabilidade de contaminação ambiental pelo uso do solo nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.



**Figura 11.12:** Risco ambiental. (IDE Sisema)



**Figura 11.13:** Probabilidade de contaminação ambiental pelo uso do solo. (IDE Sisema)

Aroeira Soluções Ambientais  
 Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
 (34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561  
 engenheira.rosana@outlook.com

Percebe-se que na Fazenda 3F, o grau de risco ambiental é majoritariamente médio, com pouca área classificada como alto. Já na Fazenda Boa Sorte, a classificação total da área é de alto risco ambiental.

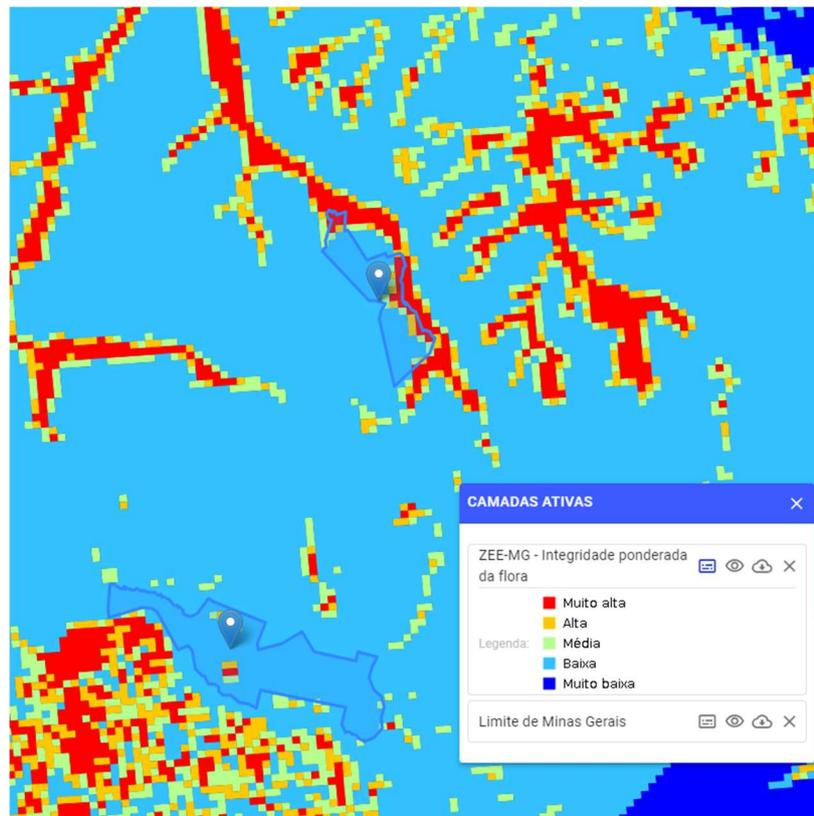
A contaminação do solo refere-se à incapacidade deste em mitigar contaminantes, permitindo que atinjam outros componentes do ecossistema e comprometam a cadeia alimentar. Segundo a ZEE, a probabilidade de contaminação na Fazenda 3F é muito baixa na maior parte da área, enquanto na Fazenda Boa Sorte a maior parte é classificada como de alta probabilidade. Isso se deve à topografia da região, que possui maior declividade e está próxima a um corpo d'água.

- **Integridade da Fauna e Flora**

As integridades da fauna e flora para o empreendimento em estudo podem ser observadas nas figuras a seguir.



**Figura 11.14:** Integridade da fauna. (IDE Sisema)

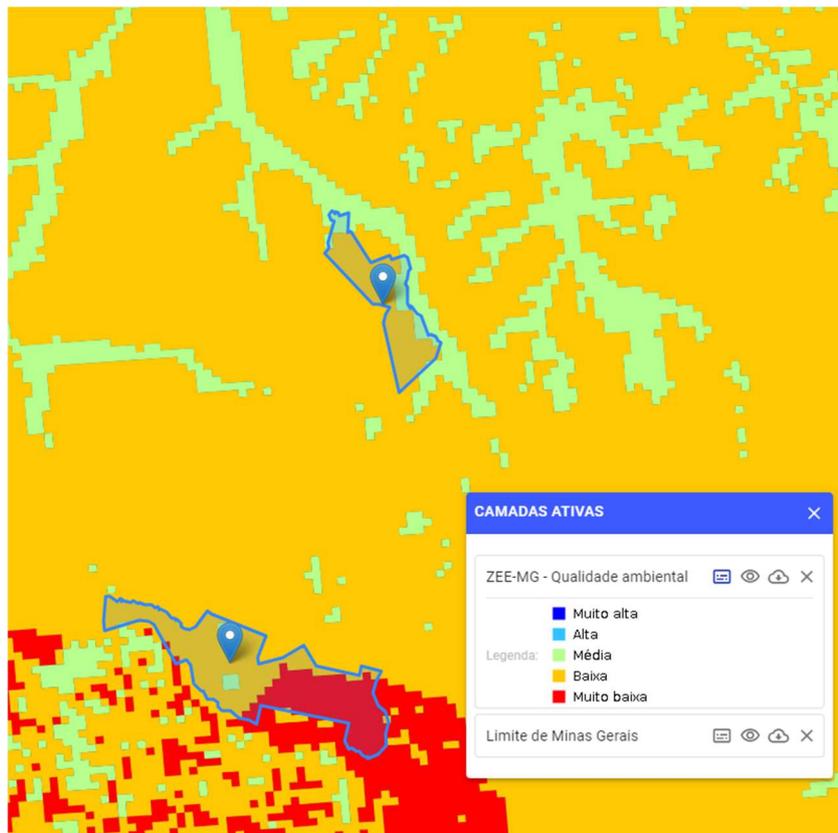


**Figura 11.15:** Integridade da flora. (IDE Sisema)

Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), a Fazenda 3F tem um baixo grau de integridade da fauna, enquanto a Fazenda Boa Sorte apresenta um alto grau. Ambas as fazendas têm um grau baixo de integridade da flora. As áreas com integridade muito alta são aquelas que possuem vegetação nativa preservada.

- **Qualidade Ambiental**

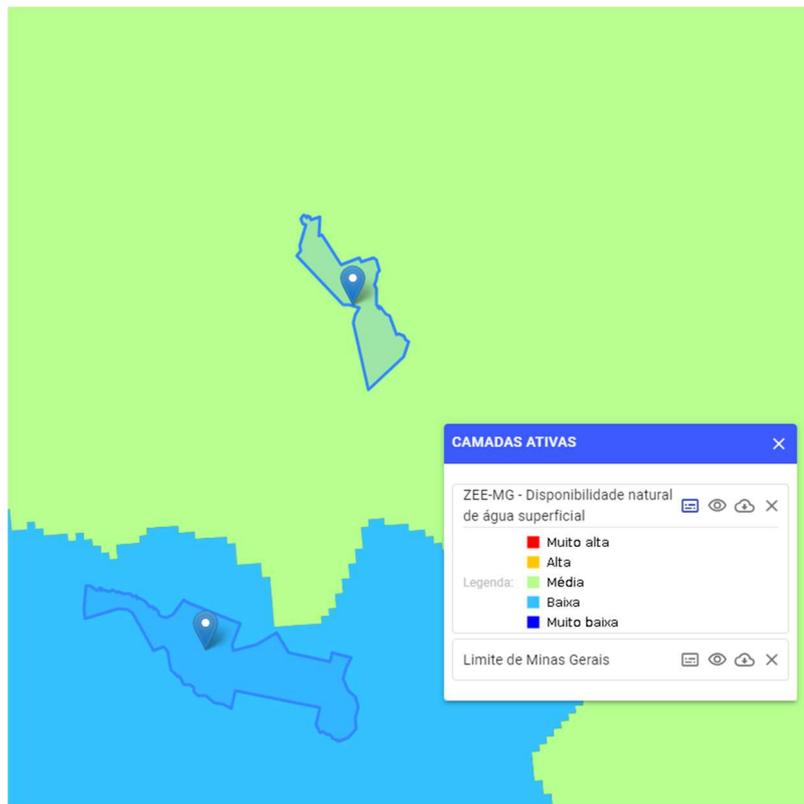
Na Figura 11.16 é possível identificar que a qualidade ambiental para as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant’Ana é classificada majoritariamente como baixa. Pode-se inferir que isso se deve ao fato de o empreendimento ser de uso antrópico consolidado. Além disso, as áreas que apresentam classificação média são as que possuem vegetação nativa preservada, corroborando com o argumento.



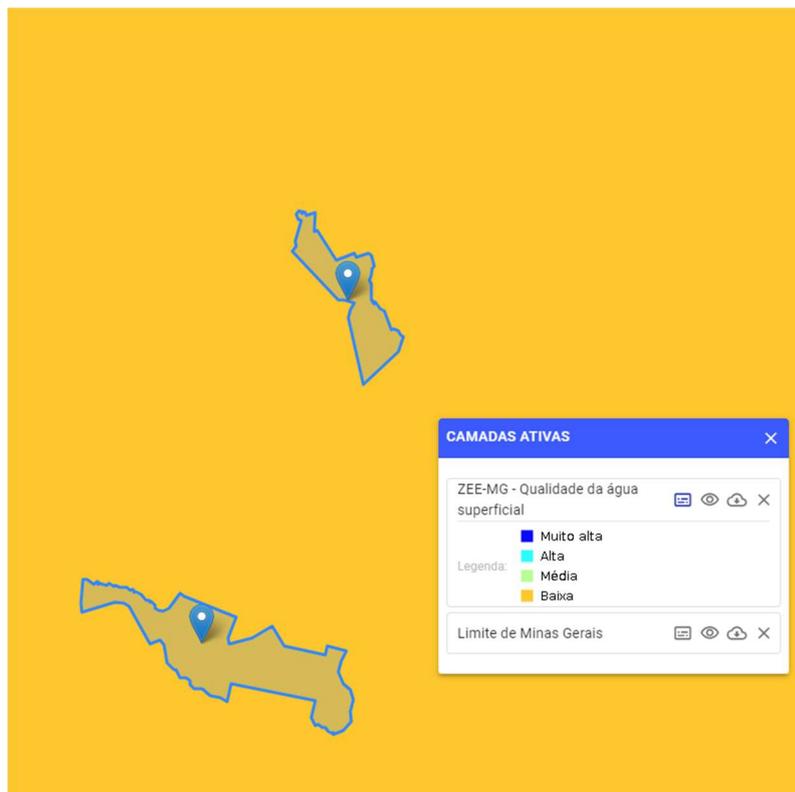
**Figura 11.16:** Qualidade ambiental. (IDE Sisema)

- **Disponibilidade de Água Superficial / Qualidade da Água Superficial**

As figuras a seguir apresentam a disponibilidade e a qualidade das águas conforme o ZEE.



**Figura 11.17:** Disponibilidade de água superficial. (IDE Sisema)



**Figura 11.18:** Qualidade da água superficial. (IDE Sisema)

Aroeira Soluções Ambientais  
 Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
 (34) 9 9667 5760 / (34) 9 96592561  
 engenheira.rosana@outlook.com

Como pode ser observado, a Fazenda 3F apresenta baixa disponibilidade de água superficial, enquanto a Fazenda Boa Sorte apresenta média disponibilidade superficial. No entanto, ambas fazendas apresentam uma baixa qualidade de água superficial.

## 11.5. Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

### 11.5.1. Identificação dos impactos ambientais

A seguir, são apresentados os principais impactos ambientais que podem ocorrer nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, em função das atividades realizadas no que se refere ao meio socioeconômico.

- **Meio Socioeconômico**

Os itens necessários para caracterizar o meio socioeconômico, são aquelas que influenciam as populações existentes na área direta e indiretamente afetadas pelas fazendas (Tabela 11.21).

**Tabela 11.7:** Impactos ambientais identificados nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana - meio socioeconômico

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação causadora do impacto</b>
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

- **Possibilidade de melhoria na economia local e padrão social**

As Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana são responsáveis pela geração de empregos fixos, e esporadicamente temporários, proporcionando fonte de renda para diversas famílias. Neste sentido, contribui para a diminuição do desemprego na região e, conseqüentemente, possibilita um maior acesso da população aos meios de comunicação e à educação, bem como a melhoria do padrão social e a promoção da inclusão social.

Assim, as atividades desenvolvidas nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana aumentam o valor de arrecadação municipal, além de possibilitar a geração de uma animação

econômica que leva ao desenvolvimento da região pela atração de novas empresas e pessoas, fornecendo suporte para a aquisição de produtos, peças, contratação de mão-de-obra e serviços, entre outros.

- **Riscos e danos à saúde dos funcionários**

- **Aumento no nível de pressão sonora pela movimentação e funcionamento de máquinas e veículos**

Para as Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, a poluição sonora é gerada pela movimentação de carros, caminhões e máquinas. Os funcionários de empreendimento que operam as máquinas e caminhões são os mais afetados, estando susceptíveis a desenvolverem problemas auditivos, além do estresse por estarem expostos a tais ruídos.

Os funcionários que atuam nas fazendas e estão expostos a esse impacto recebem os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para minimizar os efeitos dos ruídos (protetores auriculares), bem como instruções sobre o uso. Além disso, todos os equipamentos e maquinários passam por manutenções periódicas.

- **Danos à saúde dos funcionários por contato com defensivos agrícolas**

A utilização de defensivos agrícolas nas áreas de cultivo das fazendas é realizada por profissionais devidamente treinados e capacitados. Para a aplicação destes defensivos estes profissionais utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários.

- **Aumento no risco de acidentes**

Para a realização das atividades desenvolvidas nas Fazendas 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, algumas ações são necessárias, tais como: transporte de óleo, aplicação de defensivos agrícolas e manutenção dos equipamentos e máquinas. Estas atividades são desenvolvidas por profissionais treinados e qualificados, evitando, assim, possíveis acidentes com os trabalhadores.

## **11.6. Questionário socioparticipativo**

Para a coleta de dados em campo, foi utilizada a metodologia de entrevistas com questionários aplicados à população da AID e ADA em setembro de 2024. O diálogo entre entrevistador e entrevistado permitiu observar características sociais dos locais visitados, visando fornecer um diagnóstico que refletisse os aspectos mais relevantes para a análise socioeconômica do público afetado pelo empreendimento.

### **11.6.1. Diagnóstico na Área Diretamente Afetada (ADA)**

Como citado anteriormente, considerou-se a Área Diretamente Afetada (ADA) as próprias áreas da Fazenda 3F e da Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

- **Fazenda 3F (ADA)**

Na Fazenda 3F, em Uberaba, residem quatro trabalhadores masculinos, naturais de Ipuã/SP, Regeneração/PI e Pirajuba/MG, todos na função de "Geral". Três não têm queixas sobre o local, enquanto um menciona incômodos com o vento. Em relação à remuneração, um recebe até um salário-mínimo e os outros três, até três salários mínimos, todos com formação até o ensino fundamental I.

O abastecimento de água é feito por poço tubular/cisterna, com maioria classificando a qualidade como boa ou ótima. Quanto aos resíduos sólidos, três moradores queimam o lixo sem separação, enquanto um realiza a separação e menciona a coleta municipal. A energia elétrica é fornecida pela CEMIG, sendo considerada regular por três entrevistados e péssima por um. Quanto ao esgoto, três usam fossa séptica e um biodigestor.

Sobre o meio ambiente, três entrevistados deram nota 10 para a preservação local, e um nota 8. Todos concordam que a paisagem não mudou nos últimos anos; dois acreditam que os moradores causam desequilíbrios ambientais, enquanto os outros dois apontam a produção agrícola.

Dois funcionários relataram não receber orientações de segurança, e nenhum participou de programas ambientais da empresa. Três conhecem o processo produtivo, enquanto um não tem esse conhecimento. Os quatro não veem prejuízos do empreendimento, com três acreditando que ele gerou empregos e um que contribuiu para a conservação ambiental. Todos mostraram interesse em aprender sobre queimadas, conservação do solo e destinação correta de resíduos sólidos.

- **Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana (ADA)**

Na Fazenda Boa Sorte, em Uberlândia, vive um único trabalhador masculino, natural de Ipuã/SP, que exerce a função de "Geral". Ele não tem reclamações sobre o local e desconhece problemas que afetem outros moradores. Recebe até um salário mínimo e possui formação até o ensino médio.

O abastecimento de água é feito por poço tubular/cisterna, com boa disponibilidade e qualidade. Ele queima o lixo e não separa os resíduos. A energia elétrica é fornecida pela CEMIG e classificada como regular, enquanto o sistema de esgoto é uma fossa negra/rústica, do qual ele está ciente dos impactos ambientais, mas não sabe se deseja trocar.

Ele avaliou a preservação da fauna, flora e corpos d'água como nota 10 e acredita que não houve mudanças na paisagem nos últimos anos, responsabilizando os moradores pelo desequilíbrio ambiental. O trabalhador não recebeu orientações de segurança na área de plantio e nunca participou de programas ambientais da empresa. Conhece todo o processo produtivo e não vê prejuízos causados pelo empreendimento, considerando que ele gerou empregos. Além disso, demonstrou interesse em aprender sobre queimadas.

#### **11.6.2. Diagnóstico na Área de Influência Direta (AID)**

Como citado anteriormente, considerou-se a Área de Influência Direta (AID) os vizinhos diretos da Fazenda 3F e da Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana.

- **Fazenda 3F (AID)**

Na Fazenda 3F, em Uberaba, há 8 vizinhos diretos, mas apenas 5 estavam presentes na visita, todos homens, sendo dois de Uberlândia e os demais de Itatinga/SP, Arapuá/MG e Acará/PA. Apenas um não trabalha na fazenda, embora seu pai seja funcionário.

Quatro entrevistados moram em empreendimentos próximos, enquanto um reside em Araguari/MG e visita frequentemente. Dois não têm queixas sobre o local, mas três expressaram preocupações com a distância da família, queimadas e poeira. Três disseram não conhecer problemas que afetem outros moradores, mas um mencionou a poeira e outro as queimadas.

Em relação à remuneração, três recebem até dois salários mínimos e um gerente ganha até cinco. O abastecimento de água é feito por poço tubular/cisterna para três entrevistados, enquanto o residente de Araguari utiliza água pública, classificando sua qualidade como boa ou ótima.

Sobre resíduos sólidos, três afirmaram que há coleta municipal, enquanto dois realizam queimadas. A energia elétrica provém da CEMIG, sendo considerada boa por quatro e regular por um. Quanto ao esgoto, dois utilizam fossa negra/rústica, dois não sabem como é feito, e o morador de Araguari tem sistema público; os que usam fossa não estão cientes de seu impacto ambiental.

- **Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana (AID)**

Na Fazenda Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana, em Uberlândia, há 5 vizinhos diretos, mas apenas um estava presente durante a visita. O entrevistado, um funcionário de 44 anos natural de Perdizes/MG e líder da equipe, trabalha há 20 anos para João Emílio Rocheto, sendo 4 deles na fazenda, onde também reside após ser realocado.

Ele mencionou sentir falta da família, mas não está ciente de problemas que afetem outros moradores. Recebe até 3 salários-mínimos e possui ensino médio completo. O abastecimento de água é feito por poço tubular/cisterna, com qualidade e disponibilidade consideradas ótimas. A coleta de resíduos sólidos é municipal, e ele faz a separação entre recicláveis e não recicláveis.

A energia elétrica vem da CEMIG e por gerador, sendo classificada como ótima. O esgoto é destinado a fossa séptica. Ele avaliou a preservação ambiental local como nota 10, acreditando que as queimadas impactaram a paisagem e atribuindo o desequilíbrio ambiental à ação dos moradores.

O entrevistado se considera desinformado sobre o processo produtivo da fazenda e não sabe se trouxe benefícios ou prejuízos para a região. Ele não participou de programas ambientais ou sociais da fazenda e não se sente incomodado por suas atividades. Mostrou interesse em aprender sobre queimadas, considerando o assunto relevante para a área.

# **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda 3F e Boa Sorte

---

**Volume III**

## **Capítulo 12 - Caracterização da Fauna e Flora (Meio biótico)**

Aroeira Soluções Ambientais  
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG  
(34) 9 9667 5760 (34) 9 96592561  
engenheira.rosana@outlook.com

## **12.1. RELATÓRIO DE ORNITOFAUNA**

**BIÓLOGO: GIANCARLO ÂNGELO FERREIRA**

**CrBio: 093854/04-D**

### 12.1.1. 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., bem-te-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, 2023), 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: conhecer e caracterizar a avifauna que habita as áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) dos empreendimentos fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba respectivamente.

Os objetivos específicos são:

Objetivos específicos:

- a) Inventariar as espécies de aves que ocorrem nas áreas de estudo.
- b) Caracterizar a Avifauna registrada em relação a sua guilda alimentar, dependência de habitat, sensibilidade a distúrbios, grau de endemismo e vulnerabilidade.
- c) Realizar a Avaliação de Impacto Ambiental para identificar os impactos do empreendimento sobre a Avifauna e propor medidas que possam minimizar seus efeitos sobre a Avifauna.

## **12.1.2. MATERIAIS E MÉTODOS**

A campanha de levantamento da avifauna durante a estação Chuvosa foi realizada entre os dias 15 e 17 de janeiro de 2024 e durante a estação Seca entre os dias 15 a 17 de Maio de 2024 sendo cerca de 60 horas de observações.

### **12.1.2.1. Área de levantamento**

O Levantamento foi realizado nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) dos empreendimentos fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba respectivamente.

A região está sobre o domínio do bioma Cerrado, sendo o clima caracterizado como Aw, segundo a classificação climática de Köppen.

A fazenda Boa Sorte apresenta cerca de 896 hectares e a fazenda 3F apresenta cerca de 1870 e consistem em sua maior parte de áreas de áreas de plantio de culturas anuais como soja, milho, trigo, sorgo, sendo as áreas naturais compostas de mata de galeria, cerrado sentido restrito, áreas brejosas e veredas.

Foram selecionadas três áreas em cada uma das fazendas (Figura 1), onde o levantamento da avifauna foi realizado. Essas áreas foram escolhidas devido à presença de cobertura vegetal natural, pela presença de corpos d'água e por terem características singulares para habitar uma maior diversidade de espécies.

Figura 1. Área limítrofe da fazenda 3F à esquerda e Boa Sorte à direita destacada em azul e as áreas (destacadas em vermelho) onde foi realizado o levantamento da avifauna nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID).

#### **12.1.2.2. Métodos**

##### **12.1.2.2.1. 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.

##### **12.1.2.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA AVIFAUNA**

A Avifauna registrada foi caracterizada em relação aos seguintes fatores:

Guilda de alimentação: as espécies foram caracterizadas em relação ao principal item que compõem sua dieta (como: frugívoro, insetívoro, granívoro, nectarívora, detritívora, carnívora, piscívora e onívora), visando conhecer a composição trófica das comunidades e quais são as guildas predominantes (de acordo com MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; MARÇAL-JÚNIOR et al., 2009).

Sensibilidade a distúrbios: as espécies foram classificadas em relação a seu grau de sensibilidade a distúrbios de origem antrópica, como alta, média ou baixa sensibilidade (STOTZ et al., 1996).

Origem: foram classificadas as espécies que são endêmicas do bioma Cerrado (de acordo com SILVA, 1997).

Seleção de hábitat: as espécies foram classificadas em relação a sua dependência de habitats florestais, como dependentes, semi-dependentes e independentes ou dependentes de habitats aquáticos (de acordo com SILVA, 1995; BAGNO & MARINHO-FILHO, 2001).

Vulnerabilidade: as espécies foram classificadas em relação a seu status de conservação, como vulnerável, quase ameaçada, ameaçada e criticamente ameaçada, regionalmente (DN COPAM nº 147/2010), nacionalmente (IBAMA 2022) como globalmente (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2023).

### **12.1.3. RESULTADOS**

Foram registradas no total 146 espécies de aves, sendo 126 espécies na estação seca e 129 na estação chuvosa, nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba. Essas espécies estão distribuídas em 20 ordens e 43 famílias (PACHECO et al. 2021) (Tabela 12.1).

**Tabela 12.1:** Lista total das espécies registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta das fazendas Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG) em campanhas realizadas em janeiro e Junho de 2024.

**Legenda:** Sensibilidade a distúrbios (**Sens**): B- baixa; M- média; A- alta. Habitat (**Hab**): 1- independentes de habitats florestais; 2- semi-dependentes de habitats florestais; 3- dependentes de habitats florestais; 4- dependentes de habitats aquáticos. Status (**Stat**): QA- Quase Ameaçado; CR- Criticamente em perigo; MG- Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais; GL- na lista de espécies globalmente ameaçadas. Origem (**Orig**): End- endêmico do Cerrado; Guilda (**Guil**): CAR- carnívora; DET- detritívora; FRU- frugívora; GRA- granívora; INS- insetívora; NEC- nectarívora; PIS- piscívora e ONI- onívora.

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	CARACTERIZAÇÃO					BOA SORTE		3F	
		Sens.	Hab.	Stat.	Orig.	Guil.	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
<b>Rheiformes</b>										
<b>Rheidae</b>										
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	Ema	B	1	QA/GL		Oni			X	
<b>Tinamiformes</b>										
<b>Tinamidae</b>										
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inambu-chororó	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	B	1			Oni			X	
<b>Galliformes</b>										
<b>Cracidae</b>										
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	Jacupemba	M	2			Fru		X	X	X
<i>Crax fasciolata</i> (Spix, 1825)	Mutum-de-penacho	M	1	EM/MG		Fru	X		X	
<b>Anseriformes</b>										

<b>Anatidae</b>									
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê	B	4			Pis		X	
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	B	4			Pis	X	X	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Marreca-ananaí	B	4			Pis	X	X	
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Marreca-caucau	B	4			Pis		X	
<b>Pelecaniformes</b>									
<b>Ardeidae</b>									
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca	B	4			Pis	X	X	X
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	M	1			Ins	X		X X
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	B	4			Pis		X	
<b>Threskiornithidae</b>									
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	Coró-coró	M	1			Oni	X	X	X X
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	B	1			Oni	X	X	X X
<b>Cathartiformes</b>									
<b>Cathartidae</b>									
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu	B	1			Det	X	X	X X
<b>Gruiformes</b>									
<b>Rallidae</b>									
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	M	2			Oni	X	X	X X
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó	M	2			Oni	X	X	X
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-parda	M	2			Oni		X	
<b>Charadriiformes</b>									
<b>Charadriidae</b>									
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	M	1			Oni	X	X	X X
<b>Columbiformes</b>									
<b>Columbidae</b>									
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha	B	1			Gra	X	X	X X

<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	B	1			Gra	X	X	X	X
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Asa-branca	M	3			Fru	X	X	X	X
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	M	2			Fru				X
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	B	1			Gra	X	X	X	
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	B	3			Oni	X	X	X	
<b>Cuculiformes</b>										
<b>Cuculidae</b>										
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	B	1			Oni		X		X
<b>Strigiformes</b>										
<b>Strigidae</b>										
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	B	1			Ins	X	X	X	X
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	Jacurutu	B	1			Car	X			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	B	2			Car	X			
<b>Caprimulgiformes</b>										
<b>Caprimulgidae</b>										
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	B	1			Ins	X	X	X	X
<i>Hydropsalis candicans</i> (Pelzeln, 1867)	Bacurau-de-rabo-branco	A	1	EM/GL	End	Ins			X	
<b>Apodiformes</b>										
<b>Apodidae</b>										
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	Andorinhão-do-buriti	B	1			Ins	X			X
<b>Trochilidae</b>										
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	B	1			Nec	X	X	X	X
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde	M	2			Nec		X		
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	M	3			Nec		X		X
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	M	1			Nec	X	X		X

<b>Galbuliformes</b>											
<b>Galbulidae</b>											
	<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	Ariramba	B	2			Ins	X	X	X	X
<b>Piciformes</b>											
<b>Ramphastidae</b>											
	<i>Ramphastos toco</i> Staius (Muller, 1776)	Tucanuçu	M	3			Oni	X	X	X	X
<b>Picidae</b>											
1840	<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny,	Picapauzinho-escamoso	B	2			Ins	X	X	X	
	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	B	3			Ins	X	X	X	X
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	B	1			Ins	X	X	X	X
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	B	2			Ins	X	X	X	
<b>Cariamiformes</b>											
<b>Cariamidae</b>											
	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	B	1			Oni	X	X	X	
<b>Falconiformes</b>											
<b>Falconidae</b>											
	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	B	1			Car	X	X	X	X
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	B	1			Car	X	X		X
	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	B	1			Car		X	X	X
	<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	B	1			Car	X			X
	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	B	2			Car			X	
<b>Accipitriformes</b>											
<b>Accipitridae</b>											
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	B	1			Car	X	X	X	X
1816)	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot,	Gavião-de-rabo-branco	M	1			Car		X	X	
1790)	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham,	Gavião-caboclo	B	1			Car			X	

<b>Psittaciformes</b>											
<b>Psittacidae</b>											
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	B	2				Fru	X	X	X	X
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	M	1				Fru	X	X	X	X
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	M	2				Fru	X	X	X	X
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	B	2				Fru	X	X	X	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio	M	3				Fru	X	X	X	X
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	M	1				Fru	X	X		X
<b>Passeriformes</b>											
<b>Thamnophilidae</b>											
<i>Herpsilochmus longirostris</i> (Pelzeln, 1868)	Chorozinho-de-bico-comprido	B	3			End	Ins	X	X	X	X
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	B	2				Ins	X	X	X	X
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	B	3				Ins	X			
<b>Dendrocolaptidae</b>											
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	M	1				Ins	X	X	X	
<b>Furnariidae</b>											
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	B	1				Ins	X	X	X	X
<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzeln, 1859)	Petrim	M	3				Ins	X	X	X	X
<i>Synallaxis albescens</i> (Temminck, 1823)	Uí-pi	B	2				Ins		X		X
<i>Synallaxis hypospodia</i> Sclater, 1874	João-grilo	B	3				Ins	X	X		
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	Graveteiro	B	1				Ins	X	X	X	X
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	B	4				Ins	X	X	X	X
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	Cisqueiro-do-rio	M	3			End	Oni	X	X		
<b>Pipridae</b>											
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	M	3			End	Fru		X		
<b>Rhynchocyclidae</b>											

<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	B	2			Ins	X	X	X	X
<b>Tyrannidae</b>										
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	B	1			Ins	X	X	X	X
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	B	2			Fru	X	X	X	X
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-topete-uniforme	B	1			Oni	X	X		X
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	Chibum	B	1			Oni	X	X		
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Freirinha	B	4			Ins	X	X		
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	Piolhinho	B	2			Ins		X		
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	B	2			Ins	X	X	X	
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	B	2			Ins	X	X	X	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	B	2			Oni	X	X	X	
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	2			Ins	X	X	X	X
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	B	2			Oni	X	X	X	
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	B	1			Oni		X		
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro	B	3			Ins		X		
<i>Knipolegus lophotes</i> (Boie, 1828)	Maria-preta-de-penacho	M	1			Ins	X		X	X
<i>Colonia colonus</i> (Statius Muller, 1776)	Viuvinha	B	2			Oni	X	X		
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	Tesourinha	B	1			Ins		X		X
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	B	1			Ins	X	X	X	X
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	B	4			Ins	X	X	X	X
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	Tesoura-do-brejo	M	1			Ins	X	X	X	X
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	B	1			Ins	X	X	X	X
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	Primavera	B	1			Ins	X	X	X	X
<b>Vireonidae</b>										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	B	2			Oni	X	X	X	

<b>Corvidae</b>											
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	M	1		End	Oni	X	X	X	X	
<b>Hirundinidae</b>											
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	B	1			Ins	X	X	X		
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	B	1			Ins	X	X	X		
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-grande	B	1			Ins	X	X	X		
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	B	4			Ins	X	X			X
<i>Tachycineta leucorroha</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	B	1			Ins	X		X		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	B	1			Ins	X				X
<b>Troglodytidae</b>											
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	Garrinchão-de-barriga-vermelha	B	2			Ins	X	X	X	X	
<b>Poliophtilidae</b>											
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara	M	2			Ins	X	X	X		
<b>Turdidae</b>											
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-branco	B	2			Oni	X	X	X		
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	M	2			Oni	X	X			X
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	B	2			Oni		X			X
<b>Mimidae</b>											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	B	1			Oni	X	X	X	X	
<b>Motacillidae</b>											
<i>Anthus chii</i> (Pucheran, 1855)	Caminheiro-zumbidor	B	1			Gra	X		X	X	
<b>Passerellidae</b>											
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	B	1			Ins	X	X	X	X	
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	B	1			Ins	X		X	X	
<b>Parulidae</b>											
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Baird, 1865)	Canário-do-mato	M	3			Oni	X	X	X	X	
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)	Pula-pula-de-sobrancelha	M	3		End	Ins	X	X			

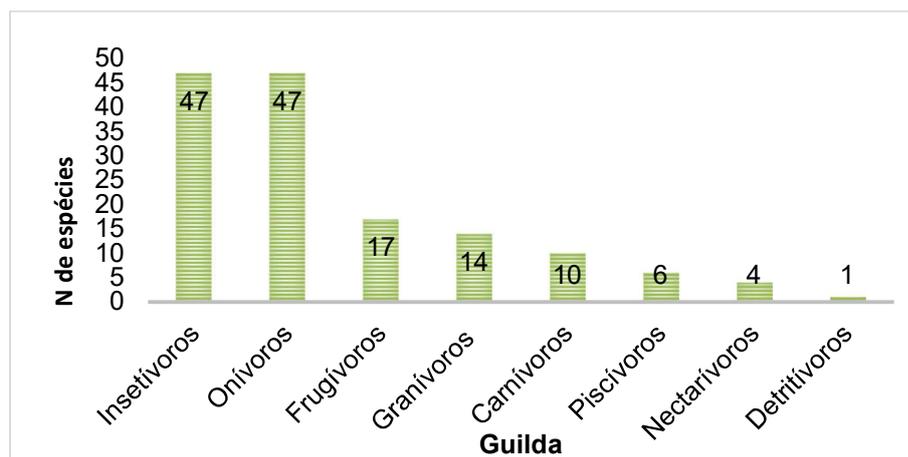
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	M	3			Ins		X	X	X
<b>Donacobiidae</b>										
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	Japacanim	M	1			Oni		X		
<b>Icteridae</b>										
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	B	1			Oni	X	X	X	X
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	B	1			Oni		X		
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	Chupim-do-brejo	B	1			Oni	X		X	X
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	Japu	B	2			Oni			X	
<b>Thraupidae</b>										
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	B	1			Oni	X	X	X	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo	B	1			Oni			X	
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro	B	2			Oni	X	X	X	X
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Batuqueiro	B	2		End	Oni	X	X	X	X
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	Saira-de-papo-preto	B	3			Fru	X			
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	B	2			Fru	X	X	X	X
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	Sanhaço-do-coqueiro	B	2			Fru	X	X	X	X
<i>Stilpnea cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saira-amarela	M	1			Oni	X	X	X	X
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	Sanhaço-de-coleira	B	1			Oni		X		
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	Pipira-preta	B	2			Fru	X			
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sai-canário	M	3			Oni	X			
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico-rei	B	1			Oni	X			
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	Sai-andorinha	B	3			Oni	X	X		X
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul	B	1			Gra	X	X	X	X
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	Tipio	B	1			Gra	X	X		
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	B	1			Gra	X	X	X	X
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	B	1			Gra	X	X	X	X

<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	B	1			Gra	X	X	X	X
<i>Sporophila caeruleescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	B	1			Gra	X	X	X	X
<i>Sporophila collaris</i> Cabanis, 1847	Coleiro-do-brejo	B	1			Gra		X		X
<i>Sporophila leucoptera</i> (Linnaeus, 1766)	Chorão	M	1			Gra				X
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	Patativa	M	1			Gra	X	X		
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	M	1			Gra	X			
<b>Fringillidae</b>										
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	B	2			Fru			X	X
<b>Passeridae</b>										
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	B	1			Oni	X	X	X	X

Foram registradas sete espécies endêmicas do bioma Cerrado brasileiro, bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candicans*), cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), soldadinho (*Antilophia galeata*) e pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlypis leucophrys*).

