

**EIA**  
**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**GRANJA C**  
**BRF S.A.**

**FOBI nº 0320143/2018 A**

**PROCESSO TÉCNICO 03556/2009**

**UBERLÂNDIA**  
**OUTUBRO/2018**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. INFORMAÇÕES GERAIS .....	4
2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO AMBIENTAL .....	4
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR (RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL) .....	6
4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO OBJETO DO LICENCIAMENTO .....	6
5. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ÁREA AMBIENTAL .....	7
6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	7
7. PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	7
8. ACESSIBILIDADE AO EMPREENDIMENTO .....	8
9. ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO CONFORME A DN 74/04 .....	8
10. FASE DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL.....	9
11. INTERVENÇÃO / REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL – AGENDA VERDE.....	9
12. INTERVENÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS - AGENDA AZUL.....	10
13. RESTRIÇÕES AMBIENTAIS .....	12
14. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	13
15. ÁREAS DO EMPREENDIMENTO .....	14
16. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA PROPRIEDADE.....	14
17. GERAÇÃO DE EMPREGOS .....	14
18. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA(S) ATIVIDADE(S) .....	14
18.1. AVICULTURA .....	14
18.2. SUINOCULTURA .....	14
18.3. SILVICULTURA .....	15
18.3.1. <i>Cultivo de Pinus e Eucalipto</i> .....	15
18.3.2. <i>Preparo do Solo</i> .....	15
18.3.3. <i>Adubações</i> .....	16
18.3.4. <i>Plantio</i> .....	16
18.3.5. <i>Tratos Culturais</i> .....	17
18.3.6. <i>Exploração Florestal – Técnicas Utilizadas</i> .....	18
19. EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS DA PROPRIEDADE.....	19
20. MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	21
21. RELAÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS.....	21
22. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DE INSUMOS E DEFENSIVOS AGRÍCOLAS .....	22
22.1. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	22

23. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	24
24. ABASTECIMENTO .....	24
25. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS EXISTENTES NA PROPRIEDADE .....	25
26. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	27
26.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA RELATIVA AOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO – ADA- MFBSE.....	27
26.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA RELATIVA AOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO – AID - MFB.....	28
26.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA RELATIVA AOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO – AII – MFB.....	29
26.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA RELATIVA AO MEIO SOCIOECONÔMICO – AID- MSE.....	30
26.5. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA RELATIVA AO MEIO SOCIOECONÔMICO – AII-MSE.....	31
27. CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS EXISTENTES NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA RELATIVA AOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO (ADA /MFB).....	32
28. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA .....	33
28.1. MIRMECOFAUNA .....	34
28.2. HERPETOFAUNA.....	47
28.3. MASTOFAUNA.....	65
28.4. ICTIOFAUNA.....	92
28.5. ORNITOFAUNA .....	102
29. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA .....	132
30. FATORES AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO.....	151
30.1. GEOLOGIA .....	152
30.2. GEOTECNIA .....	160
30.3. GEOMORFOLOGIA.....	163
30.4. PEDOLOGIA .....	168
30.5. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....	173
30.5.1. Considerações Gerais .....	173
30.5.2. Clima Regional.....	173
30.5.3. Circulação Atmosférica .....	176
30.5.4. Parâmetros Meteorológicos .....	179
30.6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	186
30.6.1. Enquadramento das bacias hidrográficas nas Unidades de Planejamento Federal e Estadual.....	186
30.6.2. Enquadramento das Bacias Interceptadas nas Unidades de Planejamento dos Comitês de Bacia.....	189
30.6.3. Caracterização Geral das Bacias Interceptadas.....	191
30.6.4. Vazões superficiais de referência das bacias interceptadas pela ADA .....	198
30.7. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	199
30.7.1. Sistema Aquífero Bauru.....	201
30.7.2. Sistema Aquífero Serra Geral.....	203
30.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	204
30.8. REGISTRO FOTOGRÁFICO DO TRABALHO DE CAMPO – MEIO FÍSICO.....	206
31. ANÁLISE QUÍMICA DE SOLOS.....	209
32. PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL .....	212
33. CARACTERIZAÇÃO ESPELEOLÓGICA.....	212
33.1. CARACTERIZAÇÃO PALEONTOLÓGICA.....	213

<b>34. RELACIONAMENTO DO EMPREENDEDOR COM A COMUNIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>215</b>
<b>34.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>215</b>
<b>34. 2. Organização do Espaço Regional .....</b>	<b>216</b>
<b>34.2.1. Histórico da Formação da Região do Triângulo Mineiro .....</b>	<b>216</b>
<b>34.3. PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>221</b>
<b>34.3.1. Dinâmica Populacional .....</b>	<b>221</b>
<b>34.4. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS – IDH-M .....</b>	<b>229</b>
<b>34.5. ATIVIDADES ECONÔMICAS E FINANÇAS PÚBLICAS .....</b>	<b>232</b>
<b>34.5.1. Estrutura Produtiva .....</b>	<b>233</b>
<b>34.6. INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS .....</b>	<b>235</b>
<b>34.6.1. Educação .....</b>	<b>235</b>
<b>34.7. SEGURANÇA PÚBLICA .....</b>	<b>237</b>
<b>34.8. SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>238</b>
<b>34.9. ENERGIA ELÉTRICA .....</b>	<b>240</b>
<b>34.10. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES .....</b>	<b>241</b>
<b>34.11. SAÚDE PÚBLICA .....</b>	<b>243</b>
<b>34.12. ORGANIZAÇÃO SOCIAL .....</b>	<b>250</b>
<b>34.13. INSERÇÃO DA AID/ADA NO MACROZONEAMENTO MUNICIPAL .....</b>	<b>253</b>
<b>34.13.1. Relacionamento do empreendedor com a comunidade na AID/ADA .....</b>	<b>253</b>
<b>35. CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES AMBIENTAIS NA ADA-MFB .....</b>	<b>260</b>
<b>35.1. RUÍDOS (CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO) .....</b>	<b>260</b>
<b>35.2. RESÍDUOS SÓLIDOS (IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS) .....</b>	<b>261</b>
<b>35.3. EFLUENTES LÍQUIDOS (IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS) .....</b>	<b>263</b>
<b>35.4. EFLUENTES ATMOSFÉRICOS .....</b>	<b>269</b>
<b>36. SISTEMAS DE CONTROLE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DAS EMISSÕES .....</b>	<b>271</b>
<b>36.1. RUÍDOS (ADOÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE) .....</b>	<b>271</b>
<b>36.2. RESÍDUOS SÓLIDOS (EQUIPAMENTOS, SISTEMAS DE CONTROLE E TRATAMENTO, ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL) .....</b>	<b>272</b>
<b>36.2.1. Segregação e Destinação .....</b>	<b>274</b>
<b>36.3. EFLUENTES LÍQUIDOS (EQUIPAMENTOS, SISTEMAS DE CONTROLE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL) .....</b>	<b>276</b>
<b>36.4. EFLUENTES ATMOSFÉRICOS (EQUIPAMENTOS, SISTEMAS DE CONTROLE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL) .....</b>	<b>284</b>
<b>37. POSSIBILIDADES DE ACIDENTES COM DANOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>285</b>
<b>38. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS NO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>287</b>
<b>38.1. MEIO FÍSICO .....</b>	<b>290</b>
<b>38.1.1. Contaminação do solo .....</b>	<b>290</b>
<b>38.1.2. Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário .....</b>	<b>291</b>
<b>38.1.3. Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário .....</b>	<b>291</b>
<b>38.1.4. Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc) .....</b>	<b>292</b>
<b>38.2. MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>293</b>
<b>38.2.1. Intervenção em APP .....</b>	<b>293</b>
<b>38.2.2. Reflorestamento de APP`s .....</b>	<b>294</b>
<b>38.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>295</b>
<b>38.3.1. Geração de Emprego .....</b>	<b>295</b>
<b>38.3.2. Arrecadação de Impostos .....</b>	<b>295</b>

38.3.3. Geração de benefícios sociais .....	296
38.4. SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS .....	297
39. PASSIVOS AMBIENTAIS .....	300
40. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS ADOTADAS PELO EMPREENDEDOR E/OU PROPOSTAS NOS ESTUDOS .....	300
40.1. MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS PARA O MEIO FÍSICO .....	300
40.1.1. Contaminação do Solo .....	300
40.1.2. Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário. ....	301
40.1.3. Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário. ....	301
40.1.4. Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc).....	301
40.2. MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS PARA O MEIO BIÓTICO .....	301
40.2.1. Intervenção em APP.....	301
40.2.2. Reflorestamento de APP`s.....	301
41. PLANOS E PROGRAMAS .....	301
42. INFORMAÇÕES ADICIONAIS .....	315
43. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO .....	315
44. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	315
45. ANEXOS .....	335

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem como objetivo apresentar a Avaliação de Impactos Ambientais gerados durante a operação do empreendimento agrossilvipastoril, denominado neste documento de Granja C, de propriedade da empresa BRF S.A., localizada no município de Uberlândia – MG. No EIA, é apresentado o detalhamento, de todos os levantamentos técnicos, estudos, planos e projetos realizados, bem como a conclusão da viabilidade ambiental do empreendimento.

O estudo foi desenvolvido com base no Termo de Referência, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM/MG, e as demais documentações orientadas através do Formulário de Caracterização de cada Empreendimento: Granja C: FOBI nº 0320143/2018A, emitido pela Superintendência Regional de Meio Ambiente Sustentável do Triângulo Mineiro (SUPRAM - TM/AP), no qual contém as informações necessárias e legais para a regularização ambiental do empreendimento.

De acordo a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, este empreendimento é classificado como classe 4 e está licenciado para desempenhar as seguintes atividades:

- G-02-02-1 – Avicultura;
- G-02-04-6 – Suinocultura;
- G-01-03-1 – Cultura anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris, exceto horticultura.

O empreendimento GRANJA C licenciado sob o PROCESSO TÉCNICO Nº 03556/2009, ficou obrigado a apresentar o EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental) nos processos de licenciamento ambiental, inclusive Licenças de Operação Corretiva e Revalidação de Licença de Operação.

Criada a partir da união de Perdigão e Sadia, a BRF é uma das maiores empresas de alimentos do mundo. Atua nos segmentos de carnes de aves, suínos e bovinos, industrializados de carnes, margarinas, massas, pizzas e vegetais congelados, além de ser uma das principais captadoras de leite e processadoras de lácteos do país. Opera 61 unidades no Brasil, cinco na Argentina, duas na Europa (Plusfood). Sua estrutura operacional é reforçada por

42 centros de distribuição de produtos refrigerados e congelados, que atingem 98% do território nacional e consumidores em 140 países. Mantém, ainda, 19 escritórios comerciais no mercado externo e abrange uma carteira de clientes nos cinco continentes.

É líder na produção de alimentos resfriados e congelados e tem mais de 3 mil itens em seu portfólio. Suas principais matérias-primas são os grãos, os animais e o leite. A partir delas são elaborados produtos de proteínas como: carnes in-natura, elaborados e processados, pratos prontos, processados lácteos, massas, pizzas e outros produtos processados, incluindo margarinas e vegetais congelados.

Terceira maior exportadora do País, líder mundial na exportação de aves, a Companhia confirma sua vocação de grande geradora de divisas para o Brasil. Companhia de capital aberto desde 1980, suas ações passaram a ser negociadas em 2006 no Novo Mercado da BM&FBovespa (BRFS3), segmento que lista empresas com elevados padrões de governança corporativa, mecanismos de proteção aos acionistas e absoluta observância às melhores práticas de divulgação de informações. Seus papéis também são negociados na Bolsa de Nova York (NYSE – BRFS, ADRs nível III). O comprometimento com a sustentabilidade dos negócios coloca a BRF, desde 2005, na carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da BM&FBovespa.

Os empreendimentos da BRF, têm como base alguns objetivos e compromissos que justificam o seu funcionamento e realização de suas atividades:

- **Econômicos:** a BRF atua de forma a integrar economia e meio ambiente e para isso utiliza algumas ferramentas como: ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE): Criado pela BM&FBovespa em 2005, busca criar um ambiente de investimento compatível com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea e estimular a responsabilidade ética das corporações. É uma ferramenta para análise comparativa da performance das empresas listadas na BM&FBovespa sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa. Também amplia o

entendimento sobre empresas e grupos comprometidos com a sustentabilidade, diferenciando-os em termos de qualidade, nível de compromisso com o desenvolvimento sustentável, equidade, transparência e prestação de contas, natureza do produto, além do desempenho empresarial nas dimensões econômico-financeira, social, ambiental e de mudanças climáticas. A BRF compõe a carteira desde a sua criação;

- **Ambientais:** atenta a questões ambientais, a BRF mantém diversas iniciativas para utilizar de forma eficiente os recursos naturais e mitigar o impacto de suas operações sobre o meio ambiente. Além de seguir uma Política de Meio Ambiente - que determina patamares mínimos de desempenho ambiental, possuímos uma equipe técnica especializada, que participa de todas as fases dos projetos, desde a concepção até a implementação. O objetivo é promover uma avaliação consistente dos impactos ambientais e priorizar a eco eficiência dos processos e equipamentos utilizados. Os colaboradores participam constantemente de campanhas sobre a importância da reciclagem e sobre consumo consciente e, no Brasil, via Programa Voluntários BRF, têm a oportunidade de atuar em ações de revitalização e preservação do meio ambiente das comunidades onde a BRF está inserida. Padrões de reciclagem foram criados nos prédios administrativos, similares aos programas já existentes nas fábricas, focados no uso consciente de papel toalha, papel ofício de impressão e copos descartáveis, com o objetivo de estimular a mudança de hábitos dentro e fora de casa;
- **Sociais:** alimenta-se os vínculos com as famílias e com as comunidades que levam força e disposição para o mundo ao redor. Tem-se, como meta, garantir estrutura de qualidade para as comunidades no entorno das operações. Nesse sentido, por meio do Instituto BRF, implementou-se Comitês de Desenvolvimento Local nas unidades produtoras, sedes administrativas e centros de distribuição com o objetivo de conduzir e direcionar todas as ações de investimento social nos municípios de atuação, a partir das prioridades e oportunidades das comunidades.

A Figura 1 apresenta uma vista geral da Granja C em Uberlândia/MG.

**Figura 1:** Vista Geral da Granja C, delimitada em branco.



**Fonte:** Google Earth, 2018. Modificada para estudo.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

### 2.1. Identificação dos Responsáveis pelo Estudo Ambiental

EMPRESA											
Razão social		Cia. de Meio Ambiente - Soluções Ambientais – CREA MG 42422									
Nome fantasia			CNPJ		09.301.857/0001-16						
Endereço		Rua Mário Pinto Sobrinho, Nº 312.			Caixa Postal						
Município		Uberlândia		Distrito ou Localidade		Bairro Santa Mônica		UF	MG	CEP	38408-128
DD	34	Fone	3224-3141	Fax		E-mail	meioambiente@ciademeioambiente.com.br				

TÉCNICO (S)						
Nome		João Paulo Vilela Bernardes		CPF	043.696.696-42	
Formação Profissional		Engenheiro Ambiental				
Registro no Conselho		CREA 226718		ART/Outro	4798395	
Endereço		Rua Mário Pinto Sobrinho, 312		Caixa Postal		

Município	Uberlândia	Distrito ou Localidade	Santa Mônica		UF	MG	CEP	38.408-128
DDD	34	Fone	9966 7- 8515	F a x	E-mail	meioambiente@ciademeioambiente.com.br		
Nome	Cynthia Andrade Arantes			CPF	07551334637			
Formação profissional	Bióloga, Especialista em Gestão Ambiental, Mestre e Doutora em Análise, Planejamento e Gestão Ambiental							
Registro no Conselho	CRBIO 087847			ART/Outro	2018/08080			
Endereço	Rua SU 1			Caixa Postal				
Município	Uberlândia	Distrito	Gávea		UF – MG	CEP: 38411-889		
DDD	34	Fone	9963 0- 3310	F a x	E-mail	cynthia@ciademeioambiente.com.br		

**OUTROS PROFISSIONAIS PARTICIPANTES DOS ESTUDOS**

Todos os profissionais que participarem dos estudos deverão ser informados acrescentando as respectivas linhas abaixo.

NOME	ESTUDO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO
Diego Raymundo Nascimento	Levantamento Qualitativo de Flora	Biólogo	104119/04-D
Renata Pacheco do Nascimento	Levantamento de Invertebrados (Mirmecofauna)	Bióloga	057466/04-D
Rafale Faltz Fava	Levantamento de Mastofauna	Biólogo	070678/04-D
Tharlianne Alici Martis de Souza	Levantamento de Ictiofauna	Biólogo	076710/04-D
Rodrigo Aurélio Palomino	Levantamento de Herpetofauna	Biólogo	062561/04-D
Bruno Del Grossi Michelotto	Estudo Meio Físico	Geógrafo	111525/MG
Hugo Leonardo Barbosa Carrijo	Mapeamento, produção cartográfica	Engenheiro Ambiental	226206/MG

Anexo 1 - cópia das ART's e comprovantes de pagamento de taxa.

### 3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR (responsável pelo licenciamento ambiental)

EMPREENDEDOR											
Nome		BRF S.A.									
CPF / CNPJ		01.838.723/0454-90									
Endereço		Av. Cel. José Teófilo Carneiro, 1001				Caixa Postal					
Município		Uberlândia		Distrito ou localidade		São José	UF	MG	CEP 38.401-344		
DD	D	Fon	e	3301-9321	Fax	E-mail		daniela.dias@brf-br.com			
Pessoa Física ( )		Pessoa Jurídica (X)		Cadastro de Produtor Rural – CAR (Anexo 2)		MG-3170206-70F71EEE7E0546658C914F5FCB50310 C- Matrícula 81.102 MG-3170206-A4F4.5919.04B7.4BFB.A675.4127.3941.6C26 Matrícula 3.175/3.176/53.249/76.323					
Endereço para correspondência				BRF S.A Av. Cel. José Teófilo Carneiro, 1001 – São José							
Caixa Postal				Município		Uberlândia		UF	MG	CEP 38.401-344	
DD	34	Fon	e	3301-9321	Fax	E-mail		daniela.dias@brf-br.com			

### 4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO OBJETO DO LICENCIAMENTO

EMPREENDIMENTO								
Nome da Propriedade		Granja C		Matrículas Nº	120.293/120.294/3.176/53.249/76.323/81.102 (Anexo 3)	Comarca		
Nome fantasia		Granja C						
Endereço		Rodovia BR 365, Km 637+12KM – Zona Rural						
Município		Uberlândia		Distrito ou Localidade		Uberlândia	UF	MG
Proprietário		BRF S.A.			CPF/CNPJ		01.838.723/0454-90	
Condição do Empreendedor		<input checked="" type="checkbox"/> Proprietário <input type="checkbox"/> Arrendatário <input type="checkbox"/> Parceiro <input type="checkbox"/> Posseiro <input type="checkbox"/> Outros						

## 5. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ÁREA AMBIENTAL

RESPONSÁVEL												
<b>Nome</b>		Daniela Rodrigues Rosa Dias				<b>CPF</b>		973.606.780-72				
<b>Registro no Conselho de Classe</b>				CRBIO 32972/04-D				<b>ART / outro</b>		2018/07979		
<b>Endereço</b>		Avenida Coronel José Teófilo Carneiro, 1001						Caixa Postal				
<b>Município</b>		Uberlândia		<b>Distrito ou Localidade</b>					<b>UF</b>	MG	<b>CEP</b>	38401-344
<b>DDD</b>	34	<b>Fone</b>	3301-9321		<b>Fax</b>		<b>E-mail</b>	daniela.dias@brf-br.com				

## 6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

<b>Nome da Propriedade / Matrícula N°</b>		Granja C MATRÍCULAS 3.175/3.176/53.249/76.323/81.102									
<b>Assinalar Datum (Obrigatório)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> SAD 69 <input type="checkbox"/> WGS 84 <input type="checkbox"/> Córrego Alegre									
<b>Formato Lat/Long</b>	<b>Latitude</b>					<b>Longitude</b>					
	Grau	18	Min	56	Seg	54	Grau	48	Min	23	Seg
<b>Formato UTM (X, Y)</b>	X (6 dígitos)=					Y (7 dígitos)=					
	Não considerar casas decimais					Não considerar casas decimais					
<b>Fuso</b>		<input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24									

A Granja C está localizada na região do Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais, tendo como sede administrativa a unidade da BRF S.A., situada no mesmo município, cujo endereço é Avenida Coronel José Teófilo Carneiro, 1001 – Bairro São José.

## 7. PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

A Granja C objeto deste licenciamento, encontra-se localizada na área rural do município de Uberlândia/MG. No Anexo 4 encontra-se a planta de localização da propriedade.

## 8. ACESSIBILIDADE AO EMPREENDIMENTO

O empreendimento Granja C está localizado na zona Rural do município de Uberlândia/MG, tendo como ponto central as coordenadas geográficas 18°56'11" de latitude Sul e 48°28'45" de longitude Oeste. O acesso se faz pela rodovia BR 365 indo sentido Monte Alegre de Minas, km 641 (Figura 2).

**Figura 2:** Croqui de localização da Granja C.



**Fonte:** Google Earth, 2018. Modificado para estudo.

## 9. ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO CONFORME A DN 74/04

Propriedade / Nº de Matrícula	GRANJA C MATRÍCULA 89.705 LIVRO 02			
	Atividades objeto de regularização ambiental	Código DN-74/2004	Unidade Medida	Quantidade
Avicultura	G-02-02-1	cabeça	3.700.000,00	Classe 4
Suínocultura	G-02-04-6	cabeça	21.300,00	Classe 4
Cultura anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris, exceto horticultura	G-01-03-1	ha	952.82	Classe 4
<b>ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE: 2.287,00 hectares</b>				

## 10. FASE DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL			
A licença requerida é para ampliação ou modificação de empreendimento já licenciado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, informe ao lado	Nº do processo	
<input type="checkbox"/> Fase de Licença de Instalação (LI), Apresentar PCA.			
<input type="checkbox"/> Fase de Licença de Instalação Corretiva (LIC), Apresentar PCA.			
<input type="checkbox"/> Fase de Licença Prévia + Licença de Instalação (LP+LI), Apresentar PCA.			
<input checked="" type="checkbox"/> Fase de Licença de Operação Corretiva (LOC), Apresentar PCA.			
<input type="checkbox"/> Fase do Licenciamento RADA, preencher relatório de desempenho ambiental e apresentar PCA.			

## 11. INTERVENÇÃO / REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL – AGENDA VERDE

Possui Autorização para Intervenção Ambiental		
<input type="checkbox"/> Não "Regularizar"	<input type="checkbox"/> Sim "Apresentar documentação comprobatória"	
Regularização de Reserva Legal – Situação		
<input checked="" type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Regularização de Ocupação Antrópica Consolidada ou Não Consolidada em APP – Situação		
<input checked="" type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Supressão da cobertura vegetal nativa com ou sem destoca – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Intervenção em APP com ou sem supressão de vegetação nativa – Situação		
<input checked="" type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Destoca em área de vegetação nativa – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Aproveitamento econômico do material lenhoso – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Corte/poda de árvores isoladas, vivas ou mortas – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Coleta / extração de plantas e/ou produtos da flora nativa – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Manejo Sustentável de Vegetação Nativa – Situação		
<input type="checkbox"/> Regularizada	<input type="checkbox"/> Em Análise	<input type="checkbox"/> Não Regularizada
Em caso de "Não Regularizada" está disponível no site do SISEMA o termo de referência para Intervenção ambiental.		

A distribuição da Reserva Legal da propriedade pode ser visualizada no documento apresentado no Anexo 5.

- Ocupação Antrópica Consolidada ou Não Consolidada em APP

Sim – de baixo impacto

- Intervenção em APP com ou sem supressão de vegetação nativa.  
Sim – intervenções de baixo impacto e que não apresentam alternativa técnica locacional, podendo intervir em 4,776 ha.
- Supressão da cobertura vegetal nativa com ou sem destoca  
Não haverá
- Destoca em área de vegetação nativa  
Não haverá
- Aproveitamento econômico de material lenhoso  
Não haverá
- Corte/poda de árvores isoladas, vivas ou mortas  
Não haverá
- Coleta/extração de plantas e/ou produtos da flora nativa  
Não haverá
- Manejo sustentável de vegetação nativa  
Não haverá

## **12. INTERVENÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS - AGENDA AZUL**

O empreendimento possui outorgas de direito de uso de águas públicas estaduais, as quais estão descritas no Quadro abaixo.

**Quadro 1:** Outorgas de direito de uso de águas públicas estaduais.

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>Protocolo</b>	<b>PORTARIAS</b>
19292/2017	Protocolo definitivo	Portaria nº 03596/2011.
19244/2017	Protocolo definitivo	Portaria nº 03597/2011.
19245/2017	Protocolo definitivo	Portaria nº 03598/2011.
19246/2017	Protocolo definitivo	Portaria nº 03599/2011.
19247/2017	Protocolo definitivo	Portaria nº 03600/2011.
19249/2017	Protocolo definitivo	Barramento com captação - Portaria nº 00370/2015.
2291/2016	Protocolo definitivo	Barramento - Portaria 2688/2011
2292/2016	Protocolo definitivo	Barramento - Portaria 02686/2011
16046/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16047/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16048/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16082/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16083/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16084/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16085/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16086/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16087/2017	Protocolo definitivo	Em análise
16088/2017	Protocolo definitivo	Em análise

- Faz uso de recurso hídrico da concessionária local?

Não

- Faz uso de autorização/regularização para intervenção em Recurso Hídrico?

Sim

- Captação em curso d'água?

Não.

- Captação em poço tubular?

Sim

- Captação em poço manual (cisterna)?

Não

- Captação em represa?

Não

- Lançamento de efluente em corpo d'água?

Não

### 13. RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

Restrições locais			
Qual Bioma o empreendimento está localizado? *			
<input checked="" type="checkbox"/> Cerrado	<input type="checkbox"/> Mata Atlântica	<input type="checkbox"/> Outro – Qual?	
O empreendimento está localizado em área com remanescente de formações vegetais nativas? *			
<input type="checkbox"/> Floresta Ombrófila Sub Montana	<input type="checkbox"/> Floresta Ombrófila Montana	<input type="checkbox"/> Floresta Ombrófila Alto Montana	<input type="checkbox"/> Campo
<input type="checkbox"/> Floresta Estacional Semidecidual Sub Montana	<input type="checkbox"/> Floresta Estacional Semidecidual Montana	<input type="checkbox"/> Floresta Estacional Decidual Sub Montana	<input type="checkbox"/> Campo Rupestre
<input type="checkbox"/> Floresta Estacional Decidual Montana			<input type="checkbox"/> Campo Cerrado
			<input checked="" type="checkbox"/> Cerrado
			<input checked="" type="checkbox"/> Cerradão
			<input checked="" type="checkbox"/> Vereda
			<input checked="" type="checkbox"/> Outro, qual: Mata de Galeria e Mata Ciliar

O empreendimento está localizado em Área de Preservação Permanente – APP?	
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim
O empreendimento se localiza em propriedade que possui Área de Preservação Permanente – APP?	
<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
A APP se encontra comprovadamente preservada? (Responder essa pergunta somente se marcou sim em uma das duas anteriores)	
<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
A APP está protegida? (Responder essa pergunta somente se marcou sim em uma das duas sobre localização de APP)	
<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
O empreendimento localiza-se totalmente ou em parte em área cárstica?	
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim
O empreendimento localiza-se totalmente ou em parte em área fluvial/lacustre?	
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim
* Consultar o Inventário Florestal de Minas Gerais em <a href="http://inventarioflorestal.meioambiente.mg.gov.br/">http://inventarioflorestal.meioambiente.mg.gov.br/</a>	

#### 14. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
O empreendimento está situado dentro de unidade de conservação ou dentro de zona de amortecimento de unidade de conservação, atender o disposto na Resolução CONAMA 428/2010).	
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, apresentar anuência do órgão gestor da referida Unidade, preencher as informações abaixo.
Indicar propriedade	(Nome da propriedade / N° de Matrícula)
Distância	
Nome da UC	
Categoria de Manejo?	
<input type="checkbox"/> Uso Sustentável	<input type="checkbox"/> Proteção integral.
Jurisdição	<input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Privada
Informar o órgão gestor:	
* Consultar o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE em <a href="http://www.zee.mg.gov.br/">http://www.zee.mg.gov.br/</a> em caso de dúvida na utilização do sistema, consultar o Manual em: <a href="http://www.zee.mg.gov.br/Ajuda/">http://www.zee.mg.gov.br/Ajuda/</a>	

## 15. ÁREAS DO EMPREENDIMENTO

- Área total da propriedade objeto de regularização ambiental: 1.576,2202 ha;
- Área útil: 1.334,3949 ha;
- Área ocupada pela atividade agrossilvipastoril: 952,82 ha;
- Área construída: 147,64,17 ha (residências, galpões, entre outros);
- Área de RL averbada na propriedade: 0 ha;
- Área de Reserva Legal: especificada no arquivo apresentado no Anexo 5;
- Área de preservação permanente: 86,0105 ha;
  
- Outras áreas:
  - Área consolidada: 1331,1027 ha.

## 16. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA PROPRIEDADE

O mapa de uso e ocupação do solo da propriedade Granja C encontra-se no Anexo 6.

## 17. GERAÇÃO DE EMPREGOS

As atividades desenvolvidas no empreendimento geram 46 empregos diretos.

## 18. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA(S) ATIVIDADE(S)

### 18.1. Avicultura

O procedimento operacional utilizado para suinocultura na Granja C encontra-se no Anexo 7.

### 18.2. Suinocultura

O procedimento operacional utilizado para suinocultura na Granja C encontra-se no Anexo 8.

### **18.3. Silvicultura**

É notável o grande aumento da demanda de produtos e subprodutos florestais e o aprimoramento das indústrias do setor florestal. Nesse sentido, a utilização de espécies exóticas de rápido se deve, principalmente, ao considerável potencial deste tipo de fonte de matéria-prima.

A atividade de silvicultura na granja é composta basicamente pelas culturas de pinus e eucalipto. A atividade desenvolvida pela granja tem finalidade principal de proteção dos núcleos, constituindo uma barreira sanitária, evitando a propagação e chegada de microrganismos causadores de doenças as aves. Como função secundária e de importância relevante, o fornecimento de madeira para a produção de maravalha. Este insumo produzido é utilizado somente para a formação de cama de aves dos núcleos da granja após a devida desinfecção.

#### **18.3.1. Cultivo de Pinus e Eucalipto**

O plantio de pinus e eucalipto na granja está localizado no entorno dos núcleos. As mudas são adquiridas no mercado regional e transportadas para a granja. Assim que as mudas chegam, é realizado um processo de aclimação, onde se faz a redução do fornecimento de água e diminuição do sombreamento. Esta aclimação é importante para que as mudas fiquem resistentes e que o índice de sucesso no campo seja alto.

#### **18.3.2. Preparo do Solo**

Baseia-se no preparo do solo para receber o plantio de mudas em áreas de reforma (prévia eliminação de cepas rebrotadas, através do uso de herbicidas pós-emergentes) ou implantação

- Sulcamento: baseada no conceito de cultivo mínimo, é realizada com o objetivo de romper possíveis camadas compactadas do solo e facilitar o coveamento e a aplicação de herbicida pré-emergente, garantindo um rápido pegamento das mudas, maior uniformidade do plantio e o rápido crescimento na fase inicial do plantio.

- Coveamento: técnica utilizada para abertura das covas em áreas inclinadas, através do uso de enxadões (manualmente). As covas devem ser feitas, preferencialmente, com 20 cm de largura e 30 cm de profundidade nos espaçamentos desejados (mais comumente 3,0x2,0 m).

### **18.3.3. Adubações**

Realizar análise de solo para recomendação da calagem e fertilização.

- Adubação de plantio: a adubação de plantio visa o suprimento de nutrientes na fase inicial de vida da planta, realizada manualmente em mistura na cova de plantio.
- Adubação de cobertura: a adubação de cobertura se aplica apenas sem solos de baixíssima fertilidade.

Caso não seja necessário a análise do solo, pode-se proceder da seguinte forma: adicionar a terra retirada da cova o adubo superfosfato simples na dosagem de 120 g por cova, misturar bem com a terra e volta-la novamente para a cova de plantio. Após 40 ou 50 dias do plantio efetua-se a fertilização de cobertura ao redor das mudas, utilizando 100 g de adubo 15-00-15.

### **18.3.4. Plantio**

- Plantio: o plantio de mudas de pinus e eucalipto é realizado manualmente, através do uso de ferramentas apropriadas (enxadinhas, chuchos, etc.). Logo após o plantio, as mudas plantadas são irrigadas. Dependendo das condições climáticas pós-plantio, irrigações complementares são realizadas.
- Replantio: consiste em replantar/irrigar somente áreas (talhões) que apresentarem índices de falhas iguais ou superior a 10% (clone) e 15% (semente) para espaçamentos entre mudas inferiores ou iguais a 9 m<sup>2</sup> por planta. Para espaçamentos superiores, considera-se um índice de falha máxima de 30%, independente do material genético.

### 18.3.5. Tratos Culturais

- Mato competição: é muito importante que as mudas plantadas fiquem livres de matos, principalmente no estágio inicial. As principais formas de eliminação da mato-competição são apresentadas abaixo:
  - Capina química: aplicação de herbicida;
  - Pré-plantio: eliminação de ervas infestantes para limpeza da área de plantio através do uso de herbicida pós-emergente, liberado para uso florestal (bomba costal ou tratorizada);
  - Pós-plantio: intervenções nas áreas plantadas para eliminação das ervas infestantes, através do controle manual (capinas e roçadas), mecânico (roçadeira), ou químico (herbicidas pré e pós-emergentes);
  - Capina manual: fazer uma coroa ao redor das mudas utilizando uma enxada;
  - Combate à formiga: entre as principais pragas do eucalipto se destacam as formigas cortadeiras, saúvas e quenquéns, por isso é necessário um controle utilizando métodos eficientes e seguros. O combate consiste na eliminação de formigas cortadeiras através da aplicação localizada de isca formicida granulada no formigueiro ativo. O controle é feito com produto à base de sulfluramida, que é um composto químico de baixa toxicidade, classe IV (faixa verde, pouco tóxico) e biodegradável. Repasse a formiga: eliminação das formigas remanescentes do primeiro combate através da aplicação localizada de isca formicida granulada no formigueiro ativo.
  - Área de rebrota: apenas as operações de roçada e redução de brotação são específicas no preparo da área para condução de brotação;
  - Roçada: consiste na limpeza prévia da área para facilitar a operação de redução de brotos;
  - Redução de brotações: Eliminação de foice, machado ou moto-roçadeira, do excedente de brotos, deixando um único broto selecionado por cepa. Operação realizada entre 8 e 12 meses após o corte, conforme o estágio de desenvolvimento da brotação;

- Adubação de manutenção: realizada após o primeiro ano de plantio em áreas de implantação, reforma, rebrota ou desbaste.

### **18.3.6. Exploração Florestal – Técnicas Utilizadas**

Durante o desbaste ou no corte final as árvores são derrubadas individualmente ou em grupos. Nos tratamentos silviculturais, não só a madeira é preparada, mas também, o rendimento da futura coleta é influenciado por meio de direção do incremento, a fim de melhorar os indivíduos do povoamento.

A extração de madeira é, muitas vezes, a condição prévia para outras medidas da empresa, como por exemplo: plantio, construção de estradas florestais, modificação do povoamento, proteção florestal ou reestruturação de áreas florestais inteiras. Existem três sistemas na exploração florestal utilizados no Brasil: o manual, o semi mecanizado e o mecanizado.

O sistema adotado pela granja é o sistema semi mecanizado, onde é utilizado a motosserra, para o corte e traçamento das árvores, aliada ao trabalho manual de enleiramento para posterior carregamento dos caminhões para o transporte. A exploração florestal realizada na BRF S.A. é totalmente terceirizada, onde as empresas são comumente chamadas de empresas integradas. A exploração florestal na granja, divide-se nas seguintes etapas:

- Derrubada: Existem técnicas de derrubada ou corte, onde é possível derrubar a árvore numa direção desejada. Uma boa técnica de derrubada, ajuda a evitar acidentes e possibilita executar este serviço com esforço relativamente baixo. Portanto, os funcionários das empreiteiras operadores de motosserra e ajudantes, são obrigados a passar por treinamentos específicos. Os equipamentos e ferramentas utilizados para derrubada são: capacete; proteção para ouvidos e para olhos; luva de proteção com forro protetor contra cortes; protetor para joelhos, contra cortes; botinas de segurança com sola grossa em alto relevo, cano e ponta revestida com metal; cinto de ferramenta com chave especial para correntes; chave T; lima para motosserra e cunha.
- Desgalhamento: o processo de desgalhamento e a retirada de galhos remanescentes ao corte da árvore é realizado pelo motosserrista, sendo

que a espessura e o comprimento do galho determinam o método de trabalho durante o desgalhamento com a motosserra. As maneiras mais comuns de desgalhamento são: manual com machado e motosserra, grade degalhadora e motosserra, cabeçote e harvester, desgalhador e traçador mecânico.

- Traçamento: é executado pelos motosserristas, realizado no espaçamento de 1 metro em 1 metro.
- Enleiramento: o procedimento de enleiramento é a distribuição espacial da madeira em leiras dispostas a facilitar a entrada dos caminhões dentro do talhão e para facilitar a operação de carga destes, sendo executado no pátio intermediário (pátio pulmão).
- Rachamento: as empreiteiras terceirizadas, que prestam serviços referentes a extração florestal para BRF S.A., possuem máquinas adaptadas para rachar as madeiras com bitolas superiores a 25 cm de diâmetro, uma vez que as caldeiras das indústrias (consumidoras desta matéria-prima) só queimam lenha abaixo de 25 cm de diâmetro.
- Transporte: Consiste na retirada da madeira do interior do talhão para o pátio intermediário (pátio pulmão). O transporte é realizado por empresa terceirizada. No Brasil quase que a totalidade do transporte de cargas é efetuado por meio de transporte rodoviário, por isso é de grande importância que os equipamentos utilizados apresentem uma tecnologia compatível com suas necessidades.

## 19. EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS DA PROPRIEDADE

Todos os veículos utilizados para desenvolver as atividades na granja estão descritos no Quadro abaixo.

**Quadro 2:** Descrição de equipamentos e veículos utilizados nas atividades da Granja C.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PRÓPRIOS/TERCEIROS
<b>SUINOCULTURA</b>		
Trator	3	1 Próprio/2 Terceiros
Caminhão	1	Terceiro
<b>AVICULTURA</b>		
Caminhão	1	Terceiro

SILVICULTURA		
Trator	2	Próprio
Pá carregadeira	1	Próprio
Patrola	1	Próprio

**Fonte:** BRF S.A., 2018.

As Fotos a seguir apresentam alguns veículos utilizados no empreendimento.

**Foto 1:** Pá-carregadeira utilizada nos processos produtivos do empreendimento.



**Fonte:** Empreendedor, 2018.

**Foto 2:** Caminhão de transporte do empreendimento.



**Fonte:** Empreendedor, 2018.

## 20. MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

No empreendimento em questão, as manutenções nos equipamentos são realizadas de forma preventiva e corretiva. A preventiva é entendida como toda ação sistemática de controle e monitoramento, com o objetivo de reduzir ou impedir falhas no desempenho dos equipamentos. Esta é realizada com um intervalo de tempo programado de acordo com as recomendações previstas no manual do fabricante. Já a corretiva, é uma espécie de manutenção onde o equipamento está defeituoso e precisa de reparos, neste caso é realizada de acordo com a necessidade durante a operação do empreendimento. **Todas as manutenções são realizadas fora do empreendimento, na cidade de Uberlândia, por empresa terceirizada.**

## 21. RELAÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Os defensivos agrícolas são armazenados fora do empreendimento, na central de campo da BRF, os demais fertilizantes, calcário e gesso ficam

armazenados na própria granja. As embalagens vazias são destinadas de acordo com a legislação vigente (Quadro 3).

**Quadro 3:** Relação de insumos agrícolas utilizados na Granja C.

INSUMOS AGRÍCOLAS	USO	ARMAZENAGEM
Fertilizante Mineral NPK: N-P-K 10-27-10 + 0,7% Cu + 0,7% Zn + 0,3% B N-P-K 13-00-26 + 7% S + 0,55% B	Adubação	Granja
Gesso Agrícola	Correção de solos	Campo
Calcário Agrícola Dolomítico	Correção de solos	Campo
Herbicida	Controle de mato competição pré- emergente	Central de campo
Formicida	Controle de formigas cortadeiras	Central de campo
Inseticida	Controle de insetos pragas	Central de campo
Fungicida	Imersão das mudas antes do plantio	Central de campo

## 22. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DE INSUMOS E DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

### 22.1. Controle de Plantas Daninhas

#### 22.1.1. Controle Químico de Plantas Daninhas

- ✓ **Limpeza da área: pré-plantio**
  - Pós-emergente: limpeza da área total para implantação ou reforma florestal, quando houver infestação de plantas daninhas, ou visando a brotação de cultura anterior;
  - Pré-emergente: aplicação após a dessecação em área total pós-emergente, que visa combater o banco de semente do solo e as plântulas recém germinadas. Este combate normalmente é feito

somente na linha de plantio, podendo ser realizado em área total se houver alguma necessidade específica, como grande banco de sementes do solo, áreas de implantação provenientes de pastante, etc.

✓ **Limpeza da área pós-plantio**

- Pré-emergente: Remonta de herbicida pré-emergente. Pode ser realizada de acordo com o retorno da infestação de mato-competição, prevendo o retorno da infestação e/ou antes das plântulas terem 4 cm. Dar preferência a produto seletivo ao eucalipto, Fordor. Caso seja feito o uso de Flumysin, se atentar para não tocar a ponteira da muda, devido ao problema de fitotoxicidade;
- Pós-emergente: aplicação de herbicida em plantas daninhas já estabelecidas, com barra protegida (sema, conceição), ou chapéu de napoleão, visando controle de mato-competição sem danificar (causar fitotoxicidade) na cultura do eucalipto.

✓ **Produtos que podem compor calda de aplicação**

- Herbicida: é um produto químico utilizada na agricultura para o controle de ervas classificadas como daninhas. Os herbicidas constituem um tipo de pesticida. São de contatos ou sistêmicos, alguns tem ação seletiva para determinadas plantas (folhas largas e folhas estreitas) e a fase de desenvolvimento da planta;
- Adjuvante: é qualquer composto que adicionado a uma formulação de herbicida ou misturado ao tanque de pulverização facilita a mistura, aplicação e/ou eficácia do herbicida, através da redução do pH da água da calda, ação espalhante, anti-deriva, anti-espuma, redutor de radiação UV e agente compatibilizante. Exemplos de adjuvantes usados no empreendimento: Flltec, Grapp, Triunfo, óleo mineral.

➤ **Recomendações**

- Quando da aplicação de herbicidas, utilizar também Fipronil na mesma calda, afim de combater áreas infestadas por formigas;

- Se atentar para os locais de coleta de água, devido a turbidez, matéria orgânica e pH;
- Respeitar a dosagem dos produtos indicadas pelo fabricante e pelo representante técnico, em casos específicos alinhar junto ao Corporativo Florestal;
- Em caso de novas caldas, produtos e formas de aplicação, sempre alinhar com o Corporativo Florestal e documentar os resultados dos testes através de relatório.

O Quadro abaixo informa os principais componentes da calda de aplicação.

**Quadro 4:** Principais componentes da calda de aplicação.

Herbicidas	Uso	Dosagem habitual/há
Scout	pós emergente	1 a 2,5 kg
Verdict	pós emergente	1,0 L
Valeos	pós emergente	50 a 200 gr
Flumyzin	pós e pré-emergente	90 a 180 gr
Fordor	pré-emergente	100 a 200 gr
Adjuvantes	Uso	Dosagem habitual/há
Fulltec	reductor de ph, antiespumante, antideriva	0,05% do volume da calda
Triunfo	reductor de ph, antiespumante, antideriva	0,05% do volume da calda
Óleo mineral	reduz deriva, retarda a evaporação, espalhante e adesivo	0,5% do volume da calda
Inseticidas	Uso	Dosagem habitual/há
Tuit	formicida e cupinicida	30-50 gr
Decis	Costalimaita ferruginea, Thyrinteina arnobia, insetos desfolhadores em geral.	0,2 L

## 23. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica é fornecida pela CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais e são utilizados 256.166 KW/h.

## 24. ABASTECIMENTO

O abastecimento dos veículos pertencente ao empreendimento é realizado em postos de combustíveis fora da área do mesmo.

## 25. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS EXISTENTES NA PROPRIEDADE

**Quadro 5:** Estruturas físicas e suas descrições – suinocultura UPL02 Granja C.

GRANJA	QUANT. SETOR	COMP./LARG.	M <sup>2</sup>	Telhado	Estrutura dos barracões	Nº de Residência	ÁREA (m <sup>2</sup> )/CASA.
UPL02	1- GESTAÇÃO	216X18	3.888	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	4 casas	140
UPL02	2- GESTAÇÃO	216X18	3.888	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	1 casa	80
UPL02	3- MATERNIDADE	216X18	3.888	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
UPL02	4- MATERNIDADE	216X18	3.888	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
UPL02	5- MATERNIDADE	216X18	3.888	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
UPL02	6- PORTARIA	36X12	442,00	Barro cerâmica	Alvenaria e estrutura metálica		

**Quadro 6:** Estruturas físicas e suas descrições – suinocultura Multiplicadora 02 - sítio 01 Granja C.

GRANJA	QUANT. SETOR	COMP./LARG.	M <sup>2</sup>	Telhado	Estrutura dos barracões	Nº de Residência	ÁREA (m <sup>2</sup> )/CASA.
MULT. 02 SITIO 01	1- COBRICÇÃO	120X14	1.680	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	2 casas	75,48
MULT. 02 SITIO 01	2- GESTAÇÃO	75X14	1.050	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 01	3- GESTAÇÃO	75X14	1.050	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 01	4- MATERNIDADE	110X15	1.650	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 01	5- MATERNIDADE	130X15	1.950	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 01	6- PORTARIA	31.6X7.30	230,68	Barro cerâmica	Alvenaria e estrutura metálica		

**Quadro 7:** Estrutura físicas e suas descrições – suinocultura Multiplicadora 02 - sítio 02 Granja C.

GRANJA	QUANT. SETOR	COMP./ LARG.	M <sup>2</sup>	Telhado	Estrutura dos barracões	Nº de Residência	ÁREA (m <sup>2</sup> ) /CASA.
MULT. 02 SITIO 02	1- RECRIA	89X14	1.246	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	2 casas	75,48
MULT. 02 SITIO 02	2- RECRIA	89X14	1.246	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	1 casa	150,65
MULT. 02 SITIO 02	3- TERMINAÇÃO	205X14	2.870	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica	2 casas	136,24
MULT. 02 SITIO 02	4- TERMINAÇÃO	205X14	2.870	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 02	5- TERMINAÇÃO	223X14	3.122	Fibrocimento	Alvenaria e estrutura metálica		
MULT. 02 SITIO 02	6- PORTARIA	20.30X7.30	148.19	Barro cerâmica	Alvenaria e estrutura metálica		

**Quadro 8:** Infraestruturas existentes na Granja C – Avicultura.

Item / Quantidade	Área ou Dimensão	Descrição
Casas Funcionário (02)	74,5 m <sup>2</sup> cada	Paredes de tijolo cerâmico rebocadas e pintadas; Telhado com telhas cerâmicas tipo francesa; Piso de cimento queimado tipo "vermelhão"; Esquadrias (portas e janelas) tipo veneziana.
Barreira Sanitária (01)	161,23 m <sup>2</sup>	Paredes de tijolo cerâmico rebocadas e pintadas; Telhado com telhas cerâmicas tipo fibrocimento 5mm; Piso de cimento queimado tipo "vermelhão"; Esquadrias (portas e janelas) tipo veneziana; Arco de desinfecção com piso e portão.
Composteira com 09 células	52,21 m <sup>2</sup>	Paredes de tijolo cerâmico rebocadas; Telhado com telhas cerâmicas tipo fibrocimento 6mm; Piso em concreto desempenado; Fechamento em esquadrias c/ tela malha 2x2cm.
Galpões (05) – 200x14m	2.800 m <sup>2</sup>	Pilares em concreto armado; Tesouras e terças em madeira; Cobertura em telha fibrocimento 6mm; Piso em concreto desempenado; Fechamento lateral em tela malha 2x2cm fio 18; Fechamento dos oitões e sala central em alvenaria rebocada.
Transformador	01 unidade	Transformador trifásico 150kVA

Gerador de energia	01 unidade	Gerador acionamento automático 220kVA
Reservatórios	08 unidades	Reservatórios em fibra capacidade 20 mil litros cada sob aterro e base de concreto

São 12 núcles com essas mesmas estruturas.

## 26. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Considerando como base o Termo de Referência para o desenvolvimento dos estudos do EIA, além da Resolução CONAMA 237/1997 – Artigo 5º tem-se que a **Área de Influência (AI)** de um empreendimento para um estudo ambiental pode ser descrita como o espaço passível de alterações em seus meios físico, biótico e/ou socioeconômico, ou seja, consiste no conjunto de áreas potenciais que podem sofrer impactos diretos e indiretos decorrentes das ações/atividades do empreendimento.

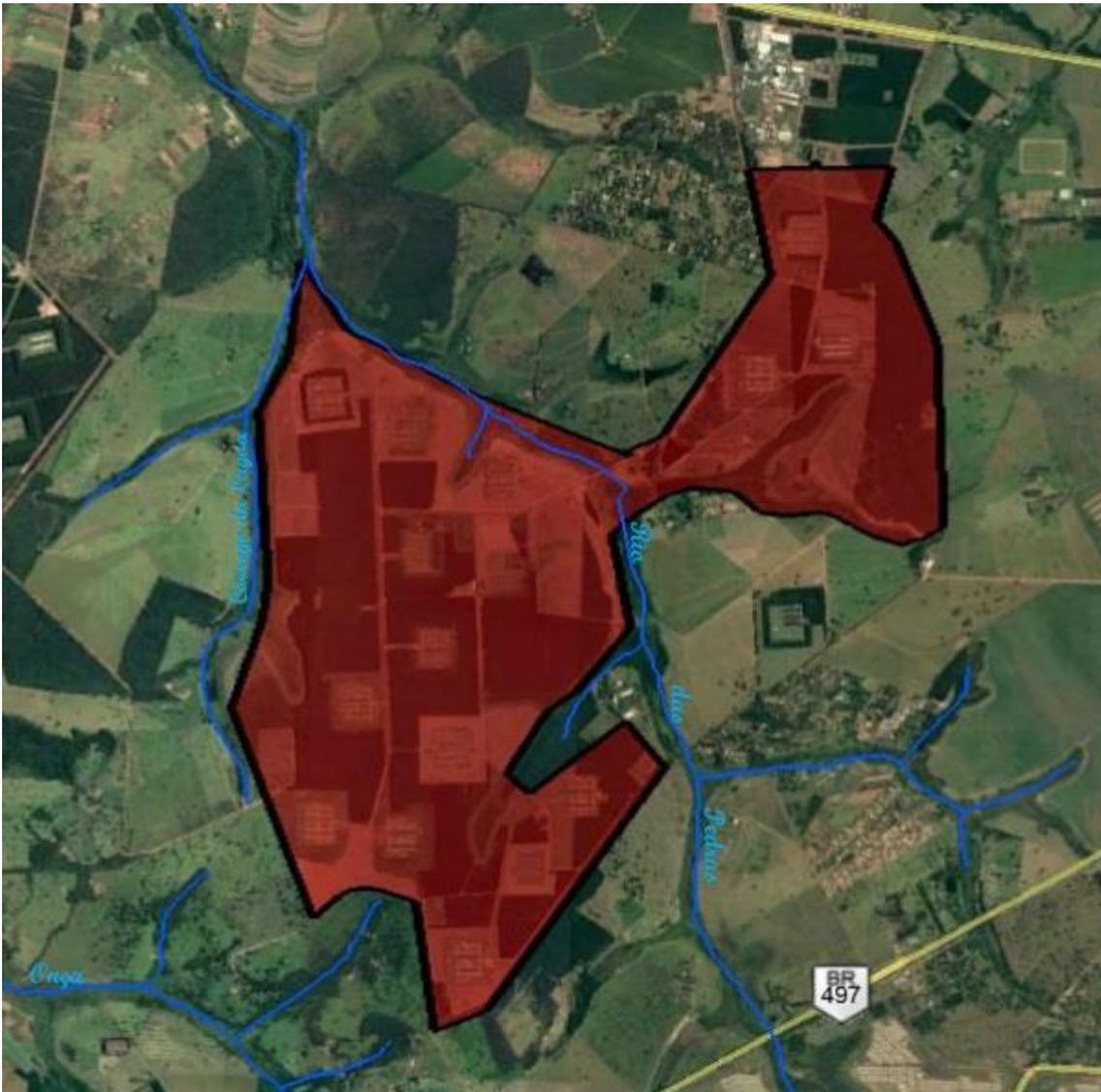
As ferramentas utilizadas na delimitação das áreas de influência foram imagens de satélite, *layouts*, mapas e levantamentos de campo, os quais proporcionaram uma visão detalhada da real situação da região e possibilitam a identificação dos componentes ambientais passíveis de sofrerem os impactos oriundos do empreendimento.

### 26.1. Área diretamente afetada relativa aos meios físico, biótico e socioeconômico – ADA- mfbse

Compreende a área onde são introduzidos os fatores ambientais das atividades desenvolvidas na propriedade, ou seja, é a área diretamente afetada pela operação, circunscrita aos limites físicos da propriedade.

Para o aspecto dos meios físico, biótico e socioeconômico, considerou-se a ADA correspondente a área delimitada pela propriedade, que está destacada em vermelho na Figura 3. O mapa da área diretamente afetada (ADA) encontra-se disponível no Anexo 9. No local, estão concentrados os impactos mais diretos gerados pela operação de equipamentos, máquinas, veículos, caminhões e carretas, fluxo de pessoas dentro de todo o processo de silvicultura produtivo.

**Figura 3:** Mapa da propriedade com delimitação da ADA. Destacada em vermelho.



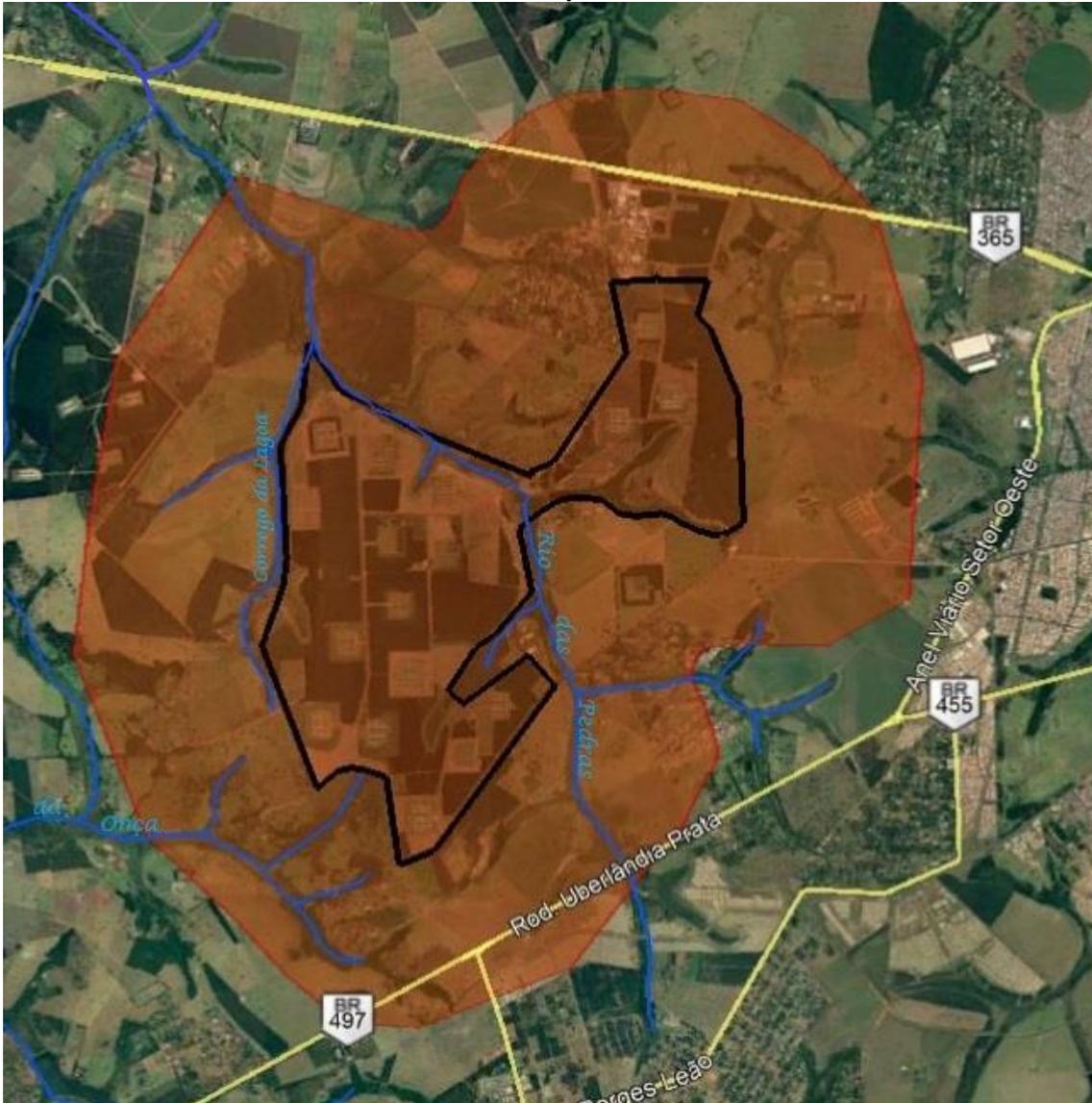
**Fonte:** Criação Sigma Geo Sistemas com adaptação do Google Earth, 2018.

## 26.2. Área de influência direta relativa aos meios físico e biótico – AID - mfb

A área de influência direta relativa aos meios físico e biótico (AID - mfb) contempla, de acordo com o termo de referência, as áreas adjacentes a ADA da Granja C, que possuem remanescentes de vegetação significativos e mata ciliar e, que apresentam elementos naturais e habitats para a fauna silvestre. A delimitação da AID – mfb foi realizada através de análise de mapas, cartas e imagens de satélite da região adjacente a granja, assim pode-se observar que as áreas circunvizinhas com significância foram delimitadas por um "buffer", anel

de 2 km a partir do limite do empreendimento, delimitada com a cor laranja na Figura 4, sendo que o mapa se encontra disponível no Anexo 10.

**Figura 4:** Mapa da propriedade com delimitação da AID - mfb, delimitada com a cor laranja.

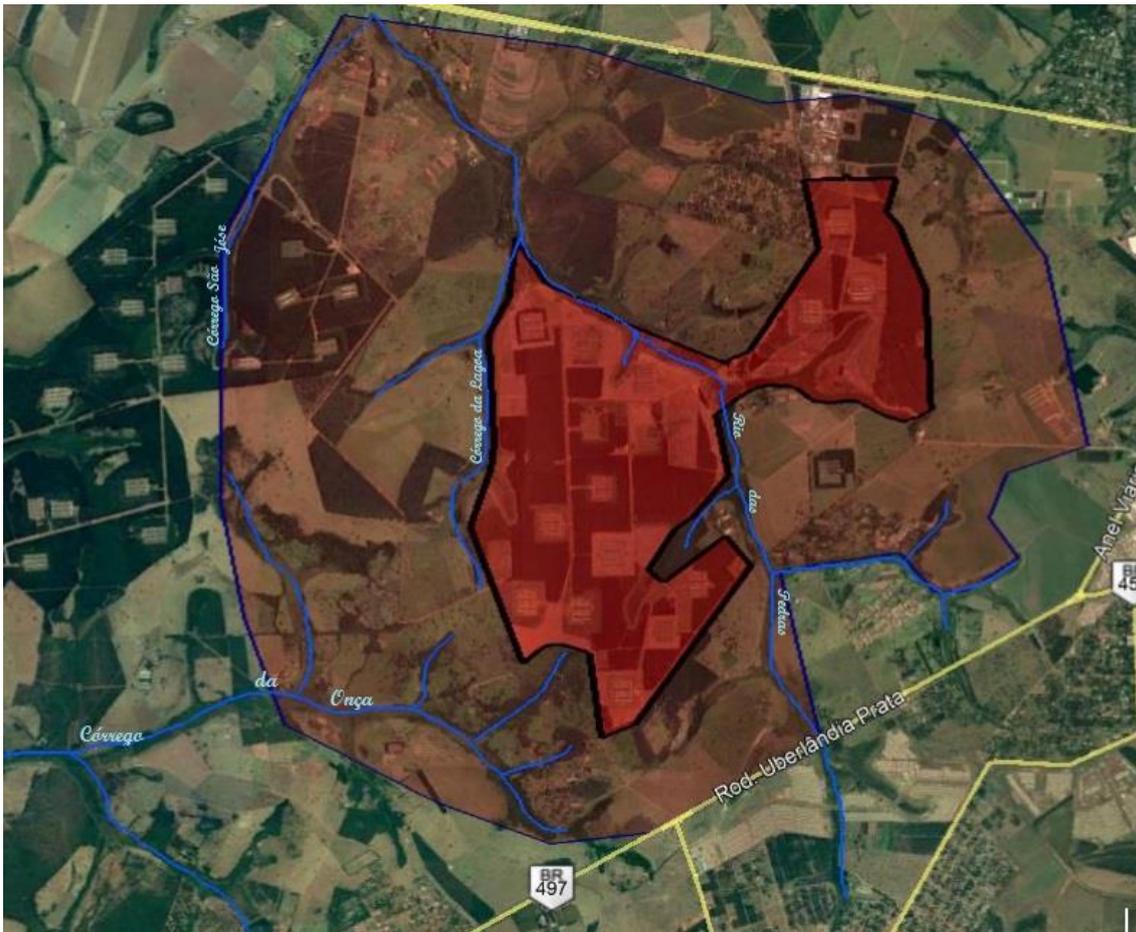


Fonte: Criação Sigma Geo Sistemas com adaptação do Google Earth, 2018.

### 26.3. Área de influência indireta relativa aos meios físico e biótico – AII – mfb

A área de influência indireta relativa aos meios físico e biótico (AII – MFB) compreende a área contida na sub-bacia hidrográfica na qual se insere o empreendimento, representada pela sub-bacia do rio Tijuco, que está delimitada pela cor vermelha na Figura 5 e o mapa encontra-se disponível no Anexo 11.

**Figura 5:** Mapa da propriedade com delimitação da All - mfb, delimitada com a cor vermelha.



**Fonte:** Criação Sigma Geo Sistemas com adaptação do Google Earth, 2018.

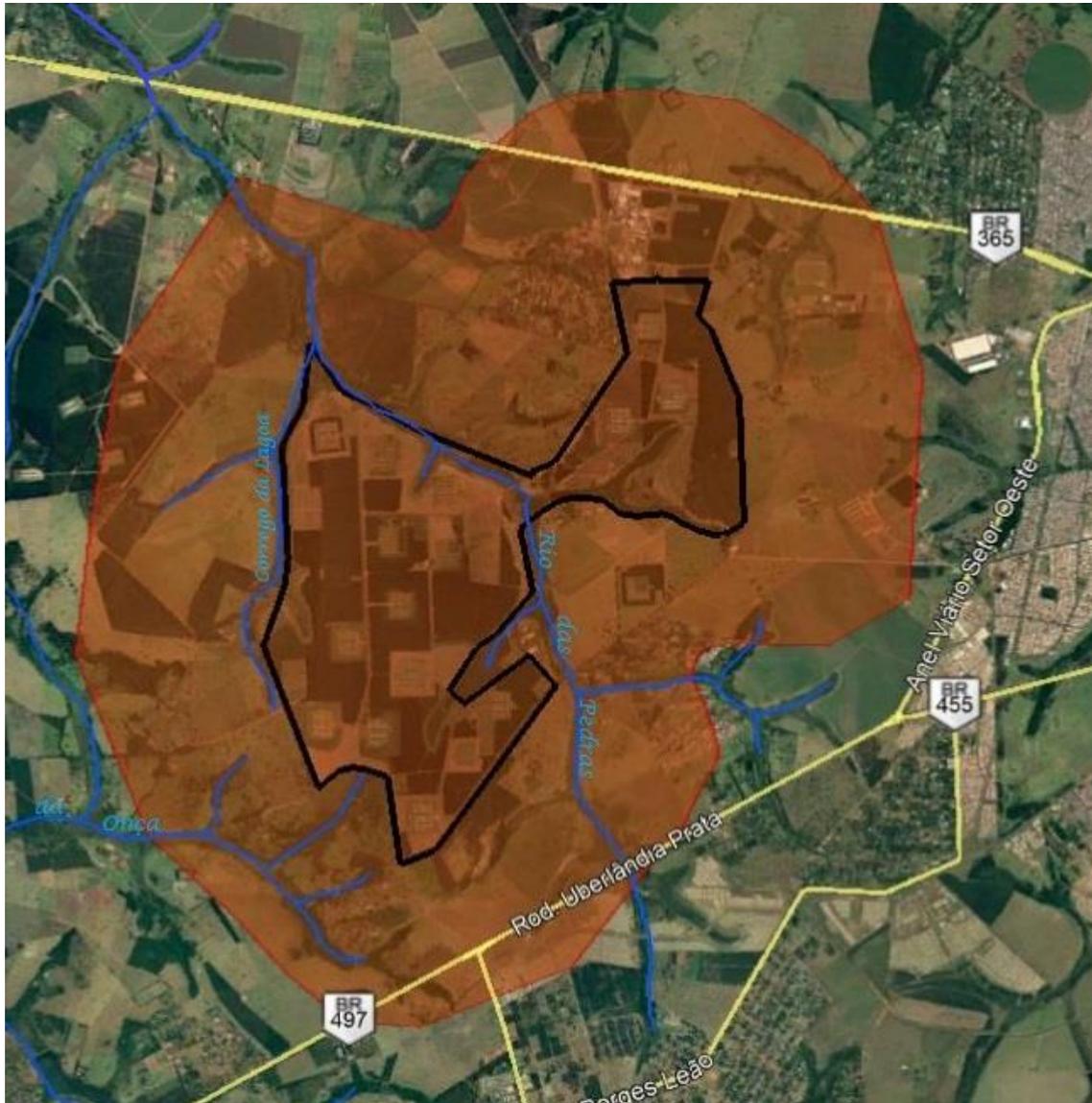
#### **26.4. Área de influência direta relativa ao meio socioeconômico – AID- MSE**

A área de influência direta relativa ao meio socioeconômico compreende, além da própria área diretamente afetada com relação ao meio físico e biótico, as áreas das localidades urbanas, vilas, povoados, propriedades rurais e assentamentos próximos à área de inserção da propriedade.

Assim, a AID – mse deste estudo contemplou as áreas circunvizinhas ao empreendimento que possam ter influência positiva ou negativa direta em relação à operação do empreendedor. Utilizou-se da mesma metodologia definida para a AID – mfb: análise de mapas, cartas, imagens de satélite e levantamentos anteriores, realizados pelo próprio empreendimento, nos quais foi levantada toda a vizinhança do empreendimento. Concluiu-se por um "buffer", anel de 2 km a partir do limite do empreendimento, coincidente com a

área de AID – mfb, delimitada pela cor laranja na Figura 6, sendo que o mapa se encontra no Anexo 12.

**Figura 6:** Mapa da propriedade com delimitação da AID - mse, delimitada com a cor laranja.



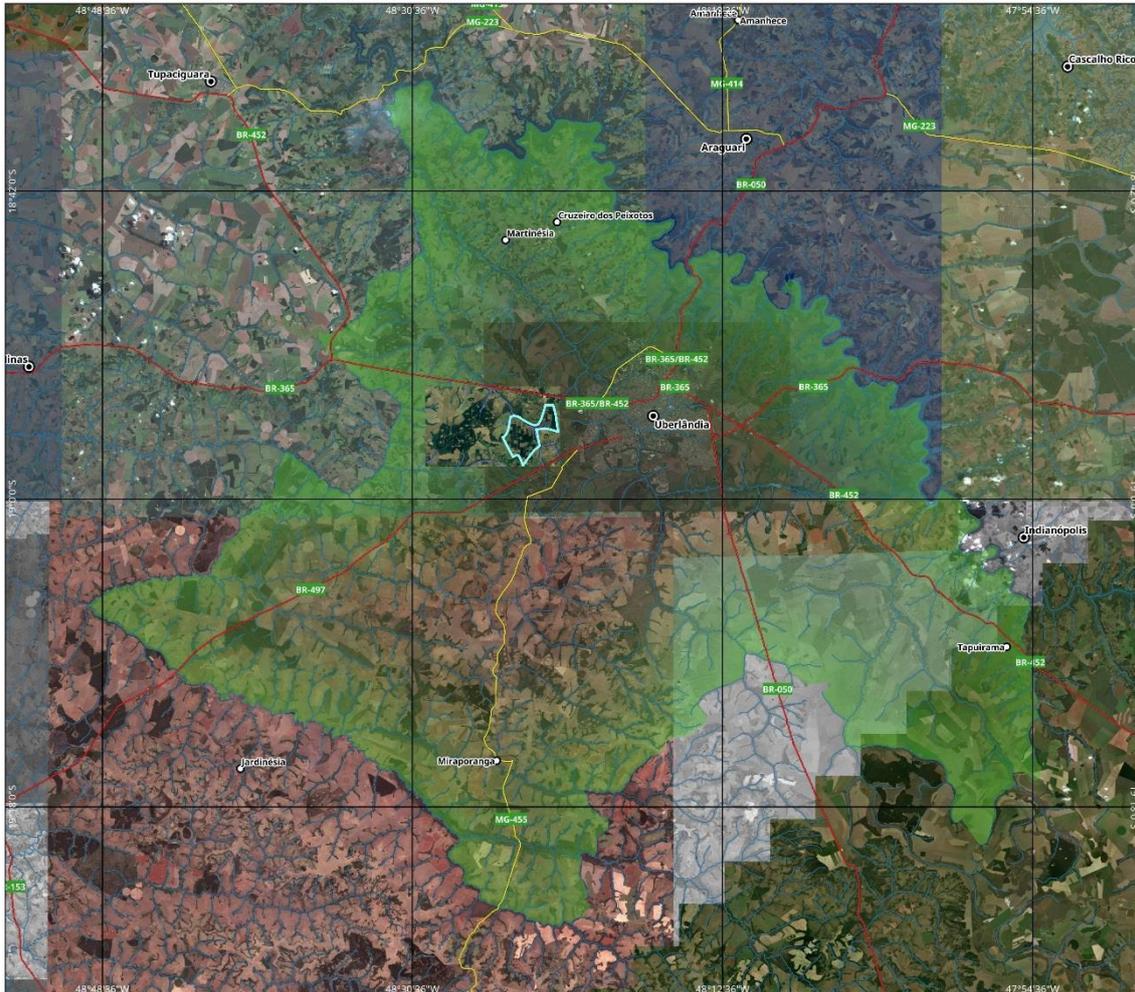
**Fonte:** Criação Sigma Geo Sistemas com adaptação do Google Earth, 2018.

## 26.5. Área de influência indireta relativa ao meio socioeconômico – All-mse

De acordo como termo de referência utilizado para este estudo à All - mse: **compreende obrigatoriamente o município em cujo território se insere a AID- mse.** Dessa forma, no presente estudo, definiu-se a All-mse como sendo o limite do município no qual o empreendimento está inserido, ou seja, Uberlândia. Estes impactos serão descritos de forma mais detalhada no item 34 - Caracterização socioeconômica.

A All - mse se encontra delimitada pela cor verde na Figura 7 e o mapa está disponível no Anexo 13.

**Figura 7:** Mapa da propriedade com delimitação da All - mse, delimitada com a cor verde



**Fonte:** Criação Sigma Geo Sistemas com adaptação do Google Earth, 2018.

## 27. CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS EXISTENTES NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA RELATIVA AOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO (ADA /MFB)

Há nascentes (intermitentes ou não) na ADA / MFB?	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não
Nome do corpo hídrico superficial (intermitente ou não) mais próximo do empreendimento	Rio das Pedras Córrego Lagoa Córrego da Onça	
O corpo hídrico informado na alínea anterior está dentro do terreno de amortecimento ou é elemento demarcador de divisa de terreno do empreendimento?		
<input checked="" type="checkbox"/> Sim, está dentro do terreno do empreendimento.		
<input type="checkbox"/> Sim, é elemento demarcador da divisa do terreno do empreendimento.		
<input type="checkbox"/> Não, está fora do terreno do empreendimento.		

Menor distância do limite do terreno do empreendimento até ao corpo hídrico superficial citado acima, considerando seu nível de cheia, para um período de recorrência de 100 anos.		Estão dentro do empreendimento
Nome dos demais corpos hídricos superficiais (intermitentes ou não) existentes na ADA-mfb.		
São os mesmos já citados		
Dentre os corpos hídricos superficiais, algum é/será receptor do efluente líquido gerado no empreendimento.		
<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, nome do corpo hídrico	
Caso tenha respondido Sim no item anterior, assinalar no Quadro abaixo os usos do corpo hídrico receptor informado.		
A abrangência da investigação deverá limitar-se ao trecho do corpo hídrico contido na área de influência relativa aos meios físico e biótico – (AI-MFB).		
Tipo de uso do corpo hídrico na área de influência relativa aos meios físico e biótico – AI-MFB		Para cada opção assinalada, informar a distância do ponto de uso mais próximo até o ponto de lançamento de efluente líquido e/ou de esgoto sanitário do empreendimento
	<b>A montante</b> (distância em metros)	<b>A jusante</b> (distância em metros)
<input checked="" type="checkbox"/> Captação para uso no próprio empreendimento	Não há lançamento	Não há lançamento
<input type="checkbox"/> Captação para abastecimento público		
<input type="checkbox"/> Captação por terceiros para uso industrial		
<input type="checkbox"/> Captação por terceiros para irrigação		
<input type="checkbox"/> Captação por terceiros para piscicultura		
<input type="checkbox"/> Lançamento de esgoto sanitário por terceiros		
<input type="checkbox"/> Lançamento de efluente industrial por terceiros		
<input type="checkbox"/> Barragem		
<input type="checkbox"/> Outros usos (especificar):		

## 28. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

As autorizações para captura dos grupos herpetofauna, mastofauna, ictiofauna e invertebrados (mirmecofauna) foram emitidas pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF através do processo nº 06000001005/18 URT - MG, com período de validade de 13/08/2018 a 13/08/2019, conforme demonstra cópia das autorizações presente no Anexo 14. Importante salientar que para o grupo Aves não foi pedida autorização, pois não houve captura de espécimes. Foi realizada a primeira campanha de estudos primários contemplando a estação seca, sendo que a segunda será realizada no início da estação chuvosa.

HERPETOFAUNA (anfíbios e répteis): Autorização nº 022.16.2018;

MASTOFAUNA (mamíferos voadores e pequenos mamíferos): Autorização nº 022.17.2018;

INVERTEBRADOS TERRESTRES (Mirmecofauna): Autorização nº 022.18.2018;

ICTIOFAUNA (Pesca científica - categoria D).

## 28.1. Mirmecofauna

### Introdução

As principais ameaças à diversidade biológica são a fragmentação e a perda de habitats (Ehrlich & Daily 1993; Saunders et al. 1991), decorrentes principalmente das mudanças no uso da terra como, por exemplo, as atividades agrícolas e o avanço da ocupação humana (Hooper et al. 2005; Wilcox & Murphy 1985). Tais atividades causam importantes modificações no ambiente original, afetando as espécies pelo tipo e quantidade de recursos disponíveis (Duffy 2002; Perfecto & Snelling 1995) e pelas interações com outras espécies presentes no ambiente modificado (Philpott & Armbrecht 2006). Com isso, ocorre perda de espécies e, conseqüentemente, perda na funcionalidade dos ecossistemas (Perfecto et al. 2004; Tilman et al. 2002; Vasconcelos 1999). Isso ocorre devido à algumas espécies que desempenham papéis únicos nos ecossistemas não suportarem as mudanças antrópicas que ocorrem no ambiente (Yachi & Loreau 1999).

A maior causa da perda de habitats no Cerrado brasileiro deve-se, principalmente, às atividades de monoculturas, estabelecimento de pastagens, desenvolvimento urbano e outras atividades antrópicas (Klink & Moreira, 2002). O Cerrado é o maior ecossistema de savanas do Brasil, ocupando cerca de 2 milhões de km<sup>2</sup> do território brasileiro e aproximadamente 22% da área total do país (Oliveira & Marquis, 2002). Estima-se que, atualmente, apenas 20% do Cerrado permaneçam protegidos dentro de poucas unidades de conservação ou áreas protegidas por lei, como as reservas legais e as áreas de preservação permanente (WWF Brasil, 2008). No entanto, devido à alta riqueza e endemismo de espécies e a acelerada perda de habitat, o Cerrado é considerado um

hotspot de biodiversidade, ou seja, um ecossistema prioritário para a conservação mundial (Myers et al. 2000).

Dentre as atividades antrópicas, a agropecuária tem apresentado contínuo crescimento devido a demanda populacional por alimento, estimulando o avanço da fronteira agrícola. Um exemplo é a cidade de Uberlândia, localizada no Triângulo Mineiro, região considerada o portal do Cerrado, onde a agropecuária, a avicultura e os rebanhos, bovino e suíno são destaques, com crescimento anual da produção (IBGE 2005). Ainda, toda a região Centro-Oeste é a que mais cresce no Brasil, sendo a pecuária a principal atividade econômica junto com a agricultura e o setor industrial (VILELA et al., 2011). Dentre as criações, a bovinocultura é a mais representativa na região, seguida da criação de suíno (VILELA et al., 2011). Um dos fatores que favorecem essa atividade econômica são as condições do clima, relevo, vegetação e água da região (VILELA et al., 2011).

O estado de Minas Gerais, principalmente o norte do estado e a região oeste, apresenta o segundo lugar em degradação ambiental no país devido ao crescimento urbano, agropecuário e industrial, ficando atrás apenas do estado de São Paulo (FERNANDES; CUNHA; SILVA, 2005). Os maiores níveis de degradação, associados à intensidade de exploração, foi verificada, em particular, nas regiões de cerrado destacando-se as microrregiões de Patrocínio, Uberaba, Uberlândia e Araxá (CUNHA et al., 2008). Apesar dos dados apresentados em alguns estudos, pouco se sabe sobre o efeito dos diferentes sistemas agropecuários na biodiversidade. Sabe-se que o sistema de granjas, principalmente para a criação de aves, tem impacto direto nos sistemas aquíferos e no solo, causando entre outros fatos, alteração na qualidade do ar, carreamento de sólidos para a água e o solo e desmatamento (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2013).

Levantamentos padronizados são importantes para o reconhecimento de indicadores ecológicos, com o intuito de planejar a recuperação e/ou mitigação de áreas degradadas e reconhecer o atual estado de conservação de áreas naturais (FREITAS, 2006). A importância dos invertebrados terrestres como indicadores ecológicos é largamente reconhecida por detectar as mudanças ecológicas associadas às mudanças no uso da terra. Isso porque os invertebrados são altamente diversos e abundantes, são importantes na

funcionalidade dos ecossistemas, são sensíveis às alterações ambientais e são facilmente amostrados (Greenlade & Greenlade, 1984; Brown, 1997). Neste caso, alguns trabalhos têm discutido quais atributos de certos grupos taxonômicos são relevantes para indicar mudanças ecológicas, e as formigas têm demonstrado grande importância (Majer, 1983, Greenlade & Greenlade, 1984, Brown, 1997).

As formigas são insetos pertencentes à ordem Hymenoptera e família Formicidae, sendo um dos grupos mais diversos dentre os insetos, com mais de 14 mil espécies conhecidas no mundo, podendo chegar a 20 mil espécies. Elas estão presentes na maioria dos ambientes terrestres e desempenham importantes papéis ecológicos nestes ecossistemas (Holldobler & Wilson, 1990), ocupando diversos habitats e apresentando diferentes hábitos de forrageamento e dieta diversificada (Holldobler & Wilson, 1990). As formigas são organismos abundantes na maioria dos ecossistemas terrestres, especialmente nas regiões tropicais. No Cerrado, o número real de espécies de formigas ainda é incerto devido à falta de levantamentos padronizados, podendo chegar a mais de 500 espécies apenas em áreas savânicas (VASCONCELOS ET AL. aceito para publicação). As formigas são comumente utilizadas como bioindicadoras em sistemas manejados na Austrália (Majer, 1983, Andersen, 1997), principalmente como indicadoras na recuperação de áreas de mineração (Majer et al., 1984, Andersen, 1997) e para outros tipos de usos da terra como reflorestamentos (York, 1994) e pastagens (Hoffmann, 2000).

Neste contexto, o objetivo deste relatório é apresentar um inventário da fauna de formigas presente em áreas com vegetação natural na Granja C, pertencente à BRF S.A., localizada em Uberlândia (MG). Neste relatório estão apresentados dados de riqueza total, riqueza em cada área e a composição de espécies coletadas durante a estação seca. Inclui também uma lista de espécies presentes no local. Para o levantamento, foram coletadas formigas epigéicas e arbóreas, que são aquelas que nidificam e forrageiam preferencialmente no solo e na vegetação, respectivamente.

## Material e Métodos

### Área de Estudo

A 1ª campanha para a coleta de formigas foi realizada na estação seca entre os dias 31 de agosto e dois de setembro de 2018. As coletas foram realizadas em área de cerradão, vereda e mata (Tabela 1, Foto 3).

**Tabela 1:** Áreas amostradas na Granja C da BRF S.A. em Uberlândia (MG) e as coordenadas geográficas. As coletas foram realizadas na estação seca, entre os dias 31 de agosto e dois de setembro de 2018.

Fisionomia	Código de coleta	Coordenadas (UTM)
Vereda	VE	-18.928361°, -48.405422°
Cerradão	CD	-18.951921°, -48.401314°
Mata	MA	-18.961506°, -48.400410°

**Fotos 3:** (A) vereda, (B) cerradão e (C) mata localizadas na Granja C em Uberlândia (MG), onde foram realizadas as coletas de formigas.





### **Coleta de Dados**

Em cada área foram estabelecidos dois transectos de 100 m distantes pelo menos 100 m um do outro. Em cada transecto foram dispostas duas iscas a cada 10 m, sendo uma isca de sardinha colocada sobre o solo (Foto 4 A), para coletar formigas epigéicas, e uma isca de sardinha colocada sobre a vegetação (Foto 4 B) para coletar formigas arbóreas, totalizando 20 iscas de cada tipo em cada área (10 de cada tipo por transecto). Na vegetação, as iscas foram colocadas entre 1 e 2 m de altura, sendo as iscas dispostas entre os galhos.

As iscas foram colocadas sobre um pedaço de papel branco (Figura 8) e vistoriadas após 30 e 60 min. As formigas presentes sobre, debaixo, ou ao redor do papel foram coletadas com auxílio de pinça e colocadas em um frasco contendo álcool 90%. Posteriormente, no laboratório, os espécimes representativos de cada espécie foram montados para identificação ao nível de gênero e, quando possível, até espécie comparando com material de referência e seguindo a nomenclatura de Bolton (1994). Devido à dificuldade de identificação e à taxonomia ainda não bem estabelecida para todos os gêneros, para a maioria dos espécimes foi atribuído códigos de morfo-espécies.

Os exemplares das espécies e morfo-espécies coletadas estão depositados na Coleção Zoológica da UFU.

**Foto 4:** Isca de sardinha colocada no solo (A) e na vegetação (B).



### Análise dos dados

Para cada área foram determinados o número observado de espécies ou morfo-espécies (riqueza de espécies) e o número “estimado” de espécies, ou seja, o número de espécies que era esperado ser encontrado (considerando-se que se trata de uma amostragem incompleta da riqueza total de espécies em cada área). O número estimado de espécies foi calculado através dos estimadores de riqueza ICE (estimador de cobertura baseado em incidência), Chao 2 e Jackknife de primeira ordem (Jackknife 1), que estima o número total de espécies com base no número de espécies encontradas em uma amostra (Colwell, 2007). Para verificar como a riqueza de espécies varia em função do esforço amostral, foi feita a curva de acumulação de espécies em função do número de registros de espécies para cada área (Colwell, 2007).

Para calcular a similaridade na composição da mirmecofauna entre as áreas foram usados o índice de Bray-Curtis, calculado com base na frequência de ocorrência das espécies em cada área. Além disso, foi construído um gráfico de agrupamento (cluster) utilizando a matriz de similaridade entre os pontos de amostragem (índice de Bray-Curtis), o que permite a visualização gráfica das diferenças na composição de espécies de formigas entre as áreas.

As análises foram feitas utilizando o programa Estimates e SYSTAT.

## Resultados

Considerando a amostragem total feita na estação seca, foram coletadas 27 espécies de formigas pertencentes a 11 gêneros e cinco subfamílias (Tabela 2). O gênero *Pheidole* foi o que apresentou maior riqueza, com sete espécies de formigas coletadas, seguida do gênero *Pseudomyrmex*, que apresentou cinco espécies de formigas (Tabela 2). Foi possível fazer o registro de 110 formigas (vezes em que foram coletadas formigas nas iscas), sendo que *Camponotus*, *Dorymyrmex* e *Pheidole* foram os gêneros mais frequentemente coletados.

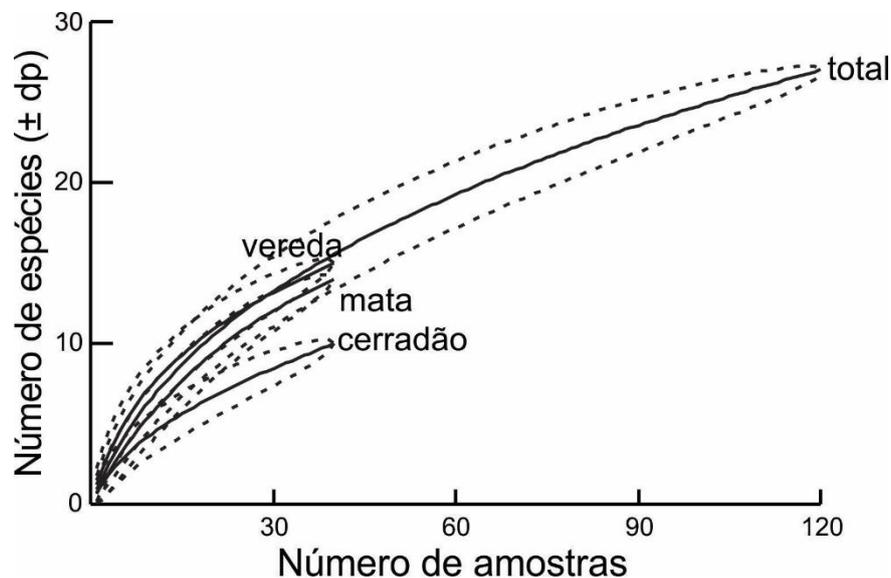
A diversidade de espécies de formigas não variou entre as áreas de mata e vereda, onde foram amostradas 14 e 15 espécies, respectivamente. O cerradão foi a área que apresentou menor riqueza, com apenas dez espécies de formigas coletadas (Tabela 2).

**Tabela 2:** Lista das espécies de formigas coletadas no solo e na vegetação na vereda, no cerradão e na mata na Granja C da BEF S.A (Uberlândia, MG), na estação seca. Os valores representam o número de ocorrência das espécies em cada estrato, em cada área.

Número de espécies	Nome popular	Vereda		Cerradão		Mata	
		Solo	Vegetação	Solo	Vegetação	Solo	Vegetação
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	Formiga doceira	3	5	2		2	1
<i>Brachymyrmex</i> sp.2	Formiga doceira					1	
<i>Camponotus blandus</i>		3	1				
<i>Camponotus senex</i>		3	4		1	3	3
<i>Camponotus sericeiventris</i>						1	2
<i>Camponotus</i> sp.12		1					
<i>Cephalotes pusillus</i>	Formiga tartaruga		1	5	8		2
<i>Cephalotes</i> sp.4	Formiga tartaruga					1	
<i>Crematogaster crinosa</i>			3				
<i>Dorymyrmex brunneus</i>		12	3	4			
<i>Dorymyrmex goeldii</i>						1	

Número de espécies	Nome popular	Vereda		Cerradão		Mata	
		Solo	Vegetação	Solo	Vegetação	Solo	Vegetação
<i>Ectatomma brunneum</i>		1					
<i>Pheidole diligens</i>		3		1			
<i>Pheidole obscuricornis</i>		2				1	
<i>Pheidole oxyops</i>		1		5		2	
<i>Pheidole sp.6</i>						1	
<i>Pheidole sp.10</i>						1	
<i>Pheidole sp.14</i>				1			
<i>Pheidole sp.29</i>				1			
<i>Pogonomyrmex naegelli</i>		1					
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>							2
<i>Pseudomyrmex sp.7</i>			1				
<i>Pseudomyrmex sp.8</i>							3
<i>Pseudomyrmex sp.9</i>			3				
<i>Pseudomyrmex termintarius</i>		1					
<i>Solenopsis sp.3</i>				1			
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Pixixica			1		1	
<b>Número de espécies</b>		10	8	9	2	11	6

**Figura 8:** Curva do coletor mostrando o número de espécies coletadas em função do número total de iscas dispostas na Granja C da BRF S.A em Uberlândia (MG). As linhas tracejadas indicam o desvio padrão ( $\pm dp$ ).



A curva do coletor não atingiu uma assíntota considerando todas as amostras utilizadas nas três áreas amostradas (Figura 8). A riqueza de espécies encontrada na vereda representou em média 63% do número de espécies esperado ser encontrado na área, considerando a metodologia utilizada neste estudo, de acordo com os estimadores ICE, Chao 2 e Jacknife1 (Tabela 3). Já o número de espécies encontrado no cerradão e na mata representaram, em média, 67%, 68% do número de espécies esperado ser encontrado, respectivamente (Tabela 3).

**Tabela 3:** Número observado e estimado de espécies de formigas coletadas na vereda, no cerradão e na mata na GRANJA C – BRF S.A., de acordo com os estimadores de riqueza ICE, Chao 2 e Jacknife 1.

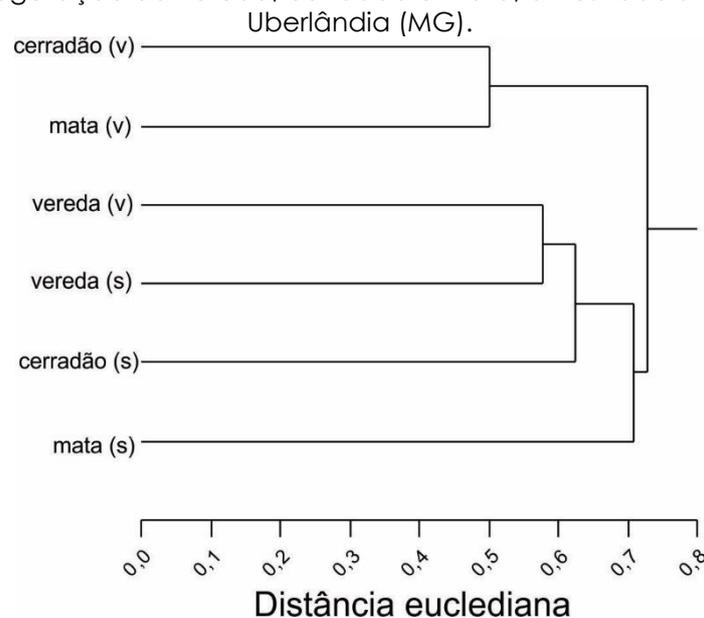
Área	Número de espécies	Estimadores		
		ICE	Chao 2	Jacknife1
Vereda	15	24,27	25,24	21,83
Cerradão	10	21,46	17,31	15,85
Mata	14	21,83	19,12	20,83

## Composição de espécies

Ao todo, as espécies mais frequentemente coletadas na Granja C foram *Dorymyrmex brunneus*, *Cephalotes pusillus* e *Camponotus senex*, que juntas ocorreram em 41% das armadilhas dispostas nas áreas. *Dorymyrmex brunneus* foi a espécie mais frequentemente encontrada na vereda. No cerradão, a espécie mais frequente foi *Cephalotes pusillus* e na mata, *Camponotus senex* (Tabela 2). Não é possível inferir sobre a presença de espécies raras nas áreas amostradas devido à dificuldade de identificação da maioria das espécies, principalmente de gêneros hiperdiverso, como *Pheidole* e *Solenopsis*.

A composição de espécies de formigas mostrou-se heterogênea entre as áreas, principalmente no solo (Figura 9). Na vegetação, apenas a vereda mostrou-se distinta do cerradão e da mata (Figura 9).

**Figura 9:** Análise de agrupamento (cluster) da composição de espécies de formigas no solo e na vegetação da vereda, cerradão e mata, amostrada na Granja C, em Uberlândia (MG).



## Estudo comparativos em outras áreas de Cerrado

As áreas amostradas apresentam vegetação típica do ecossistema Cerrado, considerado um *hotspot* de diversidade devido à alta biodiversidade e endemismo (Myers 2000), embora tenham sido observadas alterações na paisagem devido às perturbações antrópicas no local. Nas últimas décadas o Cerrado tem sido um dos ecossistemas brasileiros mais fragmentados devido às

atividades humanas, principalmente a conversão em agrossistemas e áreas urbanas (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997).

Ainda existem poucos levantamentos sistemáticos da fauna de insetos em pequenos fragmentos de Cerrado, principalmente em fragmentos presentes em propriedades particulares, o que leva ao baixo conhecimento das espécies na região. Porém, insetos da família Formicidae (formigas) têm sido bem estudados através de levantamentos em diversos fragmentos de Cerrado na região sudeste e centro-oeste do Brasil, onde novas espécies têm sido coletadas e a distribuição de várias espécies foi ampliada (CAMACHO; VASCONCELOS, 2015).