Foram registradas três espécies de aves consideradas sob algum risco de ameaça de extinção, a ema (*Rhea americana*), o mutum (*Crax fasciolata*) e o bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candicans*) consideradas respectivamente como Quase Ameaçada globalmente, Em Perigo de extinção no estado de Minas Gerais e Em Perigo de extinção globalmente (IUCN 2024, COPAM 2010).

Dentre as guildas alimentares (Figura 12.1) os insetívoros junto com os onívoros foram os mais representativos em número de espécies (n=47), seguida pelos frugívoros (n=17) e granívoros (n=14).



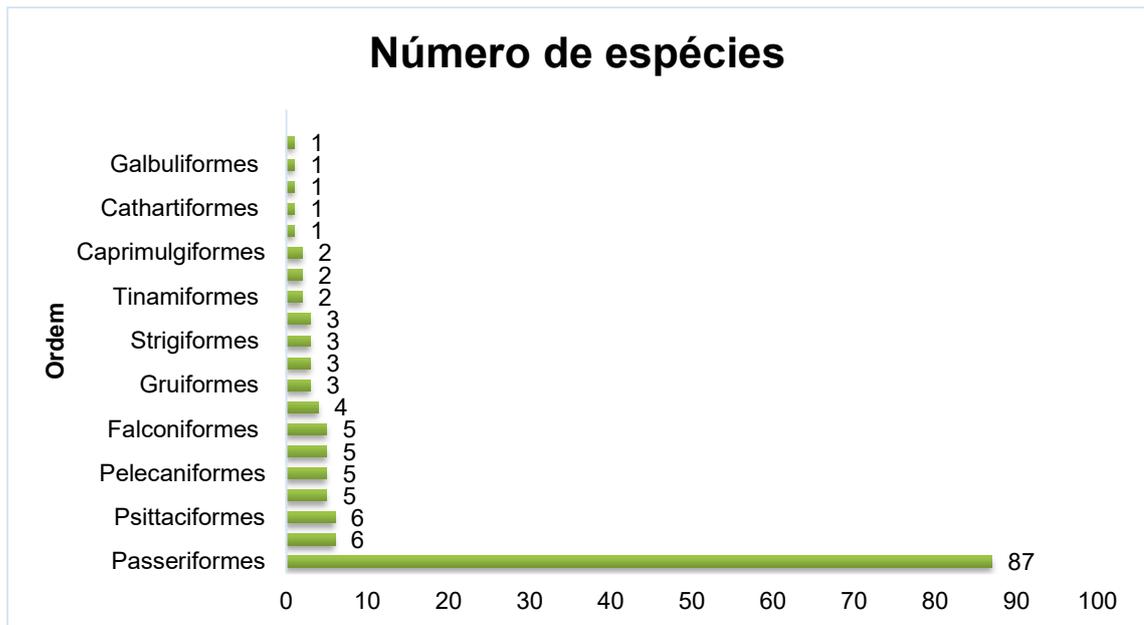
**Figura 12.1:** Número de espécies pertencentes a cada guilda alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; MARÇAL-JÚNIOR *et al.*, 2009). A categorização de uma espécie em uma guilda não implica que ela não realize consumos esporádicos ou oportunistas de outros itens alimentares.

Cerca de 59,5% das espécies encontradas (n=87) pertencem a ordem Passeriformes (Figura 12.2). A família Tyrannidae e Thraupidae foram as mais representativas ambas com 23 espécies, seguida de Coumbidae e Psittacidae ambas com seis espécies.

Aroeira - Soluções Ambientais

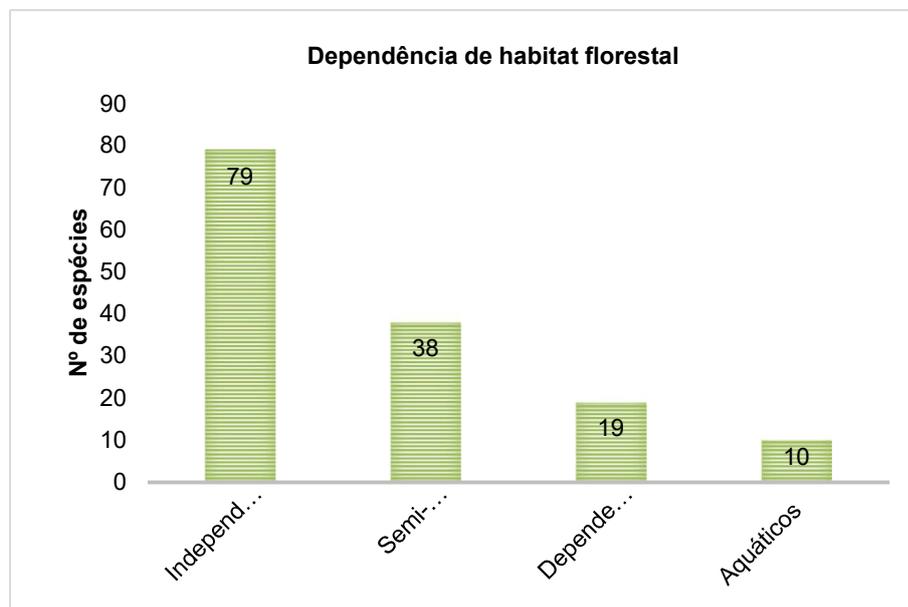
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.2:** Relação de número de espécies registradas em cada ordem.

Em relação à dependência de habitat, cerca de 39% das espécies (n=57) possuem algum grau de dependência de habitats florestais (dependentes ou semi dependentes) (Figura 12.3).



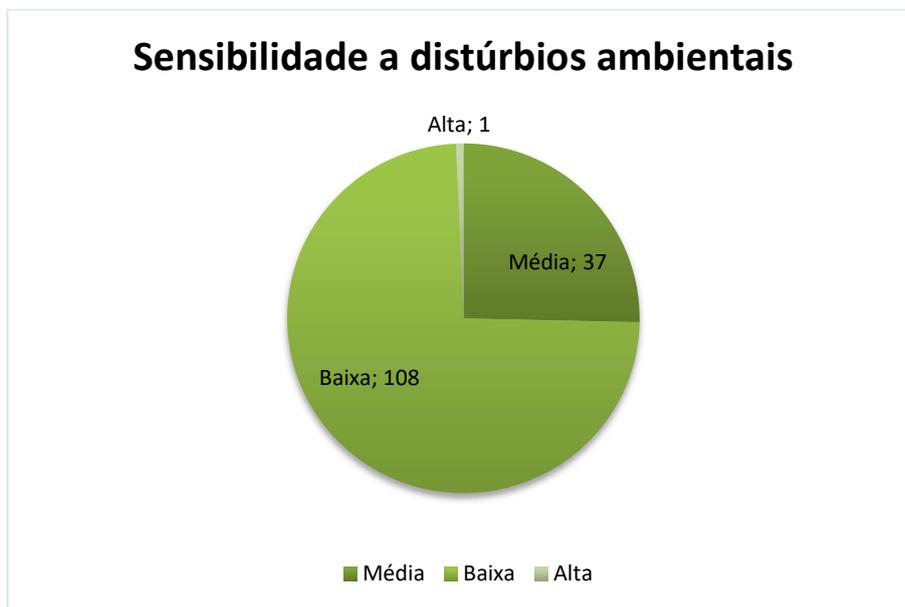
**Figura 12.3:** Número de espécies em relação à dependência de habitats florestais (SILVA, 1995; BAGNO & MARINHO-FILHO, 2001).

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Uma espécie registrada, o bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candidans*) é considerada de alta sensibilidade a distúrbios ambientais de origem antrópica, a maioria são espécies com baixa (n=108) e média (n=37) sensibilidade (**Figura 12.4**).



**Figura 12.4:** Sensibilidade a alterações ambientais de origem antrópica (STOTZ *et al.*, 1996).

#### 12.1.4. Discussão

A família Thraupidae foi uma das mais representativas sendo compostas principalmente por espécies essencialmente frugívoras e onívoras de áreas semi-abertas, como do gênero *Thraupis*.

A família Tyrannidae foi uma das mais representativa no estudo é a maior família de aves no hemisfério ocidental, representando cerca de 18% dos Passeriformes da América do Sul (SICK, 1997). É composta primariamente por espécies insetívoras, no entanto ocorrem gêneros de espécies onívoras e frugívoras.

Foram registradas sete espécies endêmicas do bioma Cerrado brasileiro, o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candidans*) e galha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) típicas de ambientes savânicos e o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlypis leucophrys*), choroquinho-de-bico-comprido

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

(*Herpsilochmus longirostris*), e soldadinho (*Antilophia galeata*) típicas de ambientes florestais e matas de galeria (**Figura 12.5**).



**Figura 12.5:** Gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e Soldadinho (*Antilophia galeata*) espécies endêmicas do bioma Cerrado e registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

A ema (*Rhea americana*), o mutum (*Crax fasciolata*) e o bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candicans*) são espécies consideradas ameaçadas de extinção (Figura 12.6). Vale ressaltar o relevante registro do bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candicans*), espécie Em Perigo de extinção de acordo com a IUCN e que recentemente foi descoberta na região, especificamente no município de Uberaba, em áreas próximas à fazenda 3F, na qual foi registrada no presente levantamento. No Brasil a espécie tem registros somente no Parque Nacional das Emas e na região de Uberaba e Nova Ponte, no alto Rio Claro e Uberabinha. A espécie possui uma alta dependência de ambientes típicos de murundus e campo hidromórfico e foi registrada na fazenda 3F fora deste tipo de ambiente, fato relevante para a espécie.

A ocorrência de espécies ameaçadas, quase-ameaçadas, endêmicas ou raras em determinadas áreas são indicativos da qualidade ambiental, além de caracterizar a área como crítica para a conservação dessas espécies (Meffe e Carroll 1994).

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.6:** Bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candidans*) e Ema (*Rhea americana*), espécies ameaçadas de extinção, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

Os insetívoros formaram uma das guildas com maior número de espécies dentro da amostragem (Figura 12.7). Cerca de 60% das espécies de aves consomem artrópodes, sendo essa a dieta predominante em grande parte das famílias de Passeriformes (MORSE, 1971). Em ambientes com altos índices de degradação ambiental há um número crescente de aves onívoras e, possivelmente, insetívoras menos especializadas, sucedendo o contrário no caso de frugívoras e insetívoras mais especializadas (MOTTA-JÚNIOR, 1990). Como a disponibilidade de insetos é bastante abundante mesmo em áreas alteradas, a comunidade de insetívoros pode lidar melhor com mudanças no habitat.



**Figura 12.7:** Tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*), Maria-preta-de-penacho (*Knipolegus lophotes*) espécies pertencentes à guilda dos insetívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Os onívoros compõem a segunda guilda com maior número de espécies registradas (Figura 12.8). Por terem grande flexibilidade em sua dieta, as aves onívoras podem ser resistentes a alterações ambientais (SEKERCIOGLU *et al.* 2004), por consumirem uma ampla variedade de recursos, podendo então obtê-los mesmo quando esses são limitantes.



**Figura 12.8:** Trinca-ferro (*Saltator similis*), e sanhaço-de-coleira (*Schistochlamys melanopis*) espécies pertencentes à guilda dos onívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

Os frugívoros foram representados principalmente pelos Psittacidae (que apesar de consumirem frutos, não são potenciais bons dispersores de sementes) e Thraupidae (Figura 12.9). Esse grupo é um dos mais sensíveis às alterações ambientais, sendo que sua perda gera grandes consequências na composição da flora (SILVA & TABARELLI, 2000).



**Figura 12.9:** Periquito-rei (*Eupsittula aurea*) e Jacupemba (*Penelope superciliaris*), espécies pertencentes à guilda dos frugívoros, registradas nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID) do empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG)

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

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.

O fato de terem sido registradas, na maioria, espécies que são consideradas de baixa e média sensibilidade 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.

#### **12.1.5. Considerações Finais**

Ao longo das duas campanhas de monitoramento da avifauna no empreendimento fazenda Boa Sorte e 3F localizadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba (MG), realizado entre janeiro e junho de 2024, foram registradas cerca de 17% de toda a avifauna registrada no Cerrado, dentre esses registros vale destacar o registro de espécies ameaçadas de extinção como o bacurau-de-rabo-branco (*Hydropsalis candicans*), espécie Em Perigo de extinção de acordo com a IUCN. O registro dessa espécie destaca a importância das áreas naturais encontradas nas fazendas, em especial da fazenda 3Fe merece um programa de monitoramento, haja vista a tamanha dependência da espécie, de ambientes típicos da região.

A área também abriga algumas espécies de aves endêmicas do Cerrado, com destaque para batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlypis leucophrys*), chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), e soldadinho (*Antilophia galeata*).

Espécies alvo de caça e comércio ilegal como o papagaio (*Amazona aestiva*), pato-do-mato (*Cairina moschata*) e Passeriformes do gênero *Sporophila sp.*, também são abundantes na área da fazenda.

Vale destacar que as áreas naturais encontradas na fazenda, sustentam uma comunidade expressiva da avifauna do Cerrado e que a preservação destes locais e principalmente o cuidado em evitar que estes sejam acometidos com incêndios e corte ilegal de madeira se torna

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

extremamente importante, principalmente num cenário em que a cada dia que se passa a região do Triângulo Mineiro, tem de forma muito expressiva, a conversão de áreas naturais em áreas agricultáveis.

Por fim, estudo como este, de monitoramento de fauna, em específico de avifauna, são imprescindíveis, no sentido de buscar informações a respeito da fauna local, visando sempre o equilíbrio entre meio ambiente e produção agrícola.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

## 12.1.6. 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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental). **Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais**. Deliberação Normativa COPAM n° 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.

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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

[engenheira.rosana@outlook.com](mailto:engenheira.rosana@outlook.com) - [tulioagropecuaria@bol.com.br](mailto:tulioagropecuaria@bol.com.br)

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. 2022. **International Union for Conservation of Nature**. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

[engenheira.rosana@outlook.com](mailto:engenheira.rosana@outlook.com) - [tulioagropecuaria@bol.com.br](mailto:tulioagropecuaria@bol.com.br)

- 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**

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**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.

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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

- 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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

## **12.2. RELATÓRIO DE HERPETOFAUNA**

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

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

### 12.2.1. INTRODUÇÃO

A área de estudo está inserida no Bioma de Cerrado, onde este é considerado o segundo maior Bioma brasileiro, por isso é chamado de 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.

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 (ZACHER, *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,

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

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) tem como objetivo inventariar as espécies da herpetofauna das áreas de amostragem situadas na área de influência da **Fazenda 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'Ana**, assim contribuindo para um melhor conhecimento da herpetofauna local, compilando os dados quali-quantitativos obtidos nas duas campanhas.

## **12.2.2. MATERIAL E MÉTODO**

### **12.2.2.1. Área de Estudo**

Os pontos amostrais localizam-se no município de Uberaba e Uberlândia – MG, no triângulo mineiro, pertencente ao bioma Cerrado.

A 1ª Campanha (Estação Chuvosa) do Levantamento da Herpetofauna foi realizada de 14 à 16 de Janeiro de 2024, onde foram escolhidos e observadas áreas com um potencial hídrico para a herpetofauna. A 2ª Campanha (Estação Seca) foi realizado de 15 a 17 de Maio de 2024, onde foram observados os mesmos pontos amostrais da campanha anterior.

### **12.2.2.2. Caracterização dos pontos amostrais**

Às áreas da fazenda são compostas por plantio de monocultura com pontos de lagoas e área úmidas de brejos, onde foi considerado cada fazenda como um ponto amostral todo; Área 1 - Fazenda 3F e Área 2 – Fazenda Boa Sorte. Na figura abaixo o mapa da amostragem para o Levantamento da Herpetofauna.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.10:** Áreas de Amostragem dos Complexos.

**Tabela 12.2:** Coordenadas geográficas das áreas de amostragem.

<b>Áreas de amostragem</b>	<b>Coordenadas Geográficas em UTM</b>		
<b>Área 1</b>	23k	814801	/
		7858002	
<b>Área 2</b>	23k	188860	/
		7871379	

Abaixo registro fotográfico das áreas de estudo, as quais possuem algumas lagoas, pontos de captação, brejos como áreas úmidas.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



Figura 12.11: Fazenda 3 F (Área 01);



Figura 12.12: Fazenda Boa Sorte (Área 02);

### 12.2.2.3. Metodologias

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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

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 serrapilheira, no solo, sob rochas e troncos, e em potenciais abrigos, como em cavidades de árvores e entre frestas de rochas (Figura 12.13). 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).



**Figura 12.13:** Vasculhando troncos e serrapilheira em busca de desentocar anfíbios e répteis e busca noturna em beiras de lagoas e corpos úmidos.

### 12.2.3. Resultados

#### 12.2.3.1. Resultados 1ª Campanha (Estação Chuvosa, Janeiro, 2024)

Registrou-se nas áreas de estudo pelo método de zoofonia (auditivo) e visualização 21 espécies da herpetofauna (19 anfíbios e dois répteis) (**Tabela 12.3**), distribuídas em sete famílias e duas ordens. Na família Hylidae com nove espécies, na Leptodacylidae com sete e nas famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Microhylidae, Tropiduridae e Teiidae com apenas uma espécie na área de estudo.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**Tabela 12.3:** Lista de espécies de Herpetofauna (anfíbios e répteis) encontrados durante a 1ª Campanha do Levantamento da Fazenda 3F e Boa Sorte, Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais. Legenda: V = visual, Au = registro auditivo

Ordem	Família	Espécies	Nome popular	Método de registro	Áreas de Amostragem	
					1	2
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	V	1	-
	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rã	Au	3	2
	Hylidae	<i>Boana albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	Au, V	20	15
		<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	Perereca-martelinho	Au	3	1
		<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	Au	-	2
		<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	Au	8	4
		<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha-do-brejo	Au		8
		<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	Pererequinha-do-brejo	Au, V	16	18
		<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	Au, V	6	8
		<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha-do-brejo	Au	10	10
		<i>Pithecopus azureus</i> (Cope, 1862)	Perereca-macaco	Au	-	2
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus cf. latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	V	-

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

		<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assoviadeira	Au	5	5
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	Au, V	3	-
		<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã-estriada	Au	12	-
		<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Rã-goteira	Au	-	8
		<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã-quatro-olhos	Au	8	6
		<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	Au	12	16
	Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	Sapo-guarda	Au, V	9	-
<b>Squamata</b>	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Lagarto-de-coleira	V	1	-
	Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	V	1	-
			<b>Total de Abundância</b>		<b>118</b>	<b>110</b>
			<b>Total de Riqueza</b>		<b>16</b>	<b>15</b>
			<b>Índice de Diversidade H'</b>		<b>0,76</b>	<b>1,00</b>

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

## **Resultados 2ª Campanha (Estação Seca, Maio, 2024)**

Registrou-se nas áreas de estudo pelo método de zoofonia (auditivo) e visualização apenas seis espécies da herpetofauna (quatro anfíbios e dois répteis) (**Tabela 12.4**), distribuídas em duas famílias e uma ordem. Nas famílias Hylidae com duas espécies e nas famílias Bufonidae, Leptodacylidae, Tropicuridae e Teiidae com apenas uma espécie de cada na área de estudo.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**Tabela 12.4:** Lista de espécies de Herpetofauna (anfíbios e répteis) encontrados durante a 2ª Campanha do Levantamento da Fazendas 3F e Boa Sorte (Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais). Legenda: V = visual, Au = registro auditivo.

Ordem	Família	Espécies	Nome popular	Método de registro	Áreas de Amostragem	
					1	2
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Sapo-granuloso	V	1	-
	Hylidae	<i>Boana albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	Au, V	6	12
		<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	V	1	-
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	Au	-	1
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Lagarto-de-coleira	V	-	1
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Lagarto-verde	V	-	1
			<b>Total de Abundância</b>		<b>8</b>	<b>15</b>
			<b>Total de Riqueza</b>		<b>3</b>	<b>4</b>
			<b>Índice de Diversidade H'</b>		<b>0,32</b>	<b>0,31</b>

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

#### 12.2.4. REGISTRO FOTOGRÁFICA DAS CAMPANHAS

Em relação ao status de conservação das espécies para as duas campanhas, foram consultadas as seguintes listas oficiais, nível regional a MINAS GERAIS, 2010; nível nacional a MMA, 2022 e nível mundial a IUCN, 2023, onde nas áreas do presente estudo não foram encontradas espécies que constam em nenhuma das listas citadas acima.

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



Figura 12.14: Sapo-cururu (*Rhinella diptycha*) e Perereca-cabrinha (*Boana albopunctatus*).



Figura 612.15: Sapo-granuloso (*Rhinella granulosa*).

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.16:** Pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus jimi*) e Rã-manteiga (*Leptodactylus cf. latrans*).



**Figura 12.17:.** Lagarto-de-coleira (*Tropidurus torquatus*).



**Figura 12.18:** Rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) e sapo-guarda-chuva (*Elachistocleis ovalis*).

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

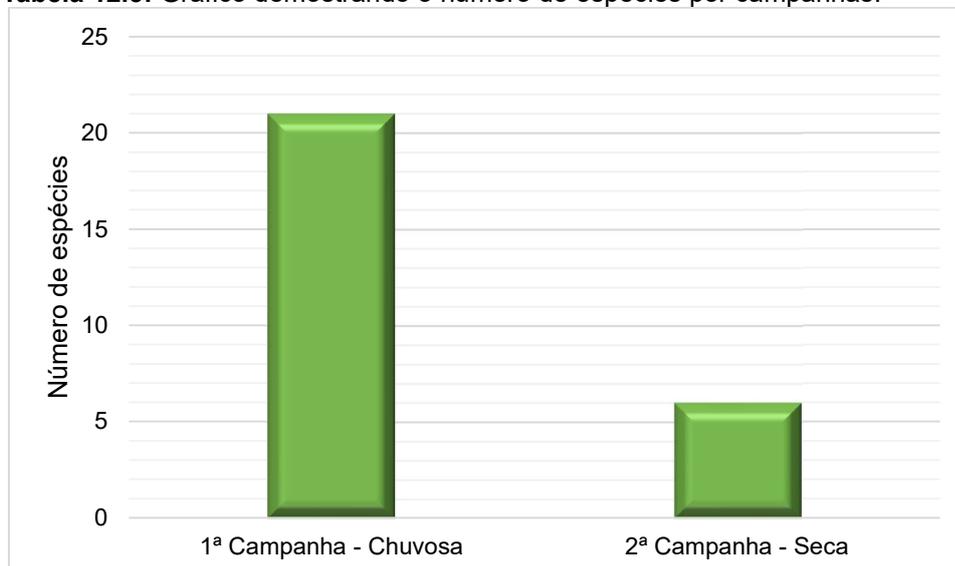


Figura 12.19: Lagarto-verde (*Ameiva ameiva*)

### 12.2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na 1ª Campanha chuvosa (Janeiro de 2024) foram encontradas 21 espécies da herpetofauna, onde na 2ª Campanha, seca (Maio de 2024) foram encontradas seis espécies, o que já era esperado o baixo número de espécies, devido a estação seca, sendo na estação chuvosa o pico de reprodução dos anfíbios, obtendo um total das campanhas de 23 espécies da herpetofauna (Tabela 12.5).

Tabela 12.5: Gráfico demonstrando o número de espécies por campanhas.



Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

Abaixo na Tabela 2.5 apresenta a lista geral das espécies encontradas nas duas campanhas do levantamento.

**Tabela 12.6:** Listagem geral da Herpetofauna, compreendendo as duas campanhas do levantamento das Fazendas 3F e Boa Sorte, Uberlândia e Uberaba/MG.

ESPÉCIES	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
	CAMPANHA	CAMPANHA
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	X	-
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	-	X
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	X	-
<i>Boana albopunctatus</i> (Spix, 1824)	X	X
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	X	-
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	X	-
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	X	-
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	X	-
<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	X	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	X	X
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	X	-
<i>Pithecopus azureus</i> (Cope, 1862)	X	-
<i>Leptodactylus cf. latrans</i> (Steffen, 1815)	X	-
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	X	-

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	X	X
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	X	-
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	X	-
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	X	-
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	X	-
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	X	-
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	X	X
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	-	X
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	X	-

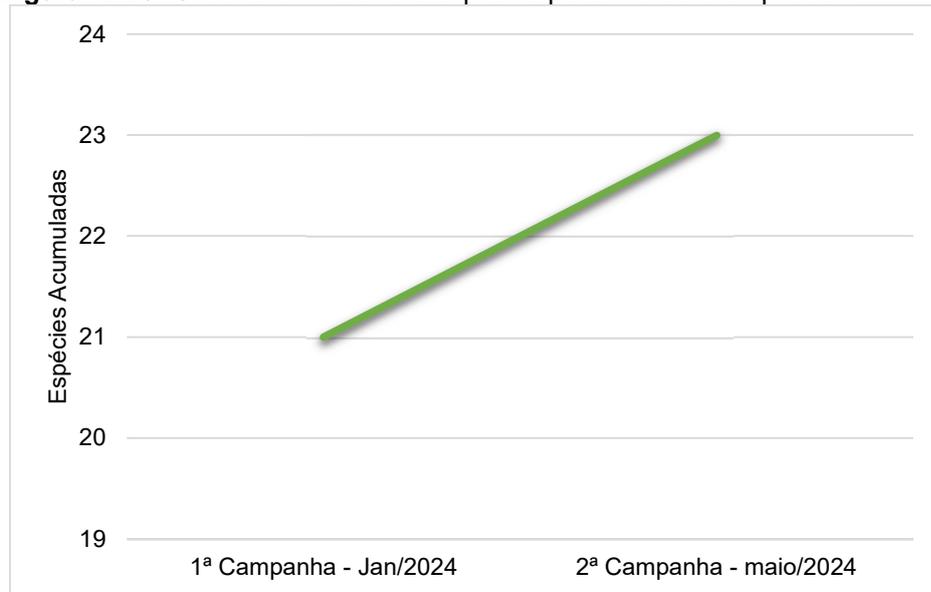
Abaixo no gráfico de curva de acúmulo de espécies (**Figura 2.12**) para as duas campanhas do levantamento, sendo amostrado apenas 70% do total (usando o estimador Jackknife 1ª ordem) da herpetofauna esperada para o local, assim sendo necessárias mais campanhas para que a curva se mova e após mais campanhas se estabilize, pois o resultado das espécies foi relativamente baixo.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**Figura 12.20:** Curva de acúmulo de espécies para as duas campanhas.



Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

## 12.2.6. REFERÊNCIAS

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.

BEVILAQUA, 2011. **Bevilaqua Ambiente & Cultura. Plano de Manejo do Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia/MG.** Disponível em : < <http://biblioteca.meioambiente.mg.gov.br/publicacoes/BD/Plano%20de%20manejo%20%20Parque%20Estadual%20Pau%20Furado.pdf> >, Acessado em 19/05/2024.

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.

CRITICAL ECOSYSTEM, 2017. **Perfil do Ecossistema: 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](https://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2021/08/VERSAOFINALWEB_Rel_completo_PT_MAIO19-1.pdf) >

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.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2022. **Red List of Threatened Species.** Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> Acesso em: 21/05/2024.

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**

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**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.

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>>.

REPTILE.DB, 2022. **The Reptile database.** Disponível em:<<http://reptile-database.reptarium.cz>>.

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+bn0041101a2011>.

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](http://public.sbherpetologia.org.br/assets/Documentos/2020/Segalla_et_al_2021_HB.pdf) > Sociedade Brasileira de Herpetologia.

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](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_33_911200585232.html) >

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):

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

[engenheira.rosana@outlook.com](mailto:engenheira.rosana@outlook.com) - [tulioagropecuaria@bol.com.br](mailto:tulioagropecuaria@bol.com.br)

### **12.3. RELATÓRIO DE ENTOMOFAUNA**

**BIÓLOGO: THIAGO HENRIQUE AZEVEDO TOSTA**

**CrBio: 098449 /04-D**

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

### 12.3.1. INTRODUÇÃO

Algumas espécies de insetos são consideradas chave para determinados ecossistemas, onde a perda de suas funções poderia levar a deterioração e desestruturação de ambientes (BEGON, 2006). Devido a sua íntima 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). Essas espécies respondem de forma diferenciada as mudanças 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, em resposta a uma pressão de impacto, seja ela natural ou antrópica ou na caracterização de biomas (LEWINSOHN & PRADO, 2002).