Na Estação Ecológica do Panga, por exemplo, uma área de 410 ha, localizada em Uberlândia (MG), amostrou-se aproximadamente 310 espécies de formigas (CAMACHO; VASCONCELOS, 2015). A alta riqueza de espécies nesta área demonstra que pequenas áreas devidamente preservadas apresentam um alto potencial como reservatório de biodiversidade. Além disso, o grande número de espécies que permaneceram sem identificação nesse estudo nos dá a amplitude de como a fauna de formigas da região é pouco conhecida taxonomicamente, ressaltando a importância da conservação dos remanescentes de Cerrado.

Em um estudo mais amplo, recentemente publicado, VASCONCELOS et al., (2018) mostraram que a fauna de formigas do Cerrado é muito mais diversa do que se esperava. Usando apenas armadilhas de queda (pitfall) no solo e na vegetação, VASCONCELOS et al., (2018) amostraram 455 espécies de formigas apenas em áreas de cerrado sensu stricto em 29 localidades espalhadas pelo Brasil. Nesse estudo, os autores mostram que a diversidade de espécies de formigas no cerrado varia em função da latitude, da precipitação e da produtividade primária. Nesse sentido, denota-se a importância da conservação de áreas de cerrado e das características ambientais naturais para a manutenção da diversidade.

Devido às diversas metodologias empregadas para a coleta de formigas em diferentes estudos, torna-se difícil comparar os resultados deste levantamento com aqueles apresentados em outros levantamentos, já que para isso seria necessária a padronização metodológica. PACHECO et al.

(2013), por exemplo, realizaram coletas intensivas de formigas em seis reservas legais com diferentes formações vegetais de Cerrado em Uberlândia (MG) e Monte Alegre de Minas (MG). Neste estudo, PACHECO et al. (2013) utilizou método de coleta distinto do método aplicado nesse estudo e com um grande esforço amostral, sendo coletadas 200 espécies de formigas apenas nas reservas legais, que apresentavam diferentes tipos de formações vegetais, indo desde cerrado ralo até cerradão. Também foram observadas diferenças na composição de espécies de formigas entre as reservas que apresentavam vegetação de formações savânicas e de formações florestais. Através dos resultados apresentados, PACHECO et al. (2013), indicam a importância das reservas legais com diferentes formações vegetais para a manutenção da diversidade de formigas em paisagens agrícolas.

Os resultados obtidos neste estudo seguem o mesmo padrão encontrado na Granja E e na Granja D, pertencentes a BRF, na estação seca, principalmente em relação à composição de espécies.

### **Considerações**

Alguns estudos na região tropical mostram que na estação seca é observada uma menor atividade de insetos (Wolda 1978; Hahn & Wheeler 2002) devido à menor disponibilidade de recursos (Leal & Oliveira 2000; Neves et al. 2013). Rabello et al. (2015), por exemplo, estudando formigas em locais de mineração em área de transição de Cerrado e Mata Atlântica observaram mais espécies de formigas na estação chuvosa do que na estação seca. Nesse sentido, apenas as coletas realizadas na estação seca não respondem ao objetivo proposto em trabalhos de levantamentos e monitoramentos, sendo necessária, principalmente, a coleta na estação chuvosa, tornando as coletas na estação seca apenas um complemento.

Tão importante quanto as estimativas de riqueza de espécies, a composição de espécies de formigas também é um importante fator a ser explorado. Isso porque, para planos de conservação, saber quais espécies estão presentes em um ambiente torna-se tão importante quanto determinar quantas espécies existem no local. PACHECO e VASCONCELOS (2012) observaram que a composição de espécies de formigas varia entre as

diferentes formações vegetais do Cerrado, devido principalmente às mudanças nas características estruturais de cada formação (ex. cobertura arbórea, biomassa de serapilheira e densidade arbórea). Dessa forma, observa-se a importância da manutenção de um mosaico de vegetação para a conservação de diferentes espécies, e conseqüentemente, a manutenção de espécies que apresentam diferentes funções ecológicas no ecossistema (ex. espécies predadoras).

De acordo com o conceito de mosaicos (WHITTAKER & LEVIN 1977) a diversidade de espécies em uma área aumenta não só com a complexidade dos habitats, mas também com a sua variabilidade (quantidade de biótipos por unidade de área). Segundo PACHECO e VASCONCELOS (2012), apoiando o conceito de mosaicos, a diversidade de habitats encontrada no Cerrado pode ser considerada a principal promotora da diversidade de espécies de formigas de solo neste bioma. Nesse sentido, programas de conservação devem levar em consideração que um dos fatores promotores de biodiversidade é a heterogeneidade de habitats, como aqueles presentes entre as formações savânicas, florestais e áreas úmidas.

Os resultados deste levantamento mostram o mesmo padrão de composição de espécies encontrado em outros estudos em áreas de Cerrado, porém com uma expressiva diminuição no número de espécies. De uma forma geral, pode-se destacar a presença dominante de espécies de formigas generalistas como, por exemplo, *Dorymyrmex brunneus* e *Cephalotes pusillus*, normalmente encontradas em qualquer tipo de ambiente. É comum ser observado em áreas perturbadas uma perda de espécies que desempenham importantes funções ecológicas nos ecossistemas, principalmente aquelas espécies mais sensíveis a mudanças ambientais, e um aumento no número de espécies generalistas.

Apesar de não ser possível identificar todas as espécies coletadas neste levantamento, é possível afirmar que não foi encontrada nenhuma espécie de formiga ameaçada de extinção. De acordo com a lista de espécies ameaçadas e extintas elaborada em 2014, 13 espécies de formigas encontram-se ameaçadas de extinção, mas nenhuma destas espécies foi registrada neste estudo. Ainda não temos registro de espécies endêmicas da região, e inclusive do Cerrado, devido principalmente às formigas serem um grupo hiperdiverso, o

que dificulta a conferência em diversas coleções entomológicas (não existe uma coleção unificada), falta de coleta em determinadas áreas e seletividade das metodologias.

## **Conclusões**

O número de espécies de formigas amostrado neste estudo está abaixo do que é esperado ser encontrado. Os motivos para a baixa diversidade de espécies pode ser a utilização de apenas uma metodologia, uma vez que todo método apresenta alguma seletividade, a época do ano em que as coletadas foram realizadas (estação seca) e o estado de conservação das áreas e o entorno. Durante as coletas foi possível identificar atividades humanas nos locais de coleta, sendo essas as únicas áreas de vegetação natural restante no local. A permanência ativa de pessoas aumenta a quantidade de resíduos, o pisoteio da vegetação e a compactação do solo, o que impacta negativamente a fauna e flora presente no local.

## **28.2. Herpetofauna**

### **Introdução**

A área de estudo está inserida no bioma de Cerrado, considerado o segundo maior Bioma brasileiro, por isso é chamado de “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). Este bioma 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 total de espécies do Bioma. As ocupações antrópicas desordenadas são as principais ameaças a fauna do Bioma, como: agricultura, caça predatória, comercialização de animais silvestres e avanço das áreas urbanas (SOUSA, *et al.*, 2012).

A herpetofauna compreende todos os grupos de anfíbios e répteis. Atualmente no Brasil segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia existem 1080 espécies de anfíbios e 795 espécies de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2018;

SEGALLA *et al.*, 2016). O Cerrado possui uma grande diversidade e riqueza de espécies da herpetofauna, onde são encontradas 150 espécies de anfíbios, destas 28 são endêmicas e 180 espécies de répteis, dentre estas 17 são endêmicas (MACHADO, *et al.* 2005).

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 hábitos fossoriais) (ROSSA-FERES, *et al.* 2011).

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

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

Os répteis são encontrados em quase a totalidade dos ecossistemas brasileiros, por serem ectotérmicos são encontrados em regiões mais quentes do país. São espécies que podem viver em poucos ambientes distintos, a maioria das espécies do grupo dos Squamatos (lagartos e serpentes) não sobrevive em ambientes alterados como pastagem, plantações e monoculturas. Por outro lado, existem espécies que se beneficiam dessas alterações como, por exemplo, a cascavel que é uma espécie capaz de invadir áreas abertas (MARTINS & MOLINA, 2009).

O presente Monitoramento da Herpetofauna (1º Campanha, estação seca) tem como objetivo inventariar espécies da herpetofauna das áreas de amostragem situados na área de influência da BRF Granja C, para compor o EIA (Estudo de Impacto Ambiental), assim contribuindo para um melhor conhecimento da herpetofauna local compilando os dados quali-quantitativos obtidos.

## Material e Método

### Área de Estudo

Foi realizado o presente estudo em áreas (pontos amostrais) sob a influência da BRF Granja C. Os pontos amostrais localizam-se no município de Uberlândia, Minas Gerais. O município está localizado no Triângulo Mineiro, incluso no bioma Cerrado.

A primeira campanha (estação seca) do Monitoramento da Herpetofauna foi realizada de 04 a 08 de setembro de 2018, onde foram observados pontos amostrais com potencial de água e abrigo para espécies da herpetofauna.

### Caracterização dos pontos amostrais

A BRF Granja C foi dividida em quatro pontos amostrais, onde na fazenda são encontrados pontos com veredas e um represamento, a área possui alguns poucos fragmentos de mata e a grande maioria com monocultura de eucalipto. Abaixo o mapa dos pontos amostrais para o Monitoramento da Herpetofauna (Figura 10).

**Figura 10:** Pontos amostrais da BRF Granja C.



Abaixo a caracterização dos pontos amostrais.

**Área 1 (Zona 22K - 773564 E/ 7902497 S)** - é constituída por uma grande lagoa e vereda, com um fragmento de mata cercado por monocultura de eucalípito (Foto 5).

**Foto 5:** Represamentos e vereda ao fundo, Área 1.



**Área 2 (Zona 22K - 773209 E/ 7904954 S)** - é composta por uma área úmida de vereda, cercada por monocultura de eucalipto (Fotos 6 e 7).

**Fotos 6 e 7:** Área 2.



**Área 3 (Zona 22K - 772214 E/ 7906051 S)** - é composta por uma área úmida de vereda (Fotos 8 e 9).

**Fotos 8 e 9:** Área 3.



**Área 4 (Zona 22K - 771821 E/ 7903541 S)** – área com vereda no limite da fazenda com monocultura de eucalipto (Fotos 10 e 11).

**Fotos 10 e 11:** Área 4.



## **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 18:00 às 22:00h, os quatro dias do levantamento (CRUMP & SCOTT Jr., 1994),

aproximadamente foram feitas 32 horas de campo. Para os registros acústicos foram definidas algumas áreas específicas, como: lagoas, brejos, veredas ou córregos.

Foi vasculhado durante o dia as áreas amostrais com o auxílio de gancho herpetológico com o intuito de procurar répteis e anfíbios entocados ao longo da vegetação marginal de corpos d'água, na serapilheira, no solo, sob rochas e troncos, e em potenciais abrigos, como em cavidades de árvores e entre frestas de rochas. Na busca ativa noturna foi utilizado lanternas manuais e de cabeça, as espécies encontradas nas áreas de busca ativa eram fotografadas e identificadas para compor o relatório do presente estudo.

Foi calculado o índice de diversidade de Shanonn-Wiener utilizando o programa DivEs (ver. 3.0) (RODRIGUES, 2014). A curva de acumulação de espécie utilizando o programa EstimateS (ver. 8.2.0) (COLWELL, 2006). Foi utilizado o programa BioDiversity Pro (ver. 2.0) (MCALEECE *et al.*, 1997) para comparar as áreas amostradas com relação à composição de espécies (ausência e presença) e, a partir destes dados, pode ser feito a análise de agrupamento (Bray-Curtis).

Na primeira campanha (estação seca) foi utilizada para complementar a compilação de dados a metodologia de Armadilha de Queda (Pitfall traps).

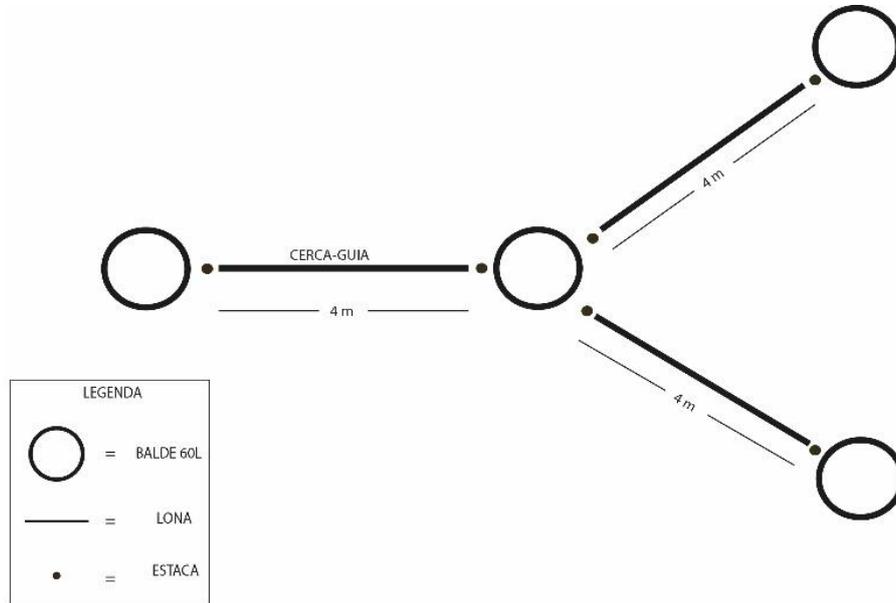
### **Armadilhas de queda (Pitfall traps)**

As armadilhas de queda consistem em recipientes (baldes 60 litros) enterrados no solo e interligado com cercas-guias (lona plástica), quando o animal depara com a cerca-guia a tendência é segui-la e assim encaminhando para dentro do balde enterrado no solo. Conforme estudos sobre o tema, foi constatada a eficiência das armadilhas de queda, tendo uma grande relevância em amostragens de anfíbios e répteis, principalmente anuros e lagartos, e assim aumentando o esforço amostral. As armadilhas podem ser usadas em levantamentos de riqueza, comparações de abundância relativa e em estudos que envolvem marcação e recaptura (CEEHIN & MARTINS, 2000).

Os recipientes (baldes) foram previamente furados no fundo para que não acumule água da chuva, também foram usadas estacas de madeira

próximas aos baldes para poder fixar a lona. Foi instalada uma bateria em cada área, cada bateria contendo quatro baldes em forma de Y (Figura 11 e Foto 12), os baldes foram instalados com quatro metros de distância cada.

**Figura 11:** Esquema ilustrativo das armadilhas de queda em Y, uma bateria.



**Foto 12:** Armadilhas de queda (Pitfall), armada em Y.



No Quadro abaixo as coordenadas geográficas onde foram instaladas as armadilhas de queda.

**Quadro 9:** Coordenadas geográficas das armadilhas de queda.

Pitfall's / Áreas	Coordenadas UTM
Pitfall 1	22k 773738 / 7902946
Pitfall 2	22k 773082 / 7904973
Pitfall 3	22k 772387 / 7905841
Pitfall 4	22k 771798 / 7904442

## Resultados

Nas áreas de estudo foram registrados pelo método de zoofonia (auditivo) 12 espécies da herpetofauna (quatro anfíbios e oito répteis), distribuídas em 10 famílias e duas ordens (Tabela 4). Das espécies encontradas em campo, nenhuma se apresenta em listas de animais em extinção ou endêmicas da região.

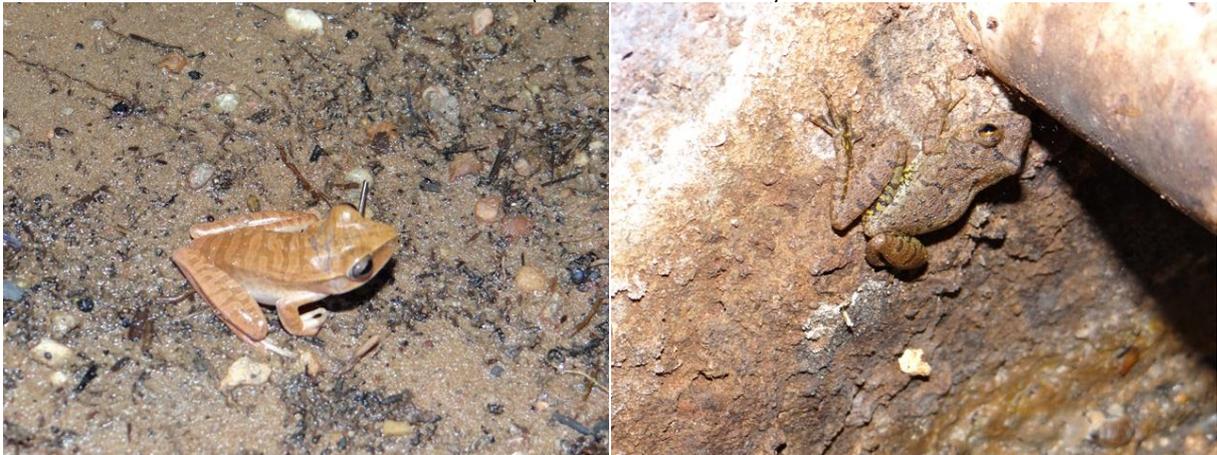
**Tabela 4:** Lista de espécies de Herpetofauna (anfíbios e répteis) encontrados durante a Primeira Campanha do Monitoramento da BRF Granja C (Uberlândia, Minas Gerais). **Legenda:** V – visual, Au – registro acústico, Op – registro oportunístico.

Família	Espécie	Nome popular	Método de registro	Áreas			
				1	2	3	4
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu	V, Au	5	3		
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca	V	1			
Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	V	2			
		Rãzinha	V	1			
Strabomantidae	<i>Barycholos ternetzi</i> (Miranda Ribeiro, 1937)		V				
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral-falsa	V			1	
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	V	1	1		
Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Calango	V			1	
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825)	Lagarto-preguiça	V	1			
Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	V	2			1
	<i>Ameiva ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Lagarto-verde	V	1			
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Lagarto-de-coleira	V	1	3		
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel	Op				
<b>Total de Abundância</b>				15	7	2	1
<b>Total de Riqueza</b>				10	3	2	1
<b>H'</b>				0,89	0,43	0,3	0

Em relação ao *status* de conservação das espécies, foram consultadas as seguintes listas oficiais, nível regional a MINAS GERAIS, 2010; nível nacional a BRASIL, 2016 e nível mundial a IUCN, 2018, 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 Primeira Campanha do Monitoramento de Herpetofauna da BRF Granja C (Uberlândia, Minas Gerais).

**Fotos 13 e 14:** Perereca-cabrinha juvenil (*Hypsiboas albopunctatus*) e perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*).



**Fotos 15 e 16:** Sapo-cururu (*Rhinella schneideri*) e girinos encontrados na lagoa na Área 1, demonstrando o potencia para anfíbios na área de estudo.



**Foto 17:** Razinha (*Barycholos ternetzi*).



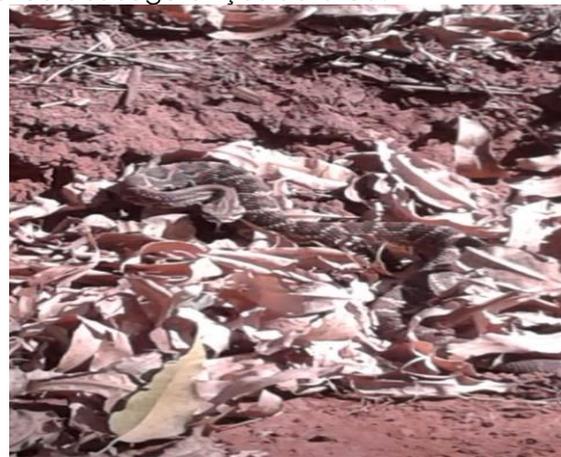
**Fotos 18 e 19:** Lagartixa (*Hemidactylus mabouia*) e lagarto-de-coleira (*Tropidurus torquatus*).



Fotos 20 e 21: Teiú (*Salvator merianae*) e lagarto-preguiça (*Polychrus acutirostris*).



Fotos 22 e 23: Coral-falsa (*Oxyrhopus trigeminus*) encontrada na Área 3 e cascavel (*Crotalus durissus*) registro oportunístico dos seguranças da área.

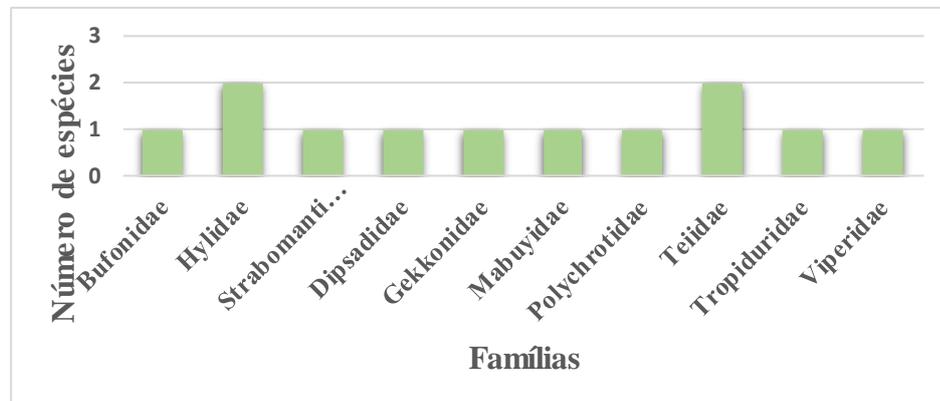


Abaixo na Figura 12 ilustra o dendograma de similaridade das áreas amostradas, os pontos amostrais A1 e A2 compartilham entre si 45%, a área A4 compartilha apenas 12% das áreas citadas acima e a A3 compartilha apenas 4% de todas as áreas amostradas pela herpetofauna.



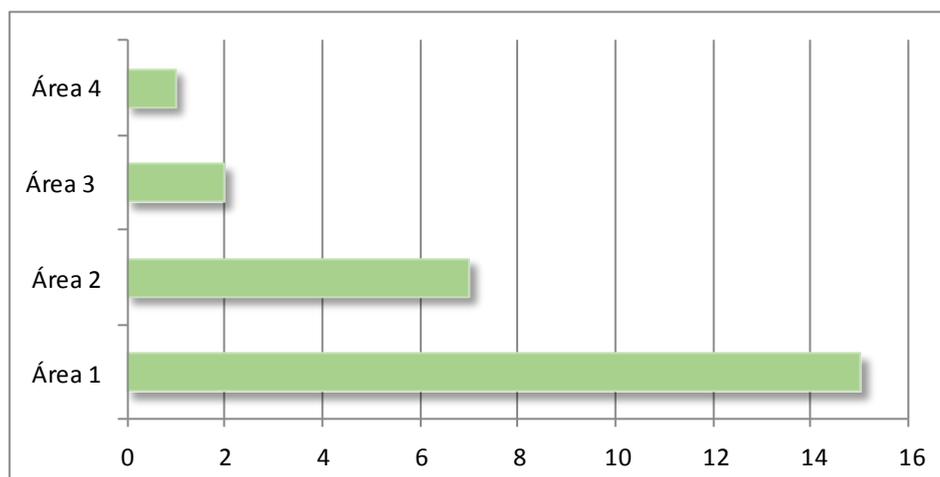
Abaixo o gráfico representa o número de espécies por famílias (Figura 14), observando que a família Hylidae e Teiidae são as que possuem o maior número de espécies (duas) encontradas nas áreas de estudo.

**Figura 14:** Gráfico representativo de número de espécies por famílias.



O gráfico a seguir demonstra o total de espécimes por áreas de amostragem (Figura 15), observando que a Área 1, onde foi encontrado o maior número de espécimes (15 indivíduos).

**Figura 15:** Gráfico representativo do número de espécimes por áreas amostradas.



### Dados Secundários

Foi realizado um estudo prévio com o intuito de buscar informações para complementar o relatório com dados secundários, foi obtido através de estudos,

projetos, levantamentos que ocorreram ao entorno da região estudada no Município de Uberlândia. Os dados obtidos foram incorporados na Tabela abaixo, fonte (VASCONCELOS *et al.*, 2014) da Reserva Ecológica Estadual do Panga (Quadro 10). Segue abaixo a tabela com os dados secundários.

**Quadro 10:** Dados secundários da herpetofauna (anfíbios e répteis) no Município de Uberlândia.

Ordem	Família	Espécie	
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema penaxavantino</i> (Giaretta, Toffoli & Oliveira, 2007)	
	Bufo	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	
	Leptodactylidae		<i>Leptodactylus nattereri</i> (Steindachner, 1863)
			<i>Physalaemus centralis</i> (Bokermann, 1962)
			<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)
			<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")
			<i>Leptodactylus andreae</i> (Müller, 1923)
			<i>Leptodactylus furnarius</i> (Sazima & Bokermann, 1978)
			<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)
			<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)
			<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)
			<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)
	Microhylidae		<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)
		<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Ménéville, 1838)	
Odontophrynidae		<i>Proceratophrys goyana</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	
	Boidae	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	
	Diploglossidae	<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	
	Dipsadidae	<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	
	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	
	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825)	
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	
	Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i> (Hoge, 1966)	
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	

Fonte: VASCONCELOS *et al.*, 2014.

### **Possíveis impactos na herpetofauna**

A herpetofauna é uma ferramenta importante para a avaliação do meio ambiente, tendo várias espécies com indicadoras de qualidade ambiental, assim, fornecendo informações para o manejo e conservação de ambientes, ainda, esse grupo é considerado importante na cadeia trófica, controlando populações de vertebrados e invertebrados terrestres, além de ser importante recurso de alimento para diversas espécies da fauna (POUGH et al, 2008).

O desmatamento das áreas pelos empreendimentos pode acarretar alguns impactos sobre a herpetofauna, principalmente para os anfíbios, que possui uma área de vivencia mais curta que os répteis. O desmate pode impactar os animais que vivem em áreas úmidas, áreas estas de extrema importância para sua reprodução, além do fato, que com a supressão desta vegetação diminui-se os refúgio/abrigos e alimentos. Os ruídos causados pelos maquinários da fazenda podem afugentar os animais, podendo causar atropelamentos, além da possível geração e armazenamento de resíduos potencialmente poluidores (entulhos, vazamento de maquinários, etc).

### **Medidas Mitigadoras**

Os impactos causados pelo homem podem influenciar uma desordem no nicho ecológico das áreas naturais, por isso são importantes as medidas mitigadoras para amenizar ou até eliminar os impactos sobre a fauna. Mesmo com as atividades da granja e a monocultura de eucalipto já instalada na área de estudo as comunidades e espécies nesse habitat podem ser afetadas, causando um efeito negativo nos corpos nas áreas úmidas, como, brejos e corpos d'água, afetando diretamente ao grupo da herpetofauna.

O conhecimento sobre os efeitos das alterações ecológicas nas áreas de estudo sobre as comunidades biológicas é importante para elaboração de estratégias de conservação e manejo de que resultem mitigar os impactos ambientais de modo a se evitar a extinção de espécies locais decorrente dos processos das atividades exploradas, abaixo as medidas mitigadoras para a área de estudo:

- Recuperar áreas degradadas, assim contribuindo com a herpetofauna para a maior oferta de alimento, abrigos e área de reprodução;
- Cercar as Áreas de Preservação Permanente (APP), para evitar que degradem olhos d'água e pequenos cursos hídricos que servem de reprodução para diversas espécies de anfíbios;
- Realizar um trabalho de educação e conscientização ambiental com os moradores e trabalhadores da área de estudo, para evitar atropelamentos e a caça de animais do grupo da herpetofauna, como serpentes e anfíbios que podem ser encontrados nas estradas especialmente na época chuvosa;
- Realizar o monitoramento da herpetofauna a longo prazo, para entender melhor o nível de conservação ecológica das áreas de estudo e compilar dados do grupo que é escasso de estudos no município de Uberlândia.

## Discussão

No presente estudo foram encontradas 12 espécies da herpetofauna, mas foi observado em campo que a área de estudo tem potencial para as espécies do grupo (principalmente na Área 1, onde ocorre o maior fragmento de mata e lagoa, onde foi encontrada a presença de girinos, que significa que na área existe reprodução de anfíbios), como algumas lagoas e veredas como abrigo, esse baixo índice de espécies/espécimes já era esperado devido a estação seca (pico de reprodução dos anfíbios na estação chuvosa) e a baixa temperatura da região nesse período.

No gráfico de curva de rarefação (Figura 13) foi encontrada em 67% do total da herpetofauna esperada e o gráfico está longe de estabilizar, o que mostra a necessidade de outras companhas. A área com maior riqueza de espécies encontradas nessa campanha foi a Área 1 ( $H' 0,89$ ) devido ao fato da área apresentar o maior fragmento de mata e uma grande lagoa, onde as espécies podem se reproduzir e encontrar abrigo. A maior similaridade herpetofaunística apresentada no estudo foi das Áreas 1 e 2 (45%) deve-se, ao maior número de espécies generalistas encontradas nos pontos amostrais.

Nas armadilhas de queda (Pitfall's) não foi capturada nenhuma espécie, devido ao fato do monitoramento ocorrer na estação seca e clima frio, na próxima

campanha (estação chuvosa) as condições estarão mais propícias para a captura nos Pitafill's, sendo importante a continuidade dessa metodologia.

Para os anfíbios foram encontradas quatro espécies: *Rhinella schneideri*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Scinax fuscovarius*, espécies estas generalistas e, também, as demais espécies registradas apresentam ampla distribuição geográfica e populações estáveis, ocorrendo em mais de um bioma brasileiro ou até em países vizinhos (IUCN, 2017). Foi encontrada a espécie *Barycholos ternetzi* endêmica do Cerrado com ocorrência nos Estados de Goiás, Tocantins e Minas Gerais, vive em matas de galeria de florestas e áreas abertas no Cerrado (Amphibiaweb, 2018).

Para a ordem Squamata foi encontrada oito espécies, *Oxyrhopus trigeminus*, *Hemidactylus mabouia*, *Notomabuya frenata*, *Polychrus acutirostris*, *Salvator merianae*, *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus* e *Crotalus durissus* espécies de ocorrência comum no Cerrado e em vários Biomas Brasileiros (REPTILE.DB, 2018).

### **Considerações finais**

Foi encontrado na área de estudo por meio de registro oportunístico (seguranças da BRF e moradores informaram ter visualizado e fotografado) a espécie da família Viperidae, a cascavel (*Crotalus durissus*) que é uma espécie importante para o nicho ecológico da área de estudo, porém é uma espécie que representa um certo risco para os fazendeiros, trabalhadores e moradores locais. Portanto é necessária uma conscientização da população local quanto à importância da preservação da espécie mesmo sendo considerado um animal peçonhento.

Como a amostragem da herpetofauna ocorreu na estação seca e grande parte dos anfíbios se reproduz na estação chuvosa, onde não pôde ser contemplada no presente estudo, sendo sugerido que seja prosseguido o Monitoramento da Herpetofauna a longo prazo, para um maior entendimento e conservação das espécies da herpetofauna local.

### 28.3. Mastofauna

#### Introdução

A Mata Atlântica, por sua localização predominantemente litorânea, foi alvo de forte pressão antrópica desde o descobrimento do Brasil pelos europeus. A extração madeireira, iniciada com o ciclo do pau-brasil e os grandes ciclos da cana-de-açúcar, café, ouro e, mais recentemente, a expansão da pecuária e da silvicultura com espécies exóticas, foram fragmentando a floresta nativa. Esses fatores foram decisivos para gerar o padrão de distribuição das florestas encontrado atualmente na Zona da Mata de Minas Gerais, em pequenos fragmentos secundários. O desmatamento e a fragmentação das florestas produziram graves consequências para a biota nativa, em função da drástica redução de habitats e isolamento genético das populações. Entretanto, deve-se considerar que além da óbvia consequência da redução de habitats, muitas espécies de mamíferos são apreciadas como caça ou como animais de estimação e são permanentemente perseguidas em seus habitats naturais (MENDES, 2004).

O Cerrado 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 arranjados em gradientes ou formar complexos mosaicos na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 1998; FURLEY, 1999).

A heterogeneidade ambiental exerce forte influência na distribuição dos organismos, suas interações e suas adaptações. Logo, é de se esperar que os diversos ambientes que compõem o mosaico de habitats do Cerrado tenham um efeito importante sobre uma comunidade de mamíferos composta por espécies que utilizam uma grande variedade de ambientes (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002). Considerando os mamíferos descritos atualmente, 652 espécies ocorrem em território brasileiro, o que representa aproximadamente 12% da mastofauna do mundo. Estes números fazem com que o Brasil apresente a maior riqueza de mamíferos em toda a Região Neotropical (REIS, *et al.*, 2006). A fauna de mamíferos da região Neotropical

é considerada uma das mais ricas do mundo, motivo pelo qual, diversas eco regiões da América do Sul são consideradas 'hotspots' (MITTERMEIER & MYERS, 1999). O Estado de Minas Gerais abriga boa parte dos mamíferos brasileiros, estando presentes 243 espécies (46% do total registrado no Brasil) pertencentes a nove das 11 ordens ocorrentes no país. Destas, 39 espécies estão ameaçadas de extinção (MACHADO *et al.*, 1998), provavelmente pelo avançado grau de destruição de seus ambientes naturais.

Estudos ecológicos, especialmente no que diz respeito à composição, estrutura e dinâmica de comunidades de mamíferos 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 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.

A regeneração das áreas degradadas, assim sendo, depende da potencialidade de reposição de indivíduos e da recomposição de espécies que, por sua vez, depende da disponibilidade de sementes (PENHALBER & MANTOVANI, 1997). Essa disponibilidade de sementes está envolvida com a frugivoria e a dispersão de sementes, fatores esses fundamentais para auxiliar na regeneração de áreas, e que são importantes na dinâmica de florestas, pois permite a conquista de vários habitats, especialmente em ambientes fragmentados (DEMINICIS *et al.*, 2009).

Entre os animais que realizam dispersão, as aves e os mamíferos (alados e terrestres) são os principais frugívoros responsáveis por atuar como dispersores e contribuintes para recompor a vegetação, dando início a uma sucessão primária, secundária e o início da cobertura florestal em áreas degradadas. São capazes de migrar entre áreas fragmentadas e abertas, promovendo a deposição de sementes ao longo de seu deslocamento entre as suas respectivas áreas de forrageamento, promovendo assim a distribuição da vegetação na área e contribuindo para a sobrevivência das plantas naquela região (GUEVARA, *et al.*, 1986; SILVA, *et al.*, 2003; REIS, *et al.*, 2007).

As espécies que desempenham estas funções de frugivoria e consequentemente de dispersão de sementes são de vital importância, pois além de terem papéis importantes na natureza, estão presentes em diversas relações tróficas, como por exemplo os pequenos mamíferos e os morcegos. Que auxiliam desde a regeneração de áreas degradadas como interesse para a saúde humana, pois podem atuar como reservatórios de parasitas que causam doenças de origem zoonótica no homem. Sendo assim, compreender a ecologia dos destes mamíferos se torna fundamental em frente as atividades antrópicas, para se ter embasamento de decisões de manejo e conservação desse grupo.

Os pequenos mamíferos compreendem duas ordens mais representativas que são Rodentia (roedores) e Didelphimorphia (marsupiais) (REDFORD, 2009). A ordem Didelphimorphia caracterizada por animais de pequeno a médio porte, com presença de cauda preênsil, apresentam dieta onívora e algumas espécies possuem marsúpio. Já a ordem Rodentia compreende os mamíferos mais abundantes do Brasil com 234 espécies, distribuídas em 74 gêneros e 9 famílias (BONVICINO et al., 2008; PAGLIA et al., 2012).

Ao nível ecológico, os Quirópteros respondem por interações fundamentais para o funcionamento de seus ecossistemas, como a dispersão de propágulos (grãos de pólen, sementes). Uma revisão feita por Sette (2012) mostrou que no Brasil, morcegos são responsáveis pela dispersão de sementes de 90 espécies de plantas, pertencentes a 34 gêneros. Os quirópteros representam aproximadamente 25% dos mamíferos do mundo, sendo que no Brasil, há nove famílias representadas por 65 gêneros e 175 espécies, sendo muitas delas ainda pouco conhecidas quanto a sua ecologia e biologia (REIS, et al., 2013).

Ao limitarmos nossa visão para as Américas Central e do Sul, uma família se sobressai pela sua complexidade biológica e abundância: Phyllostomidae. Esta família se destaca por ter espécies com potencial enorme para dispersar sementes, por possuírem uma rápida passagem do alimento e a capacidade de percorrer grandes distâncias, datando áreas de forrageamento, inclusive percorrendo áreas abertas utilizando como uma área transitória. De fato, os métodos par atrair morcegos frugívoros para áreas degradadas são consideradas como um mecanismo efetivo para auxiliar na restauração (BIANCONI et al., 2007). Portanto, a conservação destas espécies, mamíferos em geral, está dependente de estudos, pesquisas nessa área que possam informar sobre a diversidade biológica e graus de preservação dos

ecossistemas, trabalhos que envolvem sua ecologia e sua importância econômica são de grande valor para a conservação de espécies e da biodiversidade neotropical, com resultados que possam mostrar quão grande pode ser a riqueza de mamíferos em fitofisionomias do cerrado.

Desta forma, objetiva-se promover um estudo da comunidade de mamíferos na área da Granja C, localizada no município de Uberlândia/MG, priorizando as localidades que devem ser conservadas e para fins de Estudo de Impacto Ambiental, dando destaque às espécies endêmicas, raras, exóticas, ameaçadas de extinção, de interesse cinegético e as de importância econômica. 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).

Dentre os objetivos específicos tem-se:

- a) constituir um levantamento da fauna da região, especificamente de espécies de mamíferos;
- 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.

## **Metodologia**

A amostragem da primeira campanha (estação seca) do Monitoramento da Mastofauna nas áreas do empreendimento Granja C, BRF S. A., foi realizada em um período de quatro dias, de 04 a 08 de setembro de 2018.

Para o levantamento qualitativo de mamíferos de médio e grande porte, quirópteros e pequeno porte, foram pré-delimitadas áreas para a realização das metodologias da área Granja C (Figura 16), esta que está localizada no Triângulo Mineiro e a mesma inserida no Bioma Cerrado, conforme dados do ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) de Minas Gerais, segue descrição das áreas abaixo:

- Área 01: UTM (22K 773580/ 7902541); formada por fitofisionomia de cerrado caracterizada por veredas e cerrado sentido strictu. Composta ainda com uma pequena lagoa ao centro.
- Área 02: UTM (22K 773259/ 7905021); formada por monocultura de eucaliptos, cerradão e vereda.
- Área 03: UTM (22K 772050/ 7906174); formada por monocultura de eucaliptos e cerradão.
- Área 04: UTM (22K 771882/ 7903412); formada por monocultura de eucaliptos e cerrado campo sujo.

**Figura 16:** Áreas de monitoramento da mastofauna distribuídas por toda a Granja C.



**Fotos 24 e 25:** Áreas de represamentos encontrados na área 1 na região da Granja C, Uberlândia/MG.



**Fotos 26 e 27:** Área 2 formada por monocultura de eucalipto e cerrado.



**Fotos 28 e 29:** Área 3 com formações de cerrado e monocultura de eucaliptos.



**Fotos 30 e 31:** Área 4 com formações de cerrado e fitofisionomia de vereda mais ao fundo da área.



Segue abaixo as metodologias descritas realizadas para o levantamento da mastofauna médios e grandes, pequenos e quirópteros, respectivamente, da Granja C, Uberlândia/MG.

### **Metodologia médios e grandes**

#### **Indícios**

Foi realizada a busca ativa, censo diurno e noturno, afim de obter registros diretos (visualização e vocalização) e registros indiretos, obtidos a partir de fezes, rastros, arranhados, pegadas, tocas, pelos, 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).

#### **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.

**Fotos 32 e 33:** Armadilhamento fotográfico e iscas utilizadas durante o monitoramento da mastofauna da Granja C, Uberlândia.



### **Armadilhamento Fotográfico**

De forma a registrar espécies de hábitos mais elusivos e discretos, tais como carnívoros e espécies noturnas, quatro 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 (Foto xs) permaneceu armada por 24 horas, durante quatro noites e quatro dias em cada área, ao longo do levantamento, totalizando um esforço amostral de 384 horas de exposição. Como se objetivou verificar a presença ou ausência das espécies, não envolvendo outras questões ecológicas, as armadilhas foram iscadas com sardinha, mortadela, batata doce, abacaxi, banana e sal grosso.

Abaixo no Quadro 11, a localização geográfica das armadilhas fotográficas dispostas nas quatro áreas.

**Quadro 11:** Coordenadas Geográficas das armadilhas fotográficas nas áreas.

TRAP 01		TRAP 03	
Nº	Localização Geográfica UTM	Nº	Localização Geográfica UTM
1	22K 773832/ 7903136	1	22K 772397/ 7905890
TRAP 02		TRAP 04	
Nº	Localização Geográfica UTM	Nº	Localização Geográfica UTM
1	22K 773721/ 7905052		22K 771783/ 7904905

### Metodologia Pequenos

A amostragem da 1ª campanha ocorreu em setembro de 2018, de 04 ao dia 08/09, e segundo o ClimaTempo a temperatura aproximada nesse mês foi mínima de 20° e com máxima de 31° totalizando quatro noites de amostragem por campanha.

Durante o monitoramento foi utilizado o método de contenção viva com gaiolas (sherman / tomahawk), com atração por isca, instalada ao longo das áreas. Essa técnica apresenta vantagens de baixa ocorrência de fugas; manipulação do animal, e facilidade de translocação de animais (MANGINI & NICOLA, 2003). Os animais foram capturados e soltos nos mesmos lugares de captura, com uma distância de segurança das armadilhas. Foram utilizadas armadilhas do tipo sherman (Fotos 34 e 35) e do tipo tomahawk (Fotos 36 e 37).

**Foto 34 e 35:** Armadilhas distribuídas em substratos diferentes em vegetação do sub-bosque das áreas de influência da Granja C, Uberlândia, MG.



**Fotos 36 e 37:** Armadilha do tipo tomahawk e do tipo sherman, respectivamente utilizadas durante o monitoramento das áreas de influência da Granja C, Uberlândia, MG.



Além destas armadilhas ainda foram reutilizadas as armadilhas de queda tipo pit fall, da herpetofauna, como forma de complementar e aumentar a probabilidade de registros de pequenos mamíferos (Fotos 38 e 39).

**Fotos 38 e 39:** Armadilhamento tipo queda de pit fall, utilizado durante o monitoramento da mastofauna da Granja C, Uberlândia, MG.



As áreas amostrais presentes na região foram divididas em quatro e em cada área amostral foram implementados transectos (trilhas já existentes), com 15 pontos de captura ao total (totalizando 30 armadilhas), com equidistância média de 20m, perfazendo cerca de 300 metros de trilha. Em cada ponto de captura, foram colocadas duas armadilhas, uma sobre o solo e, quando possível, outra fixada na vegetação do sub-bosque. Em cada transecto as armadilhas foram armadas durante o dia e permaneceram no local por no mínimo, quatro noites consecutivas, sendo vistorias todos os dias pela manhã e tendo sua sensibilidade de fechamento testada e sua isca repostada ou trocada dependendo da ocasião. As iscas foram preparadas com pedaços de sardinhas, farinha de milho, banana, entre outras e verificadas nas primeiras horas de todas as manhãs com o intuito de evitar a morte desnecessária dos animais capturados.

**Quadro 12:** Disposição das linhas de armadilhas durante as campanhas nas áreas de amostragem da Granja C, Uberlândia, Minas Gerais.

Áreas	Coordenadas UTM
Amostrais	Transecto Linha
Área 1	22K 773621/ 7902756
Área 2	22K 773086/ 7904986
Área 3	22K 772389/ 7905834
Área 4	22K 771786/ 7904445

### Metodologia Quirópteros

A amostragem da seca da quiróptero fauna, ocorreu na mesma data, por quatro dias, e as redes permaneceram abertas por quatro noites de amostragem, sendo o esforço calculado através do tempo X área rede. Para a captura dos morcegos foram utilizadas sete redes de neblina "mist nets", de 12,0m de comprimento com malha 20-30mm por 3m de altura (Fotos 40 e 41). Foram abertas ao anoitecer e permaneceram abertas por seis horas a partir do pôr-do-sol e as redes foram vistoriadas em intervalos de 15-30 minutos, evitando que os animais capturados se machuquem ou danifiquem as redes e seguindo orientações da Portaria CFBio nº 148/2012. Os animais foram soltos nos mesmos locais da captura com uma distância de segurança das redes de neblina (Foto 42).

**Fotos 40 e 41:** Espécimes capturados na rede de neblina e a montagem das mesmas nas áreas de influência da Granja C, Uberlândia, MG.



Os morcegos foram classificados em guildas tróficas conforme proposta de Kalko et al. (1996). As identificações foram feitas em campo utilizando caracteres descritos na literatura (SIMMONS & VOSS, 1998; REIS, *et al.*, 2007; DIAS & PERACCHI, 2008; REIS *et al.*, 2013).

**Foto 42:** Soltura dos animais capturados nas áreas de amostragem da Granja C, Uberlândia, MG.



## Resultados

Durante a primeira campanha (estação seca) de monitoramento da Granja C, Uberlândia, foram registrados um total de onze espécies de mamíferos não alados distribuídos em sete famílias e seis ordens, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5:** Listagem de espécies de mamíferos encontrados durante a primeira campanha (estação seca) do Monitoramento da Granja C (Uberlândia, MG).  
**Legenda:** Métodos de Registro: AF: Armadilhamento Fotográfico; F: Fezes; R: Rastro; V: Visualização; Vo.: Vocalização; AT: Atropelado; AR: Armadilhamento pequenos; **STATUS DE CONSERVAÇÃO:** Am: Ameaçado; DD: Dados deficientes; VU: Vulnerável; Em: Em perigo; CR: Criticamente em Perigo; QA: Quase ameaçada.

TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO DE REGISTRO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			ÁREAS				
			BRASIL (2016)	MINAS GERAIS (2010)	IUCN (2014)	ÁREA 01	ÁREA 02	ÁREA 03	ÁREA 04	
<b>CARNIVORA</b>										
<b>CANIDAE</b>										
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	V, R								X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha-do-campo	V, R	VU					X		X
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	Lobo-guará	R	VU	VU	QA					X
<b>PROCYONIDAE</b>										
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Mão-pelada	R				X	X	X		
<b>PRIMATES</b>										
<b>CALLITRICHIDAE</b>										
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-de-tufo-preto	Vo				X				
<b>PILOSA</b>										
<b>MYRMECOPHAGIDAE</b>										
<i>Mirmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-bandeira	R	VU	VU	VU	X				
<i>Tamandua trydactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	V					X			
<b>ARTIODACTYLA</b>										
<b>CERVIDAE</b>										
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	V				X				

CINGULATA						
DASYPODIDAE						
<i>Dasyus novemcinctuss</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-Galinha	V		X		
DIDELPHIMORPHIA						
DIDELPHIDAE						
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-da-orelha-branca	R		X		
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	Cuíca	AM				X
			$\Sigma$ ESPÉCIMES (RIQUEZA)		11	
			ÍNDICE DE SHANNOW H'	0,778	0,301	0,0,301 0,602

Abaixo as fotografias de espécimes registradas nas áreas de influência direta e indireta da Granja C, Uberlândia/MG.

**Fotos 43 e 44:** Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) encontrados nas áreas de entorno a Granja C.



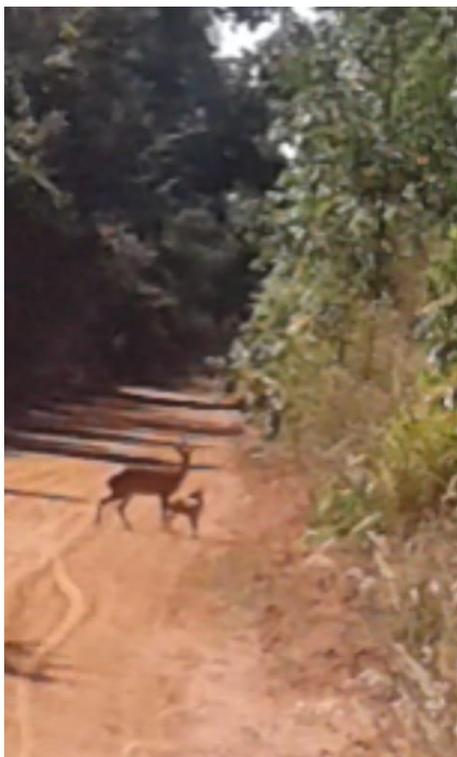
**Fotos 45 e 46:** Pegada de gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*) encontrados nas área de influência da Granja C.



**Fotos 47 e 48:** Registro oportunístico de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) encontrado entre as monoculturas de eucaliptos presentes na região da Granja C.



**Fotos 49 e 50:** Visualização de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) encontrado na região da Granja C.



**Fotos 51 e 52:** Pequeno marsupial capturado na armadilha de queda (pit-fall) nas áreas de influência da Granja C. Cuíca (*Gracilinanus microtarsus*).



Em relação a quiróptero fauna foram registrados um total de duas espécies, distribuídas em duas subfamílias e uma família, conforme Quadro 13 abaixo.

**Quadro 13:** Listagem de espécies de mamíferos alados encontrados durante a primeira campanha (estação seca) do Monitoramento da Granja C (Uberlândia, MG). **STATUS DE CONSERVAÇÃO:** Am: Ameaçado; DD: Dados deficientes; VU: Vulnerável; Em: Em perigo; CR: Criticamente em Perigo; QA: Quase ameaçada.

TAXON	GUILDA TRÓFICA	ÁREAS				N	%
		01	02	03	04		
PHYLLOSTOMIDAE							
CAROLLINAE							
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Frugívoro	X			X	5	83,33
STENODERMATINAE							
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro				X	1	16,66
TOTAL							100
	∑Espécimes (Abundância)					6	
	∑Espécimes (Riqueza)					2	
	Índice de Diversidade (H')					0,2442	

Na primeira campanha de amostragem obtivemos um esforço amostral de 2.016 m<sup>2</sup>.h, capturamos um total de seis indivíduos, distribuídos em duas espécies pertencentes a uma família e duas subfamílias (Quadro 13). A família Phyllostomidae foi a única representada em número de espécies e número de capturas (2 spp., 6 capturas, 100%).

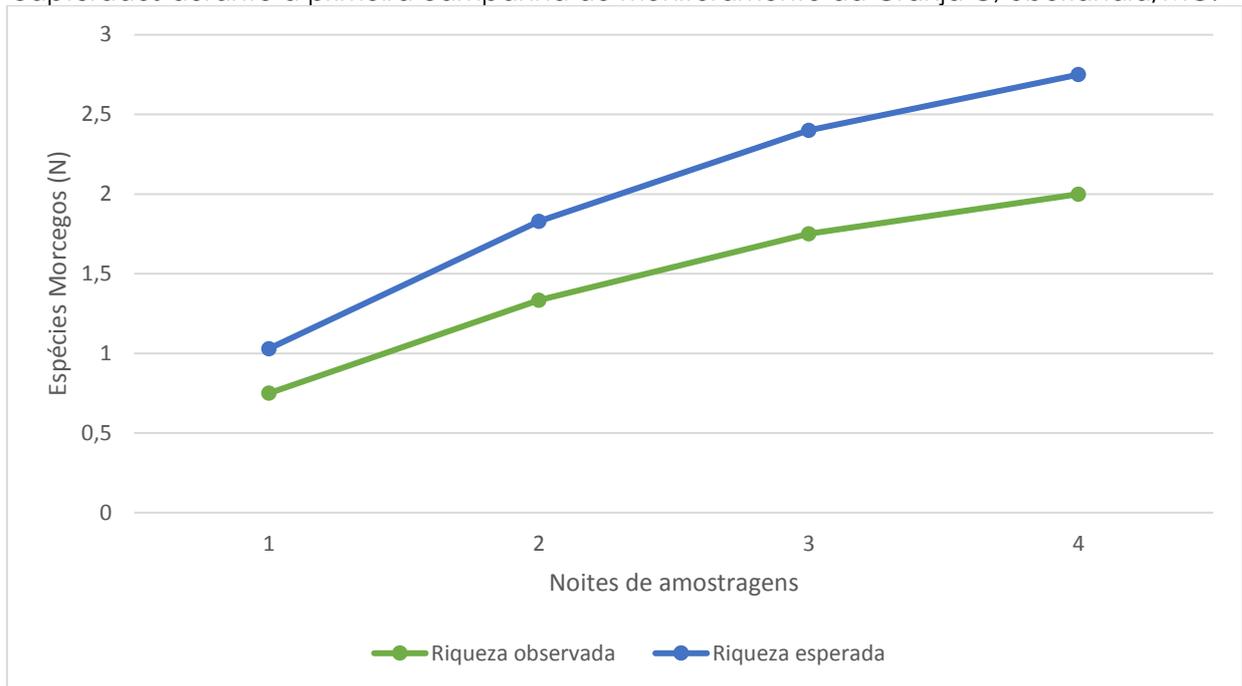
A curva de acumulação de espécies de morcegos (Figura 17) não estabilizou, sendo a riqueza esperada entre 2 e 3 espécies e a observada de 2, sugerindo que a continuidade da amostragem irá acrescentar mais espécies para a área, aumentando assim a riqueza. Essas análises indicam que o número de espécies de morcegos registrados em nosso estudo representa 72,72% da riqueza de morcegos estimada para a área. O índice de diversidade (H') da área estudada resultou em 0,2442.

Abaixo os espécimes capturados nas áreas de influência direta e indireta, durante a 1ª campanha do monitoramento da Granja C, Uberlândia, MG.

**Fotos 53 e 54:** Morcegos capturados nas redes de neblina. *Carollia perspicillata* e *Platyrrhinus lineatus*



**Figura 17:** Riqueza observada e riqueza estimada pelo Jackknife de 1ª ordem dos quirópteros capturados durante a primeira campanha do monitoramento da Granja C, Uberlândia/MG.



### Medidas Mitigadoras

Os impactos causados pelo homem podem influenciar uma desordem no nicho ecológico das áreas naturais, por isso é importante as medidas mitigadoras para amenizar ou até eliminar os impactos sobre a fauna. Mesmo com a atividade já instalada na área de estudo as comunidades e espécies nesse habitat podem ser afetadas, causando um efeito negativo nos fragmentos onde as espécies procuram alimento e abrigo. O conhecimento sobre os efeitos das alterações ecológicas nas áreas de estudo sobre as comunidades biológicas é importante para elaboração de estratégias de conservação e manejo que resultem mitigar os impactos ambientais de modo a se evitar a extinção de espécies locais, decorrente dos processos das atividades exploradas da fazenda, abaixo as medidas mitigadoras para a área de estudo:

- Recuperar áreas degradadas de fragmento, assim contribuindo com a mastofauna para a maior oferta de alimento e abrigos;
- Cercar as Áreas de Preservação Permanente (APP), evitando pessoas e o gado na área tenha acesso aos olhos d'água e/ou pequenos cursos d'água, evitando o pisoteamento dessas áreas;

- Realizar um trabalho de educação e conscientização ambiental com os moradores e trabalhadores da área de estudo para evitar atropelamentos e a caça da mastofauna;
- Realizar o monitoramento da mastofauna a longo prazo, para entender melhor o nível de conservação ecológica das áreas de estudo e compilar dados do grupo, contribuindo assim para estudos científicos e entendimento da conservação da mastofauna do município de Uberlândia/MG.

O monitoramento da fauna é de suma importância para diagnosticar os impactos decorrentes do empreendimento em sua área de influência direta. A partir do monitoramento podemos obter informações dos impactos ambientais decorrente nas áreas de influência, o que nos proporcionará ferramentas para tomada de decisões mediante a conservação da mastofauna local, como, a possibilidade de criar corredores ecológicos entre os fragmentos, proteção das áreas e reservas naturais e também palestras com trabalhadores e moradores locais para esclarecer a importância da conservação dessas espécies.

## **Discussão**

Os mamíferos representam um importante grupo de estudo, estima-se que a fauna de mamíferos neotropicais ocorrente no território brasileiro ultrapasse 650 espécies (REIS *et al.*, 2011), das quais 110 estão oficialmente ameaçadas (IUCN, 2014). Esse grupo desempenha um papel importante na manutenção do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas (FELDHAMER *et al.*, 1999) e da diversidade das florestas, pois os herbívoros e frugívoros são dispersores e predadores da diversidade vegetal (ALHO, 2005 & PENTER *et al.*, 2008) e os carnívoros são importantes reguladores da população de herbívoros (TALAMONI *et al.*, 2000). Algumas espécies são sensíveis a ambientes degradados e são considerados ótimos indicadores do estado de conservação uma vez que estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem, tendo suas funções vitais estritamente ligadas a flora, no qual sofrem com a fragmentação e com os impactos ocasionados a comunidade vegetal, proporcionando assim uma diminuição ou aumento nas populações de determinadas espécies. (PENTER *et al.*, 1998).

Dentre os animais encontrados neste estudo, destacam-se da Ordem Carnívora, a família Canidae com uma maior representatividade, o cachorro-domato (*Cerdocyon thous*), a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e o lobo-guará

(*Chrysocyon bracyurus*). O cachorro-do-mato caracteriza-se por ser uma espécie generalista em áreas antropizadas, que se adapta bem, tanto em termos de habitat como em termos de dieta (FACURE *et al.*, 2003), apresentando ampla distribuição geográfica, sendo aparente tolerante a perturbações antrópicas, porém não a urbanização, utilizando-se de habitats modificados como canaviais, áreas em regeneração, pastagens e paisagens suburbanas (COURTENAY & MAFFEI, 2004). A Raposa-do-campo um canídeo de pequeno porte que se alimenta principalmente de cupins, apesar de considerada vulnerável a nível mundial, é considerada uma espécie endêmica de áreas abertas de cerrado do Brasil, pouco se tem de informação disponível na literatura a seu respeito, apesar de ser uma espécie generalista no cerrado e de fácil observação (AZEVEDO & GEMESIO, 2012).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) que se encontra na listagem de animais ameaçados de extinção, este considerado o maior canídeo da América do Sul, está vulnerável a extinção no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010). A Raposa-do-campo um canídeo de pequeno porte que se alimenta principalmente de cupins, apesar de considerada vulnerável a nível mundial, é considerada uma espécie endêmica de áreas abertas de cerrado do Brasil, pouco se tem de informação disponível na literatura a seu respeito, apesar de ser uma espécie generalista no cerrado e de fácil observação (AZEVEDO & GEMESIO, 2012).

Foi registrado em áreas alagadas, ainda entre os carnívoros, o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), uma espécie frequentemente encontrada, inclusive em áreas degradadas, apesar de relativa tolerância a perturbações antrópicas, é dependente de fontes de água, onde utiliza a fauna característica para se alimentar e a presença desta espécie indica a necessidade de se preservar e manter as matas ciliares e galerias presentes na área de influência do empreendimento. (MICHALSKI & PERES, 2005).

Na superordem Xenarthra, registramos duas espécies o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*), considerado vulnerável a nível regional, nacional e global (IUCN, 2014) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) considerado como pouco preocupante pelas listas de fauna ameaçadas, espécies que são relativamente tolerantes à presença humana, mas que são sensíveis aos efeitos como fragmentação dos habitats, desmatamento e principalmente atropelamentos.

Com relação aos primatas, uma espécie foi registrada, sagui-do-tufo-preto (*Callithrix penicillata*), uma espécie generalista que se adapta bem em ambientes antropizados. Entretanto o número de primatas registrados pode ser considerado como pouco expressivo, pois a falta de espécies como o bugio (*Alouatta caraya*) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*), dentre outras, por exemplo, pode significar a ausência de ambientes representativos de mata contínua, o que vem a diminuir a riqueza de primatas na região amostrada.

No presente estudo também foi encontrado representante da Ordem Artiodactyla, o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), trata-se de uma espécie com uma extrema plasticidade ecológica, adaptando-se em ambientes modificados. Apesar destas espécies, possuem certa tolerância à presença humana, elas são sensíveis aos efeitos da ruralização, tais como o desmatamento, a fragmentação de habitats, a caça e principalmente aos atropelamentos.

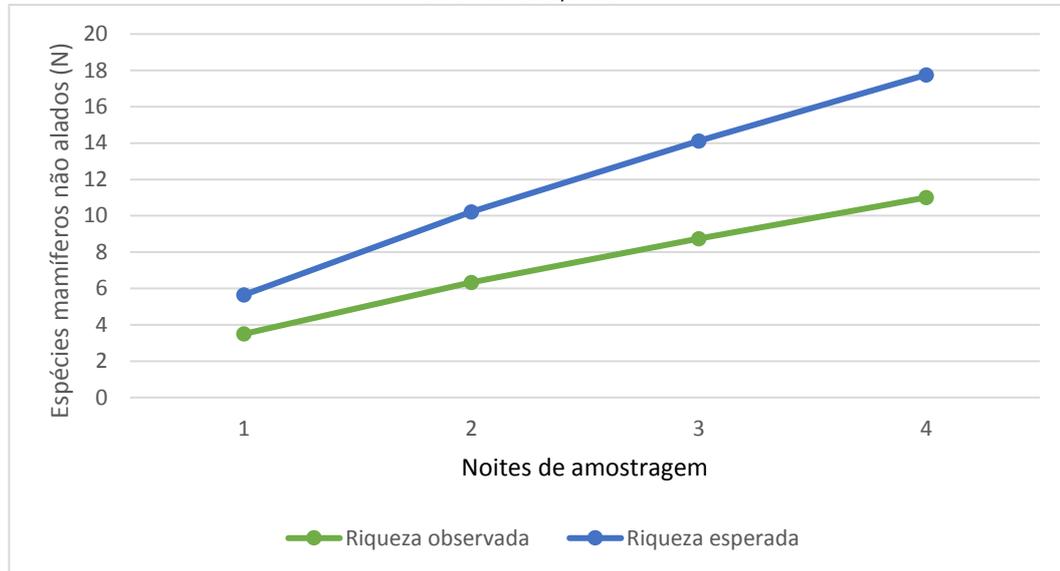
A presença de *Didelphis* na área pode ser um indício de um certo grau de perturbação da área, segundo dados de Fonseca & Robinson (1990) mostram que espécies do gênero *Didelphis* são generalistas de habitat e dieta e se adaptam muito bem a áreas onde a fauna de carnívoros esteja diminuída.

Dentre a ordem Cingulata, foi registrado uma espécie da família Dasypodidae, o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), uma espécie relativamente tolerante a ambientes antropizados e a modificações ambientais, se adapta bem apesar de ter ameaças as suas populações como desmatamento, queimadas e atropelamentos, ainda assim o registro desta é significativo uma vez que é uma espécie cinegética, trata-se de espécies que em outrora abundantes, eram consideradas de caça, mas que hoje, devido ao avanço tecnológico e a consequente alteração do meio ambiente natural, estão fadadas a diminuição das suas populações.

Em relação a mastofauna não alada da região da Granja C, foi registrado um total de 11 espécies distribuídas em sete famílias e seis ordens, onde conseguimos observar e comparar a diversidade separada de cada área amostrada. Onde o índice de shannon da área 1 é: 0,7782; área 2: 0,301; área 3: 0,6021 e área 3: 0,301. Evidenciando uma diversidade maior encontrada nas áreas 1 e 3, possivelmente devido a presença de barramento e áreas verdes grandes próximos as áreas. A curva do coletor de mamíferos não alados encontrados na região da Granja C (Figura 18)

não alcançou a assíntota indicando assim que a continuidade das amostragens irá aumentar a riqueza encontrada para as áreas.

**Figura 18:** Riqueza observada e riqueza estimada pelo Jackknife de 1ª ordem dos mamíferos não alados registrados durante a primeira campanha do monitoramento da Granja C, Uberlândia/MG.



A composição de espécies de morcegos em uma determinada área está relacionada, principalmente, com a disponibilidade de abrigo, alimento e a estrutura da vegetação (KUNZ & FENTON, 2003). Desta forma os quirópteros 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; MEDELLIN, *et al.*, 2000; HENRY, *et al.*, 2007).

Dentre as espécies capturadas no projeto, obtivemos uma riqueza total de 2 espécies, distribuídas em uma família e duas subfamílias, as espécies do gênero *Platyrrhinus*, e *Carollia* são comuns em levantamentos no cerrado, sendo observado sempre entre as espécies que apresentam maior número de capturas. São espécies majoritariamente frugívoras, com dieta flexível com preferência no consumo de frutos de espécies pioneiras e *Carollia* por frutos do gênero *Piper* (BERNARDI & PASSOS, 2012; LIMA *et al.*, 2016). Essas características podem fazer dessas espécies boas competidoras se comparadas as espécies frugívoras mais especialistas, o que lhes

permitted to maintain large populations, occupying a greater amplitude of habitats (SCHULZE *et al.*, 2000).

The dominance of the present study area by frugivorous species may be related to two non-mutually exclusive factors: (1) greater tolerance to modification of the natural landscape, allowing higher population densities in anthropized areas (SCHULZE, *et al.*, 2000; FARNEDA, *et al.*, 2015); (2) greater ease of capture from the method used (SAMPAIO, *et al.*, 2003). Apparently, most frugivorous bat species are capable of adapting to environmental changes, such as habitat fragmentation (FARNEDA *et al.*, 2015), and this greater tolerance may be related to the ability to modify their diet from the restriction or offer of resources in the landscape (YORK & BILLINGS, 2009).

It is important to highlight also that most captured species use the water mirror as a foraging site (COSTA, *et al.*, 2012), and consequently the preservation of marginal vegetation, such as stream banks, lagoons and veredas, can ensure a favorable condition for the permanence of these species.

In relation to the survey of small mammals, only one species was captured through the methodology of traps (Pitfall), during the survey, *Gracilinanus microtarsus*, a shrew, listed as a species of little concern by the IUCN due to its tolerance to modification of habitats, which makes it presume a large population: as it forages successfully on the ground, it is less affected by fragmentation of forest habitats than the other animal species, which are purely arboreal. A species endemic to the Cerrado and the Atlantic Forest, with habitats of humid forests and cauducifolias scattered in the Cerrado.

### **Considerações Finais**

The number of species registered in the areas of Granja C is considerable for a region impacted in terms of suppression of natural areas and deforestation, despite the fact that in a single campaign it is not possible to reach a representativeness expected from the area. However, we can affirm that, despite the anthropic influences, it is still possible to register a richness of species

considerável nas áreas, como por exemplos espécies sensíveis a ambientes antropizados e que se desenvolvem e sobrevivem nesta biota favorável.

Portanto, observa-se que apesar do processo de antropização ocorrido nas áreas amostrais, estas espécies ainda mantêm populações viáveis resistindo à fragmentação de habitats, contudo sem que se possa afirmar a perenidade das mesmas. Por conseguinte, recomenda-se a implantação de programas de monitoramento a longo prazo das mesmas, principalmente para espécimes como o Lobo-guará e Tamanduá-bandeira; visto que são espécies vulneráveis, ameaçadas; 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.

O monitoramento da fauna é de suma importância para diagnosticar os impactos decorrentes do empreendimento em sua área de influência direta. A partir do monitoramento podemos obter informações dos impactos ambientais decorrente nas áreas de influência, o que nos proporcionará ferramentas para tomada de decisões mediante a conservação da mastofauna local, como, a possibilidade de criar corredores ecológicos entre os fragmentos, proteção das áreas e reservas naturais e também palestras com trabalhadores e moradores locais para esclarecer a importância da conservação dessas espécies.

## 28.4. Ictiofauna

### Introdução

O município de Uberlândia localiza-se na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, e uma das principais bacias hidrográficas que compõem o município ao norte é a do rio Araguari, sendo seus principais afluentes: o ribeirão Bom Jardim, o rio Uberabinha e o rio das Pedras (BERNARDES, 2007).

O rio das Pedras situa-se nas porções noroeste do município de Uberlândia e sudeste de Tupaciguara, na Mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, e é um dos principais tributários do rio Uberabinha. Um estudo realizado por Sampaio et al. (2012) encontrou uma riqueza de 36 espécies na ictiofauna do rio Uberabinha.

Especialmente a partir dos anos 1970, o rio das Pedras vem sofrendo com a intensa transformação decorrente das atividades antrópicas, principalmente com as propriedades ligadas à produção de carne, leite, feno e sementes de capim, e com áreas destinadas para silvicultura (FERREIRA et al., 2013), entre outras.

Apesar de se localizar próximo ao centro urbano de Uberlândia, existem poucos estudos a respeito do rio das Pedras que demonstrem sua caracterização ou mesmo os impactos antrópicos (FERREIRA et al., 2013). Sendo assim, o conhecimento das espécies de peixes existentes em uma região hidrográfica é a condição mínima necessária para a implementação de qualquer medida de manejo dos recursos hídricos (REZENDE NETO et al., 2003). Visto que, os ecossistemas aquáticos vêm sofrendo alterações associadas à atividade humana decorrente do processo de desenvolvimento industrial, urbano e agrícola nas últimas décadas (POLETO et al., 2010; PIVARI et al., 2011; STERZ et al., 2011).

Neste contexto, objetivou-se promover um levantamento da ictiofauna na área de influência da BRF, localizada em Uberlândia - MG, fornecendo informações que poderão subsidiar futuros planos de manejo e conservação das espécies. Dentre os objetivos específicos:

- Registro de ocorrência e lista de espécies de peixes;
- Caracterizar a abundância, a riqueza e a diversidade de espécies encontradas na área de influência do empreendimento;
- Contribuir com a produção de material científico e informativo sobre as espécies de peixes do rio das Pedras;

- Determinar os possíveis impactos causados na ictiofauna.

## Materiais e Métodos

### Área de Amostragem

O levantamento da ictiofauna foi realizado no mês de setembro de 2018 na estação seca, na área de influência da BRF em Uberlândia - MG, no alto curso do rio das Pedras.

A nascente do rio das Pedras encontra-se em zona de expansão urbana do município de Uberlândia, é um rio de 5ª ordem de magnitude, com área de total de 422.02 km².

Para a área de influência da BRF foram definidos três pontos de amostragem (Quadro 14).

**Quadro 14:** Pontos de amostragem na BRF em Uberlândia-MG.

<b>Ponto 1 - Rio das Pedras</b> Coordenadas: 22 K UTM 774508.00 m E 7903809.00 m S	
	
<b>Ponto 2 - Córrego tributário Rio das Pedras</b> Coordenadas: 22 K UTM 771876.00 m E 7905856.00 m S	<b>Ponto 3 - Lagoa de um tributário Rio das Pedras</b> Coordenadas: 22 K UTM 773536.00 m E 7902458.00 m S



### **Processamento do Material Coletado**

Na amostragem quantitativa da ictiofauna foi utilizado um grupo de redes de emalhar composto de 7 redes, com tamanhos de malha de 3 cm (15 mm), 4 cm (20 mm), 5 cm (25 mm), 6 cm (30 mm), 7 cm (35 mm), 8 cm (40 mm) e 10 cm (50 mm) de distância entre nós opostos (distância entre nós adjacentes), com comprimento de 10 metros e 1,5-2,0 metros de altura. As redes foram armadas ao entardecer, perpendicularmente a margem, e retiradas na manhã seguinte, permanecendo expostas por cerca de 12 a 14 horas. Alguns trechos foram amostrados em cada ponto, dependendo da profundidade e do fluxo de água (adaptado VONO, 2005) (Fotos 55 e 56).

**Fotos 55 e 56:** Amostragem Quantitativa: armação da rede de emalhar na área de influência do empreendimento.



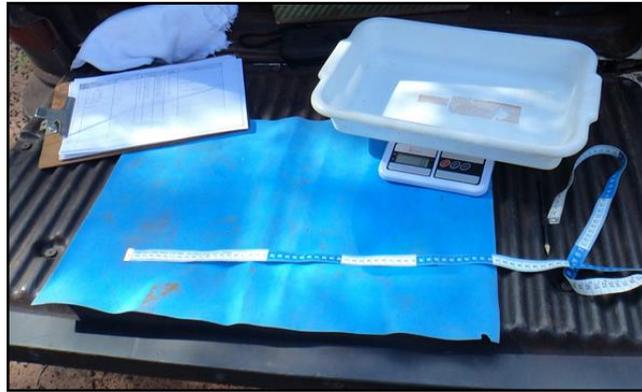
Para as capturas qualitativas foram realizadas coletas com outros apetrechos de pesca, conforme o tipo de ambiente: puçá, peneira, covo e/ou rede de arrasto (Foto 57).

**Foto 57:** Amostragem qualitativa com a utilização do covo na área de influência do empreendimento.



Os peixes coletados foram identificados, separados por tamanho de malha das redes, medidos (comprimento padrão em centímetros), pesados (peso corporal em gramas) e fotografados (Foto 58).

**Foto 58:** Local da biometria dos peixes coletados na área de influência do empreendimento.



Após biometria, os indivíduos que estavam em condições de sobrevivência foram devolvidos à água no mesmo local de captura. Na identificação dos peixes foram utilizados guias de campo, livros e artigos de identificação da bacia do Alto Paraná (SIMÕES *et al.*, 2013; SANTOS, 2010; GRAÇA & PAVANELLI, 2007; LANGEANI *et al.*, 2007; entre outros).

Os peixes destinados a coleção foram fixados em formol 10% e posteriormente conservados em álcool 70%.

### **Atributos Ecológicos**

O cálculo da abundância relativa de cada espécie foi calculado por meio dos dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em número e peso. 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 biomassa 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.

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:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \cdot (\log_n p_i)$$

Onde: S = número total de espécies na amostra; i = espécie 1, 2, 3 ... i na amostra; p<sub>i</sub> = 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'/logS. 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 avaliação de alguns desses parâmetros ecológicos foram utilizados os programas: Excel e Past, gerando tabelas e gráficos a fim de subsidiar a discussão.

## Resultados

O levantamento da ictiofauna durante a primeira campanha, realizada em setembro na estação seca, totalizou a captura de 19 indivíduos de 5 espécies de peixes, pertencentes às ordens Characiformes, Labriformes e Siluriformes (Tabela 6 e Anexo I).

**Tabela 6:** Listagem de espécies de peixes registradas, através da captura quantitativa, durante a campanha do Levantamento de Ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia - MG.

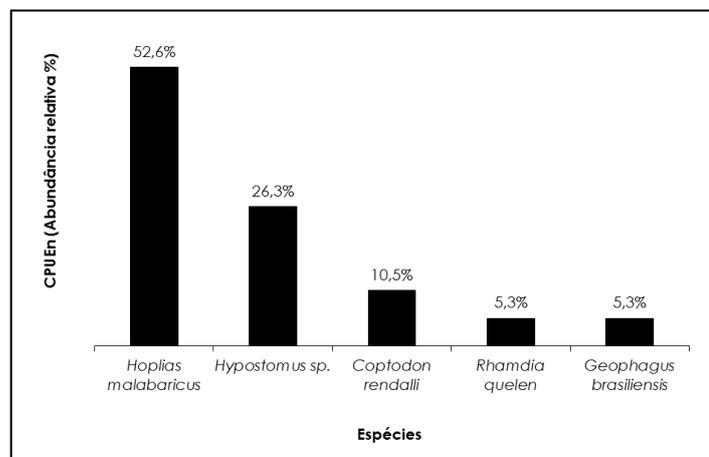
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Characiformes	Characidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra
Labriformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	cará
		<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	tilapia
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> sp.	casquito

O grupo dos Siluriformes foi o mais representativo com duas espécies, pertencentes a duas famílias: Heptapteridae (n=1 indivíduo) e Loricariidae (n=5 indivíduos).

Dentre as espécies, não foram capturadas espécies endêmicas e/ou ameaçadas, e a tilápia (*C. rendalli*) é exótica de origem africana.

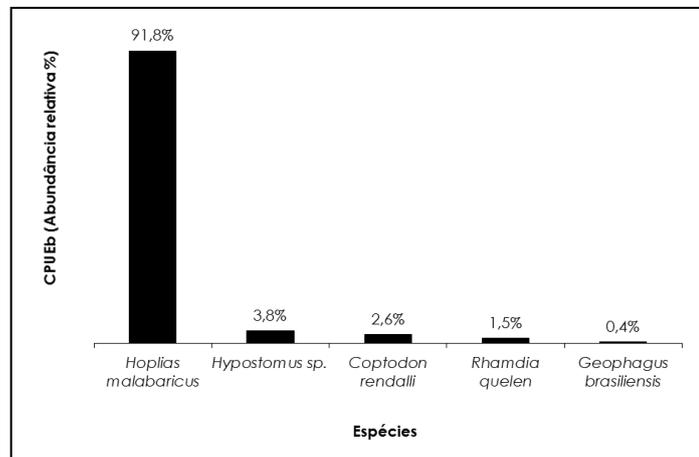
As espécies numericamente mais abundantes, segundo o cálculo da CPUE<sub>n</sub>, foram *H. malabaricus* com 52,6% (n=10) e *Hypostomus* sp. com 26,3% (n=5) (Figura 19).

**Figura 19:** Abundância Relativa da CPUE<sub>n</sub> das espécies de peixes coletadas durante a campanha do Levantamento de Ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia - MG.



E a CPUE<sub>b</sub> demonstrou que a principal espécie, em biomassa, foi *H. malabaricus* com 91,8%, seguida de *Hypostomus* sp. com 3,8% (Figura 20).

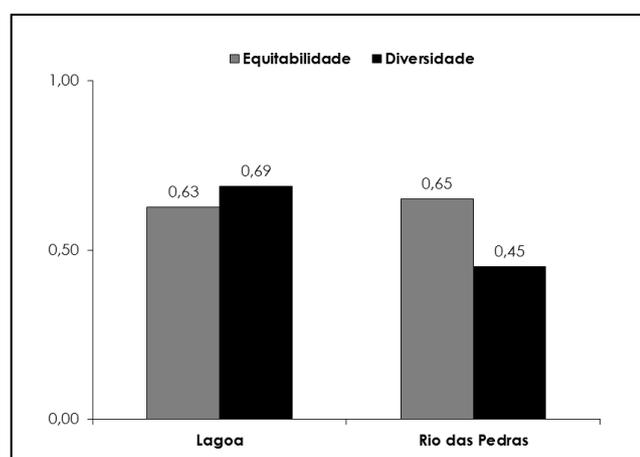
**Figura 20:** Abundância Relativa da CPUEp das espécies de peixes coletadas durante a campanha do Levantamento de Ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia - MG.



Dos 19 indivíduos capturados, a maioria (58%) possuem pequeno porte, inserindo-se na primeira classe de tamanho até 20,8cm; e 8 (42%) possuem médio porte, variando entre 20,9cm a 39,5cm. A maior espécie capturada na estação seca foi *H. malabaricus* com comprimento padrão de 28,5cm e biomassa corporal de 480g.

O valor da riqueza de Odum, para todas as espécies capturadas na área de influência do empreendimento foi igual a 3,13. Os pontos de amostragem obtiveram valores baixos de diversidade e valores médios de equitabilidade durante a estação seca (Figura 21).

**Figura 21:** Diversidade e Equitabilidade das espécies de peixes coletadas durante a campanha do Levantamento de Ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia - MG.



A análise do dendograma de similaridade será realizada no próximo estudo, durante a estação chuvosa, devido a insuficiência de dados nesta estação.

É importante ressaltar que os resultados das análises ecológicas foram obtidos através das capturas quantitativas com redes de emalhar, com o método qualitativo utilizando o covo e o puçá não ocorreram capturas nos pontos de amostragem.

## Discussão

O levantamento de ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia-MG, durante a estação seca (set./18), totalizou a captura de 19 indivíduos pertencentes a quatro espécies nativas e uma exótica. Não foram capturadas espécies endêmicas e/ou ameaçadas.

A maioria dos indivíduos capturados possuem pequeno porte (58%), com destaque para a abundância dos cascudos (*Hypostomus* sp.) no ponto 1. E a traíra (*H. malabaricus*) foi a espécie de médio porte capturada no ponto 3, influenciando nos resultados da CPUE<sub>n</sub> e CPUE<sub>b</sub>, e que possui algum interesse para a pesca amadora. De acordo com Agostinho et al. (2007), na ictiofauna da região do alto rio Paraná ocorre a predominância de indivíduos de pequeno a médio porte.

A tilapia (*C. rendalli*) foi a espécie exótica capturada no ponto 3. A introdução de espécies exóticas em comunidades naturais é uma grande ameaça à biodiversidade, uma vez que causa perda de biodiversidade devido à competição e introgressão de espécies nativas com os peixes de criação (SOUZA et al., 2009).

A diversidade levantada na área de influência do empreendimento foi baixa, estudos complementares serão realizados na estação chuvosa. O rio Paranaíba é um dos principais afluentes da Bacia do Alto Paraná e possui a segunda maior diversidade de peixes no Estado de Minas Gerais, aproximadamente 103 espécies são conhecidas (DRUMMOND et al., 2005). Mesmo com essa diversidade, existem afluentes para os quais há pouquíssimos inventários sistemáticos, como é o caso do rio Uberabinha e um dos seus tributários o rio das Pedras.

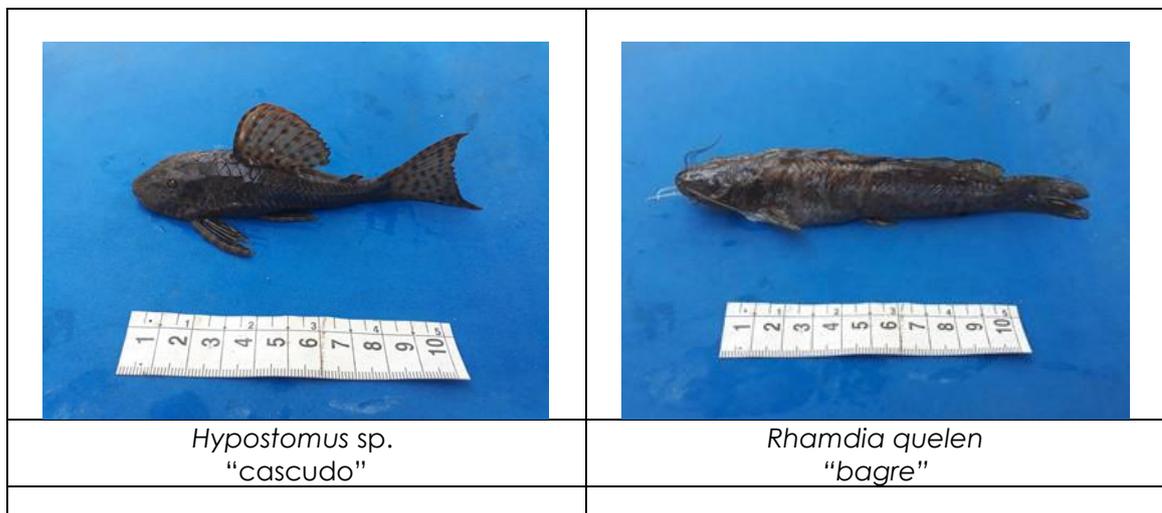
Para Sampaio et al. (2012), que realizaram um estudo no rio Uberabinha e capturaram 36 espécies de peixes, a ictiofauna desse rio representa parte da diversidade das bacias hidrográficas do Alto Paraná e Paranaíba e está ameaçada pela forte pressão antrópica, como a contaminação da água por efluentes industriais

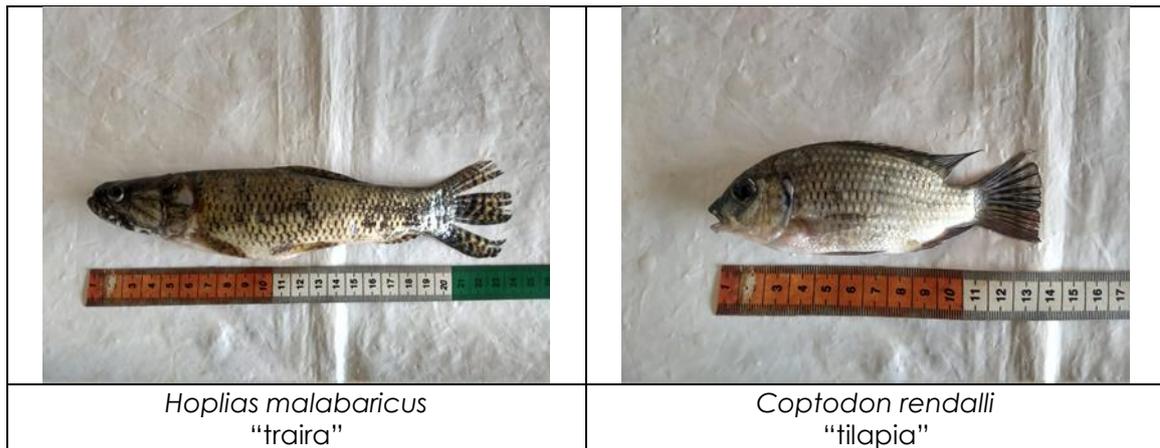
e domésticos da cidade de Uberlândia e a perda de habitat devido à degradação da mata ciliar, sedimentação e construção de barragens. E segundo esses autores, os levantamentos são extremamente importantes para a conservação de ambientes aquáticos.

Sendo assim, visto os impactos antrópicos já existentes na bacia e visando uma maior conservação das espécies do rio Uberabinha bem como dos seus tributários, como rio das Pedras, medidas mitigatórias devem ser seguidas, tais como:

- ✓ Conservação da vegetação ripária;
- ✓ Reflorestamento para recuperação de áreas degradadas;
- ✓ Destino correto de efluentes rurais e industriais;
- ✓ Uso adequado do solo e da água;
- ✓ Realização de diagnósticos de ictiofauna com maiores frequências, visto a importância destes tributários para evitar a perda de diversidade de espécies.

**ANEXO I** - Fotos de algumas espécies capturadas durante o Levantamento de Ictiofauna na área de influência da BRF em Uberlândia - MG.





## 28.5. Ornitofauna

### Introdução

De acordo com mapa publicado pelo IBGE (1998), estima-se que a vegetação do cerrado (incluindo campos rupestres e florestas ribeirinhas associadas) ocupe 72% do bioma Cerrado. O restante do bioma é coberto por mosaicos, compostos por cerrado e florestas mesofíticas (24%) ou somente por florestas mesofíticas (4%) (SILVA; SANTOS, 2005). Toda esta variação fitofisionômica da vegetação torna o Cerrado mais heterogêneo, e esta característica é fundamental para garantir a diversidade da avifauna residente e visitante deste bioma.

As atividades antrópicas nas últimas décadas estão mudando de forma irreversível a diversidade biológica (PIRES et al., 2006). As projeções indicam continuidade e até mesmo intensificação dessas ações. O Brasil é um dos países que tenta cumprir a Resolução 55/2 "Declaração do Milênio das Nações Unidas": reduzir significativamente atuais taxas de perda da biodiversidade, já que abriga mais de 15% da biodiversidade mundial (DIAS, 2006).

O bioma Cerrado identificado como um "hotspot", conceito apoiado pelos critérios de endemismo e ameaças, reforça a importância de estudos da biodiversidade encontrada no Cerrado (CURCINO, 2011). Por esta razão ampliar áreas inventariadas e monitorar a avifauna em locais com alteração de origem antrópica é fundamental para compreender a dinâmica das comunidades de aves e suas flutuações populacionais. A redução e fragmentação da diversidade de

habitats e ecossistemas existentes no Cerrado interfere e promove redução da biodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005).

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, com estimativa recente de 1.822 espécies (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS, 2011). Isto equivale à aproximadamente 60% das espécies de aves registradas em toda América do Sul. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação (SICK, 1997). Cerca de 11% (193 táxons) dessas estão ameaçadas.

Considerando a riqueza de aves, o Cerrado é o terceiro bioma mais rico, com aproximadamente 837 espécies registradas (ANDRADE, 1997; KLINK; MACHADO, 2005). Destas, 36 são endêmicas do bioma e 48 estão em algum nível de ameaça, sendo o bioma o segundo colocado em número de espécies ameaçadas e espécies endêmicas ameaçadas (SILVA; BATES, 2002; MARINI; GARCIA, 2005). Tais números fazem do cerrado uma área em destaque, demonstrando a necessidade urgente de políticas nacionais de conservação e do aumento do interesse público pelas aves.

O conhecimento da riqueza e abundância da avifauna em escala local é necessário para o entendimento dos padrões de riqueza e abundância existentes no Cerrado. Em razão de sua rica constituição, com vários mosaicos de vegetação, com características intrínsecas particulares (KLINK; MACHADO, 2005), o estudo dos diferentes habitats do Cerrado é fundamental para determinar a distribuição da avifauna local (BIBBY et al., 2000; SILVA; BATES, 2002; TUBELIS, 2009; LOPES, 2009).

O estudo da Ornitofauna presente na Granja C objetivou avaliar a composição de aves, levantar qualitativa e quantitativamente a avifauna em diferentes formações florestais, além de indicação de áreas de maior e menor riqueza e diversidade de espécies e listagem de espécies ameaçadas, endêmicas, raras e que sofrem pressão de caça e/ou tráfico.

## **Material e Métodos**

### **Área de Estudo**

A área de estudo situa-se nas margens da rodovia BR 365, no município de Uberlândia, MG. Esta região encontra-se em área de domínio do Cerrado, predominando remanescentes de Vereda, Cerrado stricto sensu e mata, entre outras

fitofisionomias. O clima da região apresenta duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa (outubro a março) e outra fria e seca (abril a setembro). A temperatura mensal varia entre 19 e 30° C e precipitação anual é de aproximadamente 1550 mm (GIARETTA; KOKUBUM, 2004).

### Coleta de Dados

A 1ª campanha de levantamento de aves foi realizada na estação seca entre os dias 7 e 9 de setembro de 2018 no período da manhã (06:30 às 11:30 h.) e no período da tarde (16:30 às 20:30). As coletas foram realizadas em áreas de vereda, Cerrado e mata (Tabela 7).

**Tabela 7:** Áreas amostradas na GRANJA C – BRF S.A. e as coordenadas geográficas. As coletas foram realizadas na estação seca, entre os dias 7 e 9 de setembro de 2018.

Fisionomia	Código de coleta	Coordenadas (UTM)
Vereda	VE	-18.928361°, -48.405422°
Cerradão	CD	-18.951921°, -48.401314°
Mata	MA	-18.961506°, -48.400410°

A coleta de dados foi realizada utilizando-se de dois métodos complementares: amostragem por observação direta - buscas por meio de transectos não lineares, em trilhas pré-existentes no interior do fragmento e nas áreas do entorno e pontos de amostragem para quantificação da frequência de aves no local, totalizando 45 horas de observação.

Foi considerada neste estudo a frequência de contatos como parâmetro de abundância relativa e cada ave avistada por sessão foi considerada como sendo um contato.

A identificação foi realizada com auxílio de binóculos (7x50 e 7x35 mm) e de máquinas fotográficas com zoom óptico de 15x, 4x e 3x. A nomenclatura e ordem taxonômica adotada seguem Sigrist (2009).

## Resultados

Foram encontradas 29 espécies durante o levantamento, pertencentes a 11 ordens e a 18 famílias. Sendo que a ordem Passeriformes foi a que apresentou maior número de representantes (48,2%). A Ordem Passeriformes é a que possui maior número de espécies dentre as aves, sendo esperado que fosse a mais representativa (SICK, 1997) – em números de espécie – na área.

Nenhuma das espécies encontradas durante o levantamento encontra-se na lista de animais ameaçados de extinção.

Na Tabela abaixo tem-se o valor encontrado para o Índice de *Shannon-Wiener* (H') e Equitabilidade (J').

**Tabela 8:** Índice de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade (J').

Shannon-Wiener (H')	Equitabilidade (J')
2,129906	0,562963

No Quadro a seguir pode ser verificada a lista de espécies encontradas na Granja C durante o levantamento em campo.

**Quadro 15:** Lista de espécies encontradas na Granja C, com hábito alimentar e ambiente em que foram visualizadas.

Táxon	Dieta	Ambiente
<b>Accipitriformes</b> <b>Accipitridae</b> <i>Geranoaetus albicaudatus</i>	CAR	CE
<b>Coraciiformes</b> <b>Alcedinidae</b> <i>Chloroceryle amazona</i>	CAR	MT
<b>Falconiformes</b> <b>Falconidae</b> <i>Caracara plancus</i>	CAR	CE, MT
<b>Cathartiformes</b> <b>Cathartidae</b> <i>Coragyps atratus</i>	DET	CE, MT, VE
<b>Cuculiformes</b> <b>Cuculidae</b> <i>Guira-guira</i>	CAR	CE
<b>Piciformes</b> <b>Ramphastidae</b> <i>Ramphastos toco</i>	ONI	CE, VE
<b>Columbiformes</b> <b>Columbidae</b> <i>Columba livia</i>	GRA	CE

<i>Columbina talpacoti</i>	GRA	CE, MT
<b>Accipitriformes</b> <b>Accipitridae</b> <i>Rupornis magnirostris</i> <i>Heterospizias meridionales</i>	CAR CAR	CE CE
<b>Psittaciformes</b> <b>Psittacidae</b> <i>Brotogeris chiriri</i> <i>Eupsittula aurea</i> <i>Aratinga leucophthalmus</i>	FRU FRU FRU	VE VE CE, MT, VE
<b>Pelecaniformes</b> <b>Threskiornithidae</b> <i>Theristicus caudatus</i>	ONI	CE
<b>Ardeidae</b> <i>Egretta thula</i>	CAR	VE
<b>Passeriformes</b> <b>Rhynchocyclidae</b> <i>Todirosturm cinereum</i>	INS	CE, MT
<b>Hirundinidae</b> <i>Progne chalybea</i>	INS	CE
<b>Furnaridae</b> <i>Furnarius rufus</i>	INS	CE
<b>Thraupidae</b> <i>Sicalis flaveola</i>	GRA	CE
<b>Emberizidae</b> <i>Sporophila plumbea</i> <i>Volatinia jacarina</i>	GRA GRA	VE CE
<b>Icteridae</b> <i>Gnorimopsar chopi</i> <i>Molothrus bonariensis</i>	ONI ONI	CE MT
<b>Tyrannidae</b> <i>Tyrannus melancholicus</i> <i>Xolmis cinerues</i> <i>Gubernetes yetapa</i> <i>Camptostoma obsoletum</i> <i>Pitangus sulphuratus</i> <i>Elaenia chiriquensis</i>	INS INS INS INS ONI FRU	CE CE, MT CE CE CE, MT, VE CE

**LEGENDA:**

**Dieta:** ONI (onívoras), INS (insetívoras), FRU (frugívoras), CAR (carnívoras), NEC (nectarívoras), DET (detritívoro)

**Ambientes:** CE (Cerradão), MT (Mata), VE (Vereda).

## Ornitofauna Regional – Registro Secundário

Complementando o levantamento primário de dados, obtidos em campo, foi realizada uma revisão da literatura para verificar potenciais espécies da ornitofauna com distribuição na cidade de Uberlândia.