O grupo dos Hymenopteras, mais especificamente as abelhas (família Apidae), está distribuído amplamente por todo o globo, sendo conhecidas aproximadamente 20.000 espécies (MICHENER, 2007). São importantes agentes polinizadores de plantas nativas e cultivadas (MICHENER, 2007), sendo responsáveis pela reprodução cruzada e fluxo gênico de aproximadamente 70% das angiospermas (ROUBIK, 1989). Essa relação mutualística tem como recompensa para as abelhas: néctar (fonte de açúcar), pólen (fonte proteica), óleos (utilizados na construção de ninhos), fragrâncias e outros recursos, utilizados tanto pelos adultos, quanto pela prole (MORGADO et al. 2002). No Brasil há uma estimativa de ocorrência de 3.000 espécies distribuídas em cinco sub-famílias (Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae e Megachilinae) típicas aos diferentes biomas que compõe o território nacional (SILVEIRA et al. 2002; MOURE et al. 2007).

Com o aumento dos esforços de amostragem e descrição de novas espécies, Lepidoptera possui uma estimativa de espécies de 500 mil espécies distribuídas ao redor do mundo (GASTON, 1991). No Brasil são conhecidas aproximadamente 26 mil espécies de lepidópteros, sendo esse número quase metade da riqueza dos neotrópicos (HEPPNER, 1991). Assim como as abelhas, os lepidópteros contribuem para a polinização das angiospermas tendo correlações entre algumas espécies desses insetos e o formato apresentado por flores (RAFAEL, et al. 2012). São importantes

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

indicadores para monitoramento de diversidade, integridade de paisagens e uso de recursos naturais (SPARROW et al. 1994).

O bioma Cerrado possui um mosaico de fitofisionomias que inclui campos abertos cobertos por gramíneas (campos limpos), vegetação característica de savanas (cerrado senso stricto), florestas decíduas e semidecíduas, além de corredores de florestas associados a corpos d'água (OLIVEIRA & RATTER, 1995; RIBEIRO & WALTER, 1998). Essa heterogeneidade de habitats minimiza a chance de sobreposição de nicho alimentar e pode favorecer a coexistência entre espécies (LORENZON et al. 2003).

As principais causas antrópicas que colocam as abelhas e borboletas em risco são o desmatamento, práticas agrícolas extensivas, introdução de espécies exóticas, fragmentação de habitat e uso indiscriminado de agrotóxicos (STEFFAN-DEWENTER et al. 2006; RAFAEL, et al. 2012). Causas essas, ocorrentes no Cerrado, impactando a flora, na reprodução de plantas nativas dependentes da reprodução cruzada e a fauna que depende das plantas para alimentação ou abrigo (PINHEIRO-MACHADO & SILVEIRA, 2006). Ambas as consequências podem causar a extinção local de espécies.

As abelhas presentes nas áreas de Cerrado correspondem principalmente às famílias Apinae e Halictinae (CARVALHO & BEGO, 1996; ANDENA et al. 2005). A abundância dos indivíduos pertencentes a essas famílias está relacionada a espécies corbiculadas, principalmente às eussociais (CARVALHO & BEGO, 1996; ANDENA et al. 2005). Meliponini, tribo correspondente às abelhas sem ferrão, é um exemplo de grupo que representa espécies eussociais, apresentam o comportamento de recrutamento para o forrageamento, e dessa forma são encontradas com frequência e em abundância nas regiões onde ocorrem (RAMALHO, 2004; AIDAR et al. 2013). Já as borboletas no Cerrado são representadas por aproximadamente 1000 espécies, sendo 19% endêmicas, apesar da necessidade de mais levantamentos e registros de espécies (PINHEIRO, et al. 2010).

Como alguns dos grupos indicadores de mudanças ambientais e utilizados como indicadores de impactos, podemos citar as tribos de abelhas Meliponini e Euglossini. Suas diversidades são afetadas pelo tamanho e qualidade do fragmento (SILVA et al. 2009; BROSI et al. 2009). Além disso,

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

suas sazonalidades, possibilidade de comparação entre pontos amostrais, importâncias ecológicas e facilidade de captura tornam essas tribos importantes em levantamentos de abelhas. As borboletas possuem a família Nymphalidae (borboletas frugívoras) como importante indicador biológico para monitoramento ambiental, pois têm amostragem facilitada, relativamente fáceis de identificar, possuem relação com plantas hospedeiras, são sensíveis a mudanças ambientais e possuem ciclo de vida curto facilitando as respostas às alterações ambientais (SANTOS et al., 2016).

Devido à grande diversidade apresentada pela classe Insecta, é importante que haja um foco em grupos prioritários para conservação. Nesse sentido é possível a seleção de táxons que tenham maior número de representantes em lista de espécies animais ameaçadas em algum grau aliada à sua importância ecossistêmica. A lista do estado de Minas Gerais possui 16 e nove representantes de espécies de borboletas e abelhas ameaçadas, respectivamente (COPAM, 2010). Já a lista nacional possui 65 e cinco espécies ameaçadas de borboletas e abelhas, respectivamente (MMA, 2022). Além disso, outras características tornam esses grupos importantes em levantamentos de fauna, como: grupos com taxonomia bem conhecida, que sejam intimamente associados a outros táxons, recursos ou características ambientais, que respondam prontamente a alterações das condições ambientais e ecológicas e que possam ser amostrados de forma prática e barata.

### **12.3.2. OBJETIVOS**

Os objetivos do presente relatório foram realizar o levantamento e avaliar prováveis impactos na entomofauna habitante da área de influência das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, no município de Uberaba e Uberlândia, Minas Gerais. Além disso:

- I. Avaliar a diversidade da Entomofauna local;
- II. Identificar qualitativamente e quantitativamente a Entomofauna local;
- III. Avaliar a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, exóticas, raras e bioindicadoras;
- IV. Identificar e caracterizar ambientes com maior relevância ecológica para a Entomofauna local;
- V. Avaliar possíveis impactos para a entomofauna e propor medidas de mitigação;
- VI. Contribuir para o aumento do conhecimento científico sobre a Entomofauna da região.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

### 12.3.3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 12.3.3.1. Áreas de estudo

Para a execução do Levantamento da Entomofauna foram definidos seis pontos amostrais dentro dos limites das propriedades. Foi necessário a mudança do Ponto Amostral 4 em relação ao sugerido na licença de coleta e captura devido à dificuldade de acesso. O ponto substituto está localizado nas proximidades do original (23K 190040.65 m E 7870253.89 m S) e com distância suficiente dos outros para ser considerado um ponto amostral independente. Foram utilizados como critérios de seleção a possível importância das áreas quanto à disponibilidade para nidificação, oferta de recursos (floração), condições microclimáticas favoráveis para ocorrência e condições de acesso, de forma que represente as áreas dos empreendimentos da melhor forma possível (Figura 12.21).

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 de levantamento correspondem a dados coletados nas estações chuvosa e seca de 2024.



**Figura 12.21:** Pontos amostrais utilizados no levantamento da entomofauna nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, no município de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**Tabela 12.7:** Coordenadas geográficas dos pontos amostrais selecionados para amostragem da Entomofauna nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

Ponto amostral	Coordenadas UTM (22 K)	
	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Entomo 01	812179.03	7859587.12
Entomo 02	814373.85	7859808.63
Entomo 03	813478.28	7858132.24
Coordenadas UTM (23 K)		
Entomo 04	189201.61	7869262.85
Entomo 05	188773.28	7872638.74
Entomo 06	186636.58	7874005.54

**ENTOMO 01**



**ENTOMO 02**



**ENTOMO 03**



**ENTOMO 04**



Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

### ENTOMO 05



### ENTOMO 06



**Figura 12.22:** Pontos amostrais utilizados no levantamento da Entomofauna nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

#### 12.3.3.2. Metodologias

Para o inventário de borboletas/mariposas e abelhas foram utilizadas metodologias capazes de amostrar esses insetos de forma passiva e ativa. Essas famílias estão entre as mais diversas 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.

#### ABELHAS

- Pan-traps

Corresponde a um método de coleta passiva. Foram distribuídos 4 conjuntos formados por seis copos de isopor em três cores (azul, amarelo e branco) preenchidos com água e detergente (Figura 12.22). Cada cor possuía dois copos, onde um foi instalado no solo e outro preso à vegetação. Em cada ponto amostral foram instalados dois conjuntos de armadilhas. Esse método utiliza a orientação visual das abelhas para sua captura e ficaram expostas 24 horas.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.22:** Conjuntos de copos em três cores instalados no solo e na vegetação nos pontos amostrais utilizados para levantamento da apifauna nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

- Iscas aromáticas

Este método é destinado principalmente para a captura de abelhas solitárias da tribo Euglossini. Em cada ponto amostral foram instalados chumaços de algodão contendo a isca aromática eucaliptol para atração de machos dessa tribo de abelhas (**Figura 12.23**). Os machos coletam fragrâncias para atração de fêmeas e demarcação territorial.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.23:** Chumação de algodão preso à vegetação para amostragem de abelhas da tribo Euglossini nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

## **BORBOLETAS/MARIPOSAS**

Os lepidopteros foram amostrados através de uma metodologia passiva utilizando a armadilha do tipo Van Someren-Rydon com iscas de frutas fermentadas (banana e abacaxi) (**Figura 12.24**). Esse tipo de armadilha consiste em cilindro fechado na extremidade superior. Na base da armadilha há um prato descartável 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. Em cada ponto amostral foi utilizada uma armadilha suspensa em galhos da vegetação, amarrada com corda a aproximadamente 1,5 metros do solo e exposta por 24 horas.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.24:** Armadilha do tipo Van Someren-Rydon para captura de borboletas nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, no município de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

Os insetos capturados foram mortos em potes de vidro contendo acetato de etila, chamados popularmente de câmaras mortíferas. Esse meio de eutanásia é muito utilizado em levantamentos de insetos.

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) e dominância (Simpson) dos remanescentes amostrados. Ao final das duas campanhas de campo programadas será confeccionada uma curva cumulativa de espécies baseada no número de coletas para verificar a eficiência da amostragem.

#### **12.3.4. RESULTADOS**

A família Apidae correspondeu a 12 espécies e 145 indivíduos amostrados na estação chuvosa, enquanto na seca foram registradas sete espécies e 95 indivíduos (**Tabela 12.8**). Dentre

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

as espécies de Apidae amostradas, apenas quatro possuíam o comportamento eussocial ou parassocial na estação chuvosa. Esse número aumentou para cinco na estação seca. As outras espécies são consideradas com comportamento solitário. Não foram amostrados indivíduos da tribo Euglossini nas duas estações. Dentre as subfamílias de abelhas que ocorrem no Brasil, todas as espécies amostradas pertencem à família Apinae.

Na estação chuvosa, foram amostradas cinco espécies e 59 indivíduos pertencentes à ordem Lepidoptera (**Tabela 12.8**). Dentro dessa ordem as famílias mais representativas foram Nymphalidae e Pieridae, com 40% cada das espécies amostradas. Na estação seca, sete espécies foram registradas e 34 indivíduos, sendo três espécies novos registros para o presente levantamento. Nymphalidae e Pieridae foram novamente as famílias com mais representantes na campanha realizada na estação seca.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

**Tabela 12.8:** Espécies de abelhas (Apidae) e borboletas (Lepidoptera) encontradas nos pontos amostrais nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sat'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais.

ORDEM	FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA	ESPÉCIE	ESTAÇÃO CHUVOSA						ESTAÇÃO SECA						TOTAL
			ENT 1	ENT 2	ENT 3	ENT 4	ENT 5	ENT 6	ENT 1	ENT 2	ENT 3	ENT 4	ENT 5	ENT 6	
Hymenoptera	Apinae	<i>Apis mellifera</i>	8	7	5	6	4	4	5	5	9	7	0	10	70
Hymenoptera	Apinae	<i>Bombus morio</i>	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Hymenoptera	Apinae	<i>Bombus pauloensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hymenoptera	Apinae	<i>Centris aenea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hymenoptera	Apinae	<i>Centris sp.</i>	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Hymenoptera	Apinae	<i>Exomalopsis sp.</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Hymenoptera	Apinae	<i>Melipona quinquefasciata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Hymenoptera	Apinae	<i>Plebeia droryana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Hymenoptera	Apinae	<i>Trigona hyalinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	4	0	11
Hymenoptera	Apinae	<i>Trigona spinipes</i>	0	7	6	6	9	8	5	9	6	3	5	9	73
Hymenoptera	Apinae	<i>Xylocopa frontalis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Hymenoptera	Apinae	<i>Xylocopa grisesens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	4
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	0	3	4	2	3	3	2	1	2	2	2	0	24
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Callicore sorana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius erato phyllis</i>	0	0	3	4	0	0	0	0	1	1	0	0	9
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i>	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	9
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	2	5	0	3	6	5	2	1	2	3	2	2	33
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Polites sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	6
Lepidoptera	Erebidae	<i>Utetheisa sp.</i>	0	2	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	8
<b>TOTAL</b>			19	28	21	26	27	24	15	21	30	16	14	33	274

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

### 12.3.5. DISCUSSÃO

Todas as espécies de abelhas amostradas pertencem a sub-família Apinae. Esta sub-família é a mais diversificada, comum e possui ampla distribuição em todos os continentes (SILVEIRA et al. 2002). Em levantamentos realizados em áreas de Cerrado, grande parte da riqueza e abundância dos indivíduos capturados pertence a essa sub-família (CARVALHO & BEGO, 1996; SANTOS et al. 2004; ANDENA et al. 2005; ANACLETO & MARCHINI, 2005; D'AVILA & MARCHINI, 2008).

Dentre as espécies que foram amostradas para a família Apidae, sete delas são eussociais/parassociais e possuíam pelo menos um representante em todos os pontos de armadilhamento. Em razão desse comportamento social, o número de indivíduos observados dessas espécies é sempre expressivo em levantamentos de abelhas. Essas espécies constroem ninhos altamente populosos e possuem divisão de trabalho definida. A grande parte dessas espécies não apresenta preferência por determinado recurso floral, sendo consideradas generalistas, entretanto realizando uma polinização eficiente (ANTONINI & MARTINS, 2000). *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* são espécies que, tipicamente, apresentam maior abundância em áreas de Cerrado (D'AVILA & MARCHINI, 2008).

*Bombus morio* são abelhas com certa facilidade para identificação em campo, uma vez que são totalmente pretas e com bastante pelos, além de um tamanho característico que as destaca perante as demais espécies brasileiras (CAMERON et al., 2007). Têm preferência por habitats florestais mais úmidos, mas podem ser registradas em vários ambientes devido à sua capacidade de voo (FRANÇOSO, 2015). Sua distribuição geográfica no Brasil vai do sul ao sudeste, podendo ser registrada em baixa abundância no sul da Bahia, Goiás e Mato Grosso (FRANÇOSO, 2015).

*Bombus pauloensis* é considerada a espécie mais politípica do Brasil, aquela que apresenta muitas variações em sua área de abrangência, com uma alta variação de cores e de habitats

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

(FRANÇOSO, 2015). Ocupa praticamente a mesma área de *B. morio*, apesar de ter um hábito mais generalista (FRANÇOSO, 2015). A principal variação é na cor, sendo que no Sul os indivíduos apresentam faixas amareladas e brancas amarelos e ao norte são mais escuros (FRANÇOSO, 2015).

Muitos ninhos de *Melipona quinquefasciata*, que são encontrados sob o solo até uma profundidade de quatro metros ou em formigueiros ou cupinzeiros abandonados (NOGUEIRA-NETO, 1997), são destruídos por meleiros em busca do seu saboroso mel. Lima-Verde & Freitas (2002) ampliaram sua área de ocorrência para o nordeste brasileiro e listaram outras ameaças que essa espécie sofre, dificultando o seu estudo, como redução das áreas cobertas por vegetação nativa e o uso indiscriminado de pesticidas e outros agrotóxicos. Figurava na lista de animais ameaçados de extinção, mas seu registro foi retirado na mais recente lista divulgada pelo ICMBio (2018).

*Trigona hyalinata* é uma abelha generalista quanto aos recursos florais utilizados (BARBOLA et al. 2000) e formam colônias de mais de 40.000 indivíduos. Uma característica que distingue essa espécie dos demais meliponídeos é o comportamento agressivo, defendendo fontes de recurso e atacando outros ninhos de abelhas em um raio de 200 metros (NIEH et al. 2003).

*Plebeia droryana* é uma espécie que também é representante dos Meliponini. Possui como características o pequeno tamanho, com operárias medindo cerca de três milímetros, com manchas amareladas espalhadas pelo corpo. Seus ninhos são construídos em cavidades pré-existent, preferencialmente ocas em árvores. Sua distribuição é ampla e pode ocorrer pelos estados do nordeste, sudeste e sul do Brasil (SILVEIRA et al. 2002).

*Xylocopa frontalis* e *Xylocopa grigesens* são popularmente conhecidas como mamangavas ou abelhas carpinteiras, principais polinizadoras do maracujá amarelo (FREITAS & OLIVEIRA-

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

FILHO, 2003). Essas abelhas solitárias escavam seus ninhos em madeiras mortas, construindo galerias onde irão aprovisionar suas células de cria (SILVEIRA et al. 2002).

Característica de ambientes do Cerrado, a tribo Centridini (abelhas coletoras de óleo) foi representada no presente levantamento por duas espécies *Centris* sp. e *Centris aenea*. Essa tribo contém abelhas de vários tamanhos com diversos padrões de coloração. Restringe-se principalmente às regiões tropicais das Américas. A maioria de suas espécies nidifica no solo, mas alguns grupos podem utilizar orifícios de madeira pré-existentes para essa finalidade. Têm por característica a coleta de óleo para aprovisionamento de suas células de cria (RABELO et al, 2012). A principal fonte para coleta de óleo utilizada são espécies da família botânica Malpighiaceae, principal família produtora de óleos florais e considerada uma das dez famílias de maior representatividade no Bioma Cerrado (SOUTO, 2007). Indivíduos do gênero *Centris* sp. são solitários, embora os ninhos possam ser encontrados em agregações (SILVEIRA et al, 2002).

O gênero *Exomalopsis* sp. é o único representante da tribo Exomalopsini no Brasil (SILVEIRA et al, 2002). Abelhas desse gênero constroem seus ninhos no solo e há cooperação entre as fêmeas de algumas espécies na provisão de células de cria, tendo seu comportamento considerado comunal (ROZEN, 2011). A distribuição desse gênero é comum em todos os biomas brasileiros, ocorrendo em diversos estados da federação (SILVEIRA & MELO, 2023).

Das oito espécies amostradas de Lepidoptera, três pertencem à família Nymphalidae e outras três à família Pieridae. Devido a sua maior diversificação de hábitos e morfologia, Nymphalidae é uma das famílias de Lepidoptera mais frequente em ambientes de mata (BROWN JUNIOR; FREITAS, 1999; LAMAS, 2004). Isso se deve a sua grande capacidade de adaptação em diferentes nichos e micro-habitat presentes nesses ambientes (LAMAS, 2004).

No Brasil, ocorrem cerca de 3.280 espécies de borboletas (BROWN JR. & FREITAS, 1999). Pieridae se destaca como sendo uma das famílias facilmente amostradas e reconhecíveis em campo, apresentando populações residentes (BROWN JR. & FREITAS, 2000). Indivíduos dessa família são abundantes em áreas abertas e algumas espécies ocorrem em áreas antrópicas (BROWN JR. & FREITAS, 1999). Suas lagartas se alimentam de leguminosas e crucíferas cultiváveis (BIEZANKO, 1958).

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção, tanto a nível nacional quanto para o estado de Minas Gerais (ICMBio, 2018; COPAM nº 147/2010; Portarias MMA nº 147/2022) durante o presente levantamento. De acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018), estão incluídas na lista 137 espécies de insetos ameaçados de alguma forma, sendo cinco abelhas e 63 borboletas. Comparado a enorme quantidade de espécies registrada para a classe Insecta, esse pequeno número de espécies ameaçadas pode refletir a falta de conhecimento sobre o estado de conservação desse grupo no Brasil. Na Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais (COPAM nº 147/2010) estão presentes nove abelhas e 16 borboletas.

Há uma tendência de estabilização da curva do coletor apresentada pelos grupos após as duas campanhas de campo. Isso pode acontecer, uma vez que diversos fatores influenciam na distribuição espacial de comunidades dentro da área de estudo e podem interferir na resposta da curva, considerando a sensibilidade dos estimadores a essas variações (CULLEN et al., 2003). Além disso, essa tendência é um resultado típico de estudos envolvendo a fauna de insetos tropicais (GOTELLI & COWELL, 2001; BROSI et al., 2007).

Alguns autores indicam que diferenças na composição florística e consequente disponibilidade de recursos, abrigo e presença de predadores influenciam nos padrões de ocorrência

de espécies entre diferentes áreas, mesmo que estas tenham formações vegetais semelhantes (BEGON, 2006), influenciando assim os valores dos índices de diversidade. Guardadas as devidas proporções quanto ao esforço amostral, abelhas e borboletas apresentaram uma diversidade de espécies comparável a outros trabalhos realizados na região que utilizaram as mesmas metodologias ou similares (SANTOS et al., 2012; CASTRO, 2021). Cinco espécies de abelhas e outras três de borboletas foram coletadas apenas na campanha da estação seca, o que forneceu informações mais precisas da real situação desses insetos nas áreas do empreendimento.

### **12.3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A comunidade de insetos amostrada apresentou uma riqueza considerável, resultando em 20 táxons. As Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal das Fazendas 3F, Boa sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana se encontram em condições de conservação, principalmente os pontos amostrais ENTOMO 3 e 6 devido à sua extensão, características das fitofisionomias e ausência de criação de animais. Ficou evidente pelos valores de índice de diversidade, que esses pontos amostrais são um importante refúgio da entomofauna no empreendimento. Apesar dos valores apresentados por alguns pontos em determinada estação não serem discrepantes.

A entomofauna do empreendimento é 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 presente de fitofisionomias florestais, como Floresta Estacional Semidecidual, e fitofisionomias savânicas, como campos sujos e cerrado sentido restrito, 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 número de táxons amostrados se deve justamente a complexidade ambiental e ao mosaico de habitats característicos do Cerrado.

### 12.3.7. ACERVO FOTOGRÁFICO



Figura 12.26: *Apis mellifera*



*Bombus morio*



Figura 12.27: *Bombus pauloensis*



*Centris* sp.



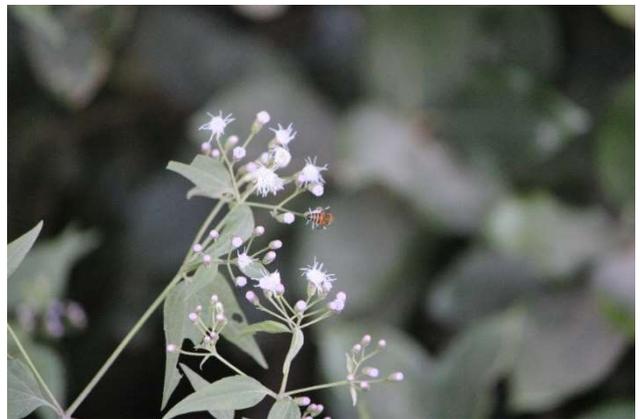
**Figura 12.28:** *Exomalopsis* sp.



*Phoebis* sp.



**Figura 12.29:** *Utetheise* sp.



*Apis mellifera*



**Figura 12.30:** Entorno do Ponto Amostral Entomo 03



*Centris aenea*



**Figura 12.31:** Cerrado do Ponto Amostral Enomo 04 Malpighiaceae – Fonte de recurso para abelhas coletoras de óleo



**Figura 12.32:** *Melipona quinquefasciata*



*Plebeia droryana*



**Figura 12.33:** *Polites vibex*



*Pyristia nise*

## 12.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, W.M., GAGLIANONE, M.C. **Euglossine bee communities in small forest fragments of the Atlantic Forest**, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae). Rev. Bras. Entomol. 56 (2), 210-219. 2012.
- ALONSO, L. E. **Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview**. In: Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington, Smithsonian Institution Press, 1 – 8. 2000.
- ANACLETO, D. A., MARCHINI, L. C. **Análise faunística de abelhas** (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no Cerrado de São Paulo. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 27: 277 – 284. 2005.
- ANDENA, S. R., BEGO, L. R., MECCHI, M. R. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de Cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores**. Revista Brasileira de Zoociências, 7: 55 – 91. 2005.
- ANTONINI, Y.; MARTINS, R.P. **As abelhas e a riqueza nacional**. Ciência hoje, São Paulo, 28 (164): 62-63. 2000.
- 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., MOURA, M. A. R., ARRAIS, M. S. B., NERE, D. R. **Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano**. Revista Ceres, Viçosa, 58 (6). 2011.
- BARBOLA, I. F., LAROCCA, 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 JUNIOR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 225-243.

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

CARVALHO, A. M. C., BEGO, L. R. **Studies on Apoidea fauna of Cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia 40: 147 – 156. 1996.

CAMERON, S. A, HINES, H. M, WILLIAMS, P. H. **A comprehensive phylogeny of the bumble bees (Bombus)**. Biological Journal of the Linnean Society, 91, 161-188. 2007.

CASTRO, V. C. **Levantamento de Lepidoptera no Parque Municipal Victório Siquierolli na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas. 25 p. 2021.

CASTRO, I. **Obtenção artificial de rainhas e estabelecimento de novas colônias de Tetragona clavipes (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP. 2012.

CAMERON, S. A, HINES, H. M, WILLIAMS, P. H. **A comprehensive phylogeny of the bumble bees (Bombus)**. Biological Journal of the Linnean Society, 91, 161-188. 2007.

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.

- 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.
- FERNANDES, F. S., ALVES, S. S., SANTOS, H. F., RODRIGUES, W. C. **Staphylinidae e Silphidae (Coleoptera) como Potenciais Famílias Bioindicadoras de Qualidade Ambiental.** Revista Eletrônica TECCEN, Vassouras, 4 (3). 2011.
- FRANÇOSO, E. Filogeografia de *Bombus morio* e *B. pauloensis* (Hymenoptera, Apidae). **Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Doutora em Ciências, na Área de Biologia/Genética.** Universidade de São Paulo, 28 p. 2015.
- FREITAS, B. M., OLIVEIRA-FILHO, J. H. **Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*).** Ciência Rural, 33 (6): 1135-1139. 2003.
- GASTON, K. J. The magnitude of global insects species richness. *Conservation Biology*, v. 5, p. 283-296, 1991.
- GULLAN, P. J., CASTRON, P. S. **Os Insetos: Um Resumo de Entomologia.** São Paulo: Roca. 456p. 2007.
- HAMMOND, P. C.; MILLER, J. C. **Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forests ecosystems.** *Entomologic Society America*, 91 (3): 323-328. 1998.
- HEPPNER, J. B. **Faunal regional and the diversity of Lepidoptera.** *Tropical Lepidoptera*, v. 2, Suppl 1, p. 1-85, 1991.
- JANZEN, D. H. **Insect diversity of a Costa Rica dry forest: why keep it, and how?** *Biological Journal of the Linneam Society*, 30 (4): 343-356. 1987.
- JUSTINO, D.G., AUGUSTO, S.C. **Avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas e riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro.** *Rev. Bras. Zool.* 12, 227-239. 2010.
- 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, 176 p. 2002.

LORENZON, M. C. A., MATRANGOLO, C. A. R., SCHOEREDER, J. H. **Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí**. Neotropical. Entomology, 32 (1): 27-36. 2003.

MAIER, J. E., SOARES, J. M., VICENTE, M. R., SIGRIST, M. R. **Visitantes florais diurnos de *Alibertia edulis* (rich.) A. Rich Ex Dc. podem ser polinizadores efetivos?** 60º Congresso Nacional de Botânica, Feira de Santana, BA. 2009.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. The Johns Hopkins University Press Baltimore. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Portarias MMA nº 147/2022. 2022.**

MORGADO, L. N., CARVALHO, C. F., SOUZA, B., SANTANA, M. P. **Fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nas flores de girassol *Helianthus annuus* L., em Lavras – MG**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras. 26: 1167-1177. 2002.

MOURE, J. S., URBAN, D., MELO, G. A. R. **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. SBE (Sociedade Brasileira de Entomologia), Curitiba. 2007.

NEMÉSIO, A., FARIA Jr., L.R.R. **First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil**. Lundiana. 5, 113-117. 2004.

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

OLIVEIRA-FILHO, A. T., RATTER, J. A. **A study of the origin of centralbrazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns**. Edinb. J. Bot. 52 (2): 141-194. 1995.

PINHEIRO-MACHADO, C., F. A. SILVEIRA (coords). **Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields**, p.25-37. In V.L.I. Fonseca, A.M., Saraiva, D.D. Jong, (eds.). **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto, Holos, 96p. 2006.

PIRES, C. S. S., SILVEIRA, F. A., CARDOSO, C. F., SUJII, E. R., PAULA, D. P., FONTES, E. M. G., SILVA, J. P., RODRIGUES, S. M. M., ANDOW, D. A. **Selection of bee species for environmental risk assessment of GM cotton in the Brazilian Cerrado.** Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 49 (8): 573-586, DOI: 10.1590/S0100-204X2014000800001. 2014.

RABELO, L. S., VILHENA, A.M.G.F., BASTOS, E.M.A.F., AUGUSTO, S.C. **Larval food sources of *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804) (Hymenoptera: Apidae), an oil-collecting bee.** Journal of Natural History, 46: 1129-1140. 2012.

RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. 2012. **Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia.** 1ª Ed. Ribeirão Preto: Holos. 810 p.

RAMALHO, M. **Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship.** Acta Botanica Brasiliis, 18 (1): 37-47. 2004.

RAMALHO, A.V., GAGLIANONE, M.C., OLIVEIRA, M.L. **Comunidades de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil.** Rev. Bras. Entomol. 53 (1), 95-101. 2009.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado, in: Sano, S.M. and Almeida, S.P. de (Eds.), Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 89-166. 1998.

ROCHA-FILHO, L.C., GARÓFALO, C.A. **Community ecology of euglossine bees in the coastal Atlantic Forest of São Paulo State, Brazil.** J. Insect Scien. 13 (23) 1-19. 2013.

ROUBIK, D.W. **Ecology and natural history of tropical bees.** Cambridge University Press Cambridge Tropical Biology Series. 523 p. 1989.

SANTOS, F. M., CARVALHO, C. A. L., SILVA, R. F. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de transição Cerrado – Amazônia.** Acta Amazonica, 34: 319 – 328. 2004.

SANTOS, A. O. R., BARTELLI, B. F., YAMAMOTO, M., NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. **Bees visitors of tomato (*Lycopersicon esculentum miller*) in open field.** Anais Encontro sobre Abelhas, p. 134-135. 2012.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I., VANIN, S. A., GOTTSBERGER, G. **Interactions of the Cerrado Palms *Butia paraguayensis* and *Syagrus petraea* with Parasitic and Pollinating Insects.** *Sociobiology* 60(3): 306-316, DOI: 10.13102/sociobiology.v60i3.306-316. 2013.

SILVA, M.C.; LOMONACO, C.; AUGUSTO, S.C.; KERR, W.E. **Climatic and anthropic influence on size and fluctuating asymmetry of Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a semideciduous seasonal forest reserve.** *Genetics and Molecular Research*, 8(2): 730-737. 2009.

SILVA, F.S. **Orchid bee (Hymenoptera: Apidae) community from a gallery forest in the Brazilian Cerrado.** *Rev. Biol. Trop.* 60 (2), 625-633. 2012.

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

SOUTO, S. L. **Morfoanatomia e ontogênese de frutos e sementes de espécies de *Banisteriopsis C. B. Robinson* e *Diplopterys A. Juss.*** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu. 2007.

SOUZA, A. K. P., HERNÁNDEZ, M. I. M., MARTINS, C. F. **Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.* 22 (2): 320-325. 2005.