Foram encontrados dois estudos de levantamento de aves bastante completos realizados no município por pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia. Um deles foi realizado no Clube Caça e Pesca Itororó entre os anos de 1999 a 2001, totalizando 430 horas de observação e 202 espécies encontradas (MARÇAL JUNIOR et al., 2009), que podem ser visualizadas na figura a seguir.

**Figura 22:** Levantamento da avifauna registrada na reserva do Clube Caça e Pesca Itororó, Uberlândia, MG.

**Estado de conservação:** Ameaça (SEMAD 2010, MMA 2003, Biodiversitas 2007, Machado et al.2005): EP = Em perigo; VU = Vulnerável; QA = Quase ameaçada; BR = Brasil; MG = Minas Gerais; Endemismo: EA = espécie endêmica da Mata Atlântica (Parker et al.1996, Stattersfield et al. 1998); EC = espécie endêmica do Bioma Cerrado (Silva & Bates 2002, Lopes 2008, 2012); **Ambiente:** FLO = Floresta; CER = Cerrado sensu stricto; VER = Vereda; AER = aéreo; ANT = Antropizado; AQU = Aquático;

**Mês de registro:** tm = todos os meses;

**Tipo de Registro:** V = registro visual; S = registro sonoro; D = documentado por fotografia ou gravação da vocalização; B = Bibliografia (Araújo & Oliveira 2007, Lima e Silva 2009, Araújo et al.2011, Maruyama et al.2012, Justino et al.2012).

Taxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
Tinamiformes					
Tinamidae					
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororo		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Rhynchotus rufescens</i>	pardiz		VER; CER	jan-mar, jul-dez	V; S; D
<i>Notituna maculosa</i>	codorna-amarela		CER	fev	S; D
Anseriformes					
Anatidae					
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê		VER; AQU	jan, set, nov	V; S
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato		AQU	set, nov	V
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho		VER; AQU	jan, mar, mai, jul, set-dez	V; S
Galliformes					

Táxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<b>Cracidae</b>					
<i>Penelope superciliosa</i>	jacupemba		CER	jan, mar, jul-out, nov	V
<i>Cras fasciolata</i>	mutum-de-penacho		CER	ago	V; D
<b>Podicipediformes</b>					
<b>Podicipedidae</b>					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno		AQU	out	V
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador		AQU; ANT	mar, jul, out	V
<b>Pelecaniformes</b>					
<b>Phalacrocoracidae</b>					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá		AQU; ANT	jan, mar, mai, jul, out, nov	V
<b>Anhingiidae</b>					
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatanga		AQU; ANT	jan, jul, out, nov	V
<b>Ciconiiformes</b>					
<b>Ciconiidae</b>					
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	VU (MG)	AER	out	V; D
<b>Pelecaniformes</b>					
<b>Ardeidae</b>					
<i>Butorides striata</i>	socozinho		VER; AQU	jan, set-dez	V; S
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira		ANT	set	V
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande		VER; AQU	jan, abr-dez	V
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-facira		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena		VER; AQU	set-out	V
<b>Threskiornithidae</b>					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró		VER; MAT	tm	V; S
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca		VER; ANT	tm	V; S; D
<b>Cathartiformes</b>					
<b>Cathartidae</b>					
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha		VER; CER; AER	tm	V; D
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta		VER; CER; MAT; AER; ANT	tm	V; D
<b>Accipitriformes</b>					
<b>Accipitridae</b>					
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		CER	mar, out	V
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-penseira		VER; CER; AER	set, out	V
<i>Jetinia plumbea</i>	sovi		CER; AER	set, out, nov	V
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo		CER	jul, out, nov	V
<i>Heterospiza meridionalis</i>	gavião-caboclo		VER; CER	jan-abr, jul, set, out, dez	V; S
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	EP (MG); VU (BR)	CER; ANT	jun	V; D

Táxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó		VER; CER; MAT; AER; ANT	jan-mai; jul-dez	V; S; D
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		VER; CER; MAT; AER	tm	V; S; D
<b>Falconiformes</b>					
<b>Falconidae</b>					
<i>Caracara plancus</i>	caracará		VER; CER; MAT; AER; ANT	tm	V; S; D
<i>Milvago chimachima</i>	carapateiro		VER; CER; MAT; AER; ANT	tm	V; S
<i>Herpessotheres cackinnans</i>	acaú		VER; CER; MAT	tm	V; S; D
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		CER; ANT	mar; jul; out	V
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira		CER	jan-mar; jun-dez	V; D
<b>Gruiformes</b>					
<b>Rallidae</b>					
<i>Aramides cajana</i>	saracura-três-potas		VER; MAT	nov; nov; dez	V; S; D
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanzê-parda		VER; AQU	mai; jul	S
<i>Porzana albicollis</i>	sanzê-carijó		VER; AQU	tm	V; S
<i>Pardipallus nigricans</i>	saracura-sanzê		VER; AQU	mai; jul	S
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul		VER; AQU	jan; out-dez	V
<b>Cariamiformes</b>					
<b>Cariamidae</b>					
<i>Cariama cristata</i>	seriama		VER; CER; ANT	tm	V; S
<b>Charadriiformes</b>					
<b>Charadriidae</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero		VER; CER; ANT	tm	V; S; D
<b>Scolopacidae</b>					
<i>Gallinago undulata</i>	nazcojêlo		VER	jan; fev; mar; set; nov	V
<b>Jacanidae</b>					
<i>Jacana jacana</i>	jaçanê		AQU; ANT	jan-abr; jul-dez	V; S
<b>Columbiformes</b>					
<b>Columbidae</b>					
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa		VER; CER; ANT	tm	V; S; D
<i>Columbina squamata</i>	fogo-apagou		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico		ANT	fev; nov	V; S
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão		VER; CER; MAT	tm	V; S
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		VER; CER; MAT	tm	V; S
<i>Zenaidura macroura</i>	pomba-de-bando		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu		VER; CER; MAT	tm	V; S; D
<b>Psittaciformes</b>					
<b>Psittacidae</b>					
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	VU (MG)	VER	fev; abr; mai	V; S

Taxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<i>Orthopsittaca manilata</i>	maracanã-do-buriti		VER	tm	V, S, D
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-maracanã		VER, CER	jan, fev, abr, mai, ago, set, nov, dez	V, S
<i>Aratinga aurea</i>	periquito-rei		VER, CER	tm	V, S
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim		AER	fev, abr, out, nov	V, S
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-sacontro-amarelo		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Aliphiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	EC, QA (BR)	CER	jul, ago	V, S
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro		VER, CER	tm	V, S, D
<b>Cuculiformes</b>					
<b>Cuculidae</b>					
<i>Flaya cayana</i>	alma-de-gato		CER, MAT	jan, fev, jun, ago, set	V, S, D
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado		CER	jan	V
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha		CER	nov	V, S
<i>Crotophaga ani</i>	amu-preto		VER, CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Guira guira</i>	amu-branco		VER, ANT	tm	V, S, D
<i>Tapera naevia</i>	saci		CER	tm	V, S
<b>Strigiformes</b>					
<b>Tytonidae</b>					
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja		CER, MAT	jan, nov, dez	V, S
<b>Strigidae</b>					
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		CER, MAT	mar, ago	V, S
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo		CER	fev, mai-nov	V, S, D
<b>Caprimulgiformes</b>					
<b>Nyctibiidae</b>					
<i>Nyctibius gyiseus</i>	mãe-da-luz		CER	ago	V, D
<b>Caprimulgidae</b>					
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau		CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã		CER	ago-nov	V, S, D
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tescora		CER, ANT	tm	V, D
<i>Chordeiles pusillus</i>	bacurusinho		CER, ANT	jan, mar, ago-dez	V, S
<i>Chordeiles naevinda</i>	coruçã		AER, ANT	out	V
<b>Apodiformes</b>					
<b>Apodidae</b>					
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto		AER	out	V
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca		AER	out-nov	V
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal		AER	jan, fev, out-dez	V

Táxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<i>Tachornis squamata</i>	tesourinha		VER; AER	tm	V; S
<b>Trochilidae</b>					
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-escanelado		VER; CER; MAT	jan-mai; set; nov; dez	V; S; D
<i>Eugenesia macroura</i>	beija-flor-tesoura		VER; CER; MAT	tm	V; D
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	EA	CER; MAT	mai; dez	V; S
<i>Colibri serrinestrís</i>	beija-flor-de-orelha-violeta		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	becourinho-de-bico-vermelho		VER; CER	tm	V; S
<i>Talurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde		VER; CER; MAT	mar; jun; set	V
<i>Polytus guianumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo		VER	abr; jun; out-dez	V
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde		VER; CER	tm	V
<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca		VER		B
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista			nov; dez	B
<b>Coraciiformes</b>					
<b>Alcedinidae</b>					
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde		AQU; ANT	jan-mar; mai; out-dez	V; S
<b>Galbuliformes</b>					
<b>Galbulidae</b>					
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva		MAT	nov; dez	V; S
<b>Bucconidae</b>					
<i>Nyctalus chacuru</i>	joão-bobo		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Nyctalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos		CER	set	V; S; D
<b>Piciformes</b>					
<b>Ramphastidae</b>					
<i>Ramphastos toco</i>	tucamuça		VER; CER; MAT	tm	V; S; D
<b>Picidae</b>					
<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado		VER; CER; MAT	tm	V; S; D
<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco		VER; CER	tm	V; S; D
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão		CER; MAT	jan-mai; jul; ago; set; nov	V; S; D
<i>Colaptes melanochlorus</i>	pica-pau-verde-barrado		VER; CER; MAT	tm	V; S; D
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		VER; CER	tm	V; S
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca		VER	jan; set	V
<i>Campyphilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho		VER; CER; MAT	tm	V; S

Táxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<b>Passeriformes</b>					
<b>Thamnophilidae</b>					
<i>Fermicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho		CER, VER	tm	V, S, D
<i>Herpailochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido	EC	MAT	mai, jun-set, nov	V, S
<i>Thamnopkilus doliaetus</i>	choça-barrada		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Thamnopkilus torquatus</i>	choça-de-asa-vermelha		VER, CER	tm	V, S, D
<b>Melanoparidae</b>					
<i>Melanopareia torquata</i>	tapaculo-de-colarinho	EC	CER	tm	V, S, D
<b>Dendrocolaptidae</b>					
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado		VER, CER, MAT	tm	V, S
<b>Furnariidae</b>					
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro		VER, CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Hylocichla ustulata</i>	fura-barreira	EC	MAT	jan-mar, mai, jul, ago, dez	V, S, D
<i>Phacelodonus ruber</i>	graveteiro		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Certhia cinnamomea</i>	curutié		AQU	jan, fev, jul-dez	V, S, D
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim		VER, CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Synallaxis albescens</i>	ui-pi		VER, CER	tm	V, S, D
<b>Pipridae</b>					
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	EC	MAT	fev, jun, nov	V, S
<b>Tityridae</b>					
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto		CER, MAT	jan, out, out-dez	V, S
<b>Rhynchocyclidae</b>					
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferririnho-relogio		VER, CER, MAT	tm	V, S
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro		CER	set-nov	S
<b>Tyrannidae</b>					
<i>Campyostoma obsoletum</i>	risadinha		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande		MAT	jan, set, nov, dez	V, D
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme		VER, CER	jan, fev, abr, mai, jul-dez	V, S, D
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum		VER, CER	fev-dez	V, S, D
<i>Elaenia obscura</i>	tucão		CER, MAT	mai, jun, set, out	V, S, D

Taxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<i>Elaenia sp</i>			CER.	fev, set, dez	V, D
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzeiro		CER.	mar, mai, ago, set, nov, dez	V, S, D
<i>Phaenomyias murina</i>	bagageiro		CER.	jul, ago, set, nov	V, S, D
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irre		VER, CER.	set-nov	V, S
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		VER, CER.	fev, abr, mai, ago-dez	V, S, D
<i>Casiornis rufus</i>	caneleiro		CER.	fev, mai, dez	V, D
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi		VER, CER, MAT, ANT	tm	V, S, D
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro		VER, CER, ANT	jan-mar, ago-dez	V, S
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado		VER, CER, MAT, ANT	jan, mar, set-dez	V, S, D
<i>Megarynchus pitangus</i>	neinei		VER, CER, MAT, ANT	tm	V, S
<i>Myiozetetes similis</i>	bentovizinho-de-penacho-vermelho		VER, CER, MAT	jan, fev, mai, dez	V, S
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca		VER, CER.	jan-mar, ago-dez	V, S, D
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri		VER, CER, MAT	tm	V, S
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		VER, CER.	jan, fev, ago-dez	V, S, D
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	patitica-de-chapéu-preto		CER.	set-dez	V, S
<i>Empidonax varius</i>	patitica		VER, CER, MAT	jan-mar, set-dez	V, S, D
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		VER, CER.	jan-mar, mai-dez	V, S, D
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta		CER.	ago	V, S, D
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe		ANT	out	V
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha		VER, AQU	mar-mai, nov, dez	V, D
<i>Gubernates yetapa</i>	tesoura-do-brejo		VER.	tm	V, S, D
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho		VER, CER.	jan, jul-dez	V
<i>Xelminia cinereus</i>	primavera		VER, CER.	tm	V, S
<i>Xelminia velatus</i>	noivinha-branca		VER, CER.	jan, mar-mai, dez	V
<b>Vireonidae</b>					
<i>Cyclarkia guianensis</i>	pitiguari		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<b>Corvidae</b>					
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo		VER, CER, MAT	tm	V, S, D

Táxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<b>Hirundinidae</b>					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		CER, AER	jan, abr-dez	V
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora		CER, AER	tm	V
<i>Fregata tapera</i>	andorinha-do-campo		AER	set, out, dez	V
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio		AQU	jan-set, dez	V
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco		AER, ANT	jul, set	V
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando		AER	fev, mar	V
<b>Troglodytidae</b>					
<i>Troglodytes musculus</i>	corruira		VER, CER	jan, fev, abr, out, dez	V, S, D
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<b>Poliophtidae</b>					
<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-mascara		VER, CER, MAT	tm	V, S
<b>Turdidae</b>					
<i>Turdus rufigaster</i>	sabot-laranja		CER, MAT	set, out, dez	V, S
<i>Turdus leucomelas</i>	sabot-barranco		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabot-poca		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<b>Mimidae</b>					
<i>Mimus saturninus</i>	sabot-do-campo		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<b>Coerebidae</b>					
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		VER, CER, MAT	jan, fev, mai, ago-dez	V, S
<b>Thraupidae</b>					
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola		VER, CER	abr, mai, dez	V, D
<i>Saltator similis</i>	trince-ferro-verdadeiro		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Saltatricula atricollis</i>	bico-de-pimenta	EC	VER, CER	tm	V, S, D
<i>Nemosia pileata</i>	satra-de-chapéu-preto		CER, MAT	jan, mar, set, dez	V
<i>Thlypopsis sordida</i>	sai-canário		MAT	set	V
<i>Cyanagra hirundinacea</i>	bandoleta		CER	tm	V, S, D
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha		VER, MAT	ago	V
<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-roi		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaga-cinza		VER, CER, MAT	jan-mar, mai-dez	V, S
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaga-do-coqueiro		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Tangara cayana</i>	satra-amarela		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo		CER	tm	V, S
<i>Schistochlamys melanotis</i>	sanhaga-de-coleira		VER, MAT	tm	V, S, D

Taxon	Nome popular	Estado de conservação	Tipo de ambiente	Mês de registro	Tipo de registro
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Teraina viridis</i>	sat-andorinha		VER, CER, MAT	jan-abr; jul-set; nov; dez	V, S
<i>Daenia cayana</i>	sat-azul		VER, CER, MAT	jan; fev; mai; jun; ago; set; nov	V, S
<i>Hemithraupis guira</i>	sata-de-papo-preto		MAT	mar	V
<b>Emberizidae</b>					
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		VER, CER	jan; fev; abr; mai; jul-dez	V, S, D
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro		CER	fev	V, S, D
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeira		CER	jan	V, S
<i>Sicalis luteola</i>	tipio		ANT	nov	V
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Polatinia jacarina</i>	tizis		VER, CER, ANT	tm	V, S, D
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa		VER, CER	tm	V, S, D
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo		VER	mar; jun-nov	V, S
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		VER, CER	jan-jul; out-dez	V, S, D
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho		VER, CER	jun; jul; set; dez	V, S, D
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão		VER	jan-mai; jul	V, S, D
<b>Parulidae</b>					
<i>Geothlypis aquinoctialis</i>	pia-cobra		VER	jan-mar; jul; set-dez	V, S
<i>Basilentanus leucophrys</i>	pula-pula-de-sobrançalha	EC	MAT	tm	V, S
<b>Icteridae</b>					
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encoutro		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Gnorimopsar chopi</i>	grana		VER, CER, MAT	tm	V, S, D
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo		VER, ANT	abr; set	V, S
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta		VER, CER, MAT	jan; fev; jun-dez	V, S, D
<i>Sturnella superciliosa</i>	polícia-inglesa-do-sul		VER, ANT	jan	V, S
<b>Fringillidae</b>					
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim		VER, CER, MAT	tm	V, S

O segundo estudo mencionado foi realizado na Reserva Ecológica do Panga entre 2006 e 2008, com um esforço amostral de 216 horas e 231 espécies de aves levantadas (MALACCO et al., 2013), conforme mostra a Figura a seguir.

**Figura 23:** Lista das espécies de aves registradas na RPPN Reserva Ecológica Panga, de abril de 2006 a junho de 2008. **Dieta** (WILLIS, 1979; MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; MARINI; CAVALCANTI, 1998; FRANCHIN; MARÇAL JÚNIOR, 2004): CAR - carnívora; DET - detritívora; FRU - frugívora; GRA - granívora; INS - insetívora; NEC - nectarívora e ONI - onívora. **U.H. (Uso do Hábitat)** (SILVA, 1995; 1997; BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001): A - espécies aquáticas; F1 - exclusivamente florestais; C1 - exclusivamente campestre; F2 - essencialmente florestal; C2 - essencialmente campestre. EN - Espécies endêmicas do Bioma Cerrado (SILVA, 1995). \* - Espécies capturas em redes de neblina. **Status de Ameaça:** EP – Em Perígo; VU – Vulnerável; QA – Quase Ameaçada. MG (Minas Gerais); MACHADO et al. (1998). GL (Globalmente ameaçada); BIRDLIFE INTERNATIONAL (2008) <sup>1</sup>- Ordem e nomenclatura taxonômica segundo CBRO (2008).

Nome do Taxon	DIETA	HÁBITO	EN	MG	GL
<b>Ordem Struthioniformes (1)</b>					
<b>Familia Rheidae (1)</b>					
<i>Rhea americana</i>	ONI	C1		VU	QA
<b>Ordem Tinamiformes (4)</b>					
<b>Familia Tinamidae (4)</b>					
<i>Cryparelius undulatus</i>	ONI	F2			
<i>Cryparelius parvirostris</i>	ONI	C2			
<i>Rhynchotus rufescens</i>	ONI	C1			
<i>Nothura maculosa</i>	ONI	C1			
<b>Ordem Anseriformes (1)</b>					
<b>Familia Anatidae (1)</b>					
<i>Dendrocygna viduata</i>	ONI	A			
<b>Ordem Galliformes (2)</b>					
<b>Familia Cracidae (2)</b>					
<i>Penelope superciliosus</i>	FRU	F2			
<i>Crax fasciolata</i>	FRU	F2		VU	
<b>Ordem Podicipediformes (2)</b>					
<b>Familia Podicipedidae (2)</b>					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	CAR	A			
<i>Podilymbus podiceps</i>	CAR	A			
<b>Ordem Pelecaniformes (1)</b>					
<b>Familia Phalacrocoracidae (1)</b>					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	CAR	A			

<b>Ordem Ciconiiformes (8)</b>			
<b>Família Ardeidae (5)</b>			
<i>Butorides striata</i>	ONI	A	
<i>Bubulicus ibis</i>	ONI	C2	
<i>Ardea alba</i>	ONI	A	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	INS	C2	
<i>Egretta thula</i>	ONI	A	
<b>Família Threskiornithidae (2)</b>			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	ONI	F2	
<i>Theristicus caudatus</i>	ONI	C2	
<b>Família Ciconiidae (1)</b>			
<i>Mycteria americana</i>	ONI	A	VU
<b>Ordem Cathartiformes (3)</b>			
<b>Família Cathartidae (3)</b>			
<i>Cathartes aura</i>	DET	C2	
<i>Coragyps atratus</i>	DET	C2	
<i>Sarcorampus papa</i>	DET	F2	
<b>Ordem Falconiformes (16)</b>			
<b>Família Accipitridae (10)</b>			
<i>Leptodon cayanensis</i>	CAR	F2	
<i>Elanus leucurus</i>	CAR	C1	
<i>Ictinia plumbea</i>	INS	F2	
<i>Accipiter bicolor</i>	CAR	F2	
<i>Geranoospiza caeruleascens</i>	CAR	F2	
<i>Heterospizias meridionalis</i>	CAR	C2	
<i>Rupornis magnirostris</i>	CAR	F2	
<i>Buteo albicaudatus</i>	CAR	C1	
<i>Buteo nitidus</i>	CAR	F2	
<i>Buteo brachyurus</i>	CAR	F2	
<b>Família Falconidae (6)</b>			
<i>Caracara plancus</i>	CAR	C2	
<i>Mivago chimachima</i>	CAR	C2	
<i>Herpotheres cachinnans</i>	CAR	F2	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	CAR	F2	
<i>Falco sparverius</i>	CAR	C1	
<i>Falco femoralis</i>	CAR	C1	
<b>Ordem Gruiformes (6)</b>			
<b>Família Rallidae (5)</b>			
<i>Micropygia schomburgkii</i>	ONI	C1	
<i>Aramides cajanea</i>	ONI	F2	
<i>Laterallus melanophaius</i>	ONI	A	
<i>Porzana albicollis</i>	ONI	C1	
<i>Pardirallus nigricans</i>	ONI	F2	
<b>Família Cariamidae (1)</b>			

<i>Cariama cristata</i>	ONI	C1			
<b>Ordem Charadriiformes (1)</b>					
<b>Família Charadriidae (1)</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	ONI	A			
<b>Ordem Columbiformes (7)</b>					
<b>Família Columbidae (7)</b>					
<i>Columbina talpacoti</i>	GRA	C2			
<i>Columbina squammata</i>	GRA	C2			
<i>Patagioenas picazuro</i>	FRU	C2			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	FRU	C2			
<i>Zenaida auriculata</i>	GRA	C1			
<i>Leptotila verreauxi</i>	FRU	F2			
<i>Leptotila rufaxilla</i>	FRU	F2			
<b>Ordem Psittaciformes (11)</b>					
<b>Família Psittacidae (11)</b>					
<i>Ara ararauna</i>	FRU	C2		VU	
<i>Orthopsittaca manilata</i>	FRU	C2			
<i>Diopsittaca nobilis</i>	FRU	F2			
<i>Aratinga leucophthalma</i>	FRU	F2			
<i>Aratinga auricapillus</i>	FRU	F2			QA
<i>Aratinga aurea</i>	FRU	C2			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	FRU	F2			
<i>Brotogeris chiriri</i>	FRU	F2			
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	FRU	C2	X	VU	QA
<i>Amazona aestiva</i>	FRU	C2			
<i>Amazona amazonica</i>	FRU	F2			
<b>Ordem Cuculiformes (4)</b>					
<b>Família Cuculidae (4)</b>					
<i>Piaya cayana</i>	CAR	F2			
<i>Crotophaga ani</i>	CAR	C2			
<i>Guira guira</i>	CAR	C2			
<i>Tapera naevia</i>	CAR	F2			
<b>Ordem Strigiformes (4)</b>					
<b>Família Strigidae (4)</b>					
<i>Megascops choliba</i>	CAR	C2			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	CAR	C2			
<i>Bubo virginianus</i>	CAR	C2			
<i>Athene cunicularia</i>	INS	C1			
<b>Ordem Caprimulgiformes (6)</b>					
<b>Família Nyctibiidae (1)</b>					
<i>Nyctibius griseus</i>	INS	C2			
<b>Família Caprimulgidae (5)</b>					
<i>Podager nacunda</i>	INS	C1			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	INS	F2			

<i>Caprimulgus rufus</i>	INS	F2	
<i>Caprimulgus parvulus</i>	INS	C1	
<i>Hydropsalis torquata</i>	INS	C2	
<b>Ordem Apodiformes (13)</b>			
<b>Família Apodidae (3)</b>			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	INS	C2	
<i>Chaetura meridionalis</i>	INS	C2	
<i>Tachornis squamata</i>	INS	C2	
<b>Família Trochilidae (10)</b>			
<i>Phaethornis pretrei</i> *	NEC	F2	
<i>Eupetomena macroura</i>	NEC	F2	
<i>Florisuga fusca</i>	NEC	F2	
<i>Colibri serrirostris</i>	NEC	C2	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	NEC	F2	
<i>Thalurania furcata</i> *	NEC	F2	
<i>Amazilia versicolor</i>	NEC	F2	
<i>Amazilia fimbriata</i>	NEC	F2	
<i>Heliactin bilophus</i>	NEC	C2	
<i>Heliomaster squamosus</i>	NEC	F2	
<b>Ordem Coraciiformes (2)</b>			
<b>Família Momotidae (2)</b>			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	FRU	F2	
<i>Momotus momota</i> *	FRU	F2	
<b>Ordem Galbuliformes (4)</b>			
<b>Família Galbulidae (1)</b>			
<i>Galbula ruficauda</i>	INS	F2	
<b>Família Bucconidae (3)</b>			
<i>Nystalus chacuru</i>	INS	C1	
<i>Nystalus maculatus</i>	INS	F2	
<i>Monasa nigrifrons</i>	INS	F2	
<b>Ordem Piciformes (8)</b>			
<b>Família Ramphastidae (1)</b>			
<i>Ramphastos toco</i>	ONI	C2	
<b>Família Picidae (7)</b>			
<i>Picumnus albosquamatus</i>	INS	F2	
<i>Melanerpes candidus</i>	INS	C2	
<i>Veniliornis passerinus</i>	INS	F2	
<i>Colaptes melanochloros</i>	INS	C2	
<i>Colaptes campestris</i>	INS	C2	
<i>Dryocopus lineatus</i>	INS	C2	
<i>Campephilus melanoileucos</i>	INS	F2	
<b>Ordem Passeriformes (127)</b>			
<b>Família Melanopareiidae (1)</b>			
<i>Melanopareia torquata</i>	INS	C1	X

<b>Família Thamnophilidae (8)</b>		
<i>Taraba major</i>	INS	F2
<i>Thamnophilus doiiatus</i>	INS	F2
<i>Thamnophilus torquatus</i>	INS	C2
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	INS	F2
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	INS	F1
<i>Dysithamnus mentalis</i>	INS	F1
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	INS	F2
<i>Formicivora rufa</i>	INS	C2
<b>Família Dendrocolaptidae (1)</b>		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	INS	C2
<b>Família Furnariidae (11)</b>		
<i>Furnarius rufus</i>	INS	C2
<i>Synallaxis frontalis</i>	INS	F2
<i>Synallaxis albescens</i>	INS	C1
<i>Synallaxis hypospodia</i>	INS	C1
<i>Synallaxis scutata</i>	INS	F2
<i>Cranioleuca vulpina</i>	INS	A
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	INS	A
<i>Phacellodomus ruber</i>	INS	C2
<i>Anumbius annumbi</i>	INS	C1
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	INS	F2
<i>Lochmias nematura</i>	INS	F2
<b>Família Tyrannidae (39)</b>		
<i>Leptopogon amaurocephalus*</i>	INS	F1
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	INS	F2
<i>Todirostrum cinereum</i>	INS	F2
<i>Myiopagis caniceps</i>	ONI	F2
<i>Elaenia flavogaster</i>	FRU	F2
<i>Elaenia spectabilis</i>	FRU	F2
<i>Elaenia cristata</i>	FRU	C2
<i>Elaenia chiriquensis</i>	FRU	C2
<i>Elaenia obscura</i>	FRU	F2
<i>Camptostoma obsoletum</i>	INS	C2
<i>Suiriri suiriri</i>	INS	C2
<i>Phaeomyias murina</i>	INS	F2
<i>Toimomyias sulphurescens</i>	INS	F2
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	INS	F1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	INS	C2
<i>Lathrotriccus euléri</i>	INS	F1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	INS	F2
<i>Contopus cinereus</i>	INS	F2
<i>Knipolegus cyanostris</i>	INS	F2
<i>Knipolegus lophotes</i>	INS	C2

<i>Xolmis cinereus</i>	INS	C1	
<i>Xolmis velatus</i>	INS	C1	
<i>Gubernates yetapa</i>	INS	C2	
<i>Colonia colonus</i>	INS	F1	
<i>Machetornis rixosa</i>	INS	C1	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	ONI	F2	
<i>Myiozetetes similis</i>	ONI	F2	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI	F2	
<i>Myiodynamastes maculatus</i>	ONI	F2	
<i>Megarynchus pitangua</i>	ONI	F2	
<i>Empidonomus varius</i>	INS	F2	
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	INS	F2	
<i>Tyrannus albogularis</i>	ONI	F2	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	ONI	C2	
<i>Tyrannus savana</i>	ONI	C2	
<i>Casiornis rufus *</i>	INS	F2	
<i>Myiarchus swainsoni</i>	ONI	F2	
<i>Myiarchus ferox *</i>	ONI	F2	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	ONI	C2	
<b>Familia Pipridae (2)</b>			
<i>Neopelma pallescens *</i>	FRU	F2	
<i>Antilophia galeata *</i>	FRU	F2	X
<b>Familia Tityridae (1)</b>			
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	ONI	F2	
<b>Familia Vireonidae (3)</b>			
<i>Cycialris gujanensis</i>	ONI	F2	
<i>Vireo olivaceus</i>	INS	F2	
<i>Hyllophilus poicilotis</i>	ONI	F2	
<b>Familia Corvidae (2)</b>			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	ONI	C2	X
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	ONI	F2	
<b>Familia Hirundinidae (6)</b>			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	INS	C1	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	INS	C2	
<i>Progne tapera</i>	INS	C1	
<i>Progne chalybea</i>	INS	C2	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	INS	C1	
<i>Hirundo rustica</i>	INS	C1	
<b>Familia Troglodytidae (2)</b>			
<i>Troglodytes musculus</i>	INS	C2	
<i>Cantorchilus leucotis</i>	INS	F2	
<b>Familia Donacobiidae (1)</b>			
<i>Donacobius atricapilla</i>	INS	A	
<b>Familia Polioptilidae (1)</b>			

<i>Poliophtila dumicola</i>	INS	F2	
<b>Família Turdidae (4)</b>			
<i>Turdus rufiventris</i>	ONI	F2	
<i>Turdus leucomelas</i> *	ONI	F2	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	ONI	F2	
<i>Turdus subalaris</i>	ONI	F2	
<b>Família Mimidae (1)</b>			
<i>Mimus saturninus</i>	ONI	C2	
<b>Família Motacillidae (1)</b>			
<i>Anthus lutescens</i>	INS	C1	
<b>Família Coerebidae (1)</b>			
<i>Coereba flaveola</i>	NEC	F2	
<b>Família Thraupidae (14)</b>			
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	ONI	C2	
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	ONI	F2	
<i>Neothraupis fasciata</i>	ONI	C1	
<i>Nemosia pileata</i>	ONI	F2	
<i>Eucometis penicillata</i> *	ONI	F2	
<i>Tachyphonus rufus</i>	ONI	F2	
<i>Ramphocelus carbo</i>	ONI	F2	
<i>Thraupis sayaca</i>	ONI	F2	
<i>Thraupis paimarum</i>	ONI	C2	
<i>Tangara cayana</i>	ONI	F2	
<i>Terzina viridis</i>	ONI	F2	
<i>Dacnis cayana</i>	ONI	F2	
<i>Hemithraupis guira</i>	ONI	F2	
<i>Conirostrum speciosum</i>	ONI	F2	
<b>Família Emberizidae (13)</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i>	GRA	C2	
<i>Ammodramus humeralis</i>	GRA	C1	
<i>Sicalis flaveola</i>	GRA	C2	VU
<i>Emberizoides herbicola</i>	GRA	C1	
<i>Volatinia jacarina</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila plumbea</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila lineola</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila nigricollis</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila caerulescens</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila leucoptera</i>	GRA	C2	
<i>Sporophila angoliensis</i>	GRA	F2	EP
<i>Arremon flavirostris</i>	INS	F1	
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	GRA	F2	
<b>Família Cardinalidae (3)</b>			
<i>Saltator maximus</i>	ONI	F2	
<i>Saltator similis</i> *	ONI	F2	

<i>Salator atricollis</i>	ONI	C1	X
<b>Família Parulidae (5)</b>			
<i>Parula pitiayumi</i>	INS	F2	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	INS	C2	
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	INS	F2	
<i>Basileuterus flavocephalus</i> *	INS	F2	
<i>Basileuterus leucophrys</i>	INS	F2	X
<b>Família Icteridae (6)</b>			
<i>Psarocolius decumanus</i>	ONI	F2	
<i>Icterus cayanensis</i>	ONI	F2	
<i>Gnorimopsar chopi</i>	ONI	C2	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	ONI	C2	
<i>Molothrus bonariensis</i>	ONI	C2	
<i>Sturnella superciliosa</i>	ONI	C1	
<b>Família Fringillidae (1)</b>			
<i>Euphonia chlorotica</i>	ONI	F2	

## Considerações Finais

Considerando-se ser um ambiente antropizado a diversidade de espécies encontrada na área não foi elevada, como comprovou o Índice de Shannon Wiener (H'). Entretanto as áreas conservadas são um importante refúgio para as aves, servindo como local de pouso, abrigo, nidificação e alimentação.

Outro fator que deve ser levado em consideração é que a campanha foi realizada na estação seca, sendo que a maior atividade se concentra na estação chuvosa. O fato de se registrar uma maior riqueza de aves na estação chuvosa pode ser consequência da maior disponibilidade de recursos nesse período, como insetos e frutos (PINHEIRO et al., 2002). Como os recursos muitas vezes sofrem influência da sazonalidade, esse se torna um componente importante para determinar a riqueza e a abundância das espécies em um determinado período do ano (CURCINO et al., 2007). Além disso, a reprodução de muitas espécies de aves ocorre na estação chuvosa (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; SICK, 1997), fator que também pode ter influenciado a maior riqueza de aves nesse período.

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi encontrada na área, mas uma endêmica do Cerrado foi registrada, demonstrando a importância da conservação e preservação das fitofisionomias do Cerrado. A maioria das espécies apresentam hábitos generalistas que se adaptam bem a ambientes alterados.

No Anexo a seguir pode ser visualizado o registro fotográfico do trabalho de campo.

**Anexo**

*Eupsittula aurea*



*Pitangus sulphuratus*



*Coragyps atratus*



*Ramphastos toco*



*Gnorimopsar chopi*



*Gubernetes yetapa*



*Chloroceryle amazona*



*Geranoaetus albicaudatus*



## 29. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

### Apresentação

O presente relatório técnico apresenta as informações obtidas na campanha de campo realizada no dia 08 de setembro de 2018, na Granja C, situada na região de Uberlândia, MG, a fim de levantar as fitofisionomias presentes no local, assim como as principais espécies vegetais. O relatório apresenta dados originais (primários) mensurados a partir de incursões a campo na área de estudo e são apresentados com identificações e análises ecológicas.

### Introdução

O meio ambiente constitui a interação dos elementos naturais, artificiais e sociais que permitem o desenvolvimento equilibrado das atividades humanas (MMA, 2007). Em função do elevado nível de perturbações antrópicas nos ecossistemas naturais, a conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste século (PIMM et al., 2001). A proteção, conservação, recuperação e revitalização do ambiente deve ser sempre preocupação do Poder Público e da sociedade, já que dele depende a vida humana (MMA, 2007).

Os estudos de áreas naturais afetadas pelo desenvolvimento das atividades humanas são importantes instrumentos para a manutenção dos ecossistemas (PEREIRA et al., 2010). Assim, o levantamento da vegetação por meio do conhecimento de sua composição, estrutura, funcionamento e distribuição é um elemento importante na execução de estudos ambientais, pois possibilita o mapeamento e a caracterização inicial da paisagem, a identificação dos tipos fisionômicos, estimativas da diversidade de plantas, estágio de conservação e caracterização das espécies de interesse (KLINK; MACHADO, 2005).

A partir do conhecimento destes parâmetros ecológicos é possível construir uma base teórica para auxiliar projetos de conservação e a recuperação dessas áreas antropizadas, contribuindo para a sua conservação e manejo sustentável (MMA, 2007).

## Metodologia

### Área de estudo

O estudo foi conduzido na Granja C, pertencente a BRF S.A., que apresenta alguns remanescentes de vegetação nativa, além de áreas dominadas pelo capim exótico braquiária, plantação de eucalipto e antigas instalações advindas de atividades de criação de animais. A área está localizada no município de Uberlândia, MG e compreende o polígono demarcado na Figura 24, equivalente a uma área de aproximadamente 1.072 hectares.

O clima da região, pela classificação climática de Köeppen, é o Cwa, clima temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, sendo a temperatura média 20,9°C (ALVARES et al. 2013). A pluviosidade média anual é aproximadamente 1524 mm (ALVARES et al. 2013).

### Levantamento da flora

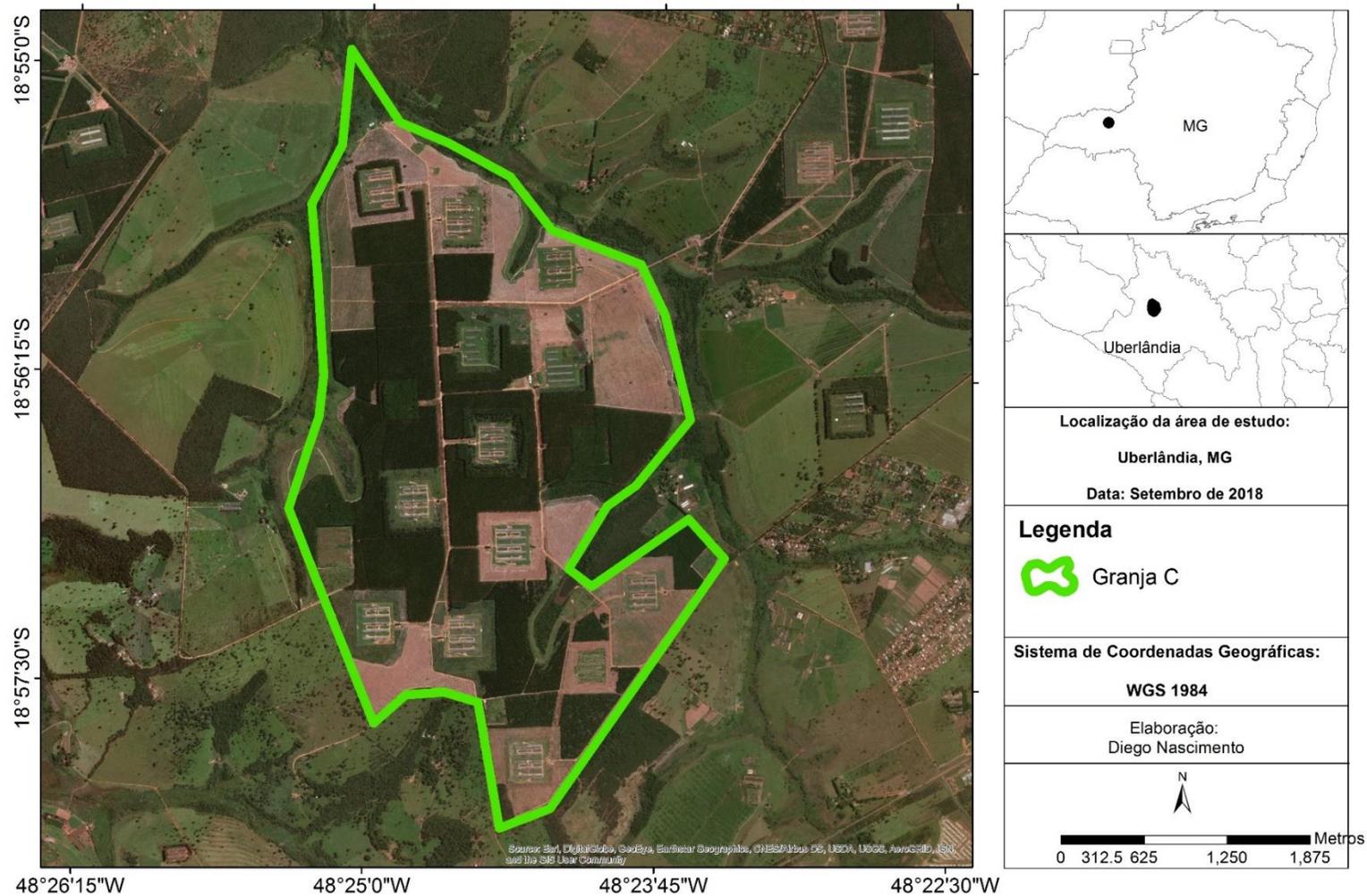
Para o primeiro reconhecimento de campo, foi realizada uma visita com o propósito de identificar preliminarmente a situação atual da área de estudo e de seu entorno. Este reconhecimento inicial possibilitou a averiguação de algumas peculiaridades da área, bem como a definição das fitofisionomias presentes no local. As fitofisionomias foram definidas de acordo com Ribeiro e Walter (1998) (*Fitofisionomias do bioma Cerrado*), analisando as características estruturais e a composição de espécies do local.

A partir da metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER), foi possível obter e aplicar informação biológica e ecológica em um curto período de tempo, possibilitando avaliar o patrimônio biológico da área (FELFILI et al., 2006). Este método consiste no reconhecimento dos tipos de vegetação, elaboração de lista de espécies e análise dos resultados (Foto 59). A metodologia consiste no caminhamento entre a vegetação e observação e registro das espécies presentes no local.

Os dados de campo foram levantados em formatos compatíveis e integrados num Sistema de Informações Geográficas (SIG) para possibilitar a análise da área embasando-se na identificação de diferentes trechos da comunidade vegetal, das

ameaças que incidem sobre cada local e em ações práticas para garantir sua conservação.

**Figura 24:** Mapa demonstrando os limites geográficos da área de estudo.



As espécies foram identificadas no campo e nos casos em que isso não foi possível, coletou-se o material botânico, o qual foi identificado através de consultas à literatura específica e a especialistas. A classificação botânica foi realizada com base no Grupo Filogenético das Angiospermas (APG III, 2009) e os nomes das espécies foram conferidos com a base de dados disponíveis na página eletrônica da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2018 (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2018).

Para avaliar o recurso disponível para a fauna, as espécies foram categorizadas de acordo com sua síndrome de dispersão de sementes: biótica (dispersão de sementes realizada por animais); abiótica (dispersão de sementes realizadas por vento ou gravidade).

**Foto 59:** Metodologia de localização das espécies pelo método do caminhamento.



### **Espécies ameaçadas de extinção**

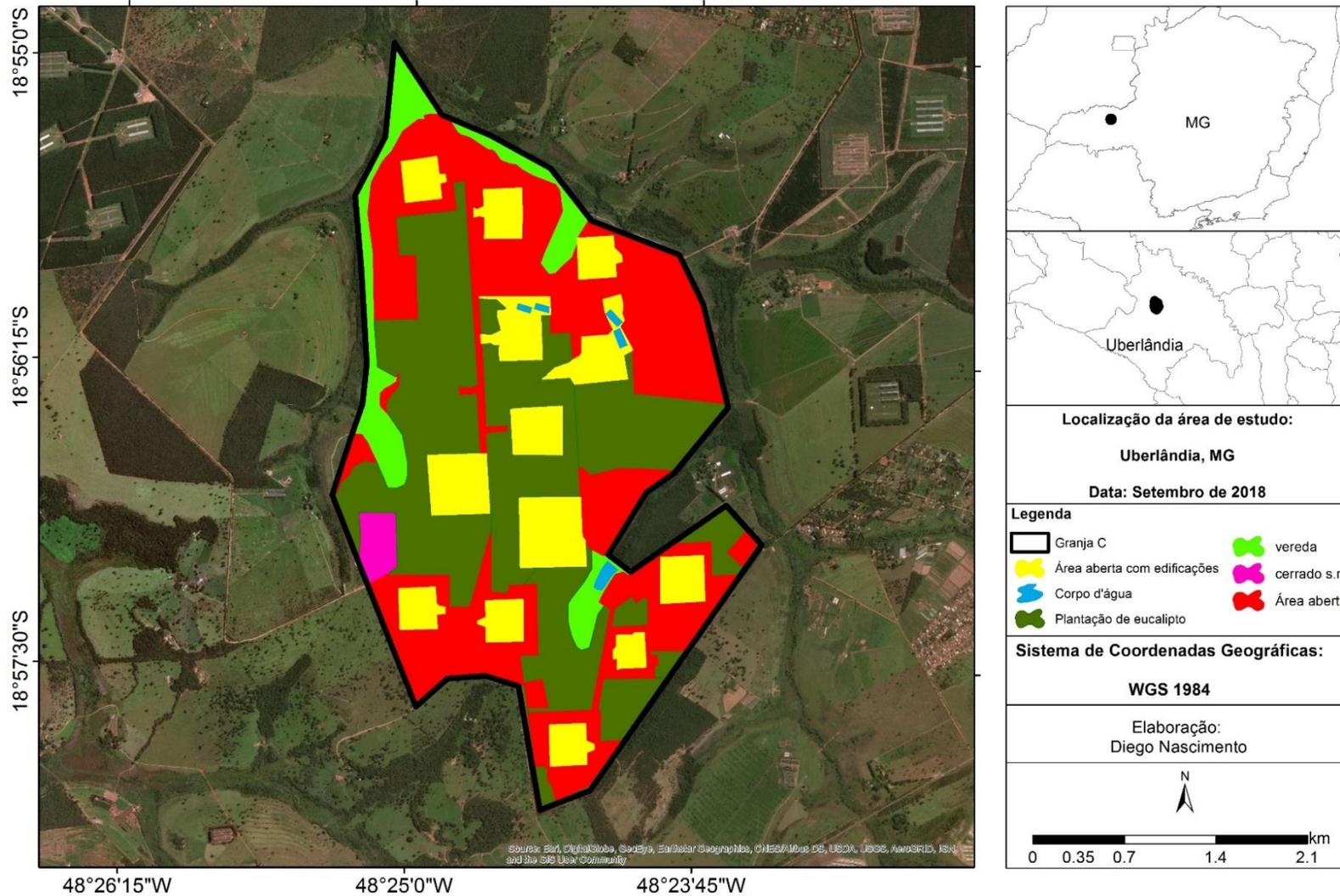
Para a classificação das espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada a Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que estabelece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

## **Resultados e Discussão**

### **Definição das fitofisionomias amostradas**

Por fitofisionomia entende-se o conjunto da flora e do ambiente, e é definida por critérios como a estrutura, formas de crescimento dominantes, possíveis mudanças estacionais, fatores edáficos e composição florística. (IBGE, 2012). O bioma Cerrado apresenta um mosaico de fitofisionomias, podendo estar presentes fitofisionomias savânicas e florestais. Dentre elas, podemos destacar um contínuo relacionado ao adensamento arbóreo, que varia desde um campo limpo (com pouca presença de árvores e maior presença de gramíneas) até áreas de cerrado sentido restrito (árvores mais adensadas, contorcidas e com menor presença de gramíneas que o campo limpo). Na área de estudo, foram identificados dois tipos de fitofisionomias de acordo com os critérios de Ribeiro e Walter (1998): vereda e cerrado sentido restrito. Também foram observadas áreas abertas dominadas pelo capim braquiária com árvores isoladas, com construções, áreas de plantação de eucalipto e áreas de corpo d'água artificial (Figura 25). Ressalta-se que algumas áreas de vereda apresentam maior adensamento arbóreo.