SPARROW, HELEN R., THOMAS D. SISK, PAUL R. EHRLICH, AND DENNIS D. MURPHY. **Techniques and Guidelines for Monitoring Neotropical Butterflies.** *Conservation Biology* 8, no. 3. 1994

STEFFAN-DEWENTER, I., A.M. KLEIN, V. GAEBELE, T. ALFERT, T. TSCHARNTKE. **Bee diversity and plant-pollinator interactions in fragmented landscapes, In N.M. Wasser & J. Ollerton, Plant-pollinator interaction from specialization to generalization.** The University of Chicago Press, Chicago, 488p. 387-407. 2006.

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.

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

WILLE, A. **Biology of the Stingless Bees. Annual Review of Entomology.** 28: 41-64 DOI: 10.1146/annurev.en.28.010183.000353. 1983.

WILSON, E. O. **The current state of biological diversity. In: Biodiversity.** Nacional Academy Press. Washington: Wilson (ed), DC, 3-18. 1988.

#### **12.4. CAPÍTULO 4. RELATÓRIO DE ICTIOFAUNA**

BIÓLOGO: JOHN ROCK GONÇALVES CrBio: 87512 /04-D

#### 12.4.1. INTRODUÇÃO

O empreendimento está localizado no município de Iraí de Minas, Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro, mesoregião do Alto Paranaíba. Essa região corresponde à bacia do rio Paranaíba, 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 inventariamento 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 na área de influência do empreendimento.

#### **12.4.2. OBJETIVOS**

O inventariamento da ictiofauna na área de influência do empreendimento Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana 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 o Córrego Beija Flor e o Rio Uberabinha, as possíveis alterações advindas do empreendimento.

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

O trabalho possui como objetivos específicos:

- Caracterização da situação atual do ecossistema aquático na área de estudo, abrangendo o grupo da Ictiofauna, como base para as avaliações espaço-temporais a serem realizadas;
- Identificação e acompanhamento das espécies importantes do ponto de vista da conservação da biodiversidade, com destaque para as espécies bioindicadoras e para as que se encontram ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, e para espécies exóticas ou introduzidas;
- Monitoramento dos parâmetros ecológicos da Ictiofauna, como riqueza, composição de espécies e abundância, bem como possíveis alterações em índices ecológicos de diversidade, equitabilidade e similaridade, os quais podem estar associados aos impactos causados pela implantação do empreendimento;
- Avaliação dos impactos gerados pelo empreendimento sobre a Ictiofauna, bem como a proposição de medidas mitigadoras para os impactos identificados.

### **12.4.3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **12.4.3.1. Área de estudo**

O empreendimento Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana está inserido na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha.

A amostragem foi realizada em quatro pontos amostrais dentro da área de influência do empreendimento (**Figura 12.34**). As áreas amostrais foram estabelecidas durante a realização da campanha de reconhecimento e adaptadas após a realização da primeira campanha do programa de inventariamento (**Tabela 12.9**).



**Figura 12.34:** Imagem de satélite evidenciando as quatro áreas amostrais utilizadas para o Levantamento da Ictiofauna na área de influência do empreendimento Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana.

**Tabela 12.9:** Localização geográfica e caracterização geral dos pontos de amostragem da Ictiofauna na Área de Influência do Empreendimento das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana.

Ponto de Amostragem	Área de Influência	Coordenadas UTM (22 K)		Fitofisionomia
		Longitude (X)	Latitude (Y)	
Ictio 01	AID	190239.00 m E	7870207.00 m S	<b>Ambiente Lótico</b>
Ictio 02	AID	186965.00 m E	7874599.00 m S	<b>Ambiente Lótico</b>
Ictio 03	AID	188229.00 m E	7856014.00 m S	<b>Ambiente Lótico</b>
Ictio 04	AID	812346.00 m E	7858426.00 m S	<b>Ambiente Lótico</b>

A seguir são localizados os pontos de coleta da Ictiofauna bem como registro fotográfico Figuras 36 a 41.

#### 12.4.3.1.1. Ponto de coleta Ictio 01

O ponto Ictio 1 corresponde a um trecho lótico localizado na área do empreendimento, possui faixa de vegetação presente tipo mata ciliar. É caracterizado como rio. O seu leito é argiloso e apresenta presença de matéria orgânica com sua profundidade média de 01 a 02 metros e largura entre 02 e 05 metros. **(Figura 12.35)**



**Figura 12.35:** Ponto de coleta Ictio 01; (Fonte: John Rock, 2024).

#### **12.4.3.1.2. Ponto de coleta Ictio 2**

O ponto Ictio 2 corresponde a um trecho lótico localizado na área do empreendimento, possui faixa de vegetação presente tipo mata ciliar. É caracterizado como rio O seu leito é argiloso e apresenta presença de matéria orgânica com sua profundidade média de 01 a 02 metros e largura entre 02 e 05 metros. **(Figura 12.36)**



**Figura 12.36:** Ponto de coleta Ictio 2; (Fonte: John Rock, 2024).

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

#### 12.4.3.1.3. Ponto de coleta Ictio 3

O ponto Ictio 3 corresponde a um trecho lótico localizado à jusante da área do empreendimento, possui faixa de vegetação tipo mata ciliar bem preservada com presença de lavouras, espécies arbóreas de pequeno porte com predominância de vegetação rasteira. É caracterizado como córrego denominado Córrego Beija-Flor. O seu leito apresenta presença de matéria orgânica e fundo argiloso sem sinais de assoreamento, sendo sua profundidade média de 01 à 02 metros e largura de 02 a 06 metros. **(Figura 12.37)**



**Figura 12.37:** Ponto de coleta Ictio 3; **(Fonte:** John Rock, 2024).

#### 12.4.3.1.4. Ponto de coleta Ictio 4

O ponto Ictio 4 corresponde a um trecho lótico localizado à jusante da área do empreendimento, possui faixa de vegetação tipo mata ciliar bem preservada com presença de lavouras, espécies arbóreas de pequeno porte com predominância de vegetação rasteira. É caracterizado como córrego denominado Córrego Beija-Flor. O seu leito apresenta presença de matéria orgânica e fundo argiloso sem sinais de assoreamento, sendo sua profundidade média de 01 à 02 metros e largura de 02 a 06 metros. **(Figura 12.38)**



**Figura 12.38:** Ponto de coleta Ictio 4; (Fonte: John Rock, 2024).

#### **12.4.3.2. METODOLOGIA**

A coleta dos peixes foi realizada entre o período chuvoso e seco de 2024 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 12.39**). 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 12.39:** Aplicação do método qualitativo, Puça, Tarrafa e Covo. (Fonte: John Rock, 2024)

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 m<sup>2</sup> de rede/12 horas por ponto amostral totalizando 240m<sup>2</sup> na área total (**Figura 12.40**).



**Figura 12.40:** Aplicação do método quantitativo, retirada das redes. (Fonte: John Rock, 2024)

Os peixes capturados eram identificados, fotografados e posteriormente tiveram tomados os dados biométricos (comprimento padrão milímetros) e biomassa (em gramas) conforme mostrado na **Figura 12.41**. 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 12.41:** Tomada de dados biométricos. (Fonte: John Rock, 2024)

#### 12.4.3.2.1. Parâmetros ecológicos

O cálculo da abundância relativa de cada espécie foi feito por meio dos dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em número e biomassa. A captura em número foi calculada dividindo-se o número de indivíduos capturados pela área da rede (m<sup>2</sup>) e pelo tempo total (horas) de imersão da mesma. A captura em peso também foi calculada, dividindo-se o peso em gramas (g) capturado pela área da rede (m<sup>2</sup>) por hora.

A riqueza de espécies foi estimada segundo Odum (1985):  $D = (S-1)/\log N$ , onde S = número de espécies e N = número de indivíduos. Além da estimativa de riqueza foi apresentados estimadores Mao Tau e Jackknife<sup>1</sup>, para gerar o gráfico de curva do coletor, a fim de subsidiar a discussão sobre o esforço de coleta.

A diversidade de espécies foi obtida através das capturas com redes de emalhar (CPUE). Utilizou-se o índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988), descrito pela equação: S

$$H' = - \sum_{i=1} (p_i) \cdot (\log p_i)$$

Onde: S = número total de espécies na amostra; i = espécie 1, 2, 3 ... i na amostra; pi = proporção do número de indivíduos da espécie i na amostra.

A equitabilidade foi estimada para cada período de captura, através da equação de Pielou (1975):  $E = H'/\log S$ . Onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon; S = número de espécies.

As composições das comunidades dos diferentes pontos de coletas foram comparadas através do Índice de Similaridade de Jaccard (Magurran, 1988) utilizando a fórmula:  $IS = 100a/(a+b+c)$ , onde a = número de espécies em comum entre duas áreas; b+c = número de espécies exclusivas de cada área.

Para determinar a contaminação por espécies alóctones ou exóticas, foi utilizada a equação proposta por Alves *et al.* (2007). A razão é expressa por  $IC = E/N+E$ . Onde: IC = índice de contaminação, E = número de espécies exóticas ou alóctones, N = número de espécies nativas. Os resultados variam de 0 em comunidades sem contaminação até 1, onde somente existem espécies exóticas ou alóctones.

Para indicação de dados sobre espécies raras e endêmicas será utilizado como referência Langeani et al. (2007). A avaliação do *status de conservação* das espécies será realizada a partir de consulta às listas vermelhas de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente - MMA (Lista Nacional Oficial de espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos - Portaria 445 de 17 de dezembro de 2014) e do estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM nº 147 de 30 de abril de 2010).

#### **12.4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados aqui apresentados correspondem às coletas realizadas nos dois períodos de inventário referente a estação chuvosa e seca conforme estabelecido no projeto para obtenção de licença de pesca.

Os estudos realizados na área de influência do empreendimento ocorreram durante o ano de 2024 referente às estações chuvosa e estação seca, totalizaram na captura de 109 espécimes pertencentes a 05 espécies de peixes. Os indivíduos coletados pertencem a 03 ordens, (Characiformes, Siluriformes e Perciformes) e 04 famílias, (Characidae, Heptapteridae, Cichlidae, Erythrinidae) conforme mostra a **Tabela 12.10**.

**Tabela 12.10:** Lista das espécies registrada durante as duas Campanhas do Estudo de Impacto Ambiental da área de influência do Empreendimento das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana realizada na estação chuvosa e seca de 2024.

TAXON	NOME POPULAR	PRESENÇA POR CAMPANHA		STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		C1 - Chuvosa	C2 - Seca	MMA	MG
<b>Characiformes</b>					
<b>Characidae</b>					
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	Lambari-rabo-amarelo	X	X	NL	NL
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	Piaba	X	X	NL	NL
<b>Erythrinidae</b>					
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	X	X	NL	NL
<b>Perciformes</b>					
<b>Cichlidae</b>					
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	X	-	NL	NL
<b>Siluriformes</b>					
<b>Heptapteridae</b>					
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre	X	X	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.

Uma compilação entre os dados apresentados por Sampaio et al., 2012 nos estudos realizados na bacia do rio Uberabinha e nos resultados apresentados no presente relatório técnico na área de influência do empreendimento demonstram que não houve captura de novas espécies, porém o presente levantamento apresentou 05 espécies representando 13% do total para a bacia do rio Uberabinha.

A seguir é apresentado o registro fotográfico das espécies capturadas por métodos quantitativo e qualitativo nos pontos amostrais da área de influência do Empreendimento das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Santa'Ana, Campanhas Chuvosa e Seca de 2024.



**Figura 12.42:** *Astyanax altiparanae*



**Figura 12.43:** *Geophagus brasiliensis*



**Figura 12.44:** *Hoplias malabaricus*



**Figura 12.45:** *Hyphessobrycon* sp.



**Figura 12.46:** *Rhamdia quelen*

#### 12.4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados expostos acerca desse ambiente de influência direta nos ambientes aquáticos, obtemos dados bem relevantes para a área de estudo principalmente para a tomada de decisões.

As espécies registradas foram *Astyanax altiparanae*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Hyphessobrycon sp.* e *Rhamdia quelen*. Importante destacar que não houve registro de espécies ameaçadas de extinção.

Dessas espécies registradas não houve o registro de exóticas ou alóctones. O controle e a erradicação de espécies exóticas é altamente recomendado e de fundamental importância para a preservação dos peixes nativos e dos ecossistemas aquáticos da região.

Os peixes de riachos dependem para sua sobrevivência da integridade da floresta, onde encontram proteção e alimento. A diminuição 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 execução de um 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 lênticos 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:

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

Diante do exposto nesse relatório consolidado de 02 coletas de inventariamento, conclui-se que os objetivos apresentados no plano de trabalho foram realizados e segue como referência esse estudo a fim de subsidiar medidas de decisão acerca da Ictiofauna local.

#### 12.4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 HÁ, SATO Y, ROSA ABS. (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., 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>.
- 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>
- 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.
- LANGEANI F, RÊGO ACL. **Guia ilustrado dos peixes da bacia do rio Araguari.** Uberlândia: Grupo de Mídia Brasil Central; 2014.

LANGEANI, 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.

LANGEANI, 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.

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., R.P., Vari, Lucena, Z. M. S., Lucena, C.A.S. (ed) The estage for neotropical fish diversification: A history of tropical south America Rivvers, 13-48.

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

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

NOGUEIRA C, BUCKUP PA, MENEZES NA, OYAKAWA OT, KASECKER TP, RAMOS-NETO MB, SILVA JMC. (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. – **Estado da Arte e Perspectivas para a zoologia no Brasil, Curitiba, 17/02 a 21/02/2008;** Sociedade Brasileira de Zoologia; Curitiba: Ed UFPR, 2009. 296p.

SAMPAIO W. M. S.; BELEI F.; GIOCONGO P.; SILVA W. L.; 2012 **Ichthyofauna, Uberabinha River (Upper Paranaíba River Basin), Triangle Mineiro region, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.** Check List and Authors

SANTOS, A. J. 2004. **Estimativas de riqueza em espécies.** In: CULLEN JR. 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.

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.

## **12.5. RELATÓRIO DE MASTOFAUNA**

**BIÓLOGO: THIAGO HENRIQUE GOMES CORDEIRO DA COSTA**

**CrBio: 112821 /04-D**

### 12.5.1. 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 km<sup>2</sup> 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.,

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

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.

## **12.5.2. OBJETIVO**

O presente estudo tem por objetivo promover um Estudo da Comunidade de Mamíferos de Médio e Grande porte da área das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, localizada nos municípios de Uberlândia e Uberaba / MG, para fins de cumprimento de condicionante e do Licenciamento Ambiental das Fazendas.

Dentre os objetivos específicos tem-se:

- a) Constituir um Levantamento da fauna 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.

### 12.5.3. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem da 1ª Campanha do Levantamento da Mastofauna de Médio e Grande Porte das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, foi realizado de 14 a 16 de janeiro de 2024 (Estação Chuvosa), e a 2ª Campanha de 15 a 17 de Maio de 2024 (Estação Seca), contemplando aproximadamente 104 horas de amostragem, considerando todas as metodologias. Segundo o Clima tempo, durante a primeira campanha de amostragem a temperatura mínima foi de 19° e máxima de 29° e na Segunda Campanha a temperatura mínima foi de 17° e máxima de 28°.



**Figura 12.47:** Áreas do Levantamento de Mastofauna das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sat'Ana, nos municípios de Uberlândia e Uberaba, MG, realizado no ano de 2024.

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

A propriedade está localizada no Triângulo Mineiro e a mesma inserida no Bioma Cerrado, conforme dados do ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) de Minas Gerais, para o Levantamento qualitativo de mamíferos de médio e grande porte, a área das Fazendas 3F e Boa Sorte foram divididas em duas áreas.

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).

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).

#### **12.5.3.1. 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 & GEMESIO, 2012).

#### **12.5.3.2. Registros visuais**

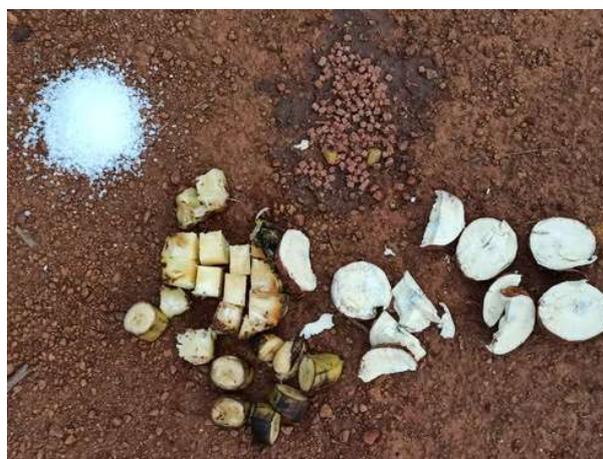
Foi realizado um censo noturno com o uso de um holofote manual (Silibim) ao longo das estradas que permeiam a área, na tentativa de visualizar mamíferos de hábitos noturnos. Juntamente, os espécimes avistados durante os deslocamentos na área pela equipe e durante a busca ativa por indícios foram anotados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

#### **12.5.3.3. Armadilhamento fotográfico**

De forma a registrar espécies de hábitos mais elusivos e discretos, tais como carnívoros e espécies noturnas, 06 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 três dias em cada Fazenda, ao longo do levantamento, totalizando um esforço amostral de 336 horas de exposição. Estas emitem uma 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), batata doce ou cenoura, abacaxi, banana e sal grosso.

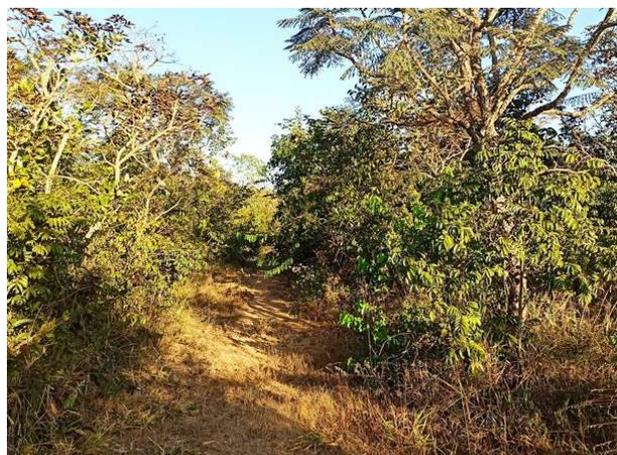


**Figura 12.48:** Armadilhamento Fotográfico realizado nas áreas do Levantamento com as Iscas.

Abaixo fotos das áreas de amostragens durante os estudos de Fauna na área de influência direta e indireta das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, 2024.



**Figura 12.49:** Fragmentos de mata encontrados permeados por monoculturas nas áreas de amostragem nas Fazendas 3F, Boa Sorte, Nossa Senhora da Sant'Ana, localizada em Uberlândia e Uberaba Minas, 2024. (Autor)



**Figura 12.50:** Fragmentos encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, em Uberlândia e Uberaba, 2024. (Autor)



**Figura 12.51:** Barramentos e fragmentos encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, em Uberlândia e Uberaba, 2024.

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



**Figura 12.52:** Áreas do Levantamento de Mastofauna do Complexo das Fazendas 3F, Boa Sorte, com o posicionamento geográfico das Armadilhas Fotográficas durante as 02 (duas) Campanha do Estudo da Mastofauna.

Abaixo na **Tabela 5.1**, a localização geográfica das armadilhas fotográficas dispostas na área de estudo, estas distribuídas nas Fazendas Boa Sorte, 3F e Nossa Senhora da Sant'Ana, durante as Campanhas do Levantamento de Fauna, 2024.

**Tabela 12.11:** Coordenadas Geográficas das armadilhas fotográficas nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana.

TRAPS	Coordenadas UTM (23 K)	
	Longitude (X)	Latitude (Y)
Trap 01	187856.46 m E	7871557.13 m S
Trap 02	189306.01 m E	7872250.34 m S
Trap 03	186706.45 m E	7874443.23 m S
Trap 04	184847.26 m E	7857683.79 m S
Coordenadas UTM (22 K)		
Trap 05	813683.14 m E	7857982.84 m S
Trap 06	810487.90 m E	7860624.55 m S

#### 12.5.4. RESULTADOS

##### 12.5.4.1. Resultados Dados Primários (1ª Campanha); Estação Chuvosa

Durante a Primeira Campanha (Estação Chuvosa / Campanha Parcial) do Levantamento da Mastofauna das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, localizada em Uberlândia e Uberaba, MG, foram registrados um Total de 12 espécies de mamíferos distribuídos em 10 famílias e 07 ordens, conforme **Tabela 12.12**.

**Tabela 12.12:** Listagem de espécies de Mamíferos encontrados durante a Campanha Parcial (Estação Seca), Levantamento Parcial de Fauna das Fazendas 3F e Boa Sorte. (Uberlândia e Uberaba/MG).

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

TÁXON	NOME COMUM	MÉTODO DE REGISTRO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			FAZENDAS	
			ICMBio (2022)	IUCN (2023)	COPAM (2010)	3F	BOA SORTE
<b>CARNIVORA</b>							
<b>CANIDAE</b>							
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	R, V, AF	-	-	-	X	X
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Smith, 1839)	Lobo-guará	R, F	VU	QA	VU	X	X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha-do-campo	R	VU	-	-	X	-
<b>FELIDAE</b>							
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	AF	-	-	VU	-	X
<b>PRIMATES</b>							
<b>CALLITHRICIDAE</b>							
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-do-tufo-preto	Vo	-	-	-	X	X
<b>CINGULATA</b>							
<b>DASYPODIDAE</b>							
<i>Dasypus novencinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	R	-	-	-	X	X
<b>CHLAMYPHORIDAE</b>							
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	R	-	-	-	X	-
<b>RODENTIA</b>							
<b>CAVIIDAE</b>							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	F, V	-	-	-	X	X
<b>ARTIODACTYLA</b>							
<b>SUIDAE</b>							
<i>Scus scrofa</i>	Java-porco	V, R	-	-	-	-	X
<b>TAYASSUIDAE</b>							
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	R	-	-	VU	X	-
<b>LAGOMORPHA</b>							
<b>LEPORIDAE</b>							
<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	Lebre-européia	V	-	-	-	-	X

Aroeira - Soluções Ambientais

Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561

engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

<b>PILOSA</b>							
<b>MIRMECOPHAGIDAE</b>							
<i>Mirmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-bandeira	R	VU	VU	VU	-	X
	<b>∑ ESPÉCIMES (RIQUEZA)</b>				12	08	09
	<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON WEAVER H'</b>					<b>0,9031</b>	<b>0,9452</b>

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

Abaixo as fotografias de espécimes registradas nas áreas de influência direta e indireta da Área das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, Uberlândia e Uberaba/MG durante a 1ª Campanha Parcial do Estudo da Mastofauna, 2024, estação Chuvosa.



**Figura 12.53:** Fezes e Rastro de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F e Boa Sorte, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.54:** Fezes e Rastro de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F e Boa Sorte, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024. (Autor)



**Figura 12.55:** Rastro de Tamanduá-bandeira (*Mirmecophaga tridactyla*) e de Java-porco (*Scus scrofa*) encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F e Boa Sorte, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024



**Figura 12.56:** Rastro de Tatu-galinha (*Dasyopus novencinctus*) e de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F e Boa Sorte, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024



**Figura 12.57:** Rastro de Cateto (*Pecari tajacu*) e de Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) encontrados nas áreas de amostragem das Fazendas 3F e Boa Sorte, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.58:** Registro de Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) nas armadilhas fotográficas distribuídas nas áreas das Fazendas, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024. (Autor)



**Figura 12.59:** Registro de Gato-doméstico nas armadilhas fotográficas distribuídas nas áreas das Fazendas, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.60:** Registro de Onça-parda (*Puma concolor*) nas armadilhas fotográficas distribuídas nas áreas das Fazendas, durante primeira campanha do Levantamento de Fauna, 2024.

#### **12.5.4.2. Resultados Dados Primários (2ª Campanha); Estação Seca**

Durante a Segunda Campanha (Estação Seca) do Levantamento da Mastofauna das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, localizada em Uberlândia e Uberaba, MG, foram registrados um Total de 12 espécies de mamíferos distribuídos em 10 famílias e 07 ordens, conforme **Tabela 12.13**.

**Tabela 12.13:** Listagem de espécies de Mamíferos encontrados durante a Segunda Campanha (Estação Seca), Levantamento de Fauna das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana. (Uberlândia e Uberaba/MG).

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

TÁXON	NOME COMUM	MÉTODO DE REGISTRO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			FAZENDAS	
			ICMBio (2022)	IUCN (2023)	COPAM (2010)	3F	BOA SORTE
<b>CARNIVORA</b>							
<b>CANIDAE</b>							
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	R	-	-	-	X	X
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Smith, 1839)	Lobo-guará	R, F	VU	QA	VU	X	X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha-do-campo	R	VU	-	-	-	X
<b>MEPHITIDAE</b>							
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaratataca	R	-	-	-	X	-
<b>PROCYONIDAE</b>							
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	R	-	-	-	X	-
<b>PRIMATES</b>							
<b>CALLITHRICIDAE</b>							
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-do-tufo-preto	V, Vo	-	-	-	X	X
<b>ARTIODACTYLA</b>							
<b>SUIDAE</b>							
<i>Scus scrofa</i>	Java-porco	R	-	-	-	X	-
<b>TAYASSUIDAE</b>							
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	AF	-	-	VU	-	X
<b>RODENTIA</b>							
<b>CAVIIDAE</b>							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	R, V	-	-	-	X	X
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>							
<b>DIDELPHIDAE</b>							
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-de-orelha-branca	V	-	-	-	X	-
<b>CINGULATA</b>							

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

<b>CHLAMYPHORIDAE</b>								
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	AF	-	-	-	-	X	
<b>LAGOMORPHA</b>								
<b>LEPORIDAE</b>								
<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	Lebre-européia	V	-	-	-	X	-	
	<b>∑ ESPÉCIMES (RIQUEZA)</b>					12	09	07
	<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON WEAVER H'</b>						<b>0,9542</b>	<b>0,8451</b>

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

Abaixo as fotografias de espécimes registradas nas áreas de influência direta e indireta da Área das Fazendas, Uberaba e Uberlândia/MG durante a 2ª Campanha (Estação Seca) do Estudo da Mastofauna, 2024.



**Figura 12.61:** Rastro de Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e de Jaratataca (*Conepatus semistriatus*) encontrados nas áreas das Fazendas, durante segunda campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.62:** Rastros e Fezes de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.63:** Rastros de Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e de Java-porco (*Scus scrofa*) encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.64:** Fezes de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.65:** Registros de Cachorro-do-mato (*Cercopithecus thous*) feitos nas armadilhas fotográficas encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.66:** Registros de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) feitos nas armadilhas fotográficas encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.67:** Registros de Cateto (*Pecari tajacu*) feitos nas armadilhas fotográficas encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.



**Figura 12.68:** Registro visual de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) encontradas nas Fazendas, durante Segunda Campanha do Levantamento de Fauna, 2024.

## **12.5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesta Estudo obtivemos uma riqueza total de 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte distribuídas em 13 famílias e 08 Ordens, 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.

A composição de espécies de mamíferos em uma determinada área está diretamente relacionada, principalmente, com a disponibilidade de abrigo, alimento e a estrutura da vegetação (KUNZ & FENTON, 2003). Desta forma os mamíferos podem ser utilizados como “ferramentas” na identificação dos processos biológicos envolvidos na perda ou transformação do hábitat natural. Sendo considerado esse grupo taxonômico um bom indicador de qualidade ambiental por apresentar alta diversidade de espécies e de nichos ecológicos, refletindo assim, variações ambientais entre a borda e o interior de um fragmento florestal (FENTON, et al., 1992; MEDELLÍN, 2000; HENRY, et al., 2007).

Segue abaixo a Lista de espécies encontrados nas áreas das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant’Ana:

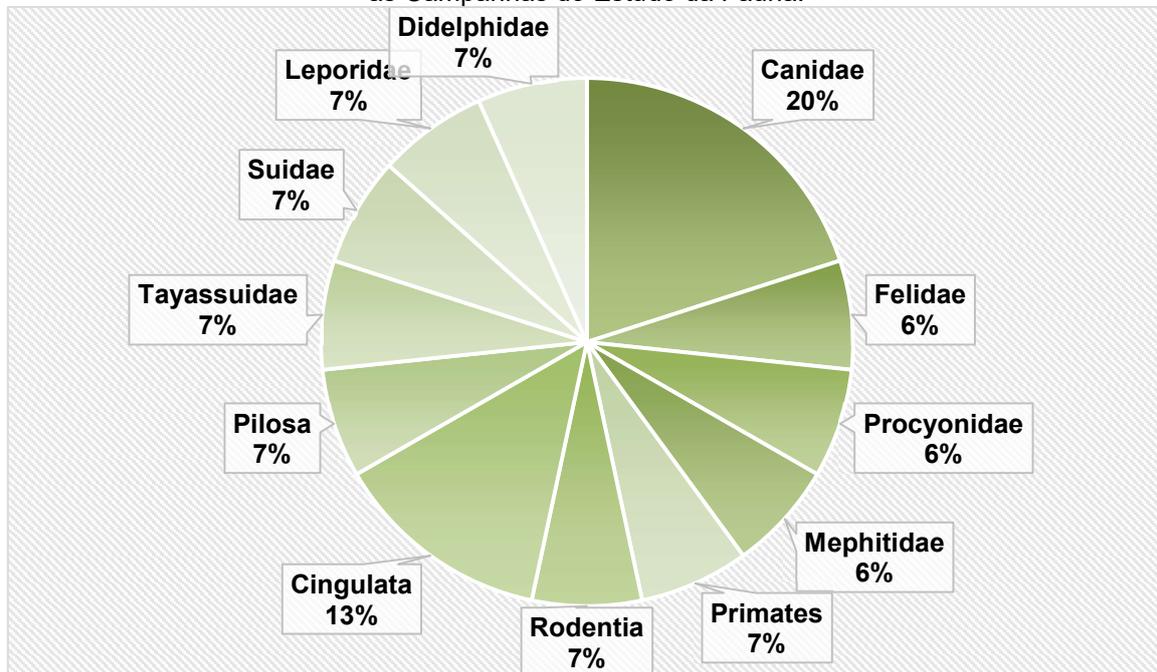
**Tabela 12.14:** Lista de espécies encontradas durante as Campanhas do Estudo de Fauna, nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, Uberlândia e Uberaba, MG, 2024. 1ª Campanha / 2ª Campanha.

TÁXON	NOME POPULAR	1ª CAMPANHA		2ª CAMPANHA	
		3F	BOA SORTE	3F	BOA SORTE
<b>CARNIVORA</b>					
<b>CANIDAE</b>					
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	<b>Cachorro-do-mato</b>	X	X	x	X
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Smith, 1839)	<b>Lobo-guará</b>	X	X	x	X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	<b>Raposinha-do-campo</b>	x	-	-	X
<b>PROCYONIDAE</b>					
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	<b>Mão-pelada</b>	-	-	X	-
<b>MEPHITIDAE</b>					
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	<b>Jaratataca</b>	-	-	X	-
<b>FELIDAE</b>					
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	<b>Onça-parda</b>	-	X	-	-
<b>PRIMATES</b>					
<b>CALLITHRICIDAE</b>					
<i>Callithrix penicillata</i> (E. Geoffroy, 1812)	<b>Sagui-do-tufo-preto</b>	X	X	X	X
<b>PILOSA</b>					
<b>MIRMECOPHAGIDAE</b>					
<i>Mirmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Tamanduá-bandeira</b>	-	X	-	-
<b>ARTIODACTYLA</b>					
<b>SUIDAE</b>					
<i>Scus scrofa</i>	<b>Java-porco</b>	-	X	X	-
<b>TAYASSUIDAE</b>					
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1766)	<b>Cateto</b>	X	-	-	X
<b>CINGULATA</b>					
<b>DASYPODIDADE</b>					
<i>Dasypus novencinctus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Tatu-galinha</b>	X	X	-	-
<b>CHLAMYPHORIDAE</b>					
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Tatu-peba</b>	X	-	-	X
<b>RODENTIA</b>					
<b>CAVIIDAE</b>					
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	<b>Capivara</b>	X	X	X	X
<b>LAGOMORPHA</b>					
<b>LEPORIDAE</b>					
<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	<b>Lebre-européia</b>	-	X	X	-
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>					
<b>DIDELPHIDAE</b>					
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	<b>Gambá-de-orelha-branca</b>	-	-	X	-
<b>∑ (RIQUEZA)</b>	<b>15</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>09</b>	<b>07</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE SHANNON WEANER H'</b>		<b>0,9031</b>	<b>0,9542</b>	<b>0,9542</b>	<b>0,8451</b>

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

Abaixo as espécies encontradas no Estudo de Fauna, distribuídas em ordens e Famílias.

**Tabela 12.15:** Diversidade de espécies registrada nos estudos feitos nas áreas de influência direta e indireta das Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana, Uberlândia e Uberaba, MG, distribuídos em famílias, durante as Campanhas do Estudo da Fauna.



Podemos notar a predominância da Ordem Carnívora, com a família Canidae, Felidae, Mephitidae e Procyonidae representando 38% (Tabela 12.15), apesar desta não ser a Ordem com o maior número de espécies, sendo a mais frequente em estudos do cerrado. Essa ordem é representada por 20 espécies, correspondendo a cerca de 42,5% da Mastofauna de médio e grande porte no Bioma Cerrado (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002).

Os registros da presença da Onça-parda (*Puma concolor*), durante a campanha 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.

Segundo estimador de riqueza de 1ª Ordem, a riqueza esperada para esse estudo é de aproximadamente 19 espécies enquanto a observada foi de 15 espécies, um resultado considerável para esta região, ainda segundo a análise foi amostrado cerca de 80 a 93% da riqueza da área amostrada. Segundo análises do Estimador de Riqueza, a curva ainda não se estabilizou, nos indicando que a continuidade do estudo irá acrescentar mais espécies a lista, **Gráfico 12.1**.

**Gráfico 12.1:** Estimador de Riqueza de Primeira Ordem Jacnife, comparado a Riqueza Observada e a Riqueza esperada do Levantamento de Fauna das Fazendas Vereda, Pastão I, II, Irará, Castelhana e São Matheus, 2024.

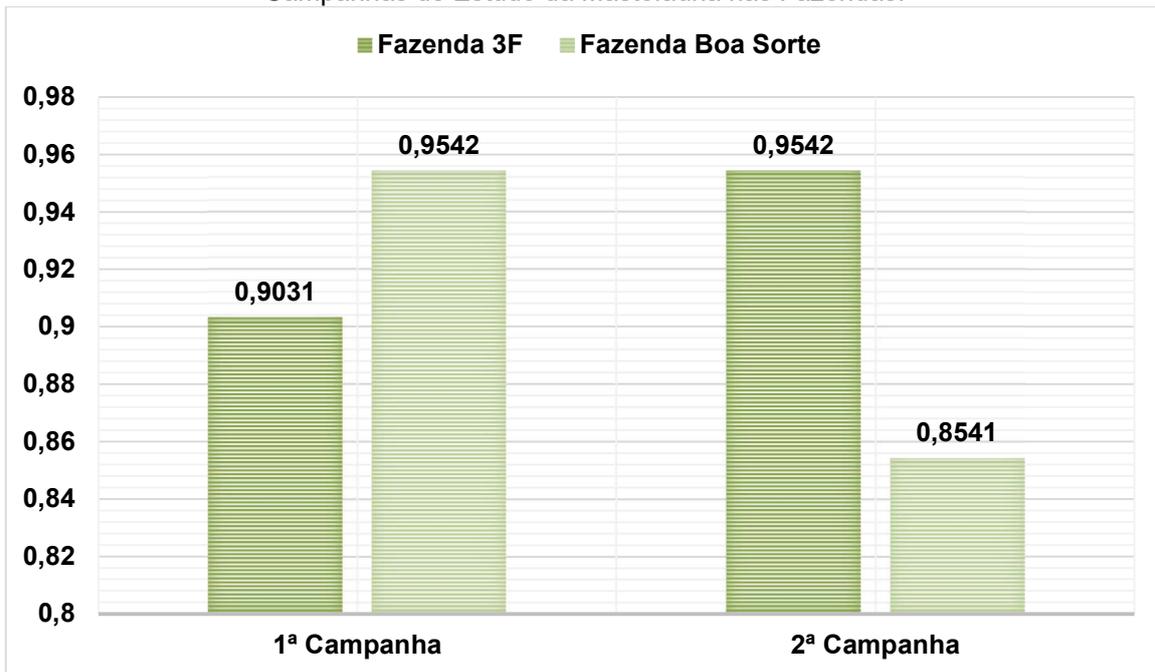


Dentre as espécies registradas, no estudo como um todo, cabe ressaltar a presença de espécies presentes em listas de fauna ameaçada, como a Raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*), Onça-parda (*Puma concolor*), Cateto (*Pecari tajacu*), Tamanduá-bandeira (*Mirmecophaga tridactyla*) e o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), estes presentes nas listas estaduais, regionais e mundiais.

Em paisagens fragmentadas, em geral a Ordem Carnívora ocorre com frequência e não apresenta preferência por habitat, pois a maioria dos seus representantes possui grande mobilidade e habilidade em explorar ambientes antropizados (LYRA-JORGE; CIOCHETI; PIVELLO, 2008), desde que próximos a manchas de vegetação nativa (LYRA-JORGE; CIOCHETI; PIVELLO, 2008). A maioria dos mamíferos de maior porte tende a explorar uma maior variedade de alimentos, cerca de 32% deste grupo no Cerrado são onívoros (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002), sendo a categoria trófica mais representativa em diversas localidades do Bioma (ALHO et al., 1998, RODRIGUES et al., 2002).

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

**Tabela 12.16:** Índice de Diversidade de Shannon Weaver  $H'$  calculado para as áreas durante as duas (02) Campanhas de Estudo da Mastofauna nas Fazendas.



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, Onça-parda, Tamanduá-bandeira, Cateto e Lobo-guará, espécies sensíveis e vulneráveis a nível estadual, resistindo à fragmentação de habitats.

É importante ressaltar, que durante o desenvolvimento das atividades produtivas nas Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana (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.

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 Estudo subsidiarão a proposição de medidas para a conservação e os objetivos apresentados no Plano de Trabalho foram realizados e seguem como referência esse estudo a fim de subsidiar medidas de decisão acerca da Fauna local, 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.

## 12.5.6. 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.

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**. 2<sup>a</sup> 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, Máira 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](http://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.

## **12.6. RELATÓRIO DE FLORA**

**BIÓLOGO: ANDERSON PAFUME**

**CrBio: 080796/04-D**

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

### **12.6.1. INTRODUÇÃO**

As Fazendas 3F e Fazenda Boa Sorte, empreendimentos em questão, localizam-se em área rural dos municípios de Uberaba e Uberlândia-MG, respectivamente, 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 das Fazendas 3F e Boa Sorte se resumem em uma alternância entre fragmentos de vegetação e plantações. Esses fragmentos estão distribuídos pelas áreas das fazendas, caracterizando algumas fitofisionomias do bioma Cerrado, sendo as mais representativas os campos úmidos. Também foi analisada área de cerrado s.s. em regeneração.

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.

## **12.6.2. 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 nas Fazendas 3F e Boa Sorte, localizadas na área rural dos municípios de Uberaba e Uberlândia-MG, respectivamente.

## **12.6.3. 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 permitem 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 bordas 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 utilizado 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).

#### **12.6.3.1. 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 dos empreendimentos Fazenda 3F e Boa Sorte, sendo visitados 6 pontos de remanescentes vegetacionais localizados por coordenadas UTM, designados Ponto 1, 2, 3, 4, 5 e 6 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 campos úmidos, áreas onde a vegetação está protegida como Área de Preservação Permanente (APP).

#### **12.6.3.2. 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),

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

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 e 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, entre os dias 2 (Fazenda 3F) e 3 (Fazenda Boa Sorte) do mês de março. Tentou-se amostrar a maior diversidade de fitofisionomias na área do empreendimento. A caracterização dos 6 pontos de acordo com a A.E.R. é tratada no item seguinte.

### 12.6.3.3. Pontos amostrados

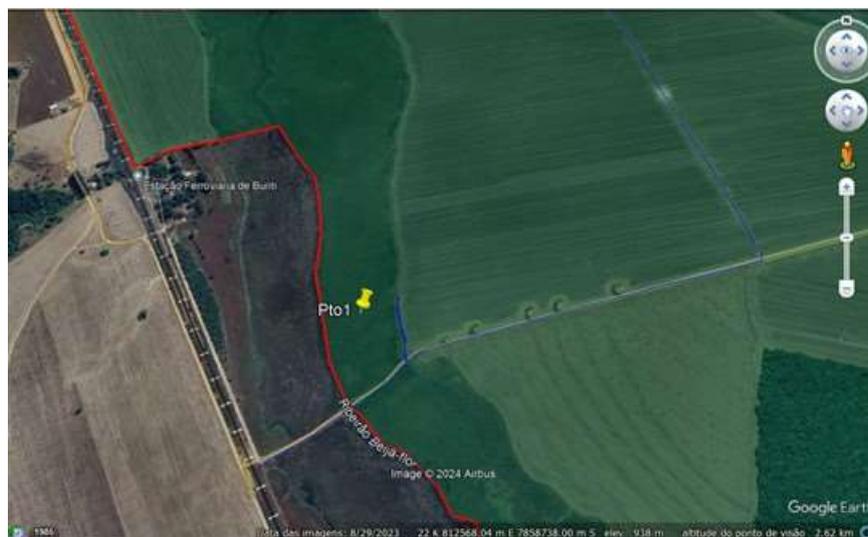


**Figura 12.69:** Áreas visitadas pela equipe de campo na Fazenda 3F. (Google Earth, 2024)



**Figura 12.70:** Áreas visitadas pela equipe de campo na Fazenda Boa Sorte. (Google Earth, 2024)

## PONTO 1



**Figura 12.71:** Ponto 1. Em vermelho limites da Fazenda 3F. (Google Earth, 2024)

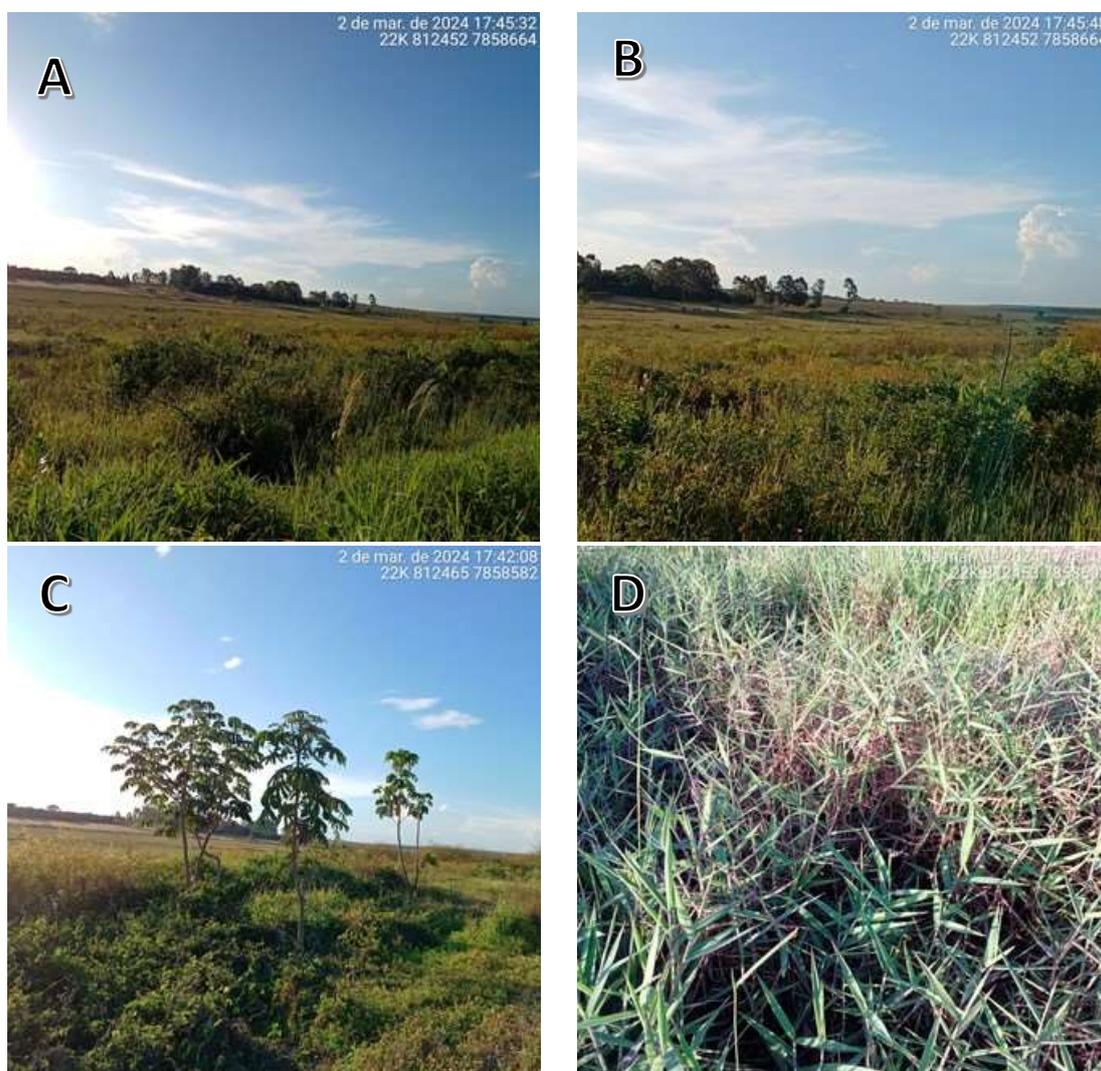
Coordenadas UTM: 22K 812360 E 7858639 S

O ponto 1 apresenta fitofisionomia de campo limpo, e comporta curso d'água, o ribeirão Beija-flor, portanto configura como mata ciliar, e é limítrofe a áreas de cultivo do empreendimento.

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

O solo é hidromórfico, e o estrato predominante é o herbáceo, típico da fitofisionomia. Quase não há arbóreos, porém foram visualizados alguns indivíduos de embaúba (*Cecropia pachystachya*) inclusive exemplares jovens, no entorno da área. O terreno é praticamente plano, a incidência de luz é intensa visto a ausência de arbóreos. O estrato herbáceo é dominante, com presença dos capins invasores, braquiária (*Urochloa decumbens*) e capim gordura (*Melinis minutiflora*), este último em maior quantidade, tanto na borda como no interior do fragmento.

Considerando que o ribeirão Beija-flor é manancial de abastecimento público, esta área se torna importantíssima visto o potencial hidrológico.



**Figura 12.72:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 1; (A), (B) vista geral do fragmento (C) Embaúbas; (D) Capim gordura. (Anderson Pafume, 2024)

## PONTO 2



**Figura 12.73:** Ponto 2. Em vermelho limites da Fazenda 3F. (Google Earth, 2024)

Coordenadas UTM: 22K 813153 E 7860134 S

O ponto 2 foi escolhido por se tratar de fitofisionomia de vereda em transição para um faixa mais densa de arbóreas, que induz fitofisionomia de cerradão, porém encontra-se bastante degradado. Ainda, comporta barramento de origem antrópica, dreno circundando praticamente toda a área de vereda e encontra-se cercado por área de cultivo e próximo a plantação de pinus. O fragmento foi percorrido pela borda pela dificuldade de acesso devido ao solo hidromórfico, adentrando por algumas vezes no seu interior visando otimizar a coleta de dados.

A parte do fragmento caracterizada como vereda, possui dossel descontínuo, circundando a nascente e acompanhando o solo hidromórfico. O estrato herbáceo é bastante representativo, cobrindo aproximadamente 80% do solo, composto em sua maioria por capim nativo (*Axonopus sp.*), capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e o capim gordura (*Melinis minutiflora*). O fragmento exibe grande quantidade de clareiras, consequentemente, a disponibilidade de luz é boa para os estratos inferiores. Foram observados grande quantidade de indivíduos de embaúba (*Cecropia pachystachya*) inclusive indivíduos jovens, sendo essa espécie a mais representativa, seguido pela pixirica (*Miconia albicans*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), esta última espécie protegida por lei.

Na transição para a área mais densa de arbóreas (cerradão), ocorrem espécies do cerrado sentido restrito e também espécies de mata. O estrato predominante é o arbóreo seguido pelo

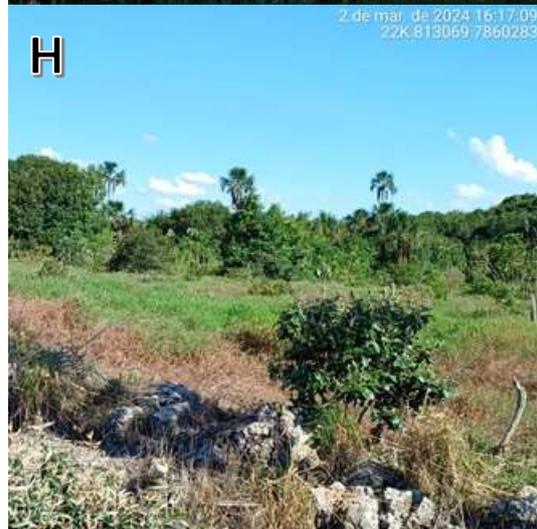
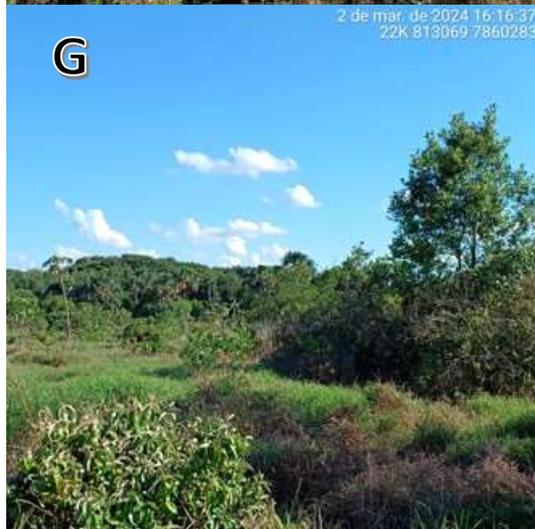
Aroeira - Soluções Ambientais  
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561  
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br

herbáceo, com quantidade considerável de capim “braquiária” (*Urochloa decumbens*) e capim gordura (*Melinis minutiflora*) tanto na borda como no interior do fragmento.

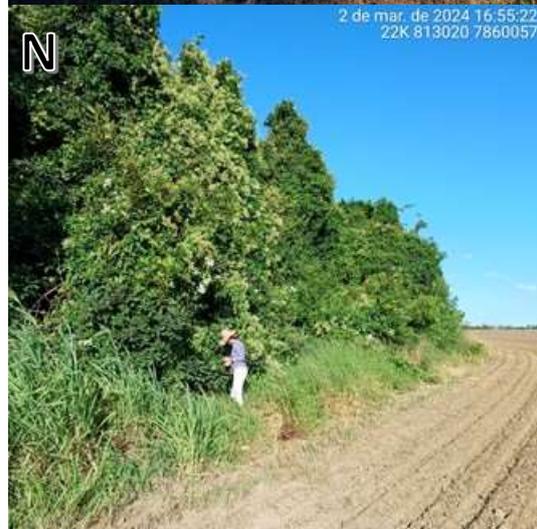
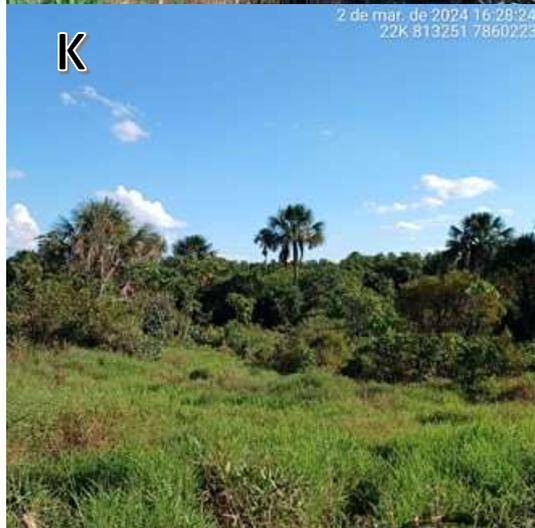
Nos locais onde se encontra serapilheira, a mesma apresenta espessura média de aproximadamente 7 cm. O dossel é descontínuo, com diversas clareiras, visto a dimensão reduzida da faixa de arbóreos, o que facilita a penetração de luz na maior parte do fragmento. A altura aproximada das árvores que atingem o dossel é de 10 a 12 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 plântulas e indivíduos arbóreos jovens, representantes das espécies transientes. Estas, estão no sub-bosque temporariamente, completando seu ciclo de vida futuramente no dossel. Também foram visualizados indivíduos residentes do sub-bosque, principalmente herbáceas com destaque para o capim braquiária. Há presença de cipós, trepadeiras e lianas (espécies pioneiras), sendo mais visualizados nas bordas do fragmento, onde o efeito de borda é intenso.

Não foram registradas espécies arbóreas raras e/ou ameaçadas.

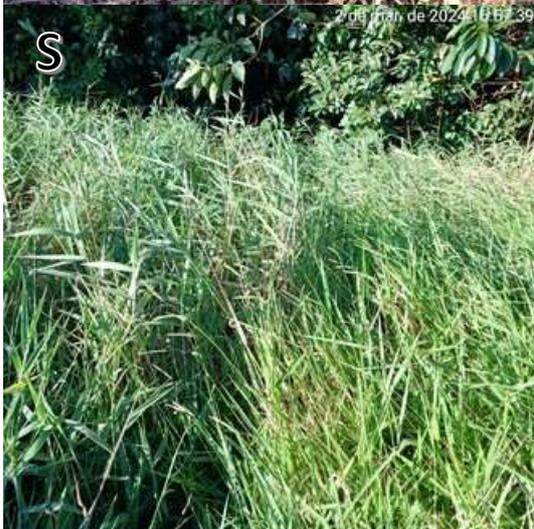
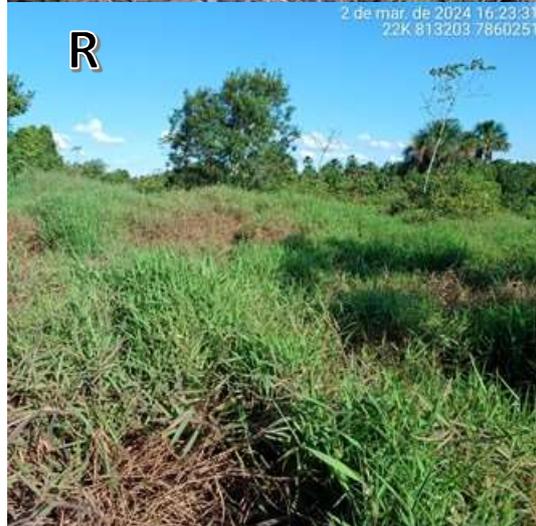




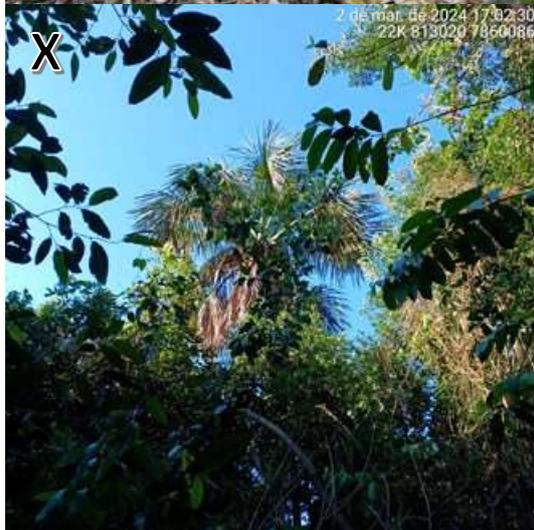
Aroeira - Soluções Ambientais  
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561  
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



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



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



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



**Figura 12.74:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 2. (A), (B), (C), (D) vista geral do fragmento; (E), (F), (G) e (H) interior fragmento; (I) e (J) vista geral do fragmento limítrofe a plantio de milho; (K) e (L) interior do fragmento (vereda); (M) e (N) vista geral do fragmento onde ocorre maior densidade de arbóreos; (O) barramento; (P) pinheirinho (*Palhinhaea cernua*); (Q) capim gordura na borda fragmento; (R) capim gordura interior do fragmento; (S) braquiária na borda do fragmento, parte mais densa (arbóreos); (T) serapilheira; (U) e (V) interior fragmento, parte mais densa; (W) e (X) entrada de luz no fragmento; (Y) e (Z) cipós no interior do fragmento; (A1) e (B2) sub-bosque com plântulas e mudas diversas; (C1) solo úmido (hidromórfico); (D1) capim rabo-de-burro na borda fragmento. (Anderson Pafume, 2024)

## PONTO 3

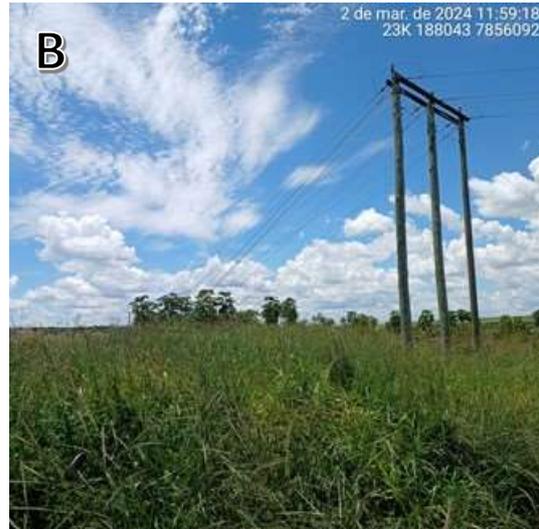


**Figura 12.75:** Ponto 3. Em vermelho limites da Fazenda 3F. **Fonte:** Google Earth, 2024.

Coordenadas UTM: 22K 188008 E 7855978 S

O ponto 3 apresenta área de solo úmido, recoberto principalmente por gramíneas, sendo observados os capins braquiária (esse presente na maior parte), gordura, rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e nativo de área úmida, o *Aristida sp.*, além de herbáceas diversas, também bastante abundantes, com destaque para o jaborandi (*Piper aduncum*) e representantes da família Melastomataceae, comum em vegetação secundária. Em relação a arbóreos, a embaúba (*Cecropia pachystachya*) domina, sendo observados indivíduos jovens e plântulas em grande quantidade. A fitofisionomia que mais se assemelha é a de campo sujo úmido, sendo contínuo a vegetação que acompanha o ribeirão Beija-flor, destacado no Ponto 1 anteriormente.

O fragmento não se encontra cercado e é limítrofe a área de cultivo. Foram observados presença de gado (pegadas). Não foram visualizadas espécies ameaçadas ou protegidas.



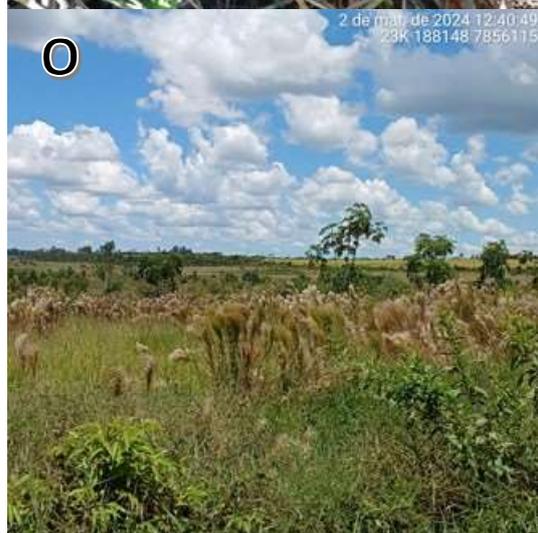
Aroeira - Soluções Ambientais  
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561  
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



M

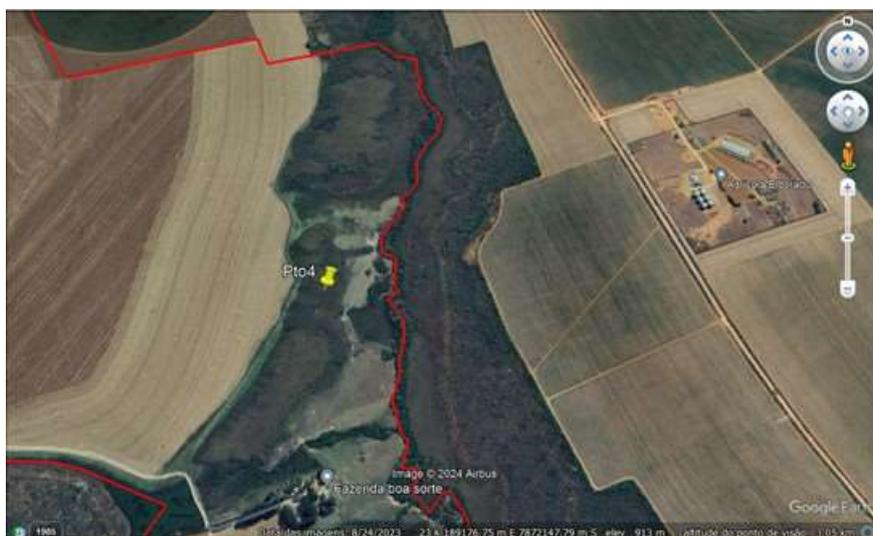
N

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



**Figura 12.76:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 3. (A), (B), (C) (D) vista geral do fragmento; (E) braquiária; (F) capim rabo-de-burro; (G) capim gordura; (H) *Aristida sp*; (I) lobelia (*Lobelia exaltata*); (J) plântulas de embaúba; (K) e (L) herbáceas; (M) solo hidromórfico; (N) fragmento limítrofe a plantação; (O) e (P) interior do fragmento; (Anderson Pafume, 2024)

## PONTO 4



**Figura 12.77:** Ponto 4. Em vermelho limites da Fazenda Boa Sorte. (Google Earth, 2024)

Coordenadas UTM: 23K 188792 E 7872083 S

O Ponto 4 constitui fragmento vegetacional com solo úmido, densidade média de arbóreos, porém com baixa diversidade, com domínio de embaúbas (*Cecropia pachystachya*), sendo a maior parte do solo (quase que totalmente) recoberto por gramíneas, braquiária nas bordas e capim gordura, rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e de área úmida (*Axonopus sp.*) os dois últimos no interior do fragmento, além de herbáceas diversas. Comporta barramento de origem antrópica e é limítrofe a área de cultivo. Considerando a fitofisionomia, se assemelha a mata ciliar de curso d'água intermitente, bastante degradada.

Não foram visualizadas espécies imunes de corte e nem configurado na lista de ameaçadas de extinção.