**Figura 25:** Mapa demonstrando as fitofisionomias e classes de uso de solo.



## Caracterização florística e estrutural da área de estudo

A Avaliação Ecológica Rápida e a amostragem da vegetação mostraram a predominância de espécies arbóreas, principalmente nas áreas de vereda e cerrado sentido restrito (Tabela 9). Nas áreas com predominância do capim braquiária, poucas árvores isoladas foram observadas. Além disso, nas plantações de eucalipto ainda se concentra um grande número de indivíduos. Pode-se notar a presença de indivíduos de espécies como *Alchornea glandulosa*; *Mauritia flexuosa*; *Myrsine umbellata*, entre outros na área de vereda (Foto 60). Na área de cerrado sentido restrito, pode-se observar a presença de algumas espécies mais abundantes, como *Aspidosperma tomentosum*, *Annona coriacea*, *Handroanthus ochraceus*, *Diospyros hispida* entre outras. O capim braquiária está distribuído em todas as fitofisionomias. Além disso, algumas áreas também apresentam a dominância do capim elefante (*Pennisetum purpureum*). Essas espécies de capim tem a capacidade de reprodução rápida, atingindo dominância em diversos locais mais abertos. Além da densidade desses capins está relacionada com a alta disponibilidade de luz, também está relacionada à ambientes mais secos.

Em relação à síndrome de dispersão, a maioria das espécies apresentou a síndrome de dispersão biótica (64%), enquanto a síndrome de dispersão abiótica foi encontrada em 36% das espécies (Figura 26).

**Tabela 9:** Listagem florística das espécies amostradas na área de estudo pelo método de Levantamento ecológico rápido. A origem da espécie (Nativa, N ou exótica E) e o Hábito (Arbóreo – A) das espécies também são dados. Potencial de uso: Medicinal (Me), Alimentício (Al), Madeireiro (Ma), Extrativo (óleos e resina) (Ex), Recurso para a fauna (F).

Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Origem	Uso
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-branca	A	N	Me
<i>Mangifera indica</i>	mangueira	A	N	Al
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	A	N	Me e Al
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Bromeliaceae sp1</i>	-	N	E	-
<i>Tillandsia sp1</i>	-	N	E	-
<b>Annonaceae</b>				
<i>Annona coriacea</i>	araticum	A	N	Al
<i>Guatteria sp1</i>	-	A	N	-
<i>Xylopia aromatica</i>	pimenta-de-macaco	A	N	Me
<i>Xylopia emarginata</i>	pindaíba-d'água	A	N	Ma e Me
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	guatambu-do-cerrado	A	N	Me
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	guatambu	A	N	Me
<b>Arecaceae</b>				
<i>Arecaceae sp1</i>	-	A	N	-
<i>Mauritia flexuosa</i>	buriti	A	N	Al
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Handroanthus ochraceus</i>	ipê-cascudo	A	N	-
<i>Tecoma stans</i>	ipê-mirim	A	N	-

<b>Bixaceae</b>				
<i>Bixa orellana</i>	urucum	A	N	Al e Me
<b>Burseraceae</b>				
<i>Protium heptaphyllum</i>	almécega	A	N	Me
<b>Calophyllaceae</b>				
<i>Calophyllum brasiliense</i>	guanandi	A	N	Me
<b>Caricaceae</b>				
<i>Carica papaya</i>	mamão	A	E	Al
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Clusia criuva</i>	criuva	A	N	Ma
<b>Connaraceae</b>				
<i>Connarus suberosus</i>	-	A	N	Me
<b>Ebenaceae</b>				
<i>Diospyros hispida</i>	caqui-do-cerrado	A	N	Al
<b>Erythroxylaceae</b>				
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	muxiba-comprida	A	N	Me
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	A	N	Me
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	A	N	Ma, Me
<i>Ricinus communis</i>	mamona	A	E	Me e Ex
<b>Fabaceae</b>				
<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico	A	N	Ma, Ma
<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim-mirim	A	N	Ma e Me
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta	A	N	Me
<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaíba	A	N	Ma, Me e Ex

<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	A	N	-
<i>Dimorphandra mollis</i>	fava-d'anta	A	N	Me
<i>Inga vera</i>	inga-pequeno	A	N	Ma, Me e Al
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	A	E	-
<i>Machaerium acutifolium</i>	-	A	N	-
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	A	N	Ma
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	barbatimão	A	N	Me
<i>Tachigali paniculata</i>	-	A	N	-
<i>Vatairea macrocarpa</i>	angelim-do-cerrado	A	N	Me
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Aegihpila integrifolia</i>	tamanqueira	A	N	F
<b>Lauraceae</b>				
<i>Ocotea corymbosa</i>	-	A	N	F
<i>Ocotea spixiana</i>	canela-branca	A	N	F
<b>Loganiaceae</b>				
<i>Strychnos pseudoquina</i>	quina	A	N	Me e Al
<b>Malvaceae</b>				
<i>Eriotheca gracilipes</i>	paineira-do-cerrado	A	N	-
<i>Eriotheca pubescens</i>	paineira-do-cerrado	A	N	-
<b>Melastomataceae</b>				
Melastomataceae sp1	-	A	N	-
<i>Miconia albicans</i>	canela-de-velho	A	N	Me e Al
<b>Moraceae</b>				
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	mama-cadela	A	N	Me e Al
<b>Myristiciaceae</b>				

<i>Virola sebifera</i>	bicuíba	A	N	Me e Ma
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta	A	N	Me
<i>Eucalyptus</i> sp1	eucalipto	A	N	Ma
<i>Myrcia splendens</i>	guamirim-miudo	A	N	F
<i>Myrcia variabilis</i>	-	A	N	-
<i>Psidium</i> sp1	-	A	N	-
<b>Ochnaceae</b>				
<i>Ouratea hexasperma</i>	vassoura-de-bruxa	A	N	Me
<b>Pinaceae</b>				
<i>Pinus elliotii</i>	pinheiro	A	E	Ma
<b>Poaceae</b>				
<i>Urochloa brizantha</i>	braquiaraõ	G	E	F
<i>Urochloa decumbens</i>	braquiaria	G	E	F
<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-elefante	G	E	F
<b>Primulaceae</b>				
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	A	N	F
<b>Proteaceae</b>				
<i>Roupala montana</i>	carne-de-vaca	A	N	Me
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Matayba guianensis</i>	camboatá	A	N	-
<i>Paullinia</i> sp1	camboatá	L	N	-
<i>Serjania</i> sp1	camboatá	L	N	-
<b>Solanaceae</b>				
<i>Solanum lycocarpum</i>	lobeira	A	N	F

## Urticaceae

*Cecropia pachystachya*

embauba

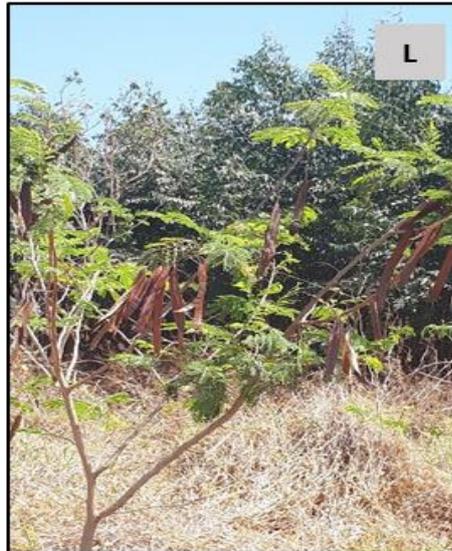
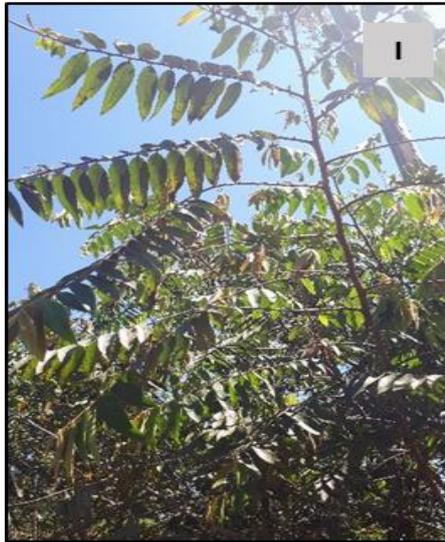
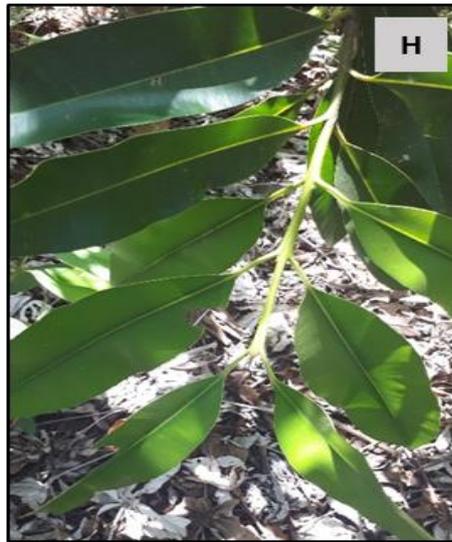
A

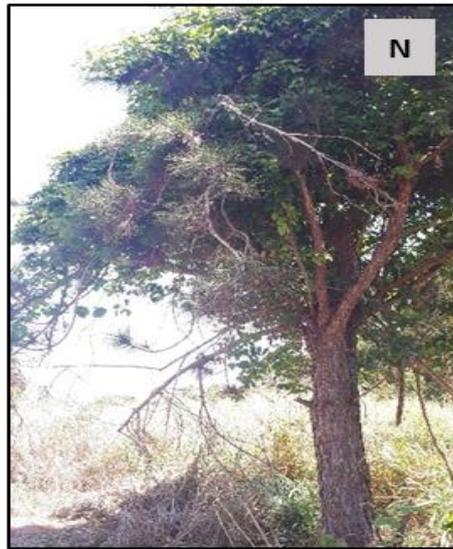
N

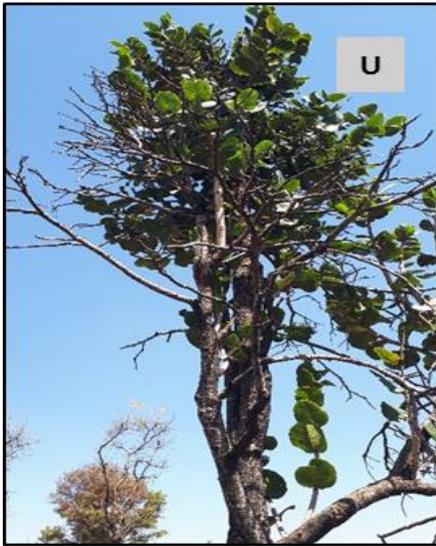
F

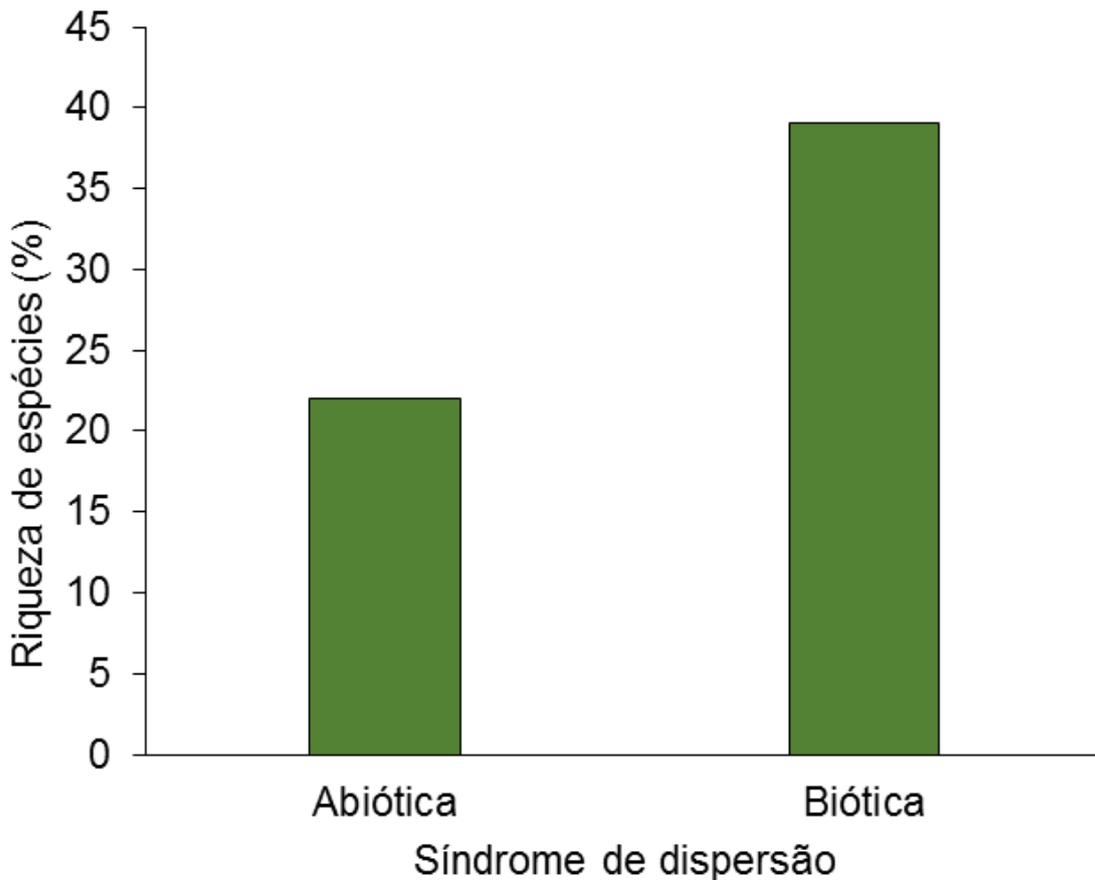
**Foto 60:** Espécies presentes na área de estudo: A) *Copaifera langsdorffii*; B) *Myrsine umbellata*; C) *Matayba guianensis*; D) *Croton urucurana*; E) *Alchornea glandulosa*; F) *Aegiphila integrifolia*; G) *Clusia criuva*; H) *Calophyllum brasiliense*; I) *Xylopia aromatica*; J) *Inga vera*; K) *Tecoma stans*; L) *Leucaena leucocephala*; M) *Ricinus communis*; N) *Pinus elliottii*; O) *Lithraea molleoides*; P) *Cecropia pachystachya*; Q) *Dalbergia miscolobium*; R) *Diospyros hispida*; S) *Vatairea macrocarpa*; T) *Connarus suberosus*; U) *Annona coriacea*; V) *Aspidosperma tomentosum*; W) *Aspidosperma macrocarpon*; X) *Protium heptaphyllum*.









**Figura 26:** Síndrome de dispersão das espécies encontradas na área de estudo.

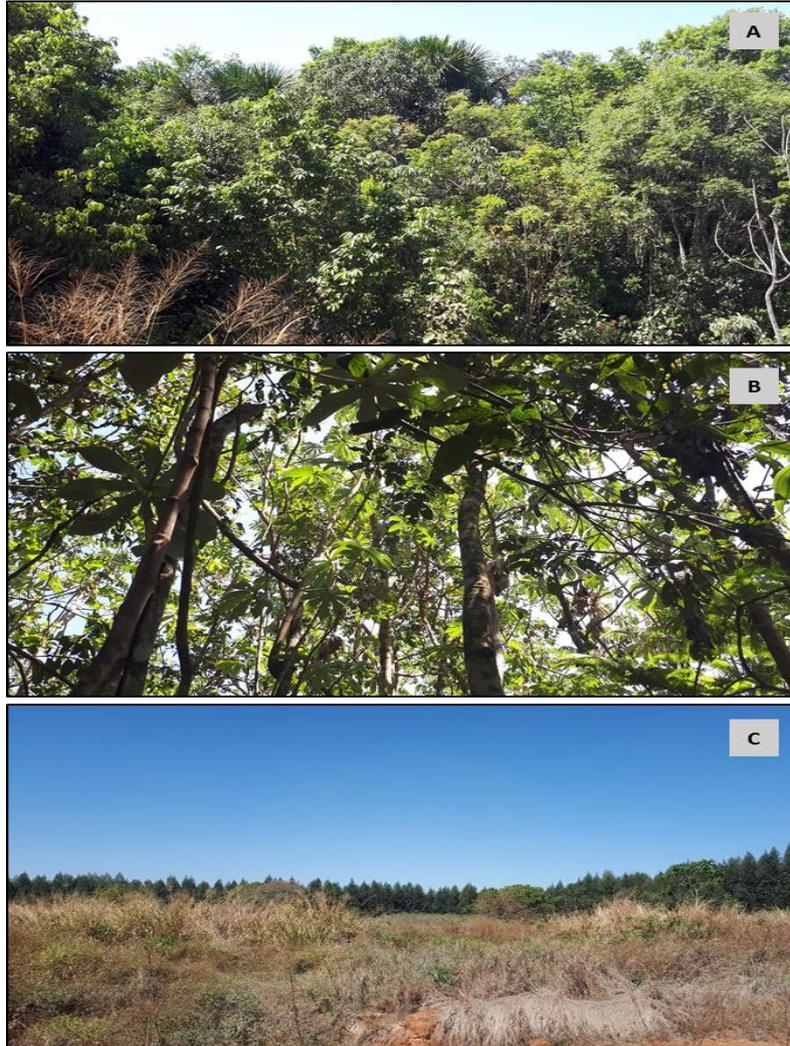
Em relação à serrapilheira, todas as áreas apresentaram a presença do capim braquiária ou capim elefante. Os ambientes mais abertos apresentaram um maior adensamento, enquanto ambientes mais sombreados apresentaram menos (Foto 61). A serrapilheira é particularmente importante por atuar na superfície do solo como um sistema de entrada e saída, recebendo entradas via vegetação e, por sua vez, decompondo-se e suprindo o solo e as raízes com nutrientes e matéria orgânica, sendo essencial na restauração da fertilidade do solo em áreas em início de sucessão ecológica. A decomposição dos resíduos orgânicos que formam a serrapilheira é o principal processo de ciclagem de nutrientes em um ecossistema florestal (MONTAGNINI & JORDAN, 2002). Além disso, as folhas secas podem ajudar na manutenção de menores temperaturas no solo, o que pode favorecer a germinação de novas espécies.

**Foto 61:** Serrapilheira característica das áreas com menor adensamento vegetal (A), e com maior adensamento vegetal (B).



As áreas de vereda apresentaram o dossel em formação em alguns pontos, com adensamento de indivíduos arbóreos. Ressalta-se que em alguns pontos, pode-se notar a transição de vereda para uma mata de galeria inicial (Foto 62). Na área de cerrado, as árvores se apresentam esparsadas, não formando um dossel. Na área dominada pelo capim braquiária, o isolamento das árvores presentes dificulta a chegada de espécies tolerantes à sombra, que irão contribuir para o avanço da sucessão na área.

Foto 62: Caracterização da área de estudo, com árvores esparsas e ausência de dossel formado.



## Considerações Finais

A área apresenta duas fitofisionomias principais: vereda e cerrado sentido restrito. Além disso, estão presentes áreas de plantação de eucalipto, áreas abertas dominadas pelo capim braquiaria (com ou sem edificações), e corpos d'água artificiais. Foram registradas 61 espécies, sendo as principais: *Mauritia flexuosa*, *Alchornea glandulosa*, e *Myrsine umbellata*. A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão do tipo biótica e não foram registradas espécies ameaçadas de extinção.

## 30. FATORES AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental do Meio Físico contemplou informações relativas tanto a All quanto aos aspectos específicos da AID e ADA do empreendimento. Neste âmbito, foi considerada como All a área de drenagem do rio das Pedras e o alto curso do ribeirão Babilônia, até a sua confluência com o córrego Macumbé. O rio das Pedras é afluente do rio Uberabinha, enquanto o ribeirão Babilônia aporta ao rio Tijuco, sendo que ambos estão inseridos na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. A AID considerada englobou a ADA (polígono do empreendimento) acrescida de uma envoltória de 500 metros.

Para a All, o levantamento de dados de clima, geologia, geotecnia, geomorfologia, solos e recursos hídricos tiveram por objetivo caracterizar e efetuar um diagnóstico das potencialidades e fragilidades do meio físico da área e propiciar subsídios para a avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos potenciais decorrentes da instalação do empreendimento em pauta.

Para a realização da caracterização da área foram levantados dados existentes junto a órgãos oficiais e instituições não governamentais. Foram consultados os principais trabalhos que versam sobre a área de estudo, além de dados integrantes de processos de licenciamento de áreas do entorno.

Os dados foram obtidos por meio de pesquisa, compilação e análise de dados bibliográficos, cartográficos e bancos de dados, disponibilizados em publicações e sítios de internet. Informações complementares foram obtidas por meio da análise de imagens de sensores remotos.

Os seguintes procedimentos metodológicos gerais foram realizados:

- Para a elaboração dos estudos foram realizadas as seguintes atividades:
- Compilação de mapas geológico, geomorfológico e pedológico em diferentes escalas;

- Interpretação de imagens de satélites, de Modelo Digital de Terreno Sombreado (NASA – SRTM - Shuttle Radar Topographic Mission), cartas topográficas e cartas de declividade, obtidas a partir do SRTM;
- Trabalhos de campo realizados em setembro de 2018;
- Lançamento das informações geomorfológicas e geológicas em bases topográficas, elaboradas nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, para caracterização da Área de Estudo;
- Análise das relações do relevo com o substrato litoestrutural e a cobertura detrítica;
- Integração e as análises dos dados obtidos.

O levantamento de dados secundários foi complementado com estudos expeditos em campo, realizados em setembro de 2018. Procedimentos específicos de cada temática estudada estão apresentados em suas respectivas seções.

### 30.1. Geologia

Para a caracterização do substrato rochoso foram consultados o Mapa Geológico da Folha Goiânia SE.22 da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (FARACO *et al.*, 2004) e o Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, bem como o texto explicativo deste último (Pinto e da Silva, 2013). Complementarmente, consultou-se os artigos científicos que versam sobre a área (SOARES, 2002; BACCARO, 1994; NISHIYAMA, 1989; DEL GROSSI, 1992). Também foi consultado o mapeamento disponibilizado no Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (2008). A análise foi complementada com estudos expeditos em campo durante o mês de setembro de 2018.

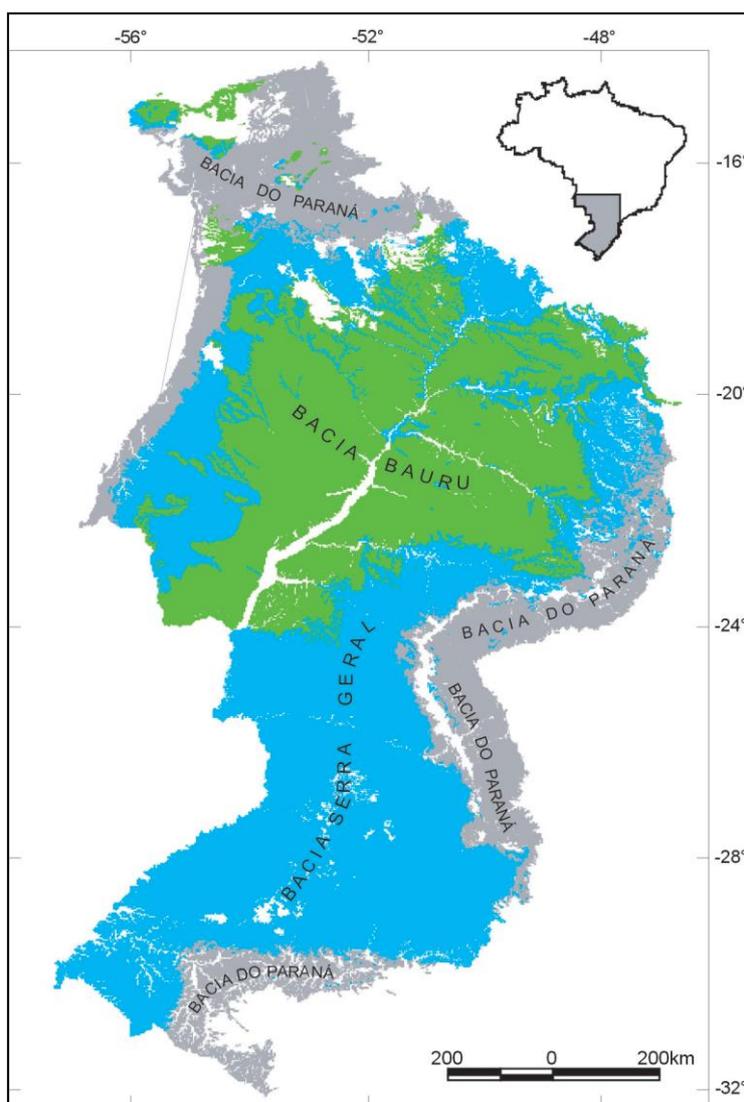
Considerando-se as Províncias Estruturais, a área de estudo situa-se na Província Paraná, que abrange grande parte do Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. A complementação do nome Província Paraná com a designação Província Sedimentar Meridional, realizada por Bahia *et al* (2003), teve como objetivo enfatizar o estudo das bacias que a compõe, cada qual com seu processo de formação e constituição distintos.

Esta província compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias: Bacia do Paraná propriamente dita, uma área de sedimentação que primitivamente se abria para o oceano Panthalassa a oeste (Milani e Ramos, 1998); a Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e a Bacia Bauru, uma bacia intracratônica.

O substrato da província compreende blocos cratônicos e maciços alongados na direção NE–SW (Rio Apa, Rio Aporé, Triângulo Mineiro, Rio Paranapanema, Guaxupé, Joinville e Pelotas), separados por faixas móveis brasilianas: de norte para sul, Paraguai–Araguaia, Rio Paraná, Apiaí e Tijucas (Milani e Ramos, 1998). Del Grossi (1992) ressalta que a base deposicional das rochas desta Província no Triângulo Mineiro é constituída de rochas metassedimentares dos Grupos Araxá, Canastra e Bambuí de idade Pré-Cambriana Proterozóica e de rochas do Complexo Goiano de idade Arqueana.

Na Figura 27 está sistematizado a proposta de compartimentação da Província Paraná, de acordo com Bahia et al (2003).

**Figura 27:** Esboço geológico da Província Paraná.



Fonte: Bahia et al (2003)

Conforme a compartimentação apresentada, verifica-se que o município de Uberlândia se insere na Bacia Bauru, assim designada por Fernandes e Coimbra (1998),

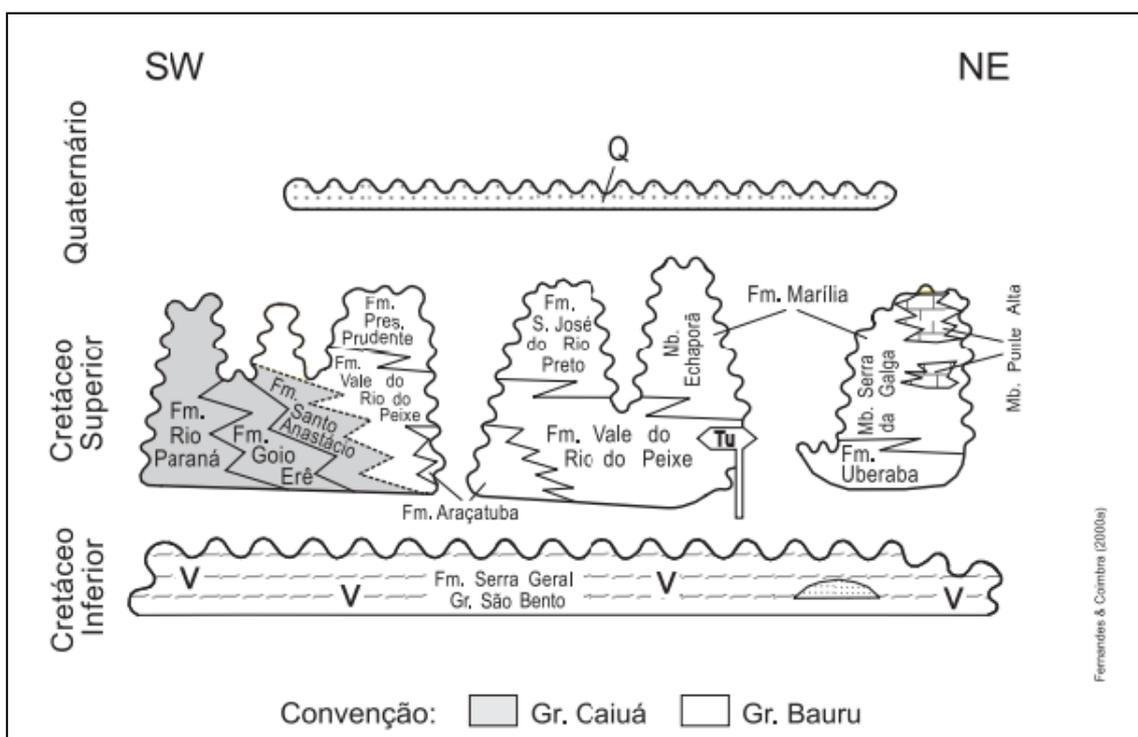
inteiramente contida na sequência neocretácea (Épsilon, de Soares *et al.* 1974) da “Bacia do Paraná” (Milani, 1997). O seu substrato é composto pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento). De acordo com Fernandes e Coimbra (1998, 2000) a espessura máxima das suas rochas sedimentares sobrepostas (300 m) compõe duas unidades correlatas: o Grupo Caiuá e o Grupo Bauru.

O magmatismo Serra Geral marcou o fim de eventos de sedimentação extensiva na grande área do interior do supercontinente, chegando a 2000 metros de espessura, Milani *et al.* (2007). Em termos petrológicos estes basaltos são denominados basaltos toleíticos a andesitos basálticos, ocorrendo subordinadas quantidades de riolitos e riodacitos (Peate *et al.* 1992).

Cessado o magmatismo Serra Geral, seguiu-se uma cobertura suprabasáltica constituída por sequência sedimentar continental com magmatismo alcalino associado, que se desenvolveu por subsidência térmica no Cretáceo Superior e denominada Bacia Bauru (Fernandes 1998). Tal sequência é definida pelos grupos cronocorrelatos Bauru e Caiuá, representativos de um mesmo ambiente, sob clima quente, semiárido nas bordas e desértico para o interior da bacia. O contato basal discordante é marcado pela presença de delgado estrato de aspecto brechóide com clastos angulosos de basalto (Fernandes, 2004).

A carta litoestratigráfica da Bacia Bauru é mostrada na Figura 28.

**Figura 28:** Carta litoestratigráfica da Bacia Bauru.



**Fonte:** Fernandes e Coimbra, 2000.

A seguir são descritas as áreas de ocorrência e as principais características das unidades litoestratigráficas verificadas no município de Uberlândia, com ênfase na bacia hidrográfica do rio das Pedras e afluentes do alto curso do ribeirão da Babilônia. A distribuição espacial dessas unidades pode ser verificada no Mapa de Geologia no Anexo 15, cuja elaboração foi baseada no trabalho de Pinto e da Silva (2013).

A seguir são descritas as litologias que ocorrem na área de estudo, as quais são também apresentadas sucintamente na Tabela 10.

**Tabela 10:** Unidades Litoestratigráficas que ocorrem na área de estudo.

Unidades Litoestratigráficas		Litotipos	Idades
Qa <sup>1</sup>	Depósitos aluvionares	Sedimentos de canais fluviais e planícies de inundação.	Quaternário
NQd	Coberturas detríticas	Depósitos colúvio-eluviais e, eventualmente lateríticas	Neogeno/Quaternário
K2m	Formação Marília	Arenitos com intercalações de laminito arenoso	Cretáceo Superior
K2vbp	Formação Vale do Rio do Peixe	Arenito e arenitos argilosos	Cretáceo Superior
K1βsg	Formação Serra Geral	Basalto com intercalações de arenito e diques de diabásio	Cretáceo Inferior

<sup>1</sup>Não mapeadas na escala de trabalho. Fonte: FARACO *et al.* (2004) e Pinto e da Silva (2013).

### **Qa – Depósitos aluvionares**

Os sedimentos aluviais são inconsolidados, têm baixa capacidade de suporte, sendo constituídos por areia fina argilosa, argila orgânica, argila siltosa e por vezes cascalhos. Os sedimentos aluviais têm espessuras que podem superar 3 m, ocorrendo na base camadas de areias e cascalhos finos. Esses depósitos formam planícies fluviais estreitas e descontínuas, por vezes em forma de leques, que conformam pequenos bancos arenosos ao longo dos canais fluviais da área de estudo, com destaque para o próprio rio das Pedras, córrego da Onça e ribeirão da Babilônia, incluindo seus afluentes do alto curso (córrego das Guarirobas, ribeirão da Onça e córrego Macumbé).

### **NQd – Coberturas detríticas**

A cobertura detrítica que recobre as superfícies de topos planos das bacias em estudo é formada por sedimentos terciários e quaternários, de identificação contravertida. Feltran Filho (1997) considerou os sedimentos como pertencentes ao Cretáceo, enquanto

RADAMBRASIL (1983) e Nishiyama (1989) mapearam-na como sendo composta por sedimentos do Terciário e/ou Quaternário. Para o primeiro autor, os sedimentos encontrados recobrimo o material considerado da Formação Marília são alterações “in situ” da própria Formação.

De forma semelhante aos sedimentos aluviais, os sedimentos detríticos apresentam-se quase sempre inconsolidados. Sua constituição é bastante variável, englobando desde seixos mais grosseiros de quartzo, quartzito e sílex até areia grossa e solos argilosos de cor avermelhada.

Esses sedimentos ocorrem no alto curso do rio das Pedras e em seu primeiro afluente da margem direita, o córrego das Laranjeiras, assim como na bacia do ribeirão Galheiros, em seu médio curso. Nas bacias dos canais que drenam ao Babilônia, esses sedimentos não foram identificados.

### **K2m – Formação Marília**

Como já mencionado anteriormente, a Bacia Bauru, assim chamada por Fernandes & Coimbra (1998), é inteiramente contida na sequência neocretácea da “Bacia do Paraná” (MILANI, 1997). Estes autores atribuem, à Bacia Bauru, duas fases de deposição: a primeira fase compreende um trato de sistema desértico, e a segunda, podendo ser representada também pela Formação Marília, um trato de sistema fluvioeólico, proveniente do Nordeste (FERNANDES & COIMBRA, 2000.), em bancos de espessura média entre 1 e 2 m (NISHIYAMA, 1989).

A Formação Marília é representada por arenitos, arenitos cineríticos, conglomerados, às vezes calcíferos, lentes de calcários, siltitos e argilitos. Entre outros, destacam-se os seguintes constituintes mineralógicos: quartzo, sericita, plagiocásio olivina, calcita e minerais de argila (FERNANDES & COIMBRA, *op. cit.*).

No âmbito do Projeto Radam Brasil (MME, 1983, p. 30), a Formação Marília aparece descrita como sendo constituída de arenitos finos a grosseiros, predominantemente mal selecionados, vermelhos, róseos e esbranquiçados; arenitos argilosos, argilitos, siltitos, lamitos, conglomerados polimíticos comumente desagregados e brechas conglomeráticas. Subordinadamente aparecem níveis lenticulares e concreções de calcário e chert. As rochas desta unidade aparecem limonitizadas e em pacotes geralmente maciços, com estratificação cruzada de pequeno e médio porte.

Nishiyama (1989) descreve a Formação Marília como sendo arenitos conglomeráticos, com grãos angulosos, teor variável de matriz, seleção pobre, ricos em feldspatos, minerais pesados e minerais instáveis. Esses sedimentos ocorrem em bancos maciços ou com acamamento incipiente subparalelo e descontínuo, raramente apresentando estratificação cruzada de médio porte, com seixos concentrados nos estratos cruzados e com raras camadas descontínuas de lamitos vermelhos e calcários. Em algumas áreas, os arenitos da Formação Marília, sobretudo nos topos de chapadas, encontram-se recobertos por sedimentos Cenozóicos.

A primeira descrição formal da Formação Marília, no entanto, deve-se a Soares et al (1980), que a definiu como uma unidade composta por arenitos grosseiros a conglomeráticos, com grãos angulosos, teor de matriz variável, apresentando seleção pobre com abundância de feldspato, minerais pesados e instáveis. São característicos da unidade os nódulos carbonáticos, que aparecem dispersos ou em zonas concentradas, apresentando frequentemente cimento carbonático.

Em relação ao ambiente de deposição, existe o consenso, na literatura consultada, que este desenvolveu-se em embaciamento restrito, em regimes torrenciais característicos de leques aluviais e com a deposição de pavimentos detríticos, durante a instalação progressiva de clima semiárido, o qual teria propiciado a cimentação dos detritos por carbonatos.

Os arenitos conglomeráticos e conglomerados com seixos de argilito, típicos desta formação, atestam períodos de sazonalidade climática marcados por inundações e períodos de aridez alternados. A estrutura das rochas remonta à um ambiente fluvial com canais anastomosados associados a leques aluviais e planícies de inundação.

Soares et al (1980) sugeriram que as rochas desta formação foram depositadas por correntes de alta energia, com transporte fora de canais em extensos lençóis de escoamento; o que implica em reconhecer a importância dos leques aluviais como ambiente de sua formação.

Na região do Triângulo Mineiro, Barcelos, Landim e Suguio (1981 apud MME, 1983) propuseram a designação de Fácies Serra da Galga para caracterizar um pacote de sedimentos com espessura em torno de 50-70m, constituídos predominantemente por arenitos grosseiros, feldspáticos, argilosos, conglomeráticos, coloração vermelho rósea, com níveis cinza-esbranquiçado, grãos angulosos e subangulosos, mal selecionados, carbonáticos, com recorrência da fácies basal (Ponte Alta) representada por nódulos e concreções carbonáticas.

Esta Formação é distribuída por quase toda a bacia hidrográfica do rio das Pedras, incluindo as áreas drenadas pelo alto curso de seus afluentes, dentre elas a área onde encontra-se o empreendimento. Ocorrem também no alto curso dos afluentes do Babilônia, nos compartimentos mais elevados do relevo, inclusive em áreas do empreendimento, localizadas nestas bacias.

### **K2vbp - Formação Vale do rio do Peixe**

Conforme a revisão estratigráfica da Bacia Bauru, proposta por Fernandes e Coimbra (2000), a Formação Vale do rio do Peixe é composta por camadas de espessura submétrica – estruturação tabular típica –, de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos. Os arenitos são muito finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos “maciços”, podem ocorrer zonas de estratificação/laminação plano-paralela grosseira, formadas por: a) superfícies onduladas (amplitude e comprimento de onda centimétricos), às vezes com laminação interna (climbings eólicos); b) ondulações de adesão; ou c) planos bem definidos, com lineação de partição. Localmente apresenta cimentação intensa por  $\text{CaCO}_3$ .

Na área de estudo, repousa diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral, ocorrendo apenas na bacia do rio da Babilônia. Para o topo, seu contato é feito diretamente sobre os arenitos da Formação Marília.

Corresponde a depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de loesse. Provavelmente, os lamitos foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

No contexto da área de estudo, esses sedimentos ocorrem somente nas bacias drenadas pelos afluentes do alto curso do ribeirão Babilônia.

### **K1βsg – Formação Serra Geral**

O Grupo São Bento compreende as formações Botucatu e Serra Geral, e se integra cronologicamente ao período Jurássico/ Cretáceo Inferior (SILVA *et al.* 2003).

Com a abertura do Oceano Atlântico Sul, as antéclises limitantes da Província Sedimentar Meridional foram reativadas e transformadas nos arcos homônimos. Com o rebaixamento do fundo da bacia, houve a formação de ampla depressão topográfica,

onde se depositaram arenitos de granulação fina a média, os quais, de acordo com Scherer (2002, *apud* SILVA *et al.* 2003), podem ser separados em duas unidades genéticas: uma inferior, com espessura máxima de 100 m, correspondente à Formação Botucatu e discordante sobre a Bacia do Paraná, que inicia com depósitos de rios efêmeros e lençóis de areia, seguido por arenitos eólicos; e outra superior, consistindo de lentes de arenitos eólicos, intercaladas nas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (SILVA *op. cit.*).

A Formação Serra Geral, de caráter vulcânico, consiste-se de derrames basálticos continentais, que formam uma das grandes províncias ígneas do mundo (SAUNDERS *et al.* 1992, *apud* SILVA *et al.* 2003), quando um imenso volume de lava fora expelido através de gigantescas fissuras (NISHIYAMA, 1989). Compreende sucessão de derrames com cerca de 1.500 m de espessura, onde Leinz & Amaral (1985) consideram 650 m como sendo a espessura média dos derrames.

As principais feições da formação indicam que os basaltos se originaram do extravasamento rápido de lava muito fluida através de geoclastes e de falhas menores. Como não há o conhecimento de produtos erosivos no interior da formação, deduz-se não ter havido hiatos significativos durante a atividade vulcânica. A existência das intercalações eólicas comprova o predomínio das condições desérticas durante o vulcanismo.

Almeida (1967) admite que esta formação resultou de um intenso vulcanismo básico fissural derivado da Reativação Wealdeniana da Plataforma Brasileira, o que teria provocado a formação de grandes geoclastes, "através dos quais extravasaram lavas basálticas toleíticas em ambiente desértico". A presença dos intertrapes de arenitos sugere que esta condição teria persistido durante a época do vulcanismo, como aqueles característicos da Formação Botucatu.

O produto deste magmatismo está constituído por sequência toleítica bimodal onde predominam basaltos a basalto andesitos (acima de 90% em volume), superpostos por riolitos e riodacitos (4% em volume). Com base em características químicas e isotópicas, é dividido como proveniente de dois reservatórios magmáticos distintos: alto e baixo TiO<sub>2</sub>, compreendendo oito subtipos com características químicas e geológicas distintas (PEATE *et al.* 1992). De acordo com as datações radiométricas realizadas, estima-se seu início em 137,4 Ma e seu encerramento em torno de 128,7 Ma (TURNER *et al.* 1994).

Com relação à composição petrográfica, as rochas da Formação Serra Geral apresentam-se de forma simples, sendo constituídas, essencialmente, de labradorita zonada associada a clinopiroxênios (augita e às vezes pigeonita). De forma associativa,

ocorrem titano-magnetita, apatita, quartzo e raramente olivina. Na área de abrangência deste estudo a Formação Serra Geral tem aspecto maciço, uniforme, amigdaloidal, vesicular, formando espessuras variáveis de derrames, com intercalações lenticulares de arenito. Possuem fraturas irregulares a subconchoidais.

Os derrames são constituídos por rochas de cores escuras a cinza escuro, por vezes vítreas e granulação variando de fina a média. São afaníticas, porém, ocasionalmente porfíricas. Adquirem colorações vermelho amareladas quando alteradas superficialmente, com as amígdalas preenchidas por quartzo, calcita ou minerais verdes.

Os basaltos da Formação Serra Geral encontram-se, predominantemente, ao longo do vale do rio das Pedras, a partir de seu médio curso, e não ocorrem no contexto da AID/ADA do empreendimento.

### **30.2. Geotecnia**

Na área do empreendimento, assim como em quase toda a região do Brasil central, a sazonalidade climática faz com que as rochas apresentem comportamento diferenciado frente aos distintos processos de intemperismo e de dinâmica superficial.

Durante a época de estiagem, que compreende os meses de abril a setembro (aproximadamente), a ausência de precipitações favorece o intemperismo físico que propicia a desagregação mecânica generalizada das rochas, sendo responsável pela formação das arenas constituídas por grande quantidade de grãos de quartzo e feldspatos; dos pavimentos detríticos.

Já durante o período das chuvas, a maior disponibilidade de água favorece o intemperismo químico das rochas, a formação de solos mais espessos, e a ocorrência de processos erosivos do tipo rastejo, pequenos escorregamentos, escoamento superficial laminar e em sulcos mais frequentes.

Na área do empreendimento, as baixas declividades típicas dos topos dos planaltos tabulares (0 a 5%) inibem os processos erosivos, particularmente aqueles associados ao desenvolvimento de feições lineares (sulcos e ravinas), de modo que predominam os processos de infiltração em detrimento do escoamento superficial. Em todo caso, verifica-se comportamento particular quanto ao processo de alteração e, inclusive, quanto ao seu comportamento frente às diferentes atividades antrópicas.

Já nas superfícies colinosas, onde as declividades acentuam-se à ordem dos 10%, os processos de dinâmica superficial são de baixa a média intensidade, sendo mais

intensos nos baixos cursos dos canais, onde os talwegues encontram condicionantes litológicas associadas às rochas da Formação Serra Geral e/ou rochas pré-cambrianas.

Na ADA do empreendimento ocorrem coberturas cenozóicas (detrito lateríticas) constituídas por areias inconsolidadas, argilas, concreções ferruginosas, lentes conglomeráticas; com espessos lateritos ferruginosos; e uma zona superior, com solo argiloarenoso com blocos e nódulos de concreções lateríticas e níveis de seixos de quartzo, que recobrem o horizonte de argila mosqueado, ocorrem preferencialmente nos divisores de águas, ou seja, nas superfícies regionais de aplainamento.

Ocorrem ainda residuais da Formação Marília, de constituição areno-argilosos, de espessuras superiores a 5 metros, em diversas colorações de vermelho, e residuais da Formação Vale do Rio do Peixe, onde existe maior proporção de frações arenosas, de coloração vermelho-amarela

Nos topos do relevo plano em que ocorrem, esses materiais dão origem a solos argilosos a muito argilosos, Latossolos Vermelhos, de alta permeabilidade, que inibe a ocorrência de processos erosivos e o escoamento superficial favorecendo a infiltração. Por outro lado, e como supracitado, nas vertentes a energia é condicionada pelas maiores declividades, favorecendo a morfogênese em detrimento dos processos pedogenéticos.

Nas imediações dos afluentes que drenam ao rio das Pedras e ao Babilônia, verifica-se a presença de sedimentos aluviais inconsolidados, com baixa capacidade de suporte, sendo constituídos por areia fina argilosa, argila orgânica, argila siltosa e por vezes cascalhos. Os sedimentos aluviais têm espessuras que podem superar 3 m, ocorrendo na base camadas de areias e cascalhos finos. Esses depósitos formam planícies fluviais estreitas e descontínuas, por vezes em forma de leques, que conformam pequenos bancos arenosos.

Do exposto, sintetiza-se na Tabela 11, a seguir, as principais características geotécnicas dos materiais constituintes observados na AID/ADA do empreendimento.