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

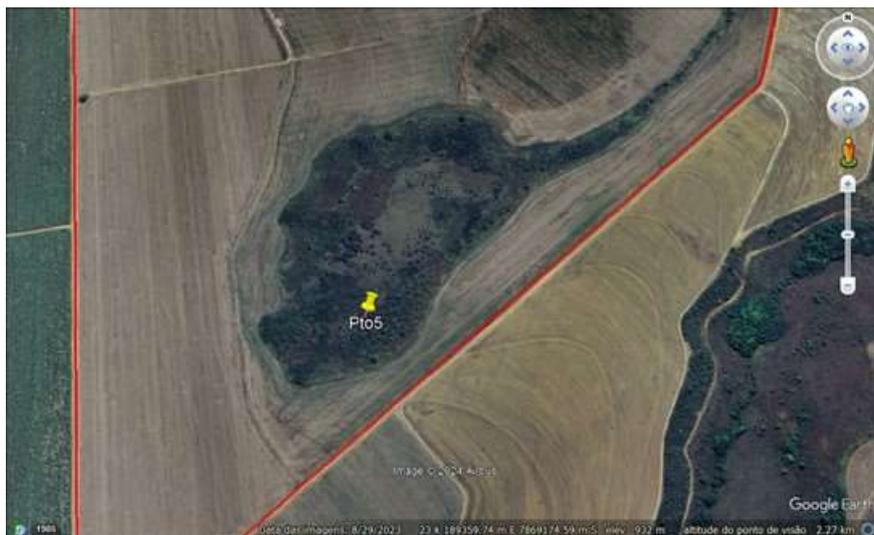


Aroeira - Soluções Ambientais  
Telefones (34) 9.9667-5760 (34) 9.9659-2561  
engenheira.rosana@outlook.com - tulioagropecuaria@bol.com.br



**Figura 12.78:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 4. (A), (B), (C) e (D) vista geral do fragmento; (E) *Axonopus sp.*; (F) Capim rabo-de-burro; (G) e (H) interior do fragmento; (I), (J), (K) e (L) herbáceas diversas; (M) embaúbas jovens; (N) barramento. (Anderson Pafume, 2024)

## PONTO 5



**Figura 12.79:** Ponto 5. Em vermelho limites da Fazenda Boa Sorte. (Google Earth, 2024)

Coordenadas UTM: 23K 189209 E 7869075 S

O Ponto 5 se assemelha ao anterior (Ponto 4), porém como uma diversidade de arbóreos um pouco maior, e não comporta barramento. O solo é úmido e recoberto em quase sua totalidade por gramíneas (braquiária, rabo-de-burro e gordura mais frequentes na borda e o capim de área úmida *Aristida sp* no interior), além de herbáceas diversas. Considerando fitofisionomia, induz a formação

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

de mata ciliar de curso d'água intermitente, bastante degradada. Foram visualizados “olhos d'água”, afloramento natural do lençol freático, mesmo que não contínuo.

O fragmento foi percorrido pela borda principalmente, com a equipe adentrando quando possível em seu interior. Não existe efeito de borda por cipós e trepadeiras (visto a fitofisionomia), mesmo o fragmento sendo todo circundado por áreas de cultivo). A área não se encontra cercada, assim como a maioria das áreas de vegetação nativa do empreendimento. Há boa penetração de luz já que o dossel não é denso e contínuo, existindo diversas clareiras.

As espécies arbóreas mais frequentemente visualizadas pela equipe nesse ponto foram principalmente a embaúba, com a presença de diversos indivíduos mortos, seguida pelo faveiro (*Dimorphandra mollis*) e a perobinha (*Leptolobium elegans*).

Não foram visualizadas espécies ameaçadas e/ou protegidas por lei.





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



**Figura 12.80:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 5. (A), (B) e (C) vista geral do fragmento (D) capim gordura; (E) capim rabo-de-burro; (F) embaúba jovem; (G) faveiro jovem; (H) solo hidromórfico; (I), (J), (K) e (L) interior do fragmento; (M) herbácea; (N) pinheirinho (*Palhinhaea cernua*) (Anderson Pafume, 2024)

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

## PONTO 6



**Figura 12.81:** Ponto 6. Em vermelho limites da Fazenda Boa Sorte. (Google Earth, 2024)

Coordenadas UTM: 23K 186412 E 7873798 S

O ponto 6 foi escolhido por compor área provavelmente convertida em pastagem no passado, e que atualmente se encontra em estágio inicial de regeneração, compondo fitofisionomia de cerrado sentido restrito, com transição para campo limpo úmido.

A área foi percorrida pela borda principalmente, porém a equipe adentrou em diversos momentos em seu interior. Apresenta relação herbácea x arbórea próxima ou acima do esperado pra savana arborizada (*stricto sensu*). Observou-se a presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, apresentando média diversidade, levando a inferir que o distúrbio causado não foi recorrente. Fogo e pastoreio parecem ter deixado de ocorrer durante algum tempo, apesar de serem visualizadas fezes recentes de gado. O estrato arbóreo não forma dossel (típico da fitofisionomia), possuindo estrato herbáceo contínuo e composto principalmente de braquiária (*Urochloa decumbens*), gramínea invasora, e de capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*).

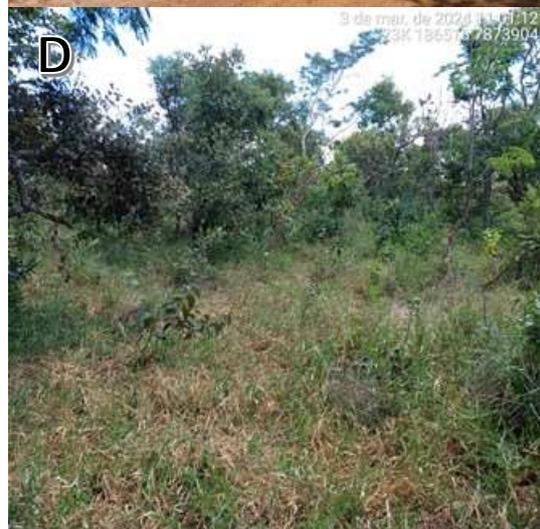
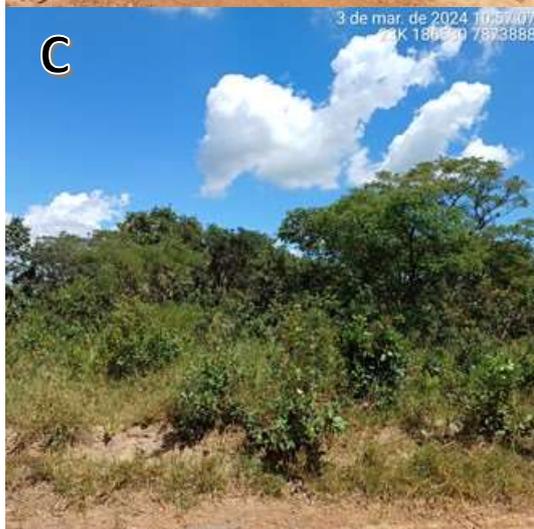
Na área de cerrado s.s. o sub-bosque apresenta mudas e plântulas dos arbóreos residentes, com destaque para o pequi (*Caryocar brasiliense*) com grande quantidade de indivíduos jovens. Na transição para área úmida o destaque é para as espécies da família Melastomataceae (*Miconia* spp.) além de diversas herbáceas, e os capins nativos de área úmida (*Aristida* sp e *Axonopus* sp),

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

recobrando o solo. Na área de solo hidromórfico, a espécie embaúba mais uma vez é a de maior representatividade. Foram visualizados “olhos d’água” assim como no Ponto 5, percorrido anteriormente.

As espécies arbóreas que tiveram maior representatividade nesse fragmento foram o faveiro (*Dimorphandra mollis*), o ipê-amarelo (*Tabebuia aurea*) e a perobinha (*Leptolobium elegans*) principalmente, seguido por jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), abiu (*Pouteria torta*) e coração-de-negro (*Piptocarpha rotundifolia*).

Além do Pequi (registrado em grande número de indivíduos jovens) considerado de interesse comum e imune de corte, pela lei estadual nº 13.635/00, também foi registrado em grande número o Ipê-amarelo *Tabebuia aurea*, 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.



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



**Figura 12.82:** Registros fotográficos - Caracterização do Ponto 6. (A), (B), (C) e (D) vista geral do fragmento; (E), (F), (G) e (H) interior do fragmento; (I) *Aristida sp*; (J) vista da transição para área úmida; (K) solo hidromórfico; (L) fezes de gado. (Anderson Pafume, 2024)

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

A seguir, a **Tabela 12.17** apresenta os indivíduos arbóreos registrados na área das Fazendas 3F e Boa Sorte (nome popular, família e espécie), e as áreas de estudo em que foram visualizados.

**Tabela 12.17:** 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	Pto 5	Pto 6
Araticum	Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	nativa						X
Guatambu	Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	nativa					X	X
Guatambu-amarelo	Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	nativa						X
Peroba-branca	Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	nativa						X
Pata-de-vaca	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	nativa				X	X	X
Mamacadela	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	nativa						X
Murici	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	nativa						X
Murici	Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	nativa		X				X
Pequi	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	imune/nativa						X
Embaúba	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	nativa	X	X	X	X	X	X
Copaíba	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	nativa						X
Jacarandá-do-cerrado	Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	nativa		X				X
Faveiro	Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	nativa		X			X	X
Tamboril	Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	nativa						X
Paineira	Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	nativa					X	X
Caparrosa	Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	nativa		X			X	
Mangaba	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	nativa						X
Para-tudo	Rutaceae	<i>Hortia oreatica</i>	nativa					X	
Jatobá-da-mata	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	nativa						X
Pau-santo	Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	nativa					X	
Perobinha	Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	nativa						X
Perobinha	Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i>	nativa					X	X
Açoita-cavalo-miúdo	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	nativa					X	
Jacarandá-bico-de-papagaio	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	nativa					X	X
Jacarandá-cascudo	Fabaceae	<i>Machaerium opacum</i>	nativa						X
Camboatá	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	nativa				X		X
Buriti	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	imune/nativa		X				
Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	nativa		X				

<b>Pixirica</b>	Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i>	nativa		X			X	
<b>Pixirica</b>	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	nativa	X	X	X	X		X
<b>Capa-rosa-do-campo</b>	Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i>	nativa						X
<b>Vassoura-de-bruxa</b>	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i>	nativa						X
<b>Piper</b>	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	nativa		X		X	X	
<b>Coração-de-negro</b>	Fabaceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	nativa						X
<b>Abiu</b>	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	nativa		X				X
<b>Amescla</b>	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	nativa		X				
<b>Embiruçu</b>	Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	nativa					X	
<b>Sucupira-branca</b>	Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	nativa						X
<b>Pau-terra-grande</b>	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	nativa			X			X
<b>Pau-terra-roxo</b>	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	nativa					X	X
<b>Carne de vaca</b>	Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	nativa						X
<b>Colher-de-vaqueiro</b>	Vochysiaceae	<i>Salvertia condoliana</i>	nativa						X
<b>Mandiocão</b>	Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>	nativa		X			X	X
<b>Carvoeiro</b>	Fabaceae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	nativa		X				
<b>Lobeira</b>	Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	nativa						X
<b>Quina</b>	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	nativa		X				
<b>Barbatimão</b>	Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	nativa						X
<b>Laranjinha</b>	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	nativa						X
<b>Ipê-amarelo</b>	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	imune/nativa						X
<b>Pombeiro</b>	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	nativa					X	
<b>Amargosa</b>	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	nativa						X
<b>Pau-doce</b>	Vochysiaceae	<i>Vochysia rufa</i>	nativa						X
<b>Pindaíba</b>	Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	nativa		X			X	
<b>Mamica-de-porca</b>	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	nativa						X

**Fonte:** Anderson Pafume, 2024.

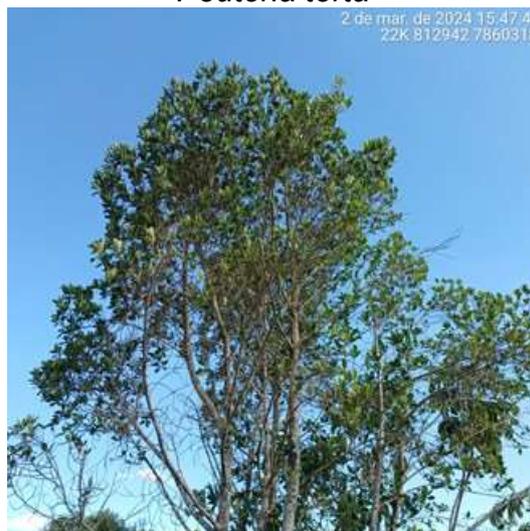
Nos fragmentos vegetacionais visitados escolhidos para o estudo foram identificadas 54 espécies arbóreo-arbustivas distribuídas em 26 famílias. A família mais representativa foi a Fabaceae, com 15 representantes, seguida pelas famílias Vochysiaceae e Apocynaceae com 4 representantes cada.

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 relevo.

*Mauritia flexuosa*



*Pouteria torta*



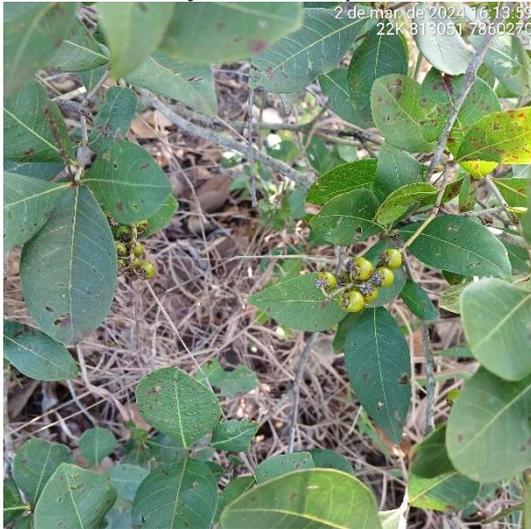
*Miconia ferruginata*



*Sclerolobium paniculatum*



*Byrsonima* sp.



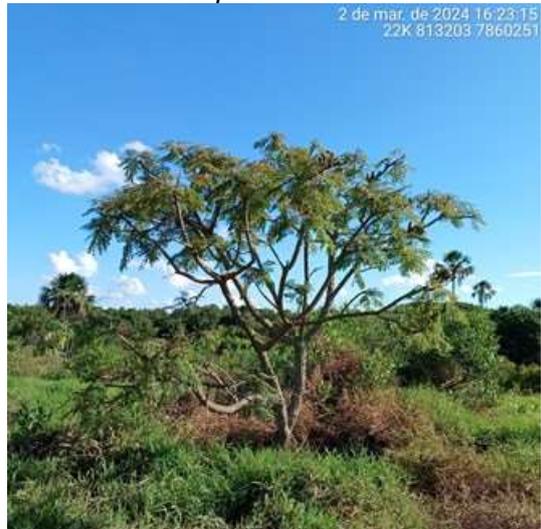
*Cecropia pachystachya*



*Guapira noxia*



*Dimorphandra mollis*



*Annona crassiflora*



*Xylopia aromatica*



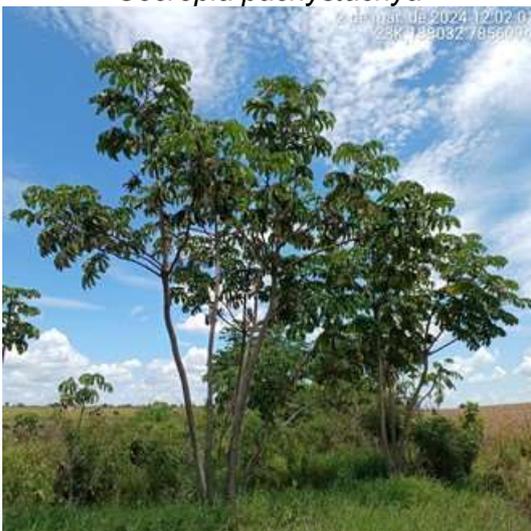
*Piper aduncum*



*Pouteria torta*



*Cecropia pachystachya*



*Roupala montana*



*Miconia* sp.



*Pouteria torta*



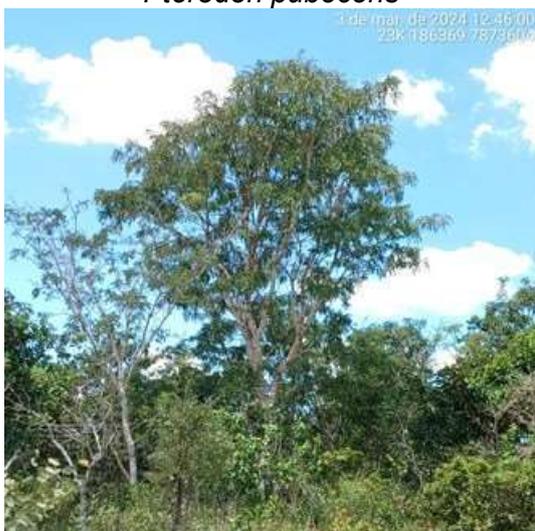
*Miconia ferruginata*



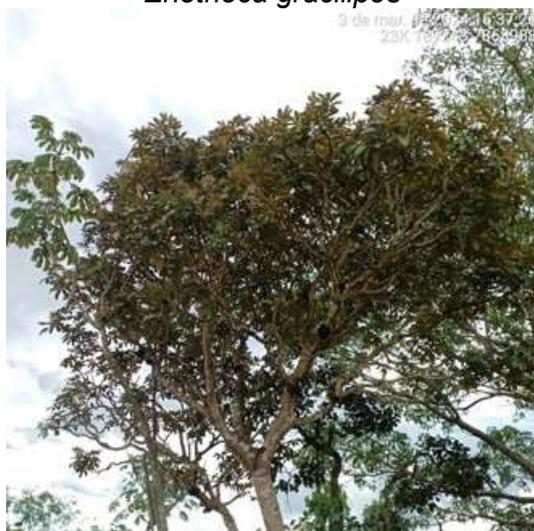
*Bauhinia* sp.



*Pterodon pubescens*



*Eriotheca gracilipes*



*Dimorphandra mollis*



*Guapira noxia*



*Hortia oreatica*



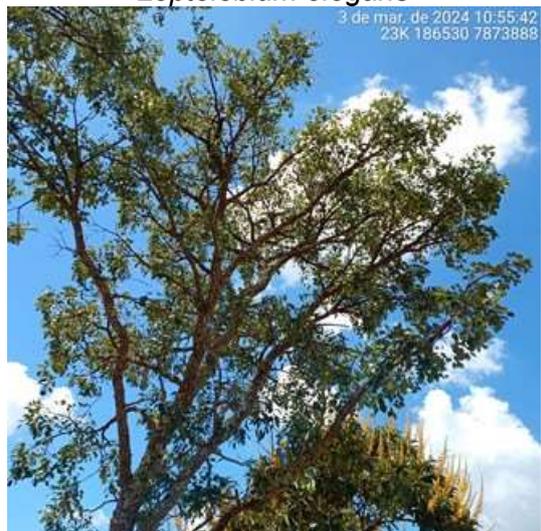
*Eriotheca gracilipes*



*Qualea parviflora*



*Leptolobium elegans*



*Vochysia rufa*



*Neea theifera*





*Dimorphandra mollis*



*Piper aduncum*



*Tabebuia aurea*



*Caryocar brasiliense*



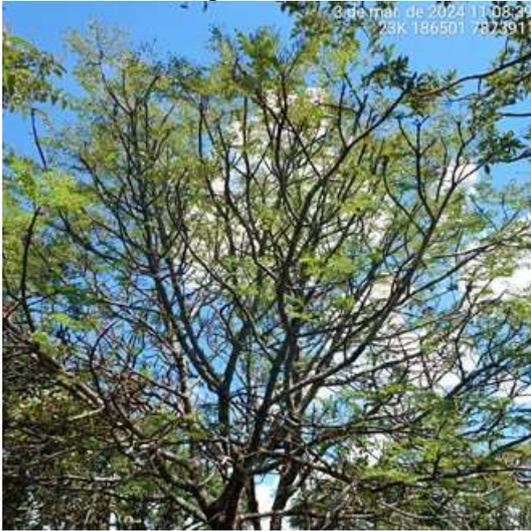
*Machaerium acutifolium*



*Stryphnodendron adstringens*



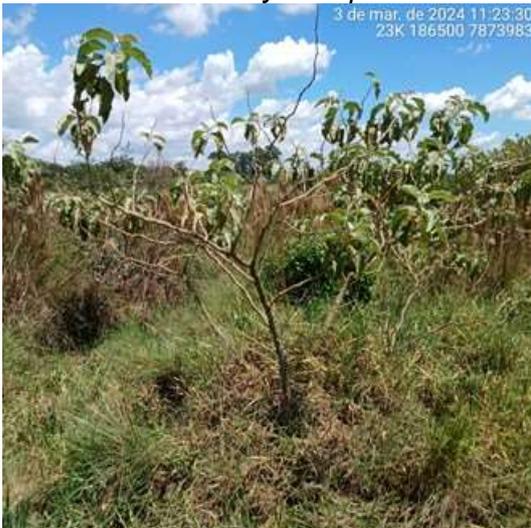
*Dalbergia miscolobium*



*Caryocar brasiliense*



*Solanum lycocarpum*



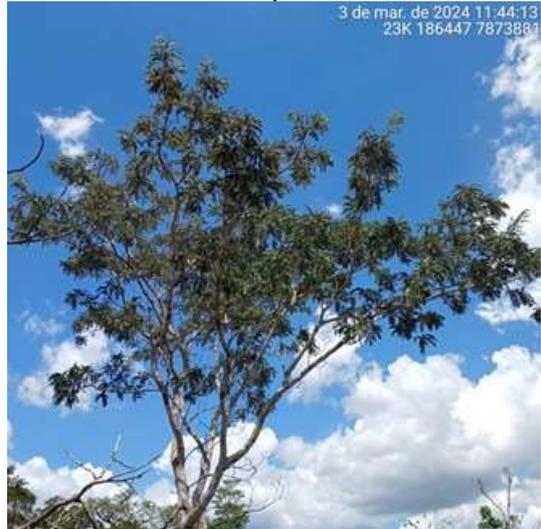
*Dimorphandra mollis*



*Tabebuia aurea*



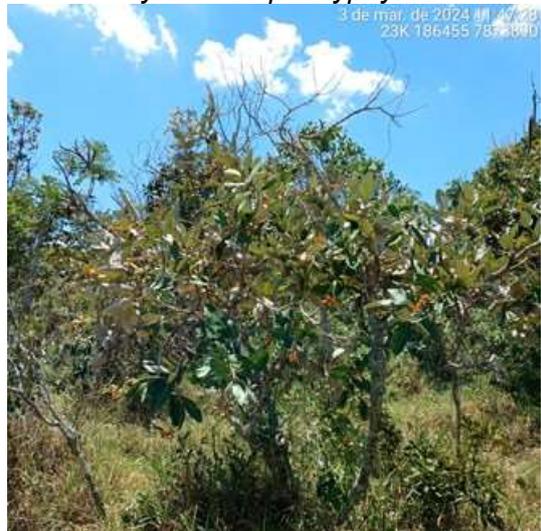
*Pterodon pubescens*



*Schefflera macrocarpa*



*Byrsonima pachyphylla*



*Tabebuia aurea*



*Caryocar brasiliense*



*Machaerium opacum*



3 de mar. de 2024 12:11:54  
23K 186517 7873858

*Piptocarpha rotundifolia*



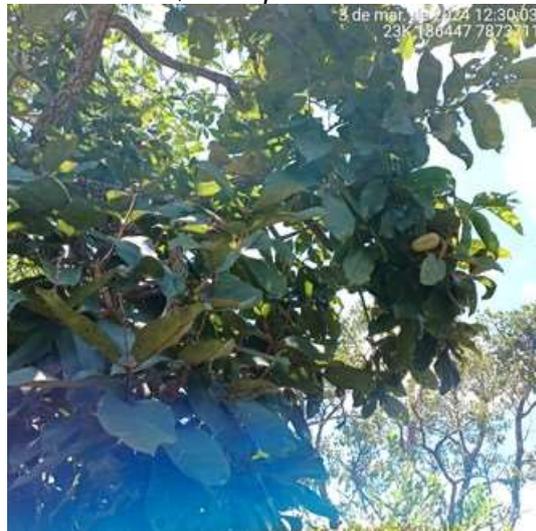
3 de mar. de 2024 12:17:25  
23K 186477 7873801

*Pouteria torta*



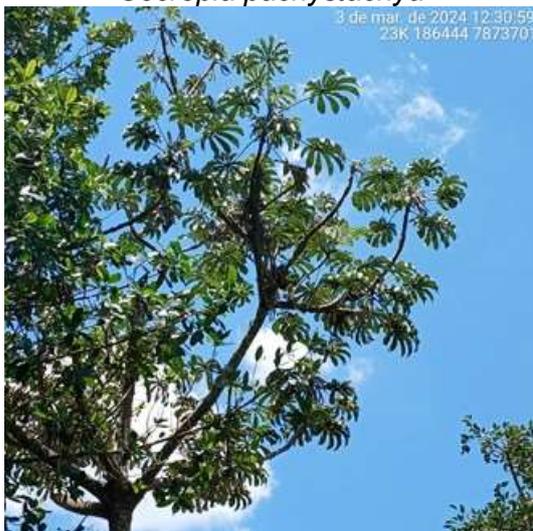
3 de mar. de 2024 12:27:39  
23K 186461 7873748

*Qualea parviflora*



3 de mar. de 2024 12:30:03  
23K 186447 7873711

*Cecropia pachystachya*

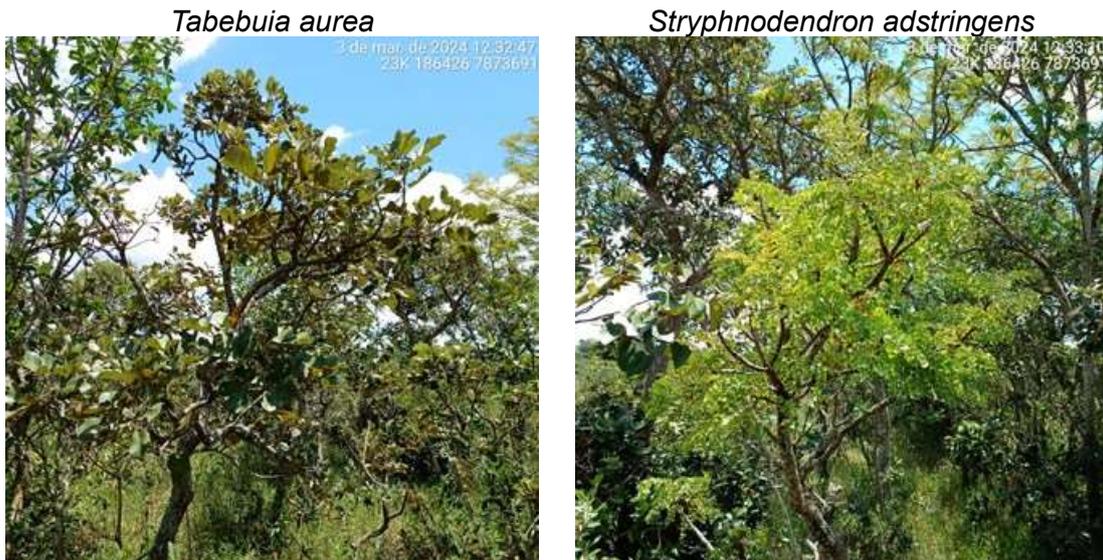


3 de mar. de 2024 12:30:59  
23K 186444 7873701

*Salvertia condoliana*



3 de mar. de 2024 12:31:51  
23K 186438 7873693



**Figura 12.83:** Algumas das espécies arbóreas registradas nas áreas de estudo das Fazendas 3F e Boa Sorte, nome científico. (Anderson Pafume, 2024)

#### 12.6.4. CONCLUSÃO

A caracterização da flora nas Fazendas 3F e Boa Sorte é importante para avaliar o estado de conservação dos remanescentes florestais, e o impacto causado pelas atividades do empreendimento. Desse modo, o presente Estudo de Impacto Ambiental encontrou ambientes bastante modificados pela atividade humana.

Áreas com solos hidromórficos, nascentes e cursos d'água foram preservadas em APP (áreas de preservação permanente) além das áreas de RL (reserva legal). As formações vegetais na região são ligeiramente diversificadas, sendo as mais representativas as áreas úmidas. Também foi analisada área de cerrado s.s. em regeneração.

Consideradas um dos ambientes mais produtivos do mundo, as áreas úmidas são berços de diversidade biológica, fontes de água e produtividade primária das quais inúmeras espécies da flora e da fauna dependem para sua subsistência. Estima-se que aproximadamente 90% das áreas úmidas foram modificadas e degradadas, e sua perda de habitat é mais intensa que de áreas florestadas. Dentre as atividades humanas mais frequentes estão a drenagem e aterramento para práticas agrícolas e de construção.

Não há comunicação entre os fragmentos analisados, visto a fragmentação da área da fazenda nas diferentes matrículas, porém estes compõem corredores ecológicos em área indiretamente afetada (AIA), considerando escala regional. Os corredores ecológicos são

importantíssimos, garantindo a efetividade das áreas protegidas do complexo e AIA, contribuindo na preservação dos recursos naturais e da biodiversidade em longo prazo, 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, o estudo foi no sentido de avaliar como as atividades do empreendimento e as ações antrópicas contribuem ou não para acelerar esse processo.

Não há cercas nos fragmentos visitados, tanto nas áreas de APP quanto nas áreas de RL. Como nas Fazendas foram observadas evidências de animais domésticos como o gado, as cercas se tornam indispensáveis. Ainda, a manutenção dos aceiros também se mostra efetivos no que diz respeito a conservação dos fragmentos vegetais, visto que podem evitar danos a vegetação causados pelos efeitos do fogo. Dessa forma, a existência e manutenção de cercas e aceiros se torna fundamental.

Com relação as espécies mais comumente encontradas na área da fazenda, e que foram basicamente comuns aos pontos amostrados (principalmente nas áreas úmidas), indica certo grau de desequilíbrio causado pelas atividades antrópicas. Destaque para a espécie embaúba (*Cecropia pachystachya*) que foi registrada em todas as áreas estudadas e em quantidade considerável. Pioneira e rústica, essa espécie é ideal para início de reflorestamento, o que indica o processo de regeneração nos fragmentos estudados. Atrativa para fauna, oferece alimento para pássaros, e morada para vários tipos de insetos como formigas e cupins.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção na área do empreendimento. Configurando como espécies imunes de corte no estado de Minas Gerais o Ipê-amarelo (*Tabebuia aurea*), o Pequi (*Caryocar brasiliense*) e o Buriti (*Mauritia flexuosa*).

Finalmente, visto que as atividades do empreendimento em questão são culturas anuais, semiperenes e perenes, silviculturas e cultivos agrosilvipastoris e horticultura, e como as áreas destinadas a esses fins 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 das fazendas; salvo o efeito de borda, visto que quase todos os fragmentos estudados estão cercados por áreas destinadas ao cultivo.

## RIMA - FLORA

A caracterização da vegetação nas Fazendas 3F e Beija-flor é importante para avaliar o estado de conservação dos fragmentos florestais existentes, e os danos causados pelas atividades do empreendimento.

Os tipos de vegetação ocorrentes se resumem em áreas úmidas, de solo encharcado, mas também foi analisada área de cerrado s.s. em regeneração.

Considerando que os fragmentos vegetacionais existentes no empreendimento não serão desmatados ou alterados, o impacto maior causado pela atividade é a presença de animais domésticos como o gado, visto que as áreas de vegetação não estão cercadas (mesmo sendo a agricultura a principal atividade do empreendimento), e o efeito de borda, por estarem cercados por áreas de plantações.

Como todos os fragmentos encontram-se com aceiros ao seu redor, tanto nas áreas de preservação permanente (APP) como nas reservas legais (RL), essa medida e sua manutenção periódica é positiva para diminuir possíveis danos, como fogo de origem antrópica por exemplo, contribuindo assim para a regeneração e perpetuação natural da vegetação.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção na área do empreendimento, porém, espécies imunes de corte no estado de Minas Gerais o Ipê-amarelo *Tabebuia aurea*, o Pequi (*Caryocar brasiliense*) e o Buriti (*Mauritia flexuosa*).

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

### 12.6.5. 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 Iraí de Minas-MG: **SpeciesLink**, 2024. Disponível em: <<https://specieslink.net/>>. Acesso em: 05/03/2024.

Embrapa. Bioma Cerrado. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/vegetacao/campestre>. Acesso em 07/03/2024.

# **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Santana

---

**Volume IV**

**Capítulo 13 – Meio Físico**

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

## **13. Estudo do Meio Físico**

### **13.1. APRESENTAÇÃO**

O presente diagnóstico do meio físico é parte integrante do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA realizado para conjunto de imóveis rurais referente as Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana

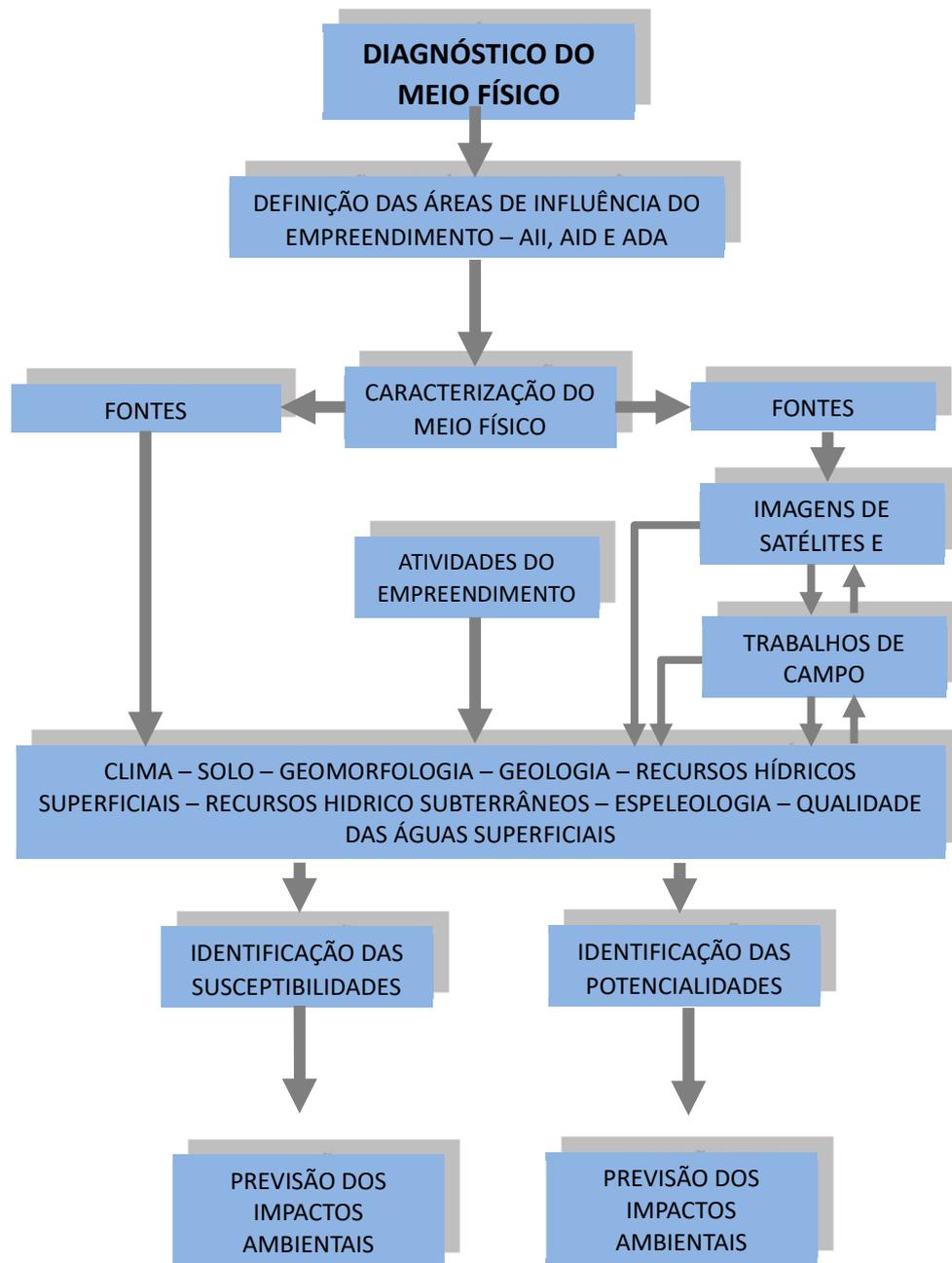
As Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana estão localizadas na porção sudeste do município de Uberlândia e norte do município de Uberaba, drenado pelo ribeirão Beija-flor na porção da Fazenda 3f e pelo rio Uberabinha na parte das fazendas Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana.

Os estudos abordaram temas essenciais do Meio Físico com o objetivo de identificar e caracterizar os aspectos ambientais em termos de susceptibilidades e potencialidades aos impactos negativos e positivos decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento. Os seguintes temas foram abordados no diagnóstico do Meio Físico: clima; solos; geomorfologia; geologia; recursos hídricos subterrâneos; recursos hídricos superficiais; qualidade das águas superficiais e espeleologia.

### **13.2. METODOLOGIA EMPREGADA PARA O DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO**

Os estudos empreendidos para o diagnóstico do Meio Físico seguiram cinco etapas distintas abordadas de forma inter-relacionada, a saber: definição das áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII); caracterização dos aspectos do Meio Físico mediante pesquisas em fontes secundárias; interpretações de imagens aéreas e de satélites; levantamentos de campo e; identificação, previsão e caracterização dos possíveis impactos ambientais.

O fluxograma da Figura 13.1, a seguir, apresenta esquematicamente as etapas do diagnóstico do Meio Físico:



**Figura 13.1:** Fluxograma das etapas do diagnóstico do Meio Físico

A definição das áreas de influência seguiu basicamente as orientações contidas no Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA apresentado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM e previsto na Resolução CONAMA n° 001/86.

### 13.2.1. Áreas de influência do meio físico

**Área Diretamente Afetada (ADA)** – É definida como a área do empreendimento onde são desenvolvidas as atividades econômicas e, portanto, sujeita a impactos ambientais decorrentes. Nesse sentido, a ADA foi delimitada por um polígono de aproximadamente 2.669 hectares.

**Área de Influência Direta (AID)** – Corresponde a uma extensão de terras que ainda sofre influência direta do empreendimento de forma contígua e expandida da ADA e, como esta, também deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Desse modo, foi delimitada uma área de 36.894 hectares como AID do empreendimento.

**Área de Influência Indireta (AII)** – A Área de Influência Indireta (AII) é um território que ainda sofre a influência do empreendimento, porém, os seus efeitos são considerados pouco significativos em comparação às outras duas categorias (AID e ADA). Com base nessa definição delimitou-se a AII do empreendimento com uma área de aproximadamente 67.199 hectares. Figura 02 apresenta as áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII).

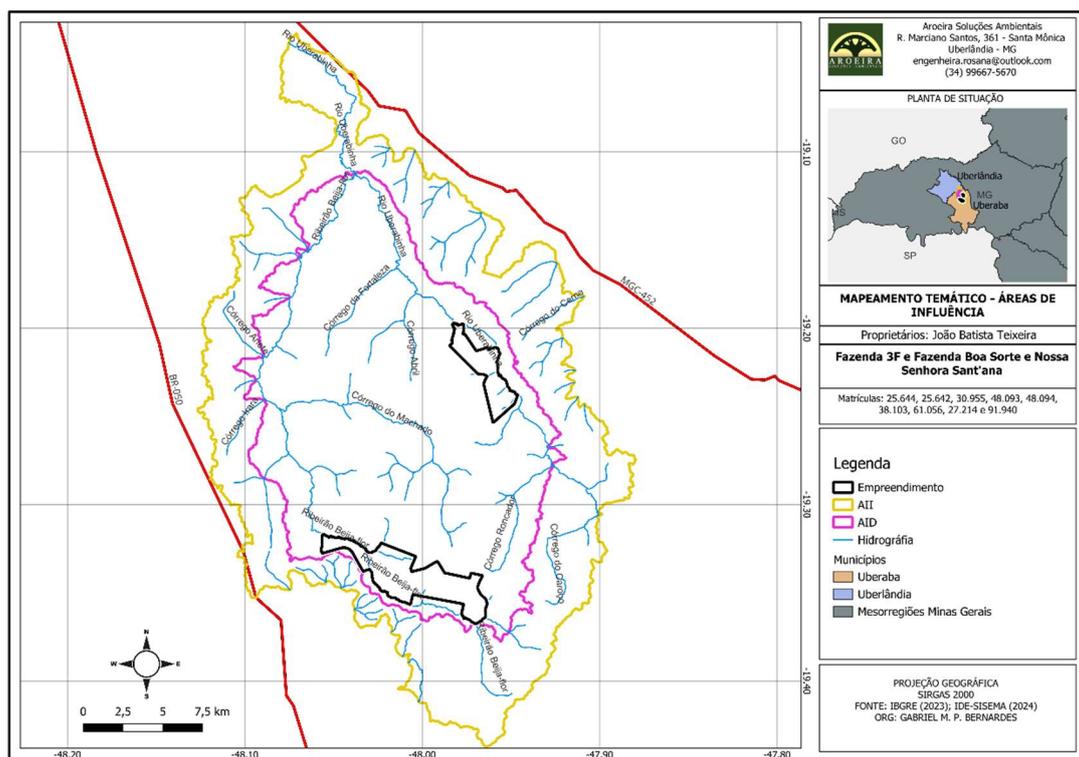


Figura 13.2: Áreas de influência do empreendimento **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana.**

### 13.2.2. Levantamento de informações

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

#### **13.2.2.1. Informações existentes (fontes secundárias)**

Nessa etapa do diagnóstico do meio físico foram realizadas levantamento de informações existentes em acervo bibliográfico que trata do meio físico regional e da área de estudo, tais como: produção acadêmica da área de interesse (dissertações e teses, monografias, artigos científicos e outras); livros; mapas diversos e trabalhos técnicos.

#### **13.2.2.2. Produção de informações**

A interpretação de imagens aéreas e de satélites constituiu uma importante técnica para a identificação e compreensão dos aspectos do meio físico das áreas de influência do empreendimento.

Outra técnica empregada para a produção de informações foram os levantamentos de campo. Estes foram realizados com o objetivo de comprovar as informações obtidas na literatura científica e da interpretação de imagens (fotografias aéreas e imagens de satélite) com a realidade de campo; identificação e caracterização visual detalhadas dos aspectos do meio físico local.

#### **13.2.2.3. Análises laboratoriais da qualidade das águas**

Complementarmente, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas dos corpos d'água existentes na ADA e AID do empreendimento com o objetivo de se obter informações acerca de sua qualidade, tendo como base os valores de referência expressos na DN COPAM/CERH nº 001/2008. Resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas são fundamentais para se conhecer a qualidade atual da água e a sua comparação com as futuras campanhas de monitoramento e, desse modo, avaliar a sua evolução ao longo do tempo.

### **13.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO**

#### **13.3.1. Clima**

##### **13.3.1.1. Fonte de informações sobre o clima**

A caracterização climática e meteorológica em nível regional e das áreas de influência do empreendimento baseou-se, principalmente, em dados da série histórica das precipitações do período de 1993 a 2023 coletados na Estação Meteorológica Convencional da Fazenda Letreiro (1848052) localizada no rio Uberabinha, além de dados da Estação Meteorológica do Instituto

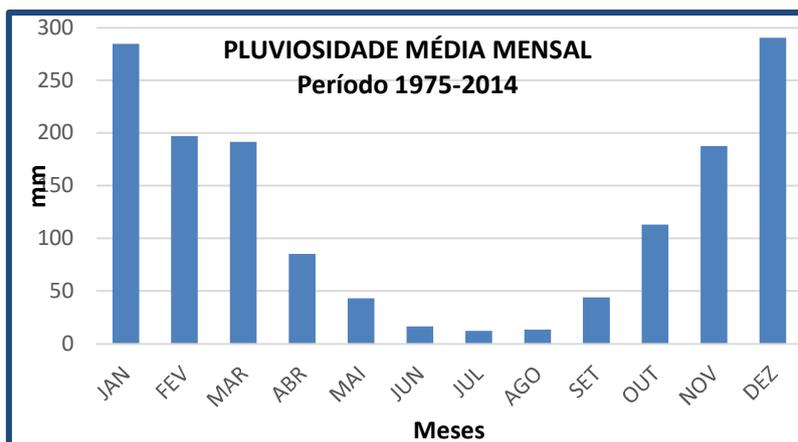
Nacional de Meteorologia - A507 localizada no Campus Santa Mônica – UFU e referências bibliográficas.

### 13.3.1.2. Aspectos regionais do clima

A região onde se insere o empreendimento apresenta clima do tipo Aw (megatérmico: tropical com verão chuvoso e inverno seco), caracterizado como clima Tropical marcado pela sazonalidade bem definida de dois períodos: verão quente e chuvoso e inverno brando e seco, segundo classificação internacional de Köppen (1948).

### 13.3.1.3. Precipitação (chuvas)

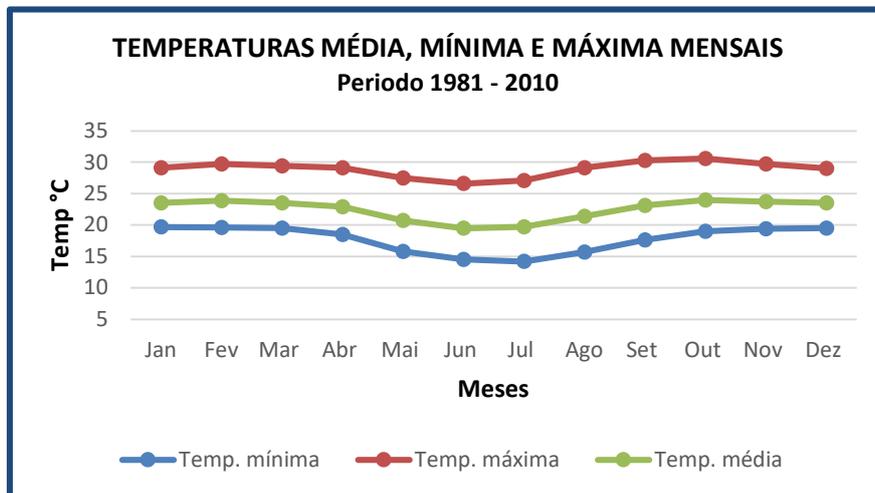
A partir da Figura 13.3 pode-se observar que os meses entre abril e setembro correspondem ao período seco do ano, enquanto o período compreendido entre outubro e março representa o período chuvoso do ano. A média anual acumulada entre 1.975 e 2014 foi de 1.507,7 mm.



**Figura 13.3:** Precipitações médias mensais (mm) no período 1975-2014 Estação pluviométrica Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG. Fonte: Agência Nacional de Águas (2017).

### 13.3.1.4. Temperatura

A Figura 13.4 mostra graficamente os valores mensais de temperaturas média, mínima e máxima obtidos no período 1981-2010 junto à Estação meteorológica Uberlândia - UFU. Fonte: LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

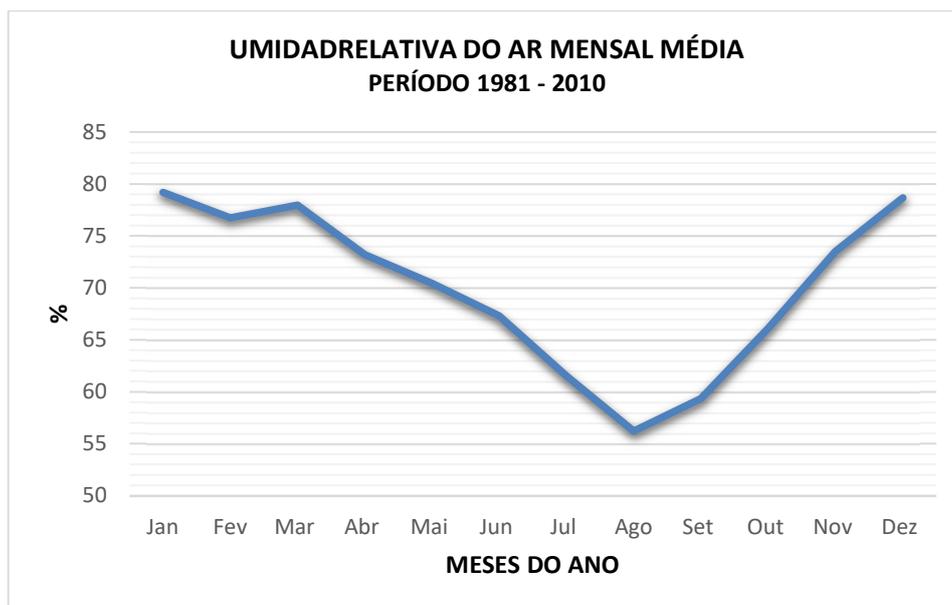


**Figura 13.4:** Temperaturas média, mínima e máxima mensais (°C).

De acordo com os dados da Estação meteorológica Uberlândia - UFU, as temperaturas são mais elevadas ocorrem no começo e no final do ano, correspondendo às estações primavera e verão. As temperaturas mais baixas são verificadas no meio do ano, correspondendo aproximadamente às estações outono e inverno.

### 13.3.1.5. Umidade Relativa Do Ar

Figura 13.5 representa graficamente a média mensal da umidade relativa do ar no período 1981 – 2010. Do gráfico pode-se notar que os meses de Julho a Outubro correspondem ao período mais seco do ano, com a média mínima de 57% no mês de Agosto. Janeiro e Dezembro correspondem aos meses mais úmidos, com a média de 79%.



**Figura 13.5:** Umidade relativa do ar mensal média referente à série histórica 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

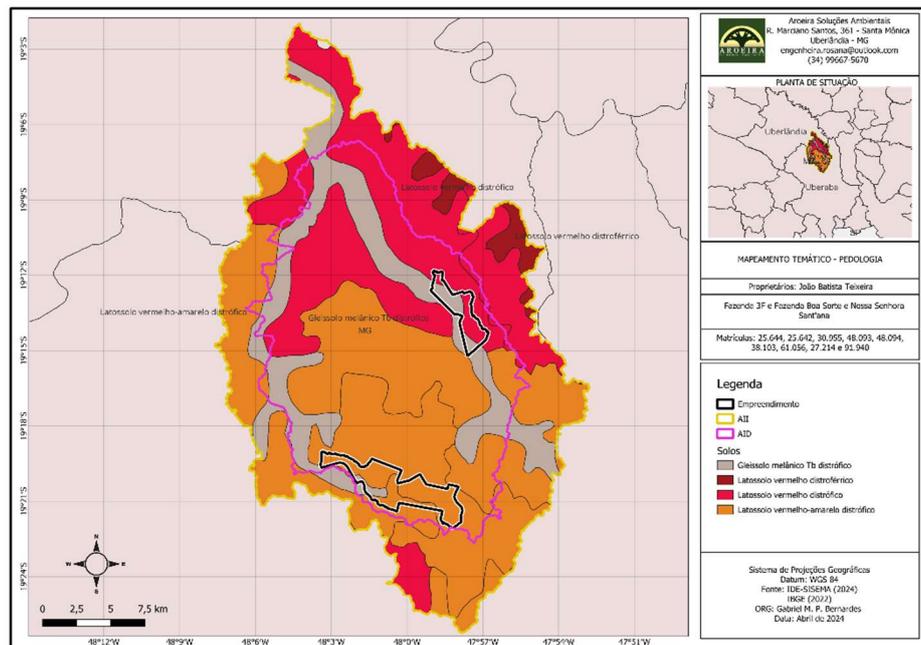
## 13.3.2. SOLOS

### 13.3.2.1. Objetivo e metodologia dos estudos

A caracterização pedológica das áreas de influência do empreendimento teve por objetivo identificar os principais tipos de solos e avaliar as suas fragilidades e potencialidades, sobretudo no âmbito da AID e ADA.

### 13.3.2.2. Solos das áreas de influência do empreendimento

De acordo com o mapeamento pedológico realizado pela UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010), os tipos pedológicos encontrados nas Áreas de Influência do empreendimento são: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho distrófico, Gleissolo Melânico tb distróficos e em menor proporção nas áreas mais ligadas à Formação Serra Geral, são encontrados os Latossolos Vermelhos distroféricos. (Figura 13.6).



**Figura 13.6:** Classes de solos presentes nas áreas de influência do empreendimento e seu entorno. Fonte: UFV, UFLA e FEAM, 2010 (modificado).

### 13.3.3. GEOMORFOLOGIA

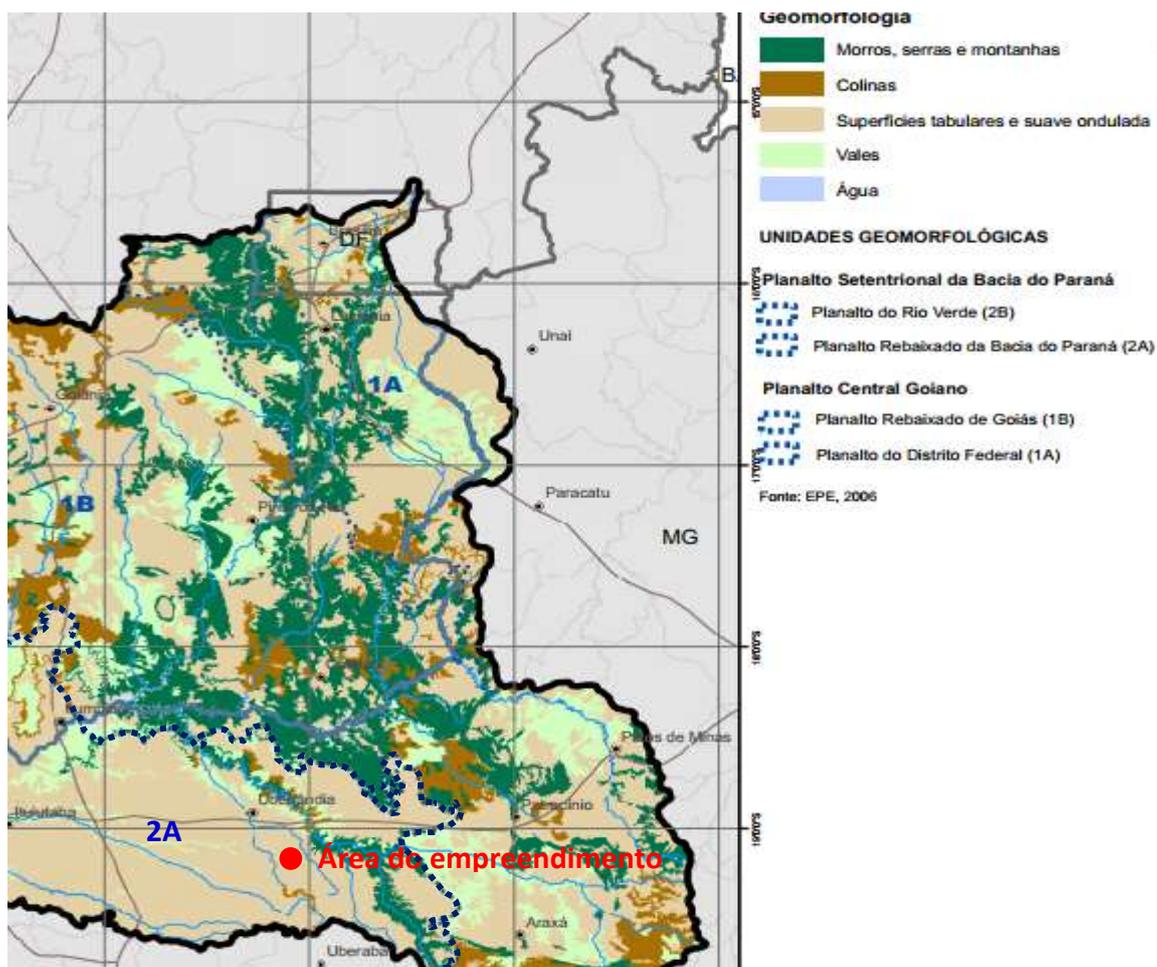
#### 13.3.3.1. Metodologia de estudos e procedimentos técnicos

O estudo geomorfológico das áreas de influência do empreendimento foi realizado com o objetivo de caracterizar as condições naturais do relevo e a sua susceptibilidade aos processos naturais e antropogênicos que podem resultar em impactos ambientais negativos.

Para tanto a caracterização geomorfológica da AID e ADA do **Complexo de Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** baseou-se na metodologia de mapeamento do relevo desenvolvida pelo IBGE (2009).

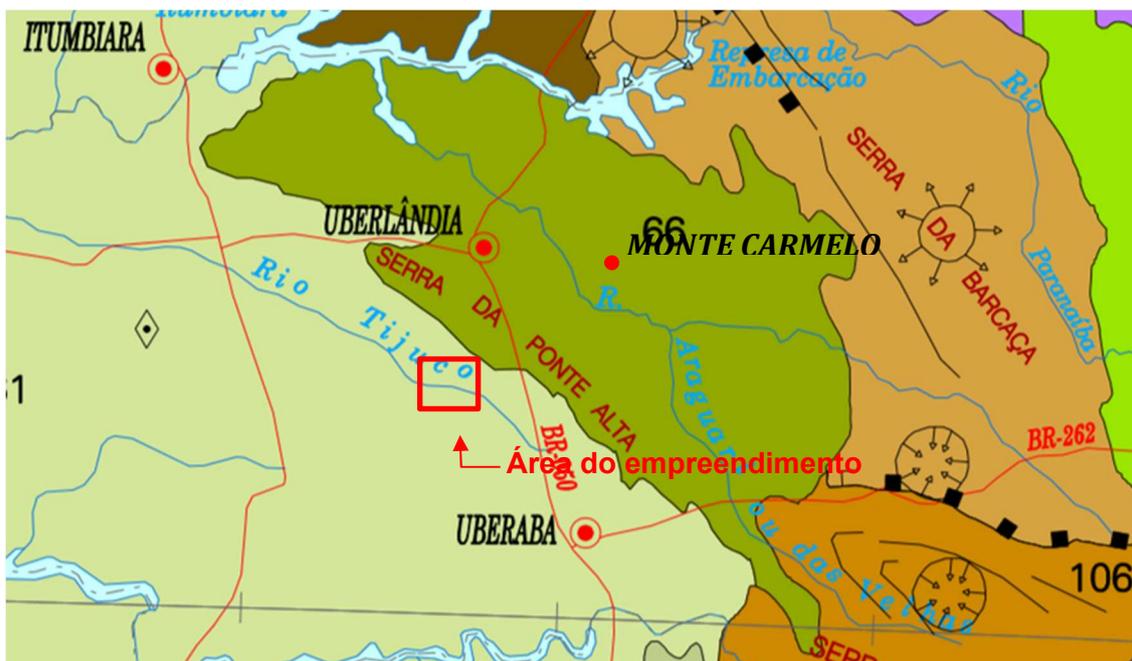
#### 13.3.3.2. Aspectos da geomorfologia regional e local

A área onde o empreendimento está localizado faz parte da província geológica do Paraná, dentro da Bacia Sedimentar do Paraná, próxima ao contato com a província tectônica Tocantins a leste, representada pela Faixa de Dobramentos Brasília (Figura 13.7). Esta região é conhecida como Planalto Setentrional da Bacia do Paraná, especificamente na subdivisão Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná da Província Paraná (EPE, 2006; ANA, 2011).



**Figura 13.7:** Localização do empreendimento no Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná – Unidade 2A. Modificado de ANA, 2010.

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil - IBGE (2006), o empreendimento está inserido na área do domínio morfoestrutural Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, na região geomorfológica denominada Planalto de Uberlândia em sua porção centro-leste (Figura 13.8).



**Figura 13.8:** Localização das áreas de influência do empreendimento em relação ao domínio morfoestrutural (Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas) e à unidade geomorfológica (66 - Planalto de Uberlândia). Fonte IBGE, 2006.

### 13.3.3.3. Formas de relevo (modelados) na AID e ADA do empreendimento

A área de influência direta (AID) e a área de influência direta e indireta (ADA) do empreendimento estão localizadas em planícies e terraços fluviais do Rio Uberabinha e do Ribeirão Beija Flor, bem como nas chapadas de Uberlândia-Araguari. Essas regiões são caracterizadas por formações geomorfológicas distintas que influenciam diretamente as atividades agrícolas e o uso da terra.

Já as chapadas de Uberlândia-Araguari, que também fazem parte da AID e ADA, são formações geomorfológicas elevadas com características de dissecação homogênea. Essas chapadas são constituídas por áreas com topo convexo e tabular, e apresentam densidade de drenagem alta, o que contribui para uma boa capacidade de escoamento superficial (IBGE, 2009).

A área de influência indireta (AII) do empreendimento se estende também aos patamares das chapadas de Uberlândia-Araguari e ao Planalto do Triângulo Mineiro. O Planalto do Triângulo Mineiro, parte da província geológica Paraná, é caracterizado como um pediplano retocado e desnudado, com predominância de processos de aplanamento e desnudação, resultando em paisagens suavemente onduladas (EPE, 2006; ANA, 2011).

A geomorfologia dessas áreas influencia significativamente o uso da terra, a gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade das atividades agrícolas na região. Compreender essas características é essencial para avaliar os impactos socioambientais das atividades do empreendimento e desenvolver estratégias de mitigação eficazes

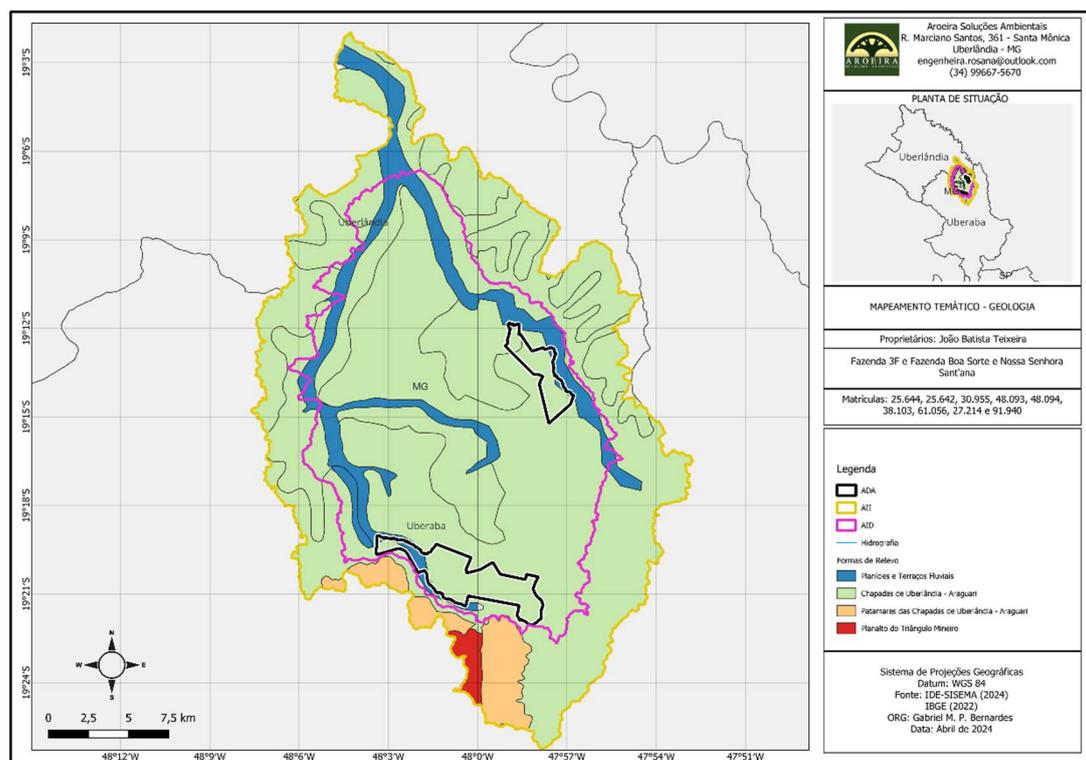
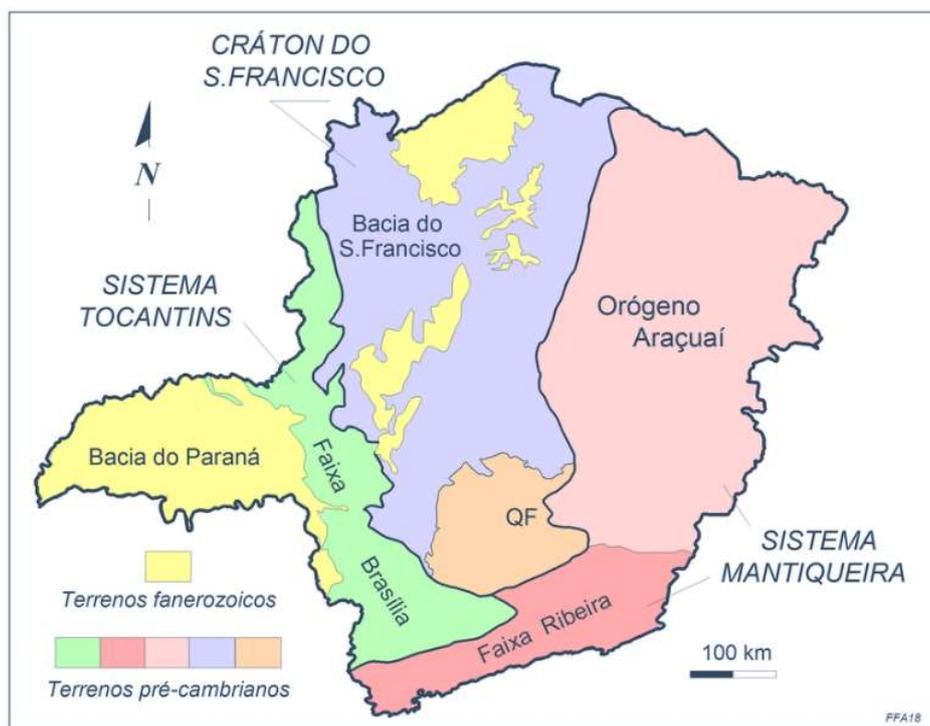


Figura 13.9: Mapa geomorfológico – tipos de modelados presentes nas áreas de influência do empreendimento.