**Tabela 11:** Síntese dos atributos geotécnicos dos materiais ocorrentes na AID/ADA.

Características dos Materiais	Possíveis Problemas Esperados	Recomendações
<p><i>Coberturas Cenozóicas e Residuais da Formação Marília e Formação Vale do Rio do Peixe</i></p> <p>Constituídos na base por areias inconsolidadas, argilas, concreções ferruginosas e eventuais lentes conglomeráticas; na zona média, apresentam espessos lateritos ferruginosos; e na zona superior, tem solo argilo-arenoso e concreções ferruginosas. De modo subordinado ocorrem sedimentos argilo-arenosos com blocos e nódulos de concreções lateríticas e níveis de seixos de quartzo, que recobrem o horizonte de argila mosqueado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de trafegabilidade causados pela elevada plasticidade e baixa aderência dos solos argilosos.</li> <li>- Dificuldade para a abertura de cavas, fundações e canais devido à presença de horizontes espessos de laterita.</li> <li>- Processos erosivos em áreas de solo exposto de baixa intensidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar revestimento granular para melhorar as condições de aderência.</li> <li>- Os solos argilosos podem ser usados como núcleo de aterro.</li> <li>- Retaludamento, restauração da cobertura de solo e de vegetação nas áreas de solo exposto.</li> </ul>
<p><i>Sedimentos aluviais</i></p> <p>Areia fina, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos em planícies de inundação e baixo terraços.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enchentes sazonais;</li> <li>- Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos moles;</li> <li>- Erosão lateral e vertical do canal e das margens;</li> <li>- Estabilidade precária das paredes de escavação;</li> <li>- Recalque de fundações;</li> <li>- Danificação das redes subterrâneas por recalque;</li> <li>- Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo;</li> <li>- Risco de contaminação do lençol freático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar a ocupação, proteger e recuperar as planícies de inundação, os fundos de vale e as matas ciliares e implantar projetos que evitem a ocupação por residências, indústrias e sistema viário e evitem a degradação dos recursos hídricos;</li> <li>- Promover a estabilidade e proteção contra a erosão das margens dos cursos d'água;</li> <li>- Adotar medidas que acelerem a estabilização dos recalques e melhorem as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterros;</li> <li>- Adotar medidas adequadas para minimizar os recalques e evitar a danificação de tubulações;</li> <li>- Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, de</li> </ul>

**Fonte:** Compilado de Campos (1988), SHDU/ CSTDE/ EMPLASA/ IPT (1990) e Nakazawa (1994).

### 30.3. Geomorfologia

A caracterização do relevo na Área de Estudo teve como principal referência os estudos realizados por BACCARO (1991, 2004) DEL GROSSI (1992), SOARES (2002), CARRIJO (2003), FERREIRA et al (2007) e RODRIGUES et al (2004). Também foram consultados os mapeamentos geomorfológicos do CETEC (1982), do Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos da Universidade Federal de Uberlândia, além do Modelo Digital de Elevação do Terreno (RSTM/NASA). Os estudos expeditos em campo complementaram a descrição apresentada a seguir.

A área do empreendimento em pauta está localizada na bacia hidrográfica do rio Uberabinha (tributário do rio Araguari) e bacia hidrográfica do rio Tijuco (tributário direto do Paranaíba), inserida no domínio morfoclimático dos Chapadões Tropicais, recobertos por cerrados e penetrados por florestas galerias. Os relevos são caracterizados por planaltos de estruturas complexas, capeados ou não por lateritas de cimeira e por planaltos sedimentares (AB'SABER, 1973). Nesse Domínio ocorre clima tropical com duas estações bem definidas, conforme colocado Seção 30.5 (Clima).

Os planaltos apresentam interflúvios muito largos, vales bastante espaçados, níveis de sedimentos escalonados e de terraços com cascalhos. As vertentes têm forma de rampas suaves e com muito pouca mamelonização, que refletem uma evolução condicionada pela ação de processos morfoclimáticos que foram responsáveis pela elaboração de níveis de aplainamento regional e recuo das grandes escarpas, que estão sendo dissecadas pela drenagem atual.

No Domínio Morfoclimático do Cerrado, em que o Triângulo Mineiro está inserido, atualmente, a ação da água trabalha como principal agente modelador da paisagem, seja por meio de canais de escoamento ou em forma de chuva.

Considerando-se a existência de áreas aplainadas, de relevo suave e áreas dissecadas ou rebaixadas em função da resistência litológica, a visão de conjunto possibilitada pela correlação das informações geomorfológicas e geológicas torna evidente a influência da estrutura geológica no processo de formação do relevo.

Ab'Saber (1971) salientou que após a deposição do Grupo Bauru, representado nesta área pela Formação Marília e Vale do Rio do Peixe, ocorreu uma lenta degradação

e rebaixamento das superfícies anteriormente formadas, bem como a formação de extensas crostas lateríticas, devido ao clima semiárido ou de savana (BACCARO, 1989). Estas lateritas em particular, formam patamares abruptos nas vertentes, que podem manter declividades mais elevadas em relação ao restante da encosta.

### **Unidades de relevo**

Para a caracterização das unidades de relevo que ocorrem na área foram consultados os seguintes mapeamentos:

- Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006 – escala 1:1.000.000);
- Mapa Geomorfológico do Estado de Minas Gerais - CETEC (BOAVENTURA, BOAVENTURA e DONÉ, 1982 – escala XXX);
- Mapa Geomorfológico da Folha SF.22 Goiânia (MME/RADAMBRASIL, 1983 – escala 1:1.000.000);
- Recorte da Folha ao Milionésimo SF.22 escala 1:250.000 (malha digital IBGE);
- Mapa de Geodiversidade do Estado de Minas Gerais (MACHADO E SILVA, 2010).

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006), a área de estudo se localiza no contato entre as unidades Planalto do Rio Paraná e Planalto de Uberlândia. No Mapa Geomorfológico de Minas Gerais (BOAVENTURA, BOAVENTURA e DONÉ, 1982), a área insere-se no Planalto da Bacia do Paraná.

No mapeamento geomorfológico da Folha ao Milionésimo SF.22 (MME/RADAMBRASIL, 1983), a área de estudo pertence à unidade Planalto Setentrional da Bacia do Paraná. No recorte da Folha ao Milionésimo (escala 1:250.000), a unidade aparece localmente subdivida, estando a área de estudo no contato entre as Chapadas de Uberlândia - Araguari e o Planalto do Triângulo Mineiro. No Mapa de Geodiversidade de Minas Gerais (MACHADO E SILVA, 2010), a área está no domínio dos Planaltos e Baixos Platôs.

Da observação das classificações acima citadas, e considerando a localização da All e entorno imediato, verificou-se que os mapeamentos são complementares, ainda que apresentem nomenclaturas diferenciadas, tanto em função das escalas de trabalho adotadas, quanto em função das metodologias utilizadas durante seus respectivos desenvolvimentos. Neste trabalho optou-se por adotar a classificação do Recorte da Folha ao Milionésimo SF.22, na qual a área de estudo intercepta as Chapadas de Uberlândia-

Araguari e o Planalto do Triângulo Mineiro. O que as uniformiza, no entanto, é o predomínio de feições associadas a formas tabulares, associadas aos Planaltos da Bacia do Paraná. A distribuição espacial das unidades identificadas está apresentada no Anexo 16.

Esta unidade é caracterizada pela baixa variação na declividade, que se apresenta inferior a 12 %, e pela ocorrência de topos amplos e com feições tabulares. Este compartimento corresponde a uma superfície denudacional plana com formas tabulares a convexas amplas. Tem como processo principal na remoção dos detritos o escoamento superficial pluvial laminar e difuso, agindo assim de forma menos intensa quando comparado aos relevos dissecados. O relevo dessa área é predominantemente esculpido em formas tabulares amplas, apresentando escarpas com desníveis superiores a 150 m.

Conforme a classificação de Baccaro (1991) esta área foi denominada de Áreas Elevadas de Cimeira com topos planos, amplos e largos, entre 950 e 1050 m de altitude, marcada pela baixa densidade e ramificação da drenagem. As vertentes, sustentadas por arenitos do Grupo Bauru (predominantemente recobertos por sedimentos cenozoicos), são de baixa declividade, apresentando-se em formas retilíneas, côncavas ou convexas (FERREIRA et al, 2007).

Em continuidade aos trabalhos de Baccaro, FERREIRA (2001) denominou a área de Planalto Tabular, aplicando a linha taxonômica de classificação de relevo proposta por Ross (1992). Os níveis altimétricos mais elevados deste modelado estão assentados diretamente sobre arenitos cretáceos da Formação Marília e Formação Rio do Peixe, que repousando sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral, constituindo patamares em cotas em torno 800m.

Verifica-se a presença de extensas rampas coluvionares que transgridem do contato do arenito com o basalto, marcando transições suaves. Estas rampas constituem extensos depósitos que foram constituídos pelo retrabalhamento da superfície sul americana no fim do Terciário e início do Cretáceo.

As formas de relevo configuram-se como modelados suavemente ondulados com declividades de 1 à 10% onde o entalhamento dos vales é de fraco à médio e a dimensão interfluvial é de grande à média. Esse modelado abrange áreas das nascentes e médio-curso dos principais afluentes do Uberabinha e Tijuco.

Nos amplos interflúvios os vales são rasos, circundados por campos úmidos, onde ocorrem os solos hidromórficos. Cabe ainda destacar que, em áreas depressionais de topo ainda podem ser encontradas lagoas, hoje em processo de ressecamento, conectadas ou não à rede de drenagem.

Os cursos d'água apresentam baixo gradiente e correm sobre as rochas sedimentares. Em algumas situações, como no caso do baixo curso do rio das Pedras e do ribeirão Babilônia, os canais já apresentam algum aprofundamento, cortando o pacote de solos hidromórficos e originando barrancas sujeitas a desmoronamento.

### **Formas de Relevo na AID/ADA**

Com base na interpretação de modelo digital de elevação do terreno (NASA –SRTM - Shuttle Radar Topographic Mission), imagens de satélite, curvas de nível e cartas de declividades, foram estabelecidos os tipos de relevo na AID/ADA. Esses estudos foram completados com trabalhos de campo realizado durante o mês de setembro de 2018.

A abordagem metodológica utilizada integra as propostas de Pires Neto (1992), Demek (1967), ou ainda dos padrões de formas semelhantes propostos por Ross (1992).

Segundo a abordagem utilizada o relevo foi caracterizado com base nos critérios de amplitude das formas de relevo, comprimento da vertente em planta e a inclinação das encostas, conforme detalhado a seguir:

- A amplitude (h) refere-se altura da feição do relevo, ou seja, a diferença de altitude entre o topo da saliência e o fundo da reentrância contígua, que é obtida pela diferença entre a cota do topo e a cota do fundo do vale;
- O comprimento de rampa ou da vertente (l) é a distância entre a linha do divisor de águas e a linha de talvegue (canal), traçada em planta, perpendicularmente às curvas de nível que definem a forma de relevo;
- A inclinação (d) ou gradiente refere-se à relação entre a amplitude e o comprimento de rampa, que pode é expressa em porcentagem. Onde: inclinação  $(d) = h / l$ .

Identificou-se AID/ADA a ocorrência de colinas amplas e médias e feições associadas aos canais fluviais.

As formas de colinas amplas e médias caracterizam-se pelos topos subnivelados, vales de baixa amplitude e pouco encaixados. Essas formas têm sua origem associada à dissecação da superfície de aplanamento que ocorrem nas altitudes regionais mais elevadas (superfície de cimeira).

As formas de colinas amplas apresentam amplitude de 10 a 20 m e encostas com inclinação de 0 a 2 % e setores com 2 a 8% de inclinação. Esse relevo de baixa energia e

declividade das encostas apresenta processos de erosão laminar e em sulcos ocasionais de baixa a média intensidade.

Na AID/ADA essas formas são sustentadas por sedimentos característicos da Formação Marília, já descritos neste documento (ver seção de geologia), e ocorrem nas superfícies mais elevadas da propriedade.

Já nas áreas menos elevadas, ao longo das drenagens, observa-se as formas de relevo em colinas pequenas associadas à dissecação fluvial dos afluentes do rio das Pedras e ribeirão Babilônia.

As amplitudes variam entre 10 a 20 metros podendo chegar a 50 metros nas áreas mais dissecadas. Em função da condicionante litológica, as colinas podem apresentar topos convexos, com vertentes retilíneas. Os vales são erosivos, medianamente encaixados e com planícies fluviais estreitas e descontínuas. A drenagem é de média a baixa densidade nestas áreas.

Nas planícies fluviais, verifica-se a presença de por areias finas e grossas, associadas à presença de argila cinza clara com camadas de seixos arredondados e subarredondados de quartzo e, por vezes, de arenitos laterizados.

Constituem terrenos planos e deposicionais localizados ao longo dos afluentes do rio das Pedras e que estão sujeitas ou não à inundação sazonal. A caracteriza o e delimita o do tipo de relevo Planície Fluvial   feita em fun o da dificuldade de individualiza o de suas formas constituintes, que geralmente ocorrem associadas e com pequenas diferenças altimétricas, ou ainda pelas restri oes inerentes   escala de mapeamento e apresenta o.

As declividades médias são inferiores a 2%, sendo constituídas, predominantemente por sedimentos aluviais, incluindo areia fina e grossa, argilas e cascalhos. Ocorrem ainda solos hidromórficos de forma generalizada.

A morfodinâmica está associada a ao desmoronamento e solapamento lateral, escoamento linear e inunda oes per dicas. Deposi o de finos e matéria orgânica por decanta o durante as cheias. A erosão laminar e em sulco são ocasionais e de baixa intensidade.

No Quadro 16 e Quadro 17 estão sintetizadas a morfometria e as características gerais das formas de relevo identificadas na AID/ADA.

**Quadro 16:** Características gerais dos relevos de colinas médias e amplas.

Relevo	<b>Colinas médias e amplas</b> Amplitude 10 a 50 m Inclinação: 2 a 8% e setores 8 a 15% e < 2%
<b>Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica</b>	Arenitos da Formação Marília, da Formação Vale do Rio do Peixe e Sedimentos clásticos e laterítico ferruginosos inconsolidados, de espessura geralmente superior a 5 metros, de coloração em diferentes matizes de vermelho.
<b>Solos</b>	Latossolos Vermelhos Distróficos
<b>Dinâmica Superficial e Fragilidades</b>	Erosão laminar e em sulcos ocasionais a frequentes e de baixa intensidade. Susceptibilidade à Erosão Ligeira nos Latossolos. Baixa aderência dos solos superficiais argilosos.
<b>Sensibilidade Geoambiental</b>	<b>BAIXA</b> Terrenos pouco sensíveis à interferência

**Quadro 17:** Características gerais das planícies fluviais.

Relevo	<b>Planícies fluviais (Pf)</b> Inclinação: < 2%
<b>Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica</b>	Areia média a grossa, com intercalações de cascalho e blocos angulosos e subangulosos de quartzo e quartzito, e, subordinadamente, areia argilosa, argila e matéria orgânica em planícies de inundação e canais fluviais.
<b>Solos</b>	NEOSSOLO FLUVICO + GLEISSOLO MELÂNICO - não mapeados na escala de trabalho adotada
<b>Dinâmica Superficial e Fragilidades</b>	Inundações periódicas nas planícies e permanentes nos alagadiços. Deposição de finos e matéria orgânica por decantação durante as cheias e de areias e seixos por acréscimo lateral. Erosão lateral e vertical do canal. Enchentes sazonais. Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos moles. Risco de contaminação do lençol freático. Áreas favoráveis ao assoreamento. Erosão lateral e vertical do canal e das margens. Recalque de fundações. Danificação das redes subterrâneas por recalque.
<b>Sensibilidade Geoambiental</b>	<b>ALTA</b> Devido ao risco de inundação, contaminação e assoreamento

### 30.4. Pedologia

Para a caracterização dos solos na área de estudo foram adotados como referências o Mapa de Solos do Brasil, na escala 1:5.000.000 (IBGE/EMBRAPA, 2001) e Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais na escala 1:650.000 (UFV, 2010). Foi utilizado o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS - Embrapa, 2013).

Amostras de solo foram coletadas na AID/ADA e analisadas em laboratório. Os resultados são apresentados no Anexo 17 deste EIA, conforme preconizado no Termo de Referência da SEMAD/MG.

Na área de estudo estão presentes as seguintes tipologias de solos, conforme apresentado na Tabela 12 e Anexo 18.

**Tabela 12:** Classes de solo presentes na área de estudo.

LVd1	LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A moderado textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
LVdf2	LATOSSOLO VERMELHO distroférico típico A moderado textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico típico A chernozêmico textura média/argilosa, fase pedregosa; todos fase cerrado e floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado e ondulado.
CXbe8	CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico típico A fraco/moderado textura argilosa, pedregoso/não pedregoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico típico A fraco, pedregoso/não pedregoso; todos fase floresta caducifólia, relevo suave ondulado e forte ondulado.

**Fonte:** UFV, 2010.

A seguir, descrevem-se as classes de solos identificadas na área de estudo.

### Latossolos

Compreendem solos minerais e não hidromórficos com horizonte B latossólico. Têm grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulinítica ou caulinítica-oxídica, que se reflete em valores de relação Ki baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários e secundários pouco resistentes ao intemperismo. Diferenciam-se principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro que determinaram a sua separação em quatro classes distintas ao nível de subordem (EMBRAPA, 2006). Em geral, apresentam capacidade de troca de cátions da fração argila baixa (<17cmolc/kg).

Correspondem a solos profundos a moderadamente profundos, porosos e com boa drenagem, o que resulta em menor suscetibilidade à erosão devido à textura uniforme ao longo do perfil. Por outro lado, a textura média confere macroporos preponderantes e rápida permeabilidade que, somados à baixa capacidade adsortiva podem elevar as

possibilidades de contaminação de aquíferos, apesar da grande espessura (OLIVEIRA, 1999).

Em geral, são solos com boas condições físicas que ocorrem em terrenos planos ou suavemente ondulados. A principal limitação ao uso desses solos se deve à sua acidez e baixa fertilidade, que é mais acentuada nos solos de textura média, os quais também são mais susceptíveis à erosão.

Na área de estudo predominam os latossolos vermelhos distróficos que se desenvolvem em áreas de relevo plano, com presença de colinas médias e amplas. Esses solos ocorrem de forma generalizada tanto na bacia do rio das Pedras quanto na do ribeirão Babilônia. Latossolos vermelhos distroféricos somente são encontrados no médio curso do rio das Pedras, quando da ocorrência de basaltos da Formação Serra Geral.

São também encontrados latossolos distróficos vermelhos, que constituem solos de coloração vermelha, geralmente com grande profundidade, homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural, necessitando de correções químicas para aproveitamento agrícola (EMBRAPA, 2006). Ocorrem no alto curso dos afluentes do Babilônia, na região de contato entre os arenitos da Formação Marília e os arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe.

### **Argissolos**

Constituem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, o que possibilita uma distinta individualização dos horizontes. São solos profundos a pouco profundos, porosos e com boa até imperfeita drenagem. A textura no horizonte A é variável predominando a arenosa, sendo média ou argilosa no horizonte B. Este gradiente textural conduz à maior suscetibilidade ao processo erosivo, constituindo a sua principal limitação.

Maior relação textural entre os horizontes B e E ou A ocorrem nos Argissolos Vermelho-Amarelos, quando comparados aos Argissolos Vermelhos, sendo os primeiros, portanto, mais susceptíveis à erosão. Quando a mudança textural é abrupta a erodibilidade é exacerbada (OLIVEIRA, 1999). São solos com grande diversidade de características e que ocorrem em diferentes relevos de modo que não se podem generalizar suas qualidades e limitações para o uso agrícola.

De modo geral são solos muito susceptíveis à erosão, que quando associados a terrenos mais ondulados e à presença de cascalhos, não são recomendáveis para a

agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento e, no caso de terrenos muito inclinados, para preservação da flora e da fauna. Em terrenos mais suaves podem ser usados para diversas culturas, devendo, no entanto, ser feita correção de acidez e adubação, bem como práticas de conservação de solos devido à sua susceptibilidade à erosão.

Os argissolos ocorrem em associação com o latossolos, apresentando texturas médias ou argilosas, de coloração vermelho amarelo.

### **Cambissolos**

Os Cambissolos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Comporta solos desde fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escura, com saturação por bases variada, bem como, de alta a baixa atividade de argilas. Podem ocorrer com e sem pedregosidade e em diversos relevos, desde plano até montanhoso.

Apresentam sequência de horizontes A-Bi-C, transições normalmente claras entre os horizontes e derivados de materiais relacionados a rochas de composição e natureza bastante variáveis. O comportamento físico do horizonte Bi é muito variado, principalmente em função da natureza do material originário. A drenagem, por exemplo, pode variar de acentuada, nos solos de textura média com grau de flocculação elevado, a imperfeita nos solos gleicos, vérticos e/ou solódicos. Com relação ao tipo de horizonte A, no semi-árido, predomina o do tipo A fraco e A moderado e na zona úmida costeira, o do tipo A moderado e em poucos casos A proeminente.

Ocorrem de forma restrita na área de estudo, em maior proporção na região da foz do rio das Pedras junto ao rio Uberabinha. Podem ainda ocorrer em associação com os latossolos vermelhos distroféricos, em áreas de transição entre as formas suavizadas de topo plano e áreas de maior inclinação decorrentes da condicionante geológica imposta pelos basaltos.

## **Neossolos**

Compreende solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral, ou material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente (EMBRAPA, 2006).

Na área de estudo identifica-se a presença de neossolos litólicos que ocorrem em associação aos cambissolos já no baixo curso do rio das Pedras. Os Neossolos Litólicos são encontrados em declives acima de 30%. Compreendem solos minerais pouco desenvolvidos, com profundidades de até 0,50 m. Apresentam sequência de horizontes A – R ou A – C – R, horizonte superficial A tipo moderado, textura média e argilosa e estrutura granular. O horizonte subsuperficial C possui textura média ou argilosa com estrutura refletindo o material de origem.

São solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

## **Gleissolo Melânico**

São solos característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento como margens de rios, ilhas ou grandes planícies. Apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50 cm da superfície. Podem ser de alta ou baixa fertilidade natural e têm nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso. Na Área de Estudo, o Gleissolo tem característica Melânica, que remete à coloração escura ou negra do solo devido à incorporação de matéria orgânica (EMBRAPA, 2006).

É encontrado ao longo das planícies fluviais dos afluentes do rio das Pedras e afluentes do ribeirão Babilônia, particularmente em seus altos cursos. Apesar do não mapeado nas bases consultadas, esta classe de solo foi identificada durante os trabalhos de campo.

### **30.5. Clima e Condições Meteorológicas**

#### **30.5.1. Considerações Gerais**

Para a caracterização climática da Área de Estudo foi realizado um levantamento acerca do clima em escala regional e feita uma descrição dos principais sistemas de circulação atmosférica atuantes na região. Foram consultados, dentre outros, os trabalhos de NIMER (1977), MONTEIRO (1973), SANT'ANA NETO (2009), DEL GROSSI (1992), SÁ JUNIOR (2009), o Mapa de Climas do Brasil na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2002), além do modelo de classificação climática de Koppen (KOEPPEN, 1948; THORNTHWAITE; MATHER, 1951; ROLIN *et al.*, 2007, PEEL *et. al.*, 2007). As análises também se pautaram nas informações disponibilizadas no Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (2008).

Na sequência foram levantados os dados de estações meteorológicas presentes na área de estudo e analisados os resultados dos parâmetros coletados. Para tanto, foram utilizadas as Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 1992) e consultados o banco de dados do INPE/CPTEC (2011), Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2011), AGRITEMPO (BRASIL, 2011), CENSOLAR (1993), bem como o Atlas Brasileiro de Energia Solar (CRESESB, 2011).

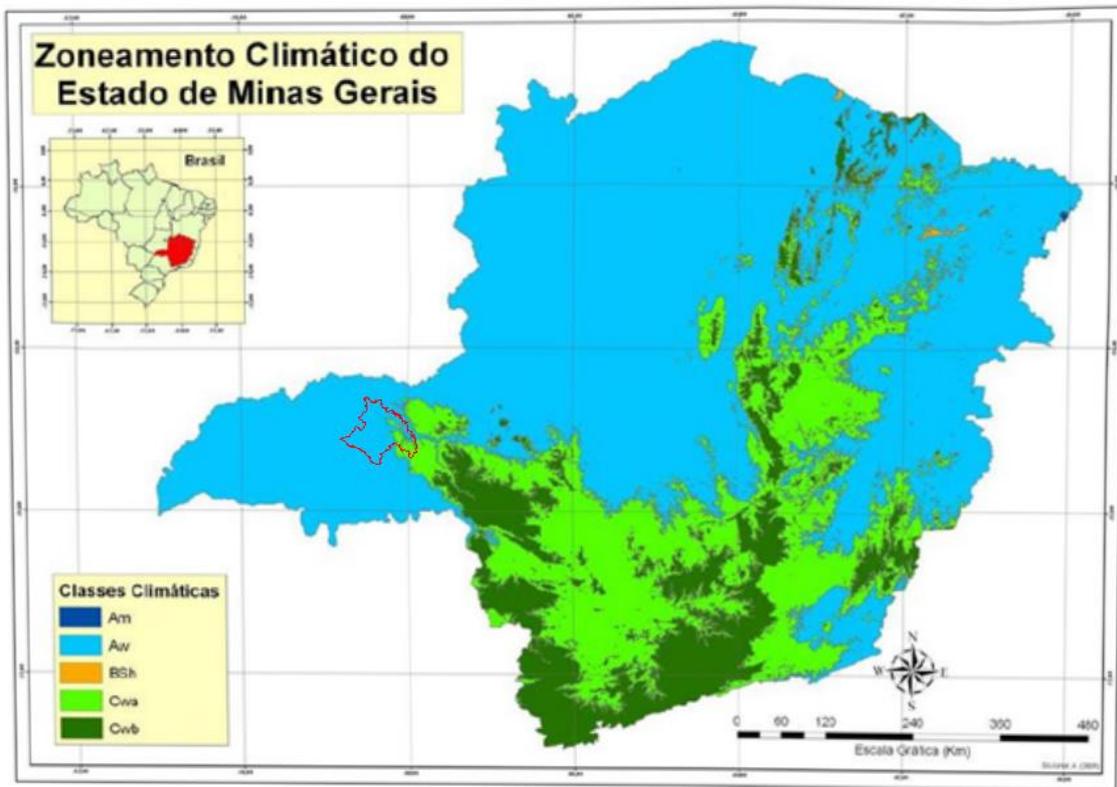
#### **30.5.2. Clima Regional**

Com base nos critérios definidos por Koppen (simplificados por Setzer, 1966), o município de Uberlândia encontra-se em área de transição climática, onde o regime térmico e de precipitação define as tipologias climáticas regionais. Conforme o Zoneamento Climático do Estado de Minas Gerais proposto por Sá Júnior (2009) – apresentado na Figura 29 – a área de estudo encontra-se sob o domínio de dois subtipos climáticos, descritos a seguir:

- Cwa – Clima subtropical quente com inverno seco. Predomina na maior parte da bacia, à exceção do extremo norte e extremo sul da mesma. Este tipo de clima é caracterizado por temperaturas inferiores a 18 °C no mês mais frio e superiores a 22 °C no mês mais quente. No mês mais seco, é usual a ocorrência de totais pluviométricos inferiores a 30 mm;
- Aw – Clima tropical com inverno seco. Neste tipo de clima, a temperatura média do mês mais frio é igual ou superior a 18 °C e a temperatura média do mês mais quente é sempre igual ou superior a 22 °C. Em relação à distribuição das chuvas,

observa-se invernos secos, quando as precipitações não ultrapassam os 60 mm médios mensais no mês mais seco.

**Figura 29:** Classificação climática de Köppen para o Estado de Minas Gerais.



**Fonte:** SÁ JÚNIOR, 2009.

De acordo com a classificação climática do IBGE (2005), que leva em consideração o regime de precipitações, a área em questão está sob o domínio de climas úmidos e semiúmidos, que se diferenciam, sobretudo, em relação ao regime térmico. Observa-se a atuação do clima *Quente semiúmido*, com 4 a 5 meses secos e com temperatura superior a 18 °C em todos os meses do ano. Nessas áreas o inverno é ameno e a sensação de frio somente se verifica em forma de ondas espasmódicas por ocasião das invasões do anticiclone polar.

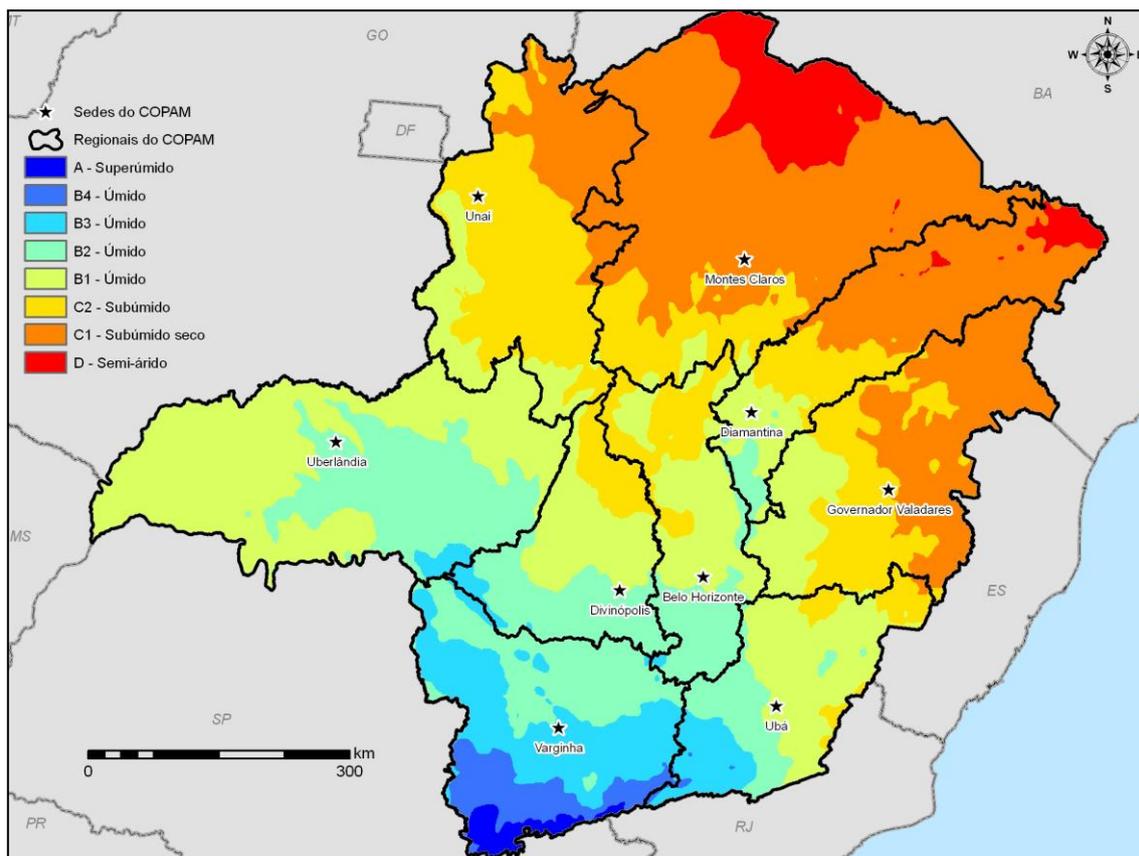
Outro tipo de clima atuante é o *Subquente semiúmido*, também com 4 a 5 meses secos, porém com temperatura média entre 15 e 18 °C em pelo menos 1 mês do ano. Neste tipo de clima, a menor frequência de temperaturas elevadas no verão e temperaturas mais amenas no inverno deve-se, principalmente, à influência da altitude.

De acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1955), apresentada na Figura 30, o município de Uberlândia encontra-se em área de transição entre o domínio do subtipo climático B<sub>2</sub>, onde as médias anuais da temperatura e da precipitação

acumulada são da ordem de 19,0 a 20 °C e 1500 a 1600 mm, respectivamente. Por sua vez a evapotranspiração potencial segue valores relativamente mais baixos, com deficiência hídrica anual no solo agrícola da ordem de 87 mm (DANTAS et al, 2001).

Destaca-se, porém, que na região em estudo estas condições climáticas já possuem características marcantes de desenvolvimento socioeconômico devido à melhoria das condições naturais autossustentáveis, ao exemplo das áreas com agricultura tecnificada observada na região em estudo.

**Figura 30:** Classificação climática do Estado de Minas Gerais segundo Thornthwaite e Mather.



Fonte: DANTAS et al, 2001.

De maneira geral, o que particulariza as diferenciações climáticas na região de Uberlândia é a amplitude altimétrica, que atua como um fator de abrandamento do caráter tropical do clima. Conforme diversos estudos clássicos da geografia física brasileira (AB'SABER, 1967; NIMER, 1979; MONTEIRO, 1973; CONTI, 1975; SANT'ANA NETO, 2009), nenhuma outra região do Brasil sofre influência tão nítida deste fator estático, que comanda a distribuição espacial das temperaturas e das precipitações.

No entanto, apesar da grande influência deste fator estático sobre o clima da região, além da sua localização tropical, apenas estes fatores não permitem uma maior

compreensão do clima da região. Portanto, a seguir são descritos sucintamente os principais sistemas de circulação atmosférica.

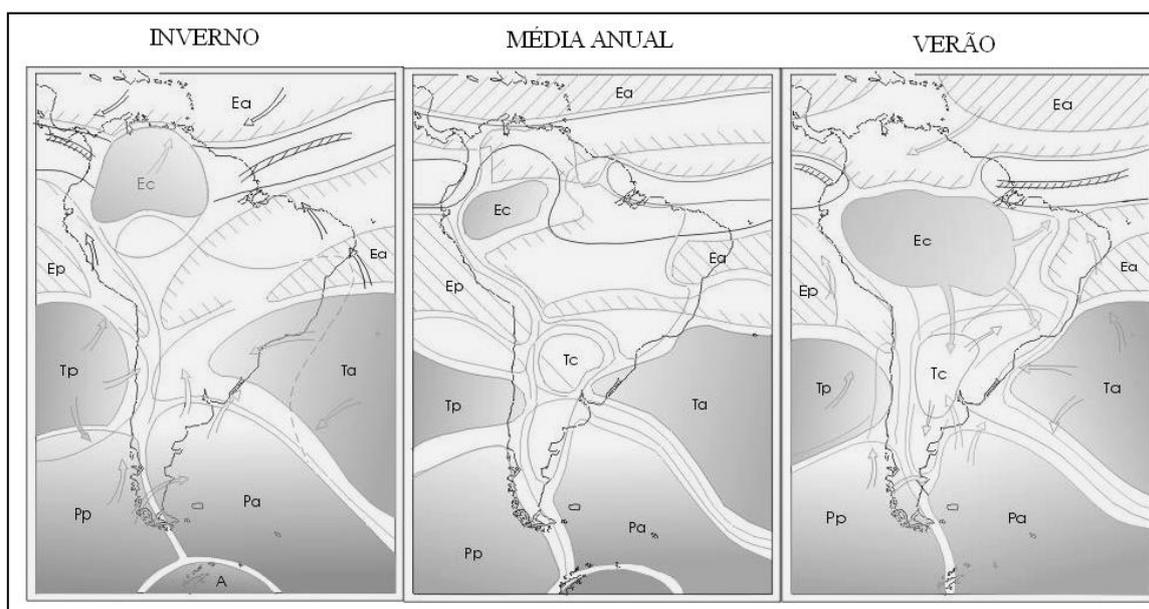
### 30.5.3. Circulação Atmosférica

Para a caracterização sinótica do clima na região de Uberlândia foram considerados os principais sistemas de circulação atmosférica que, por sua atuação direta, exercem um importante papel na variação das composições climáticas do estado de Minas Gerais, e da região Sudeste de forma geral, tanto no tempo como no espaço.

Em relação aos principais parâmetros de larga escala que comandam o regime climático diário e sazonal, destacam-se os sistemas de alta pressão e os sistemas de frentes, que se alternam ao longo do ano ocasionando as linhas de instabilidade (*chuvas*) e as condições de alta pressão (*tempo bom*).

O primeiro aspecto a destacar é que o clima regional é marcado pela nitidez de estações secas e úmidas. Isto se deve aos sistemas de circulação atmosférica que determinam os tipos habituais que se expressam pelo domínio de massas de ar. Assim, a sazonalidade marcante das precipitações se deve a influência das massas tropicais e polares. Na Figura 31 apresenta-se o comportamento habitual das massas de ar na América do Sul.

**Figura 31:** Comportamento habitual dos sistemas atmosféricos na América do Sul.



Ea: Equatorial Atlântico, Ec: Equatorial Continental, Ta: Tropical Atlântico, Tc: Tropical Continental, Pa: Polar Atlântico, Ep: Equatorial Pacífico, Tp: Tropical Pacífico, Pp: Polar Pacífico.

**Fonte:** SANT'ANA NETO (2009)

Durante o inverno na região do Triângulo Mineiro, o tempo é estável, o céu é limpo, com acentuado aquecimento diurno por insolação, e resfriamento noturno com ausência de chuvas. É quando domina na região a massa Tropical atlântica (mTa), que juntamente com a massa Polar atlântica (mPa), lidera a circulação atmosférica nessa época do ano. A mTa, ao atingir o continente, nessa época resfriado, sofre também resfriamento basal, tendendo a estabilizar-se. Parte de sua umidade é condensada por efeito orográfico, ocorrendo precipitações no litoral e chegando ao interior já bem mais seca.

Por outro lado, as precipitações produzidas no avanço da massa polar são também mais abundantes nas proximidades do litoral, no contato mais direto com a mTa. Assim, durante o inverno, os índices pluviométricos são advindos apenas da frente polar. Como a região de Uberlândia fica a maior parte do tempo, nesse período, sob o domínio da mTa prevalecem as condições de estabilidade. Podem ocorrer, no entanto, precipitações ocasionais de origem frontal durante os avanços esporádicos da mPa.

No verão, também se observa o domínio da mTa, pois com o aquecimento do continente, enfraquece-se o abastecimento do ar polar. Esse aquecimento provoca instabilidade na mTa que se reproduz em precipitações. Mesmo nesta estação, as chuvas da mTa matem íntima conexão com os fenômenos da frente polar, especialmente em decorrência da sua instabilidade pré-frontal. As ondas de frio, nesse período, são fracas e não atingem a região que, no entanto, é atingida por ondas de calor vindas do Noroeste, provocadas pelas linhas de instabilidade tropicais que ocasionam fortes aguaceiros, sobretudo convectivos.

Assim constata-se, como demonstrou Monteiro (1969), que o mecanismo de circulação durante o ano surge sob as mesmas bases, não existindo, na verdade, uma inversão de circulação. As diferentes condições do tempo, notadamente entre o verão e inverno, decorrem das modificações que as massas de ar apresentam em suas fontes e também pelas modificações impostas durante os seus deslocamentos.

Em síntese, pode-se concluir que as condições de tempo e a típica sazonalidade climática na região do Triângulo Mineiro, decorre da atuação dos seguintes fenômenos sinóticos:

Sistemas de alta pressão: também chamados de anticiclones, são responsáveis por estabilizar a atmosfera e estão associados às massas de ar Subtropical Atlântica. Portanto, são denominados sobre a latitude da área em questão, de Anticiclones Subtropical Marítimo do Atlântico Sul. Ao girarem no sentido anti-horário, divergem o ar do centro para as suas bordas. Este sistema produz estabilidade do tempo, provocando aumento das

temperaturas e diminuição da umidade pelo efeito adiabático ao longo de sua trajetória. Em função da rugosidade do terreno, este sistema deixa parte de sua umidade a cada vertente a barlavento, e ao transpô-las provoca ressecamento adiabático nas vertentes a sotavento, além de aquecimento nos vales encaixados (SANT'ANA NETO, 2009).

Possuem raio médio horizontal de 1.000 km conforme a época do ano. Ao se deslocarem um pouco para o continente em fins de outono e nos meses de inverno, promovem a ocorrência de tempo seco sobre a região. Tem orientação SE-NW, deslocando-se de sudeste para nordeste ou leste. Essas invasões ocorrem por todo o ano, sendo mais frequentes e extensas no inverno, onde os anticiclones polares penetram no continente sul americano, atingindo as cinco regiões brasileiras. A região sudeste é totalmente atingida pela Frente Polar.

Sistemas de frentes: estão associados às áreas de baixa pressão, formadas a partir do encontro da Massa Polar Atlântica e do ar úmido e quente do Brasil Central. Das Correntes Perturbadas, as que atuam mais diretamente sobre o território do Triângulo Mineiro são as Correntes Perturbadas de Oeste e Sul. As Correntes Perturbadas de Oeste correspondem às Linhas de Instabilidade Tropical (LIT) ou Instabilidades Tropicais (IT), originadas na Massa Equatorial Continental. Ocorrem no interior do Brasil entre meados da primavera a meados do outono, sendo mais frequentes no verão. Provocam chuvas intensas, localizadas, acompanhadas de trovoadas e algumas vezes granizo, conhecidas como chuvas de verão.

Estes sistemas de baixas pressões giram no sentido horário, convergindo o ar quente e úmido para o seu centro e com isso aumentam a nebulosidade e intensificam a velocidade do vento. Possuem um raio médio horizontal em torno de 600 km. Tem a sua maior frequência de atuação durante a primavera e no verão. Esta condição acontece porque o núcleo do anticiclone se desloca para superfície oceânica, permitindo o avanço da massa de ar equatorial quente e úmida responsável pelas frequentes ocorrências de precipitações do tipo convectiva. O mês de dezembro é o que representa maior número de passagens deste tipo de frente, responsável pela ocorrência dos tempos instáveis.

Além dos sistemas atmosféricos da baixa troposfera, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) alimenta e intensifica a perturbação frontal, notadamente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Atuam também na região as linhas de instabilidade do ar tropical e os Complexos Convectivos de Meso-escala (SANT'ANA NETO, 2009).

Em síntese, no período de primavera/verão, o anticiclone migratório polar é responsável pelo avanço das frentes frias que atuam na região, por mecanismos de circulação superior do ar e pelo deslocamento do equador térmico para o hemisfério norte. No outono/inverno, os bloqueios das frentes tornam-se mais frágeis e o anticiclone polar avança para latitudes mais baixas, deixando terreno para a evolução da massa polar, que traz episódios de temperaturas mais amenas.

#### 30.5.4. Parâmetros Meteorológicos

Os dados históricos utilizados no presente diagnóstico são aqueles coletados na Estação Climatológica do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia, operada em parceria com o INMET. Os dados compreendem o período entre 1981-2003 e são relativos às médias mensais. Os dados da estação climatológica supracitada encontram-se apresentados na Tabela 13. Estes dados foram assumidos como representativos do comportamento do regime climático dominante na região de estudo.

**Tabela 13:** Dados relativos à Estação Climatológica A507 – Uberlândia/MG.

<b>Estação</b>	Uberlândia
<b>Código</b>	A507
<b>Latitude</b>	18.91S
<b>Longitude</b>	48.25W
<b>Responsável</b>	INMET/UFU
<b>Operadora</b>	INMET/UFU
<b>Altitude</b>	869,00 m
<b>Parâmetros Utilizados</b>	Precipitação, Umidade Relativa e Temperatura do Ar

Fonte: INMET (2014).

- **Precipitação**

A distribuição da precipitação, assim como de outros elementos climáticos, é bastante irregular junto à superfície terrestre. Isso se deve, em princípio, à existência de alguns fenômenos que tendem a modificar a normalidade de ocorrência da precipitação e conseqüentemente dos períodos de estiagem. Na região Sudeste, a irregularidade da precipitação está diretamente relacionada com o deslocamento de sistemas circulatórios de escala sinótica, associados à formação de linhas de instabilidades locais, principalmente no Verão devido à oscilação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, ZCAS. Da mesma forma a altitude imprime a influência do fator estático na distribuição

das chuvas, que compreendem o elemento climático de maior importância na definição do clima regional.

Nota-se, fundamentalmente, que tal distribuição implica em duas estações bem definidas: verões chuvosos e períodos de estiagem no inverno. Quanto à época dos mínimos, ela se dá de maio a setembro, relacionando-se à ausência quase completa de chuvas de IT, ficando a região na dependência quase que exclusiva das instabilidades frontais representadas pelas correntes perturbadas de sul. Por outro lado, observa-se que o trimestre dezembro-janeiro-fevereiro representam os meses mais chuvosos, quando as precipitações ultrapassam facilmente os 170 mm mensais.

Cabe destacar, no entanto, que o mecanismo atmosférico na região de Uberlândia, e na região tropical de forma geral, se caracteriza por sua notável irregularidade, podendo apresentar comportamento bem distintos de um ano para o outro. Disto resulta que as precipitações em cada ano estão, conseqüentemente, sujeitas a totais bem distintos, podendo se afastar grandemente dos valores *normais* (NIMER, 1979).

Na Tabela 14 é ilustrada a distribuição anual das precipitações médias no município de Uberlândia. Dado as características citadas, verifica-se que o mês de dezembro é o mais chuvoso: 318,9 mm. Ademais, observam-se totais elevados em outubro, novembro, janeiro, fevereiro e março, quando as alturas médias são sempre superiores a 200 mm.

Em relação ao período seco, observam-se os menores valores entre maio e setembro, sendo as precipitações médias inferiores a 60 mm. Junho, julho e agosto são os meses mais secos (precipitações médias <30 mm), refletindo a atuação do Anticiclone Tropical Semifixo do Atlântico Sul que caracteriza o subtipo climático "w" já descrito neste estudo.

No que diz respeito às médias anuais, verifica-se que na estação climatológica em análise alturas médias de 1.583 mm, em acordo com as Normais Climatológicas do INMET (1992).

Em síntese, confirmar-se a sazonalidade climática típica da região, fato explicado tanto por fatores estáticos, como a posição geográfica e a altitude, quanto por fatores dinâmicos associados à atuação dos sistemas de circulação atmosférica.

**Tabela 14:** Precipitação média mensal (mm). Uberlândia (A507) 1981-2003.

<b>Meses do ano</b>	<b>Precipitação média (mm)</b>
Jan	311,6
Fev	201,0
Mar	228,2
Abr	78,7
Mai	39,7

Jun	15,3
Jul	8,7
Ago	15,5
Set	52,6
Out	110,4
Nov	203,0
Dez	318,9
<b>Total médio anual</b>	<b>1.583,6</b>

Fonte: INMET, 2014.

## ▪ Temperatura

A temperatura do ar se constitui na capacidade de um corpo em receber ou transmitir calor. Trata-se de um parâmetro termodinâmico (uma função de estado) que representa o grau de equilíbrio da atmosfera e indica a variação da energia cinética das moléculas do ar durante a sensação de frio e quente. Portanto, é um parâmetro de interesse para os estudos de meio ambiente.

As temperaturas mais elevadas, em geral, estão associadas à formação de movimentos verticais ascendentes na troposfera (ocorrências de chuvas e tempestades) e, ao contrário, as baixas temperaturas são indicadoras de movimentos verticais descendentes que inibem a velocidade horizontal do vento, sendo um indicador de condição menos favorável à dissipação de calor, caracterizando uma condição de atmosfera estável sujeita a períodos prolongados de estiagens (AYOADE, 1996).

Em relação às temperaturas no estado de Minas Gerais, enfatiza-se que as diferenças térmicas regionais, assim como as pluviométricas, são extremamente diversificadas. A extensão latitudinal associada às altitudes elevadas do relevo exercem importante papel na distribuição das temperaturas médias anuais. A variação térmica implica temperaturas mais elevadas entre os meses de setembro a dezembro, quando os valores médios se elevam entre 26 e 28 °C, e temperaturas mais amenas entre junho, julho e agosto, quando estas aproximam-se dos 14 °C médios no sul de Minas (INMET, 1992; NIMER, 1977).

A distribuição temporal das temperaturas médias, máximas e mínimas é apresentada na Tabela 15. A média térmica mensal é de 22,3 °C. De forma geral, verificam-se valores mais elevados entre outubro e março,; porém o mês mais quente é o de outubro com média de 23,9 °C, sendo as médias máximas de 30,7 °C. Junho e julho são os meses mais frios, quando os valores mínimos médios apresentaram-se na faixa dos 14 °C.

De forma geral, verifica-se que as médias do ano exprimem bem a predominância de temperaturas medianas a elevadas durante quase todo o ano. Entretanto, observa-se

mais comumente que estas são mais predominantes entre a primavera e o verão, quando a incidência dos raios solares se verifica em ângulos maiores e em períodos mais prolongados. Por outro lado, no restante dos meses do ano, principalmente entre maio e agosto, as temperaturas são mais amenas em função de diversos fatores, os quais destacam-se a maior inclinação dos raios solares em função dos solstício de inverno, redução da intensidade da radiação solar incidente nesta época do ano e avanços mais rigorosos das massas de ar frio de origem polar.

**Tabela 15:** Temperatura média mensal, máxima média mensal e mínima média mensal (°C). Uberlândia (A507) 1981-2003.

Meses do ano	Média	Máxima média	Mínima média
Jan	23,4	29,2	19,6
Fev	23,7	29,9	19,5
Mar	23,5	29,5	19,4
Abr	22,8	29,2	18,3
Mai	20,7	27,5	15,8
Jun	19,3	26,7	14,3
Jul	19,4	27,0	14,0
Ago	21,1	29,0	15,3
Set	22,8	30,1	17,3
Out	23,9	30,7	18,9
Nov	23,6	29,8	19,3
Dez	23,5	29,1	19,4
<b>Média mensal</b>	22,3	28,9	17,5

Fonte: INMET, 2014.

#### ▪ Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar define-se como a relação percentual entre a quantidade de ar úmido presente em um dado volume de ar e a quantidade que esse volume poderia conter se estivesse saturado. É um parâmetro variável, sendo que sua concentração depende de diversos fatores, como a continentalidade, altitude e latitude.

A distribuição anual dos valores da umidade relativa do ar em Uberlândia é apresentada na Tabela 16. Da mesma forma que ocorre com os totais pluviométricos, a distribuição da umidade relativa do ar caracteriza-se pelos valores elevados durante o verão, e que decrescem durante os meses do outono inverno em função da ausência de chuvas nesses período. Conforme os dados históricos do INMET (1992) a umidade relativa do ar média na região varia entre 70 e 75% durante o ano, valores estes condizentes com aqueles registrados em Uberlândia (70,5%).

De forma semelhante à distribuição dos totais pluviométricos, os meses de maior umidade compreendem o período entre dezembro e março, com pico no mês de janeiro (80%). O mês de agosto é o mais seco, quando observou-se valores médios de 58%.

Os meses mais úmidos estão associados à atuação dos sistemas de correntes perturbadas que ocasionam chuvas, enquanto os meses mais secos relacionam-se à atuação dos sistemas de alta pressão responsáveis por estabilizar a atmosfera nestas regiões do Brasil central. De toda forma, e como já descrito anteriormente, são comuns desvios anuais em relação às normais, e períodos críticos de umidade já foram observados na região, quando os valores absolutos da umidade relativa do ar permanecem abaixo dos 30% no fim da estação seca (agosto/setembro).

Dentre os motivos que explicam os valores não tão elevados da umidade do ar, quando comparados com outras localidades do estado, destacam-se a posição latitudinal com intensa radiação solar e o efeito de continentalidade, que diminui consideravelmente a influência das massas úmidas durante os meses de inverno.

**Tabela 16:** Umidade relativa do Ar. Médias mensais (%). Uberlândia (A507) 1981-2003.

Meses do ano	Umidade relativa do ar (%)
Jan	80
Fev	77
Mar	79
Abr	73
Mai	71
Jun	68
Jul	62
Ago	58
Set	61
Out	66
Nov	73
Dez	79
Média mensal	70,5

Fonte: INMET, 2014.

#### ▪ Nível ceráunico

O nível ceráunico mede a quantidade de descargas atmosféricas em uma determinada área, avaliada a partir do número de dias de tempestades por ano em uma região.

Em linhas gerais a formação de uma descarga atmosférica acontece quando existem nuvens intensamente carregadas (tempestades), e massa de ar úmida, com carga negativa em parte inferior, que cria uma descarga piloto em direção a terra. Em contrapartida um caminho ionizado inicia-se da terra em direção a nuvem e vai se desenvolvendo até encontrar a descarga piloto. Neste momento, forma-se um caminho completo que dá origem a primeira descarga (líder) possibilitando então a corrente de retorno (terra para a nuvem) de maior intensidade.

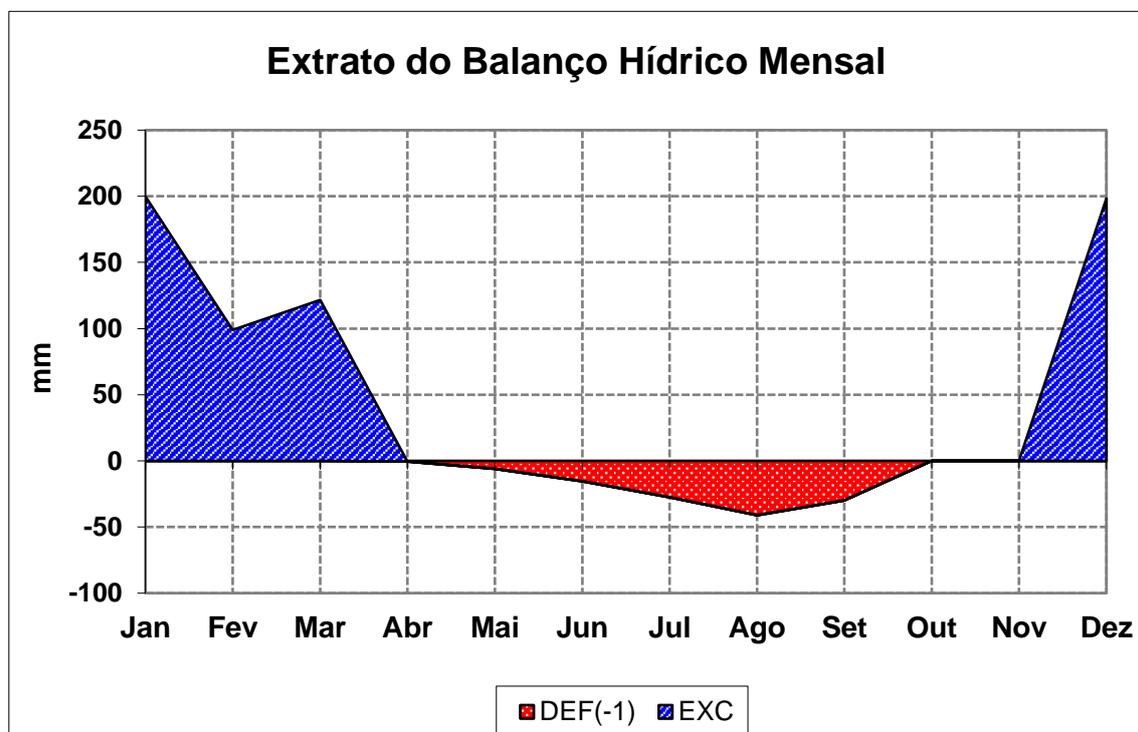
Devido à densidade de descargas atmosféricas para a terra ser expressa pelo número de raios por quilômetro quadrado, o valor dessa densidade, para uma dada região, é função direta do número de dias de trovoadas por ano (Nível Ceráunico).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), monitora as descargas elétricas na região Centro Sul, incluindo a região de Uberlândia. De acordo com dados disponibilizados pelo referido Instituto, a quantidade de raios no município de Uberlândia no ano de 2013 foi de 7,08 descargas/km<sup>2</sup>/ano, para uma área de 4.130 km<sup>2</sup>.

#### ▪ Balanço hídrico

Levando-se em conta os parâmetros meteorológicos apresentados e as respectivas distribuições ao longo do ano, tem-se o balanço hídrico climatológico para a região de Uberlândia. Foi utilizada a proposta metodológica de Thornthwaite e Mather (1955) e a Capacidade de Água Disponível Padrão (CAD) de 125 mm (ROLIN *et al.*, 2007). Os resultados são apresentados na Figura 32.

**Figura 32:** Balanço hídrico climatológico para a localidade de Uberlândia (CAD 125 mm).



O balanço hídrico climatológico, desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1951) é uma das várias maneiras de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo. Através da contabilização do suprimento natural de água ao solo, pela chuva (P), e da

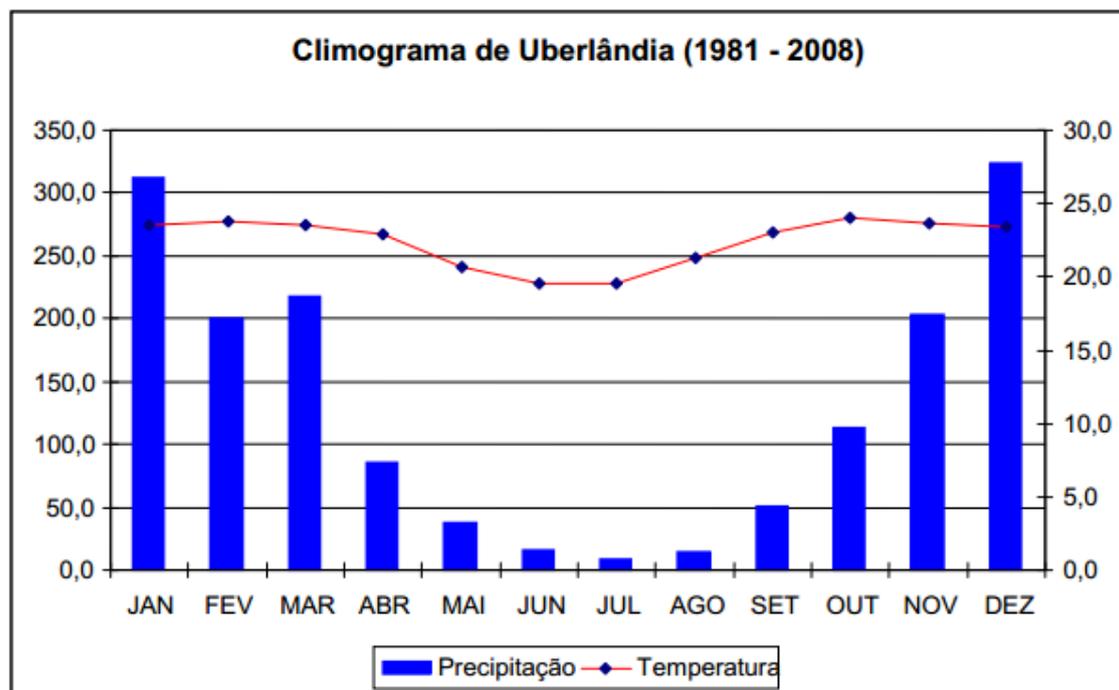
demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão, o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (ROLLIN; SENTELHAS, 1999).

De forma geral, o período de deficiência hídrica na localidade em estudo é compatível com a distribuição dos totais pluviométricos e atuação dos sistemas de circulação atmosférica ao longo do ano. Em Uberlândia, o período de deficiência hídrica é observado entre abril e setembro, sendo outubro e novembro meses de reposição. O pico de deficiência hídrica ocorre em agosto (41,1 mm).

Os meses de dezembro (198,4 mm) e janeiro (199,8 mm) são os que apresentam os maiores excedentes.

Em síntese, apresenta-se na Figura 33 e o climograma representativo do comportamento térmico e pluviométrico na cidade de Uberlândia.

**Figura 33:** Climograma da cidade de Uberlândia.



Fonte: INMET (2014); Queiroz (2009).

### **30.6. Recursos Hídricos Superficiais**

Para a caracterização regional dos recursos hídricos foram utilizadas informações e dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA - (BRASIL/ANA, 2017), nos Cadernos Regionais que subsidiaram a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL/MMA/SRH, 2006, 2006a), bem como nos relatórios técnicos produzidos pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (BRASIL/ANA, 2013). Ademais, foram consultados os principais trabalhos e artigos científicos que versam sobre a área de estudo.

No Anexo 19 apresenta-se a localização do empreendimento em relação às bacias hidrográficas interceptadas. O empreendimento intercepta duas bacias hidrográficas na área de drenagem do rio Paranaíba, a saber:

- Bacia do rio das Pedras - afluente do rio Uberabinha, este tributário do rio Araguari
- Bacia do rio da Babilônia - afluente do rio Tijuco, este tributário direto da margem esquerda do rio Paranaíba.

#### **30.6.1. Enquadramento das bacias hidrográficas nas Unidades de Planejamento Federal e Estadual**

De acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003, que define 12 regiões hidrográficas para o país, a área de estudo localiza-se na Região Hidrográfica do Paraná, conforme pode ser visualizado na Figura 34.

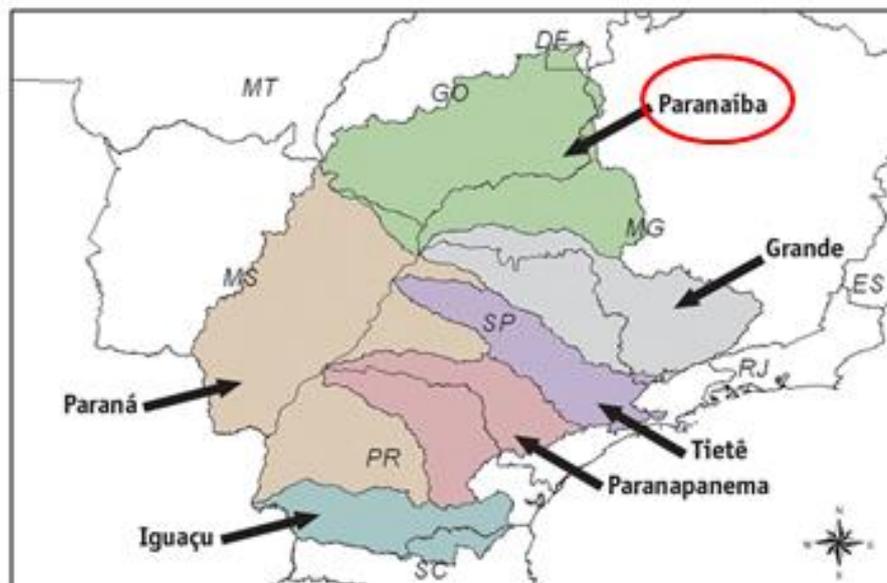
**Figura 34:** Divisão Hidrográfica Nacional (sem escala).



**Fonte:** BRASIL/ANA, 2011.

A Região Hidrográfica do Rio Paraná é dividida em seis Sub-unidades Hidrográficas 1 de Planejamento: Grande, Iguaçu, Paraná, Paranaíba, Paranapanema e Tietê. As Subunidades Hidrográficas da RH do Rio Paraná são apresentadas na Figura 35.

A Área de Estudo, está alocada na Sub-unidade 1 do rio Paranaíba, que aparece em destaque na figura.

**Figura 35:** Sub-unidades da RH do Rio Paraná (em escala).

Fonte: BRASIL/ANA, 2011.

A bacia do Paranaíba é dividida em sete Subunidades 2, estando a área de estudo localizada na Subunidade 174, Rio Araguari, e Subunidade 179, Paranaíba 2, conforme sintetizado na Tabela 17.

**Tabela 17:** Dados e principais rios da Sub-unidade Hidrográfica 2 do rio Paranaíba.

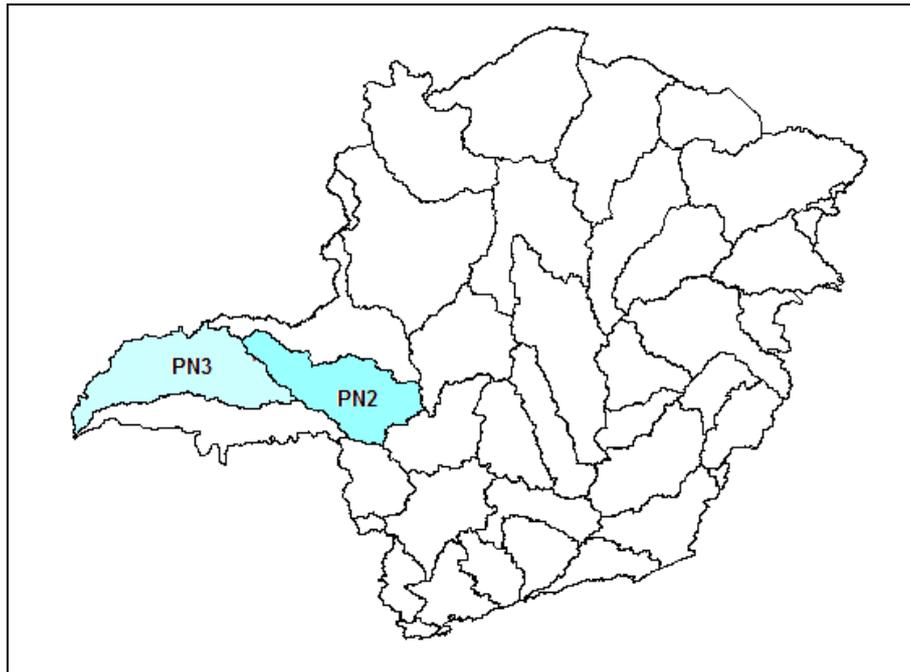
Sub 1	Sub 2	Código	Área (km <sup>2</sup> )	Principais rios e sua localização (UF)
Paranaíba	<b>Araguari</b>	<b>174</b>	<b>21.635</b>	<b>MG: Araguari, Quebra Anzol</b>
	Bois	175	34.692	GO: dos Bois, Turvo, Verde
	Corumbá	176	35.581	GO/MG: Paranaíba; GO: Conrumbá, Piracanjuba; GO/DF: São Bartolomeu
	Meia Ponte	177	19.041	GO/MG: Paranaíba; GO: Meia Ponte
	Paranaíba 1	178	37.412	GO/MG: Paranaíba, São Marcos; MG: Dourados
	<b>Paranaíba 2</b>	<b>179</b>	<b>23.001</b>	<b>GO/MG: Paranaíba; MG: Tijuco, da Prata; GO: Preto</b>
	Paranaíba 3	180	51.405	GO/MG/MS: Paranaíba; GO/MS: Aporé ou do Peixe; GO: Corrente, Verde, Claro, Doce Bonfim, Jacuba, Formoso

Fonte: BRASIL/ANA, 2005.

Em atendimento às conformidades Lei Estadual Nº 13.199/99, que implanta o Sistema de Gerenciamento Estadual dos Recursos Hídricos; o Conselho Estadual de

Recursos Hídricos (CERH) do Estado de Minas Gerais, através da Deliberação Normativa Nº 06/02, estabelece as Unidades de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UPGRH) no estado. A área de estudo do empreendimento intercepta a Unidade de Planejamento PN2 - Rio Araguari, e PN3 - Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba conforme pode ser observado na **Figura 36**.

**Figura 36:** Localização da Unidade de Planejamento PN2 - Rio Araguari e PN3 - Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, no contexto das Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.



Fonte: IGAM, 2017.

### 30.6.2. Enquadramento das Bacias Interceptadas nas Unidades de Planejamento dos Comitês de Bacia

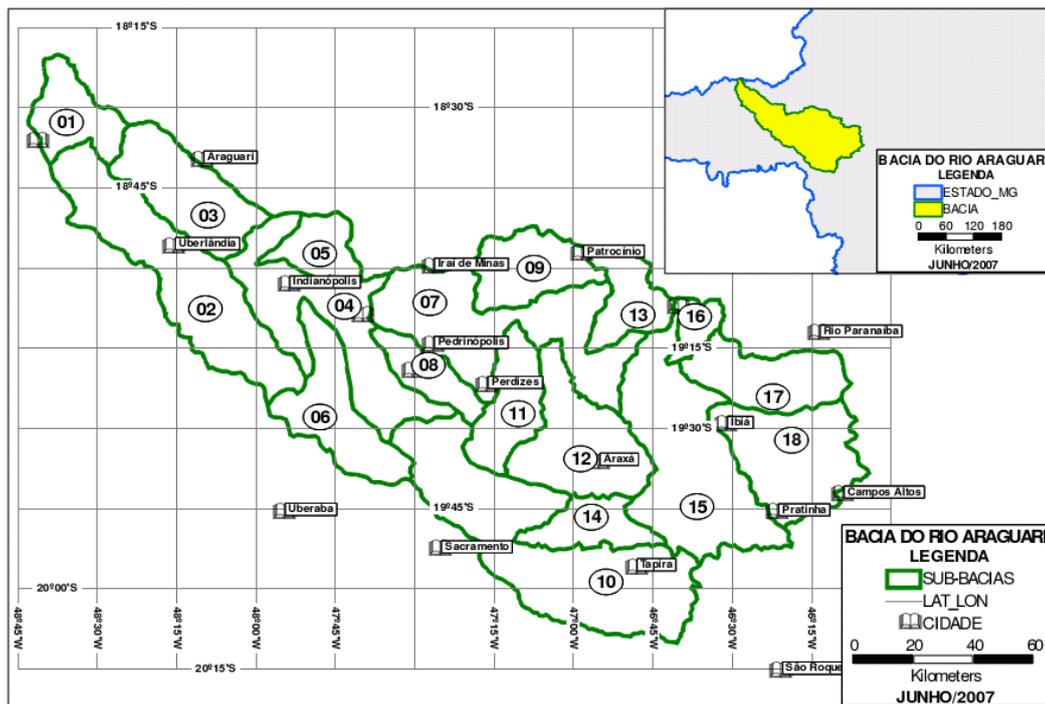
Dada a sua localização geográfica e a bacia hidrográfica interceptada, o empreendimento insere-se no âmbito dos seguintes Comitês de Bacias Hidrográficas:

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (Decreto Presidencial de 16 de julho de 2002);
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (Decreto Estadual 39912 de 22 de setembro de 1998);
- Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (Decreto 43797 de 30 de abril de 2004).

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (BRASIL/ANA, 2013), o empreendimento insere-se na Unidade de Gestão



**Figura 38:** Localização da Sub-bacia 02 Uberabinha, conforme divisão hidrográfica do CBH Araguari.



Fonte: Monte Plan, 2009.

### 30.6.3. Caracterização Geral das Bacias Interceptadas

A seguir, é apresentada uma breve caracterização das bacias hidrográficas regionais interceptadas. Para tanto, foram considerados os planos de bacia hidrográfica e dados disponibilizados junto às publicações da Agência Nacional de Águas. Complementarmente, foram consultado estudos publicados que versam sobre as bacias, e resultados obtidos durante estudos expeditos de campo.

No caso da bacia do rio Araguari, descreve-se a bacia do rio Uberabinha, coletor de importância regional e a bacia do rio das Pedras, em cuja área de drenagem insere-se o empreendimento. Já no caso da bacia do rio Tijucu, a área do empreendimento insere-se diretamente na bacia do rio da Babilônia, seu principal formador na região do alto curso, que será descrita na sequência.

As características morfométricas específicas das sub-bacias interceptadas estão apresentadas após a descrição regional, bem como são apresentadas, no final da seção, as vazões de referência.

### **Bacia Hidrográfica do rio Uberabinha**

O rio Uberabinha é afluente da margem esquerda do rio Araguari. Possui comprimento longitudinal de aproximadamente 142,7 km, desde suas nascentes (cota 978,00 m) no município de Uberaba até a sua foz no remanso da UHE de Itumbiara (cota 550,00 m). Em seu alto curso, o rio Uberabinha recebe as contribuições dos córregos do Caroço, do Roncador, Fortaleza e Beija Flor, todos pela margem esquerda. De todo modo, o seu principal contribuinte é o ribeirão Bom Jardim, já nas proximidades do sítio urbano de Uberlândia. Sua área de drenagem é de aproximadamente 2.188,56 km<sup>2</sup>.

Na área urbana do município de Uberlândia, destaca-se as contribuições dos córregos Cajubá, Tabocas, São Pedro (totalmente canalizados) e córregos Liso, do Óleo, Vinhedo, do Salto, Guaribas, Bons Olhos, Cavalo e Lagoinha. Uma série de outros tributários aporta a este canal a jusante da área urbana de Uberlândia.

Em relação à compartimentação do canal em função da orientação predominante do talvegue, observa-se que desde a nascente o canal segue na orientação SE-NW até aproximadamente 60 km, quando inflete para E e percorre, nesta direção, 20 km aproximadamente, até a confluência com o ribeirão Bom Jardim. Deste ponto em diante, o canal assume novamente a orientação SE-NW até a sua foz junto ao remanso da UHE de Itumbiara.

Em relação aos aspectos geológicos, a bacia encontra-se assentada sob os sedimentos Mesozóicos do Grupo Bauru (Formação Marília e Adamantina) e rochas básicas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento). Coberturas Holocênicas e Cenozóicas são observadas na maior parte da bacia, capeando as litologias supracitadas.

O relevo da bacia é caracterizado por amplos chapadões de topo plano separados por extensos interflúvios, particularmente no alto curso. No médio e baixo curso, observa-se áreas levemente à intensamente dissecadas, sendo que o grau de dissecação é função das condicionantes geológicas.

O regime hídrico é caracterizado pela sazonalidade típica do clima Tropical atuante na região do Triângulo Mineiro. A época das cheias ocorre entre dezembro e abril sendo que o restante do ano caracteriza o período de estiagem.

No que tange aos aspectos do uso e ocupação do solo, cumpre registrar que seu processo de ocupação acompanhou o conjunto de políticas públicas de incentivo à produção nos Cerrados, desde meados da década de 1970. Atualmente, os relevos de

topo plano localizados no alto curso do canal são intensamente ocupados pela agricultura modernizada típica do Brasil central.

Por fim, cumpre destacar que o rio Uberabinha e seu principal afluente, o ribeirão Bom Jardim, são os principais mananciais de abastecimento público no município de Uberlândia.

### ***Bacia Hidrográfica do rio das Pedras***

O rio das Pedras é um afluente da margem esquerda do rio Uberabinha. Drena uma área de aproximadamente 422,00 km<sup>2</sup>, nos municípios de Uberlândia e Tupaciguara, no estado de Minas Gerais.

O coletor nasce em altitudes próximas a 862,00 m e percorre cerca de 47,00 km até desaguar no rio Uberabinha, na cota 560,00 m. O gradiente médio é de 6,42 m/km. O canal principal possui orientação predominante SSE-NNW, configurando uma bacia do tipo alongada. Sua área de drenagem faz divisa com a bacia do rio Uberabinha, a norte e a leste, com a bacia do rio da Babilônia a sul e com a bacia do rio Piedade a oeste. À exceção do rio Uberabinha, que se insere na área de contribuição do rio Araguari, as demais bacias limítrofes fazem parte da área de drenagem do rio Tijuco.

Os principais afluentes da margem direita são o córrego das Laranjeiras, da Ripa, Saltador e Boa Vista. Pela margem esquerda recebe seus principais contribuintes, destacando-se o córrego Lagoa, São José, Vista Alegre, ribeirão Galheiros, córrego Mateira, da Conceição, ribeirão Cajuru e ribeirão Barreiro, este já na região de sua foz.

As características do relevo na bacia não diferem daquelas encontradas regionalmente, ou seja, relevos tabulares de topo plano no alto curso, sustentados por sedimentos da Formação Marília e Coberturas Cenozóicas, e relevos mais dissecados no médio e baixo curso, onde a resistência litológica dos basaltos da Formação Serra Geral ocasiona o aprofundamento mais pronunciado dos talwegues.

De acordo com dados do Atlas Digital das Águas de Minas (SEAPA/RURALMINAS/UFV, 2017), a vazão média de longo termo na foz do rio das Pedras é de 7,88 m<sup>3</sup>/s, sendo a vazão com 95% de permanência de 1,89 m<sup>3</sup>/s e a vazão Q<sub>7,10</sub> da ordem de 1,14 m<sup>3</sup>/s.

### **Bacia Hidrográfica do rio da Babilônia**

O rio da Babilônia é um importante tributário da margem direita do rio Tijuco. Sua bacia de drenagem localiza-se no alto curso do coletor regional, que deságua diretamente no rio Paranaíba.

Drena uma área de aproximadamente 942 km<sup>2</sup>, sendo o perímetro de cerca de 627 km de extensão. O coletor percorre 102 km, desde suas nascentes no município de Uberlândia, até sua foz no rio Tijuco, que faz divisa dos municípios do Prata e de Monte Alegre de Minas. O gradiente médio do canal é da ordem de 3 m/km.

Sua bacia possui forma alongada e estreita, orientando-se, predominantemente, na direção E-W. No alto curso, recebe as contribuições do córrego Macumbé e dos Macacos, seus principais formadores. Um série de canais de pequena extensão aportam ao coletor, destacando-se pela margem direita o córrego do Limoeiro, Sobrado, ribeirão da Grama, córrego Buriti e da Caçamba. Em sua margem esquerda recebe as contribuições do córrego Emídio, Lajeado, Ferreira, Monjolo e da Vertente Grande.

O padrão de drenagem predominante é dendrítico, ainda que feições paralelas sejam observadas em menor extensão.

No alto curso da bacia, as litologias mais expressivas associam-se ao Grupo Bauru, destacando-se os sedimentos da Formação Marília e Vale do Rio do Peixe, que estende-se desde ai até a região da foz. Ao longo de seu talvegue, no entanto, aparecem os basaltos da Formação Serra Geral, que repousam sobre a camada sedimentar. Nesta condição, é comum a ocorrência de trechos de rápidos e pequenas rupturas de declive.

Dado a condicionante litológica, as planícies de inundação são mais comuns no alto curso de seus afluentes que no coletor principal, onde ocorre de forma restrita e descontínua.

As formas de relevo predominante são associadas a feições de dissecação tabular, com baixa incisão e densidade de drenagem, uma vez que as estruturas sedimentares ocorrentes predispõe processos de infiltração em detrimento do escoamento.

As vazões médias no rio da Babilônia são próximas a 17,00 m<sup>3</sup>/s, sendo a Q95 de 4,31 m<sup>3</sup>/s, na região de sua foz no rio Tijuco (SEAPA/RURALMINAS/UFV, 2017).

## **Microbacias interceptadas pela ADA**

Conforme já colocado, a ADA do empreendimento localiza-se em parte na bacia hidrográfica do rio das Pedras e em parte na bacia hidrográfica do rio da Babilônia. As microbacias interceptadas nestas áreas de drenagem são especificadas a seguir:

- Bacia Hidrográfica do rio das Pedras
- Córrego Lagoa
- Rio das Pedras, até sua confluência com o córrego Lagoa
  
- Bacia Hidrográfica do rio da Babilônia
- Córrego da Onça

A seguir, são apresentadas as principais características morfométricas das bacias hidrográficas interceptadas. Os cálculos foram realizados em ambiente de Sistema de Informações Geográfica (SIG) e foram utilizadas as bases cartográficas oficiais disponíveis (BRASIL/ANA, 2017; IGAM, 2017).

Os seguintes parâmetros foram analisados:

### A. Área da Bacia

Compreende a superfície da bacia inserida no interior da poligonal que define a divortium aquarium. A área das bacias foi medida tendo como referência a divisão preconizada pela metodologia Otto Pfafstetter.

### B. Perímetro

Refere-se ao comprimento total da linha que define a poligonal da área da bacia.

### C. Comprimento do Canal Principal

Distância linear medida desde a nascente do rio até a sua desembocadura e/ou ponto específico de análise, incluindo todas as mudanças de cursos ou sinuosidades.

### D. Comprimento Total dos Canais

É o somatório do comprimento de todos os canais de uma bacia de interesse, incluindo o comprimento do canal principal.

### E. Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem é um dos principais fatores de análise morfométrica de bacias hidrográficas. Corresponde à relação entre o comprimento médio dos canais e a área da bacia. Pode ser calculada da seguinte forma:

$$Dd=Lt/A$$

Onde:

Lt = comprimento total dos canais

A = área de drenagem

A densidade de drenagem pode variar entre 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias mal drenadas até 3,5 km/km<sup>2</sup> para as bacias bem drenadas.

### F. Largura Média da Bacia

Expressa a relação entre a área da bacia e o comprimento do canal principal, ou seja:

$$Lm=A/L$$

Onde:

A = área de drenagem

L = comprimento do canal principal

### G. Coeficiente de Compacidade (Kc)

Trata-se de um parâmetro adimensional que relaciona o perímetro da bacia com o perímetro de um círculo de área igual à da bacia. Descreve a geometria da bacia, e relaciona-se ao tempo de concentração, ou seja, indica a maior ou menor propensão a eventos de cheias.

Os valores deste coeficiente são sempre superiores a unidade. Quanto mais próxima da unidade, maior a propensão a cheias. O coeficiente de compacidade é calculado através da seguinte fórmula:

$$Kc=0.282 [ P/\sqrt{A} ]$$

Onde:

P = perímetro da bacia

A = área da bacia

#### H. Fator de Forma (Kf)

É a relação entre a largura média da bacia e o comprimento axial do curso d' água. Este índice também indica a maior ou menor tendência para enchentes de uma bacia. Uma bacia com Kf baixo, terá menor propensão a enchentes que outra com mesma área, mas Kf maior. Isto se deve a fato de que, numa bacia estreita e longa (Kf baixo), haver menor possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão. Este coeficiente é obtido, conforme a fórmula:

$$Kf=A/Lx^2$$

Onde:

A = área de drenagem

L = comprimento axial da bacia

#### I. Declividade Média do Canal Principal

A velocidade do escoamento superficial dos cursos d'água depende da declividade dos leitos fluviais. Quanto maior for a declividade maior será a velocidade do escoamento. Trata-se, de fato, da relação de diferença entre as alturas longitudinais entre dois pontos de referência ao longo de um canal.

Os resultados obtidos a partir da análise morfométrica das bacias são apresentados na Tabela 18, a seguir.

**Tabela 18:** Características morfométricas das bacias interceptadas pela ADA na área de drenagem do rio da Babilônia.

Parâmetro	Rio das Pedras*	Córrego Lagoa	Córrego da Onça
Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	51,68	10,00	23,65
Perímetro (km)	41,01	28,05	31,10
Comprimento do eixo (km)	8,65	2,96	7,15
Canal Principal (km)	9,88	3,21	7,94
Todos os Canais (km)	32,44	5,23	18,63
Declividade (m/km)	6,68	17,44	12,72
Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	0,63	0,52	0,79
Largura Média (km)	5,23	3,12	2,98
Coeficiente de Compacidade	1,61	2,50	1,80
Fator de Forma	0,69	1,14	0,46

\*Até a confluência com o córrego Lagoa.

No geral, verifica-se que a maior área de drenagem corresponde à bacia do rio das Pedras (51,68 km<sup>2</sup>), seguida pela bacia do córrego da Onça (23,65 km<sup>2</sup>) e pelo córrego Lagoa (10,00 km<sup>2</sup>).

Trata-se de bacias mal drenadas, uma vez que os valores observados para o índice densidade de drenagem estão próximos a 0,50 e nunca superiores a 0,90. Fato este que pode ser explicado pela condicionante litológica aí presente, que favorece os processos de infiltração da água.

Observando-se o coeficiente de compactidade, verifica-se que todas as bacias apresentam pouca propensão à eventos de cheias, uma vez que os valores obtidos se afastam da unidade.

#### 30.6.4. Vazões superficiais de referência das bacias interceptadas pela ADA

As vazões superficiais de referência para as bacias em estudo foram obtidas junto ao Atlas Digital das Águas de Minas Gerais (SEAPA/RURALMINAS/UFV, 2017).

Considerando as áreas de drenagem expostas anteriormente, apresenta-se na Tabela 19 e as vazões de referência obtidas.

**Tabela 19:** Vazões de referência das bacias interceptadas pela ADA na área de drenagem do rio das Pedras.

Vazão de referência (m <sup>3</sup> /s)	Rio das Pedras*	Córrego Lagoa	Córrego da Onça
Q <sub>mlt</sub>	1,084	0,221	0,505
Q <sub>7,10</sub>	0,158	0,032	0,073
Q <sub>95</sub>	0,221	0,039	0,097
Q <sub>max100</sub>	22,921	6,938	11,687

**Fonte:** SEAPA/RURALMINAS/UFV, 2017. \*Até a confluência com o córrego Lagoa.

A bacia com maior descarga é que apresenta a maior área de drenagem, ou seja, o rio das Pedras até sua confluência com o córrego da Lagoa. Neste ponto, este canal apresenta uma vazão média de longo termo da ordem de 1,08 m<sup>3</sup>/s. As vazões mínimas médias com sete dias de recorrência são de 0,15 m<sup>3</sup>/s e a vazão com permanência de 95% de 0,22 m<sup>3</sup>/s. As cheias máximas de 100 anos atingem 22,92 m<sup>3</sup>/s.

No caso de seu afluente, o córrego Lagoa, verifica-se vazões médias de 0,22 m<sup>3</sup>/s, sendo a permanência de 95% de 0,03 m<sup>3</sup>/s. Em relação aos extremos, destaca-se a vazão Q<sub>7,10</sub> de 0,03 m<sup>3</sup>/s e as cheias de 100 anos de 6,93 m<sup>3</sup>/s.

O córrego da Onça tem cheias máximas de 11,68 m<sup>3</sup>/s e vazão Q7,10 de 0,07 m<sup>3</sup>/s. A média das descargas é de 0,5 m<sup>3</sup>/s, enquanto a permanência de 95% das vazões é de 0,09 m<sup>3</sup>/s.

O regime hídrico é típico das áreas do Brasil central, com cheias durante o verão, ou início do outono, e períodos de mínimas máximas no fim do inverno e início da primavera.

### **30.7. Recursos Hídricos Subterrâneos**

As informações sobre as águas subterrâneas na área de estudo do empreendimento em pauta foram obtidas junto ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (Siagas) do CPRM (2011), Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG, 2014) e no Plano de Bacia do Rio Araguari (Monte Plan, 2008). Informações complementares foram compiladas nos diagnósticos de geologia, geomorfologia e pedologia, já apresentados neste estudo, no Sistema de Informações Ambientais do Estado de Minas Gerais (Siam, 2014), assim como na nota explicativa do Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (Instituto Geológico, 2010). Destacam-se as contribuições obtidas junto ao trabalho de Oliveira e Campos (2004).

A ocorrência das águas subterrâneas na área de estudo é condicionada pela presença de três unidades aquíferas: sistema aquífero Bauru, aquífero Serra Geral e aquífero Guarani. Este último, apesar de ocorrer em toda a área da bacia, não apresenta afloramentos, restringindo-se a sub-superfície. O sistema aquífero Bauru ocorre em associação às rochas sedimentares do Grupo geológico homônimo, que se fazem representar na área de estudo pela Formação Marília e Vale do Rio do Peixe. Já o sistema aquífero Serra Geral condiciona-se a presença de rochas basálticas. A associação dos sistemas aquíferos, litologias e datações é apresentada no esquema da Figura 39.

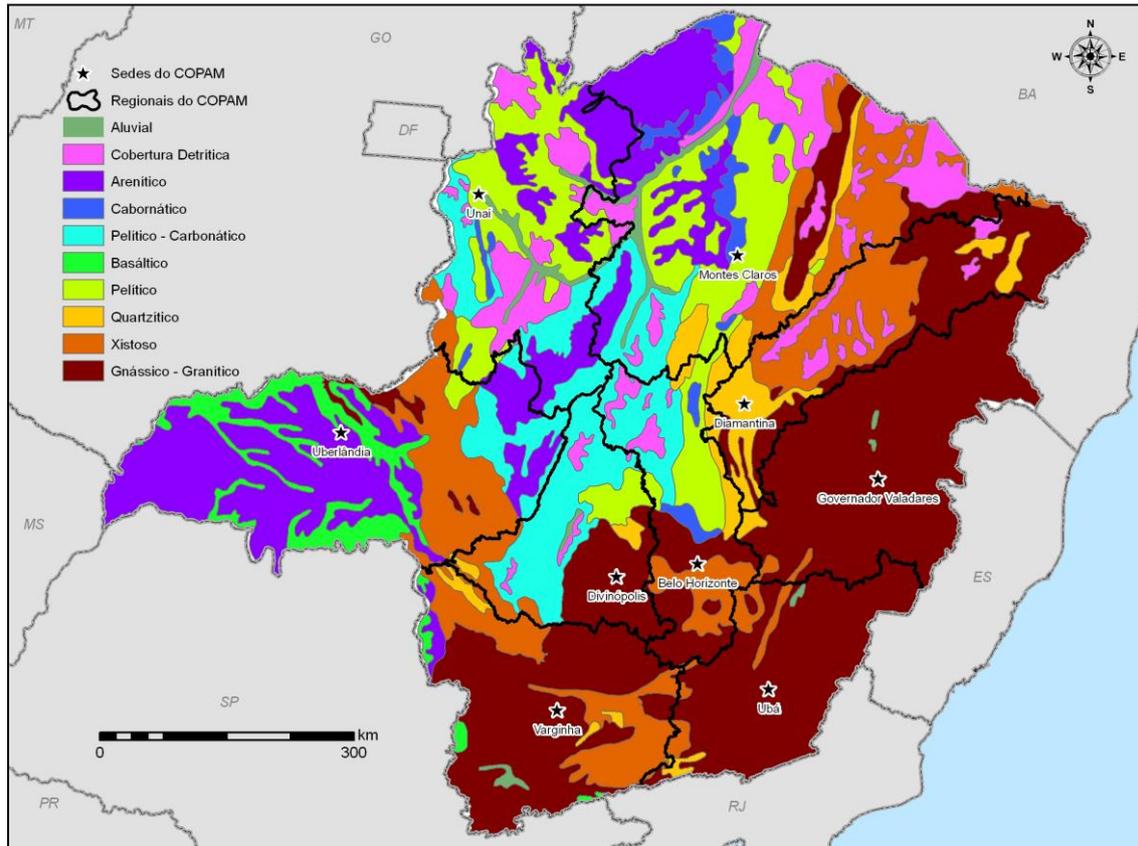
**Figura 39:** Coluna Estratigráfica do Sistema Aquífero Guarani em Minas Gerais, incluindo as unidades estratigráficas mesozóicas da Bacia do Paraná.

ÉON	ERA	PERÍODO E ÉPOCA	SISTEMA AQUIFERO	FORMAÇÃO	LITOGRAFIA
FANEROZÓICO	MESOZÓICO	Cretáceo Superior	SISTEMA AQUIFERO BAURU	Formação Marília	Arenito com intercalações de laminito arenoso
				Formação Uberaba	Arenito, rochas vulcanoclásticas, conglomerado e pelito
				Formação Vale do Rio do Peixe	Arenitos eólicos
				Formação Santo Anastácio	Arenitos eólicos
		Cretáceo Inferior	SIST. AQUIFERO SERRA GERAL	Formação Serra Geral	Basalto com intercalões de arenito e diques de diabásio
		Cretáceo Inferior / Jurássico Superior	SIST. AQUIFERO GUARANI	Formação Botucatu	Arenito eólico com intercalações de siltito e argilito
Triássico Inferior / Permiano	Formação Pirambóia	Arenito, lentos de folhelho e interlaminação de arenito e folhelho			

**Fonte:** Adaptado de IGAM, 2009.

Na Figura 40 apresenta-se a distribuição dos sistemas de aquíferos no estado de Minas Gerais.

Figura 40: Sistema de aquíferos do Estado de Minas Gerais.



Fonte: ZEE, 2008.

De acordo com as informações levantadas, na área do empreendimento ocorrem dois sistemas aquíferos principais, representado no mapa como sistema arenítico e sistema basáltico. Admite-se que as áreas capeadas por sedimentos constituem áreas de recarga desse sistema e são as que predominam na AID/ADA do empreendimento. O sistema basáltico não ocorre diretamente na área de estudo, somente no médio curso do rio da Babilônia e ao longo do talvegue do rio das Pedras, distantes, portanto, da área do empreendimento.

A seguir, descreve-se as unidades aquíferas identificadas.

### 30.7.1. Sistema Aquífero Bauru

O Aquífero Bauru é formado pelas três litofácies da Formação Bauru e pela Formação Caiuá, e constitui uma única unidade aquífera. Esses sedimentos do Cretáceo Superior apresentam uma ocorrência extensiva e contínua na região do Triângulo Mineiro, daí sua grande importância como manancial.

De acordo com Oliveira e Campos (2002) O Sistema Aquífero Bauru compreende os depósitos não confinados de água subterrânea, associados a rochas da Formação Marília e Vale do Rio do Peixe – Grupo Bauru e suas coberturas. Apesar do caráter intergranular da porosidade, o Sistema Aquífero Bauru é heterogêneo. As fácies que o compõem são distintas quanto à granulometria, porosidade, condutividade hidráulica e litotipo, e levaram à divisão do Sistema Aquífero Bauru em dois subsistemas: Aquífero Bauru Superior e Inferior.

O Aquífero Bauru Superior engloba os latossolos que formam espessas coberturas pedogenéticas desenvolvidas in situ. Os latossolos estendem-se por grande parte da bacia do Babilônia e do rio das Pedras, compondo a porção superior deste subsistema. Na base dos latossolos pode ocorrer uma camada de couraça laterítica, em diferentes graus de degradação (pode conter concreções ferruginosas).

Conforme os estudos de Oliveira e Campos (2004), em superfície e nas porções rasas dos solos, a maior atividade orgânica e estruturação resultam em uma textura média e condutividade hidráulica entre  $10^{-4}$  e  $10^{-6}$  m/s. Abaixo do horizonte superficial e até a 15 m de profundidade, há incremento no teor de argila no solo, resultando na diminuição dos valores de condutividade hidráulica, que ficam na ordem de  $10^{-6}$  e  $10^{-7}$  m/s. Abaixo de 15 m de profundidade prevalecem os solos areno-siltosos, dominados por areia fina, textura média e condutividade hidráulica em torno de  $10^{-6}$  m/s. Os autores ainda destacam que em função de suas condições de condutividade e porosidade média (em torno de 12%), os latossolos assumem papel de fundamental importância na recarga desse sistema.

Conforme estudos da CETESB (2010) no estado de São Paulo, a porosidade efetiva varia de acordo com a composição das camadas, atingindo de 15% nas camadas arenosas a 5% nos arenitos calcíferos e siltosos. Alguns testes de bombeamento realizados em poços que exploram o Grupo Bauru acusaram valores do coeficiente de armazenamento característicos de condições de confinamento, fato explicado pela existência de camadas arenosas limitadas por camadas silto-argilosas compactas, formando bancos de grande extensão.

O Aquífero Bauru Inferior