## 13.4. GEOLOGIA

### 13.4.1. Localização do empreendimento no contexto geológico regional

A mesorregião do Triângulo abrange três grandes unidades geotectônicas: o Cráton do São Francisco, a Faixa de Dobramentos Brasília e a Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 13.10).



**Figura 13.10:** Representação do arcabouço tectônico do estado de Minas Gerais e a localização do empreendimento nesse contexto (círculo vermelho). (Modificado por Valeriano et al. 2004a, de Almeida et al. 1981)

No contexto geológico das unidades geotectônicas mencionadas, o empreendimento está localizado em área de domínio da Bacia Sedimentar do Paraná, como mostrado na Figura 13.10, praticamente no limite desta com a Faixa de Dobramentos Brasília.

As seguintes unidades geológicas estão presentes na região do Triângulo Mineiro: Grupo São Bento, constituído das formações Botucatu, Serra geral; e o Grupo Bauru com suas formações Santo Anastácio, Adamantina, Uberaba e Marília.

#### 13.4.2. Geologia no contexto da AID e ADA do empreendimento

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas em uma porção de abrangência de unidades Mesozóicas da Bacia do Paraná representadas pelas Formações Marília e Serra Geral, que pertencem aos grupos Bauru e São Bento, respectivamente. A Figura 10.11, a seguir, apresenta o mapa geológico das áreas de influência do empreendimento do empreendimento.

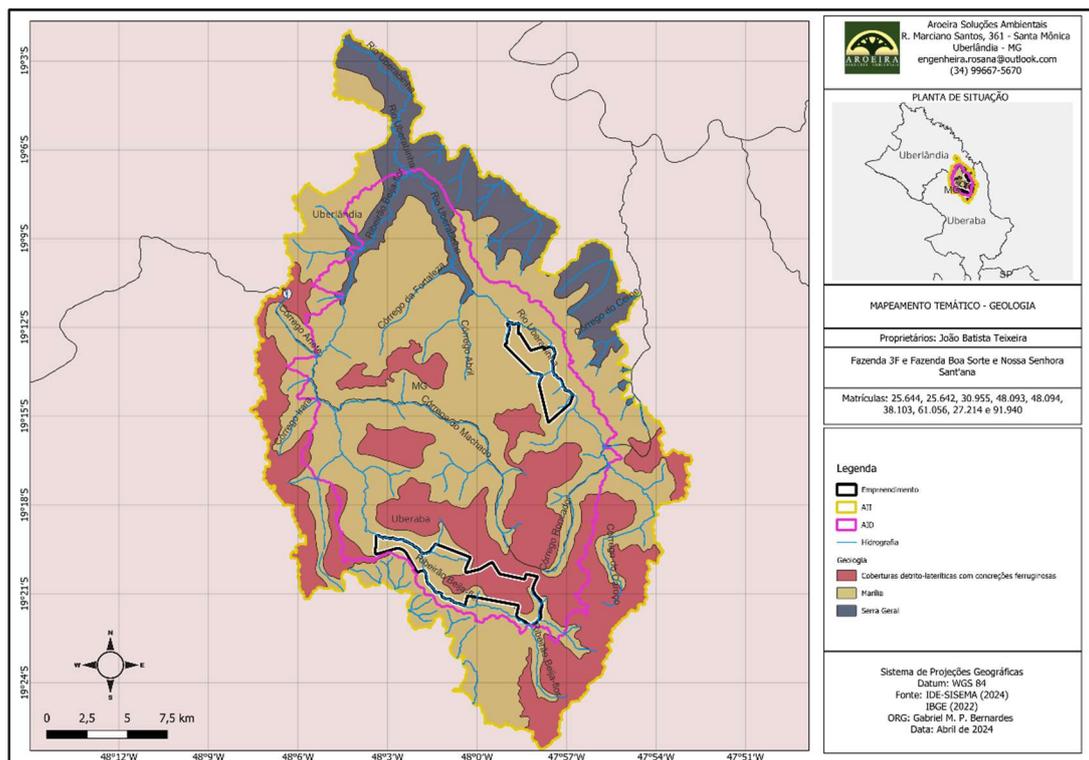


Figura 13.11: a seguir, apresenta o mapa geológico das áreas de influência do empreendimento.

## 13.5. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### 13.5.1. Introdução

Para a elaboração do diagnóstico das águas superficiais no âmbito das áreas de influência do **Complexo de Fazendas 3F, Boa sorte e Nossa Senhora da Sant'ana** foram realizados levantamentos de informações secundárias constantes em livros, trabalhos técnicos, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, banco de dados do IDE-SISEMA, relatórios de qualidade das águas no estado de Minas Gerais (IGAM), dentre outros, com o objetivo de caracterizar os recursos hídricos superficiais em escalas regional e local.

### 13.5.2. Hidrografia

As áreas de influência do empreendimento encontram-se inseridas na UPGRH PN2 onde ocupam parte das sub-bacias dos rios Uberabinha e do ribeirão beija-flor, além de alguns tributários da margem esquerda do ribeirão da Rocinha e do Rio Araguari. Dividem porções de dois municípios: Uberaba e Uberlândia. Seus limites foram definidos pela parte Bacia do Alto

Uberabinha até a chegada na parte urbana, onde a influência da ADA já não estabelece influência. Além disso foram consideradas as nascentes dos contribuintes da margem esquerda do rio araguari na porção próxima a bacia do Alto Uberabinha, pelo fato da ADA se encontrar muito próxima ao divisor de águas. A Figura 13.12 mostra as sub-bacias hidrográficas com a rede de drenagem nas áreas de influência do empreendimento

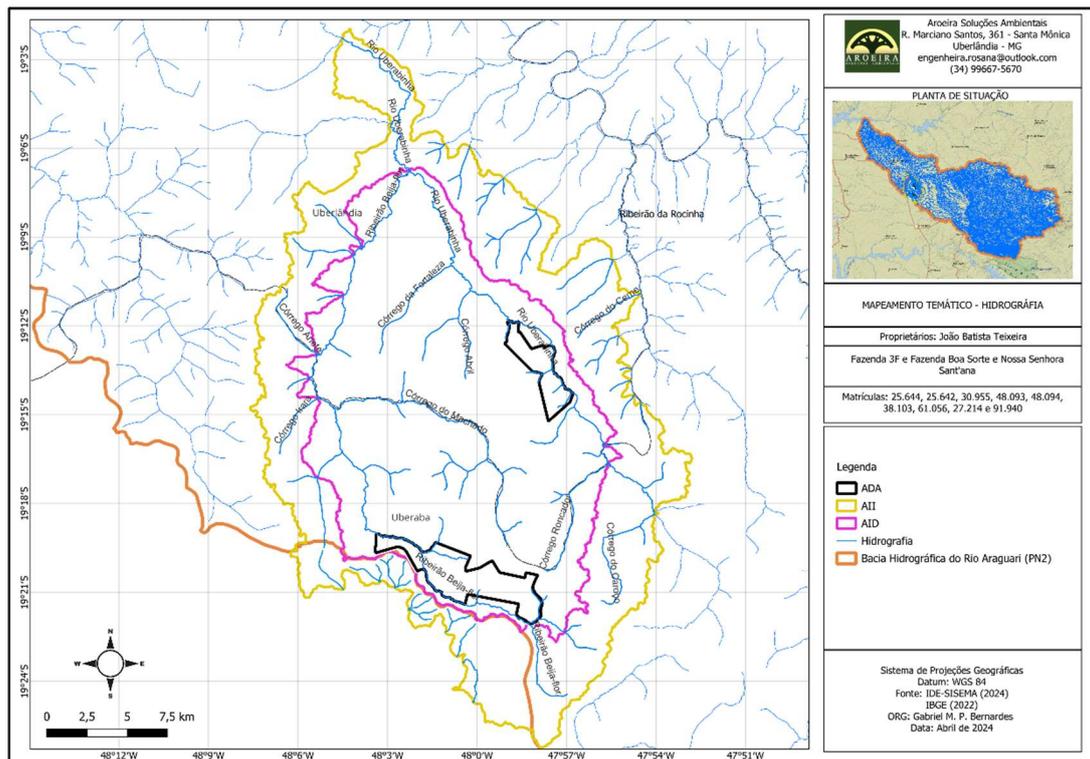
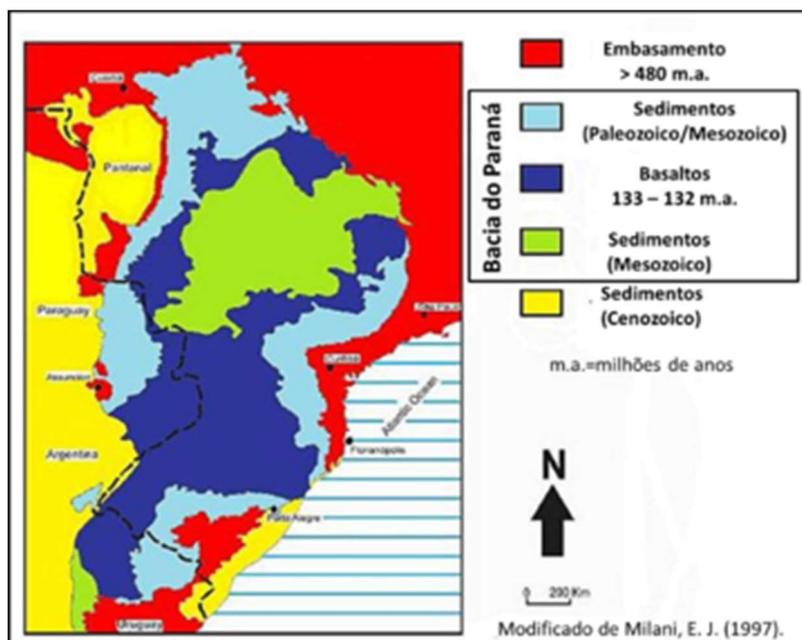


Figura 13.12: Rede de drenagem das áreas de influência do empreendimento.

## 13.6. Recursos hídricos subterrâneos

### 13.6.1. Águas subterrâneas – aspectos regionais e locais

A região do Triângulo Mineiro está inserida na grande província hidrogeológica do Paraná sendo esta composta por sequências sedimentares e magmáticas (Figura 13.13).



**Figura 13.13:** Distribuição de aquíferos granulares (sedimentos) e fraturados (basaltos) na Província Hidrogeológica do Paraná. (Milani, 1977)

Dois sistemas aquíferos representam a Província Hidrogeológica do Paraná no Triângulo Mineiro: Bauru e Serra Geral.

O Sistema Aquífero Bauru possui características de aquífero granular. Segundo o Serviço Geológico do Brasil (2012), este sistema aquífero abrange uma superfície de 353.420 km<sup>2</sup> na Província Hidrogeológica do Paraná.

No Triângulo Mineiro, segundo Fernandes (2004), o Aquífero Bauru é constituído das unidades hidroestratigráficas Marília, Uberaba e Vale do Rio do Peixe e o Caiuá.

### 13.6.2. Principais aquíferos presentes na ADA e AID

Nas áreas de influência do empreendimento (Figura 13.14), são identificados três sistemas hidrogeológicos principais: os aquíferos Serra Geral, Marília e a zona saturada freática na cobertura cenozóica (Cobertura eluvio-aluviais), cada um com características distintas que afetam a disponibilidade e qualidade da água subterrânea.

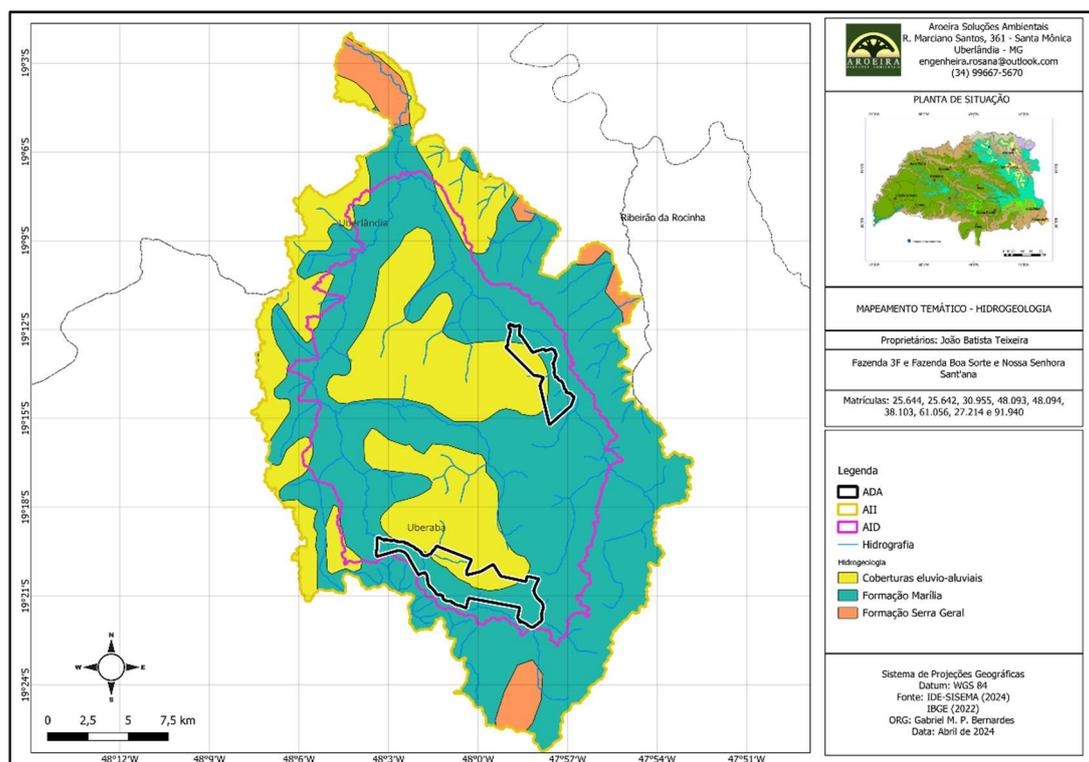
O Aquífero Serra Geral, composto por rochas vulcânicas basálticas, apresenta alta permeabilidade devido a fraturas e vesículas. Sua recarga é proveniente da infiltração de água da

chuva, enquanto seu descarte ocorre por nascentes e fluxos subterrâneos. A água, geralmente de boa qualidade, pode sofrer contaminações localizadas em áreas industriais e agrícolas.

O Aquífero Marília é formado por arenitos finos a médios do Grupo Bauru, caracterizando-se por alta porosidade e permeabilidade. A recarga também ocorre por infiltração de chuvas, com descarte por nascentes e drenagem superficial. Embora a qualidade da água seja boa, pode haver contaminação por nitratos em áreas agrícolas.

A zona saturada freática na cobertura cenozóica, presente em sedimentos aluviais e colúviais, possui alta permeabilidade. A recarga ocorre por infiltração direta das precipitações, e o descarte, por evapotranspiração e alimentação de cursos d'água. A qualidade da água varia conforme a proximidade de atividades humanas, sendo suscetível à contaminação por poluentes.

A compreensão dessas características é essencial para avaliar os impactos ambientais do empreendimento e garantir a gestão sustentável dos recursos hídricos, preservando tanto a quantidade quanto a qualidade da água na região.



**Figura 13.14:** Distribuição das Unidades aquíferas nas áreas de influência do empreendimento.

### 13.6.3. Usos da água subterrânea nas áreas de influência do empreendimento

Nas áreas de influência do empreendimento foram localizadas 118 (cento e dezoito) outorgas de captação de águas subterrâneas, sendo estas, 106 (cento e seis) na AID do empreendimento e 12 (doze) na AII. Quanto aos usos da água subterrânea em regime de Portaria de Outorga na AID/ADA, as 181 (cento e dezoito) captações destinam a água para diversas finalidades, dentre estas estão: consumo humano, lavagem de maquinários, dessedentação de animais e irrigação agrícola e lazer.

Em regime de Certificados de Usos Insignificantes, as captações são destinadas principalmente ao consumo humano e, secundariamente, para dessedentação de animais.

A Figura 18 mostra a distribuição espacial das captações detentoras de portarias de outorga de águas subterrâneas nas áreas de influência do empreendimento.

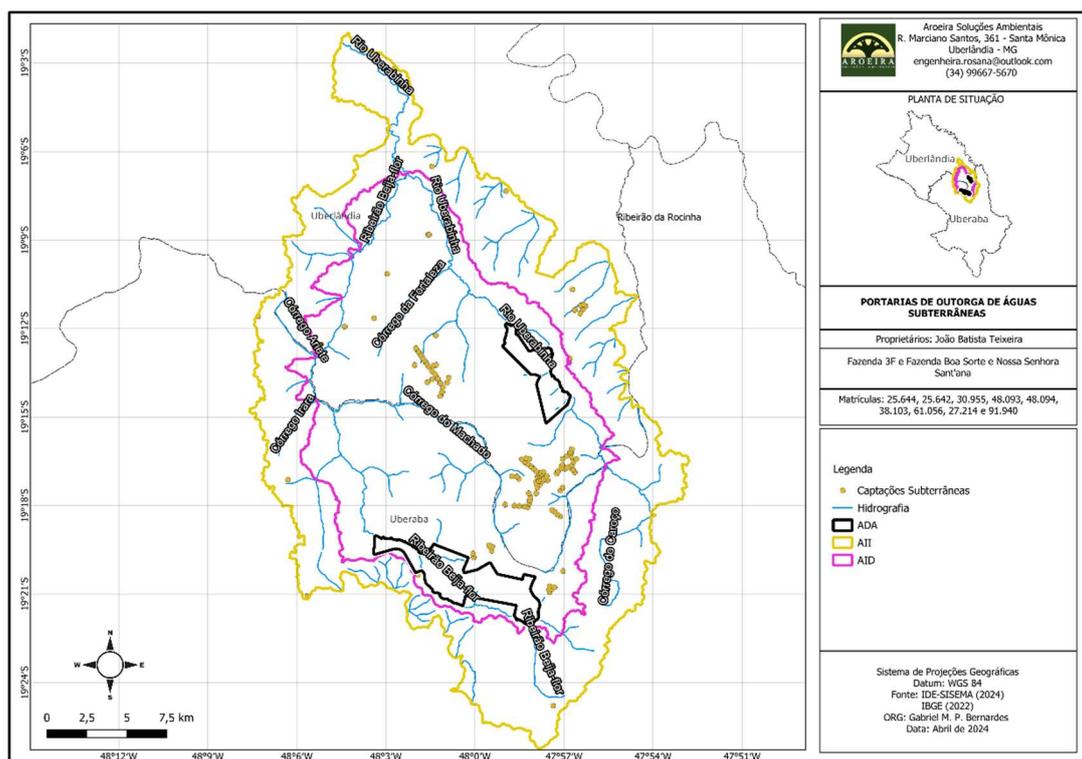


Figura 13.15: Localização dos poços tubulares nas áreas de influência do empreendimento.

## **13.7. Conclusão**

A ADA e a AID do Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana estão localizadas na Província Hidrogeológica da Bacia do Paraná, composta pelos aquíferos porosos e fraturados Marília e Serra Geral. O Aquífero Marília, mais eficiente em termos hidrodinâmicos, apresenta maior vazão, transmissividade e permeabilidade, embora em algumas camadas possa haver limitações na produção de água devido à granulometria e cimentação por carbonato de cálcio. A espessura deste aquífero varia entre 200 e 250 metros na ADA.

As chapadas da Formação Marília, com relevo plano, favorecem a infiltração das águas pluviais, essenciais para a recarga do Aquífero Marília e, de forma indireta, do Aquífero Serra Geral. Essas áreas são cobertas por materiais detrítico-lateríticos de alta porosidade, permitindo a formação de zonas freáticas temporárias e o armazenamento de água. O Aquífero Serra Geral, sendo fraturado, possui menor capacidade de armazenamento e fornece menos água que o Marília, mas retarda a percolação para zonas mais profundas, elevando o nível hidrostático.

Nas áreas do empreendimento, a intensa ocupação agrícola nas zonas de recarga aumenta a infiltração e a produtividade dos poços, mas também eleva o risco de contaminação da água subterrânea, especialmente em áreas de vales. A compactação do solo em áreas de cultivo reduz a capacidade de infiltração, o que reforça a importância de monitorar essas regiões.

## **13.8. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

### **13.8.1. Introdução**

A água, direta ou indiretamente, é essencial para todas as formas de vida na Terra e fundamental para o desenvolvimento econômico, sociocultural e ambiental das nações. De acordo com Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), os impactos ambientais, sociais e econômicos degradam a qualidade da água, resultando em perda da biodiversidade, aumento de doenças de veiculação hídrica, elevação dos custos para o tratamento da água para abastecimento doméstico e industrial, diminuição da produtividade agrícola e pecuária, redução da pesca e deterioração dos valores turísticos, culturais e paisagísticos.

### 13.8.2. 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.

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, 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 Tabela 13.1 mostra a classificação da qualidade das águas adotada pelo IGAM de acordo com a variação do IQA.

**Tabela 13.1:** 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)

O índice de estado trófico (IET) tem o objetivo de classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, é um parâmetro que permite avaliar a qualidade da água por meio do enriquecimento de nutrientes e a sua influência no crescimento excessivo das algas e macrófitas aquáticas.

O IET é calculado a partir de valores de dois parâmetros determinados na água: o fósforo e a clorofila *a*. O fósforo é um indicador do processo de eutrofização e a clorofila *a* é um indicador do nível de crescimento de algas em água.

A Tabela 13.2 apresenta as categorias de Estado Trófico da água e suas principais características:

**Tabela 13.2:** Classes de Estado Trófico e suas características principais.

<b>Categoria estado trófico</b>	<b>Características</b>
Ultraoligotrófica	Corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
Oligotrófica	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre o uso da água decorrentes da presença da nutrientes.
Mesotrófica	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófica	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

**Fonte:** CETESB (2007) e LAMPARELLI (2004).

### **13.8.3. Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento**

#### **Procedimentos técnicos para avaliação da qualidade das águas superficiais**

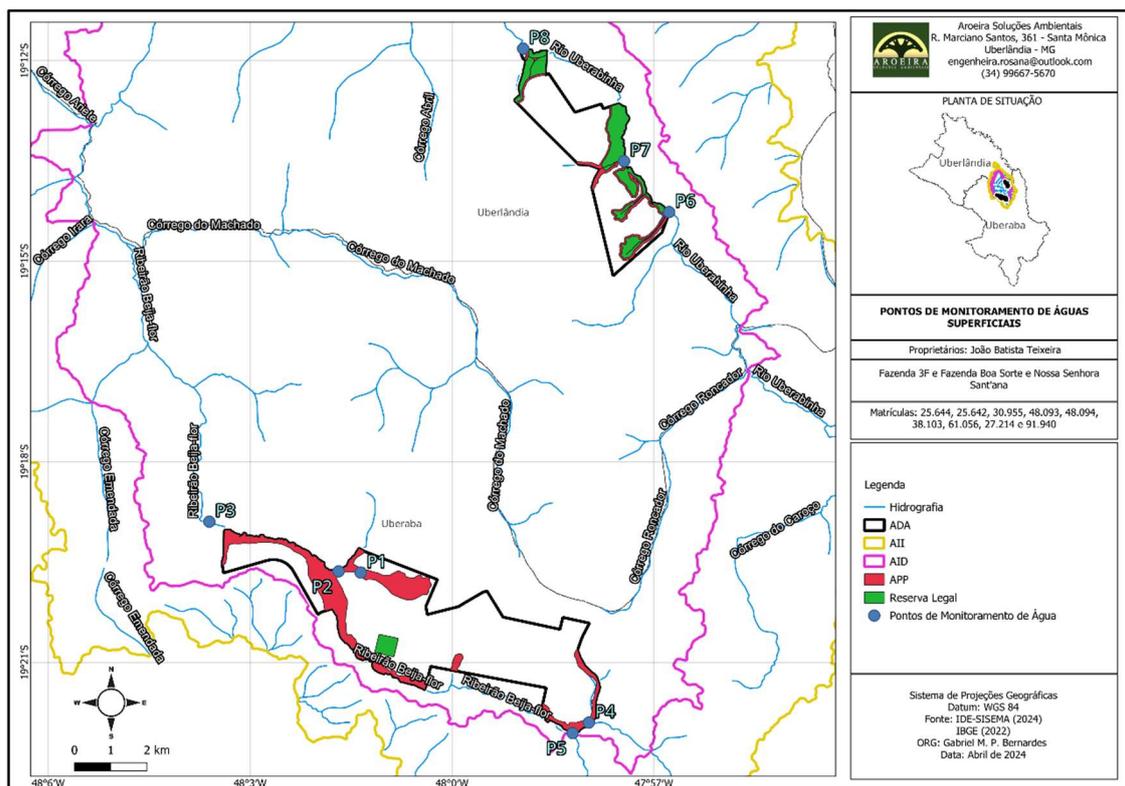
As análises físico-químicas e microbiológicas das águas dos cursos d'água que drenam a AID e ADA do empreendimento Futura Agronegócios – Complexo Santa Cruz foram realizadas com o objetivo de caracterizar a sua qualidade na atual fase em que se encontra o empreendimento, ou seja, de operação.

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 seus limites, de maneira a individualizar a influência das atividades desenvolvidas pelo empreendimento Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana sobre qualidade das águas em relação aos empreendimentos vizinhos pertencentes a terceiros.

As coletas e análises laboratoriais foram realizadas pela Bioética Ambiental. **Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.**

As amostras de águas superficiais foram coletadas em julho de 2024, período em que não houve precipitações significativas desde o final da estação chuvosa de 2023/2024. Assim, essas amostras podem ser consideradas representativas para o período seco de 2024 (abril a outubro). Para a avaliação da qualidade das águas superficiais foram adotados 30 (trinta) parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a saber: Nitrato; Nitrito; Nitrogênio Amoniacal; Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido; Cálcio; Magnésio Total; Potássio Total; Condutividade Elétrica; DQO, pH; Temperatura; DBO; Óleos e Graxas; Turbidez; Sólidos Suspensos Totais; Coliformes Termotolerantes; Clorofila  $\alpha$ ; 2,4,6-Triclorofenol; Benzeno; Benzo (a) antraceno; Benzo (a) pireno; Benzo (b) fluoranteno; Benzo (k) fluoranteno; Criseno; Dibenzo (a,h) antraceno; Heptacloro Epóxido e Heptacloro; Indeno(1,2,3-cd) pireno; Pentaclorofenol e Surfactantes.

A Figura 13.16 e a Tabela 13.3 mostram a localização dos pontos de amostragem na AID do empreendimento.



**Figura 13.16:** Localização dos pontos de amostragem da água superficial na AID e ADA do empreendimento.

**Tabela 13.3:** Localização dos pontos de amostragem de água superficial na AID/ADA do empreendimento.

Pontos de Monitoramento	Curso D'água	Coordenadas Geograficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
P1	Córrego sem nome	-48.022622	-19.327623
P2	Córrego sem nome	-48.028096	-19.327306
P3	Ribeirão Beija-flor	-48.06011	-19.314916
P4	Córrego Cova grande	-47.966119	-19.365001
P5	Ribeirão Beija-flor	-47.970142	-19.367635
P6	Rio Uberabinha	-47.94623	-19.237723
P7		-47.95739	-19.22503
P8		-47.982382	-19.196972

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água obtidos constituem elementos preliminares para o conhecimento de sua qualidade atual e como fonte de dados para

comparação com os resultados de monitoramentos subsequentes e, desse modo, avaliar a evolução da qualidade das águas nos pontos monitorados ao longo das futuras campanhas de amostragem.

### **Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas**

Os resultados obtidos para os parâmetros analisados mostram que todos os pontos amostrados apresentaram valores em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Os laudos laboratoriais expedidos pela Bioética Ambiental com resultados das análises físico-químicas e microbiológica encontram-se no **ANEXO I do EIA**

## **13.9. ESTUDO ESPELEOLÓGICO**

### **13.9.1. Materiais e métodos empregados**

O diagnóstico espeleológico foi realizado dentro dos limites da Área de Influência Direta (AID) do meio físico do empreendimento **Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana**, englobando também sua Área Diretamente Afetada (ADA). Para isso, informações espeleológicas foram coletadas de fontes secundárias presentes na literatura especializada sobre a região e suas áreas de influência. Com essas informações em mãos, iniciou-se a fase de investigação direta no campo, por meio de visitas às áreas propensas à ocorrência de cavidades naturais. A integração dos dados obtidos por esses procedimentos permitiu a avaliação do potencial espeleológico da AID do empreendimento.

### **13.9.2. Potencial espeleológico da AID do empreendimento**

O potencial espeleológico da AID do empreendimento foi avaliado seguindo dois procedimentos principais: 1) Consulta às bases de dados espeleológicos (CECAV/ICMBIO) – Com o objetivo de identificar cavidades já cadastradas. 2) Delimitação de áreas com maior potencial para ocorrência de cavidades – Baseada em atributos geológicos (litologias e estruturas rochosas) e geomorfológicos (relevo, escarpas, identificação de possíveis feições morfológicas decorrentes de processos cársticos, entre outros).

### 13.9.3. Resultados dos levantamentos

#### Área de Influência Direta

A AID do empreendimento abrange as duas classes de potencial a ocorrência de cavidades: **Ocorrência Improvável** e **Baixo Potencial**. Nos levantamentos baseados em dados secundários e interpretações de imagens de satélite e, complementados pelas investigações de campo (roteiros de caminhamento), não foram observadas quaisquer ocorrências de cavidade. Esta constatação foi corroborada pelas as informações verbais colhidas junto aos proprietários rurais do entorno.

#### Área Diretamente Afetada

A ADA se insere na classe **Ocorrência Improvável**. Conseqüentemente, não foram encontradas quaisquer evidências de ocorrência de cavidades em toda a ADA. Isso se deve à litologia característica da região, composta por rochas da Formação Marília e sedimentos da cobertura cenozóica, que não favorecem a formação de cavidades. A Formação Marília é composta principalmente por arenitos, argilitos e conglomerados, caracterizando-se por sua porosidade e permeabilidade, o que contribui para a recarga dos aquíferos, mas não para a formação de cavidades. A cobertura cenozóica, por sua vez, é composta por sedimentos recentes, incluindo solos arenosos e argilosos, que também não apresentam propensão à formação de cavidades. Além disso, o relevo extremamente plano da área de chapadão contribui ainda mais para a ausência desses fenômenos geológicos. A combinação desses fatores resulta em uma baixa probabilidade de ocorrência de cavidades, reforçando a classificação da área como de Ocorrência Improvável.

### 13.10. REFERÊNCIAS

- 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.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 10 .ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANAÍBA. **Características gerais do rio Paranaíba**. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/a-bacia/clima>> Acesso em 27/01/2018.
- Monitoramento por Satélite. Acessado em: 21 dez. 2023.
- 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 dez. 2023).

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, L. A., COIMBRA, A. M. **Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (neocretáceo)**. Revista Brasileira de Geociências, 30(4):717-728. 2000.

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.

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 abril de 2024.

**Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba**. 2014. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>>. Acesso em: 18 de novembro de 2023.

**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 2023.

**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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Mapa de unidades do relevo do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE 2006. 2ª Ed.

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.

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.

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: 10/2019.

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: 09/2019.

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.

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 out. 2023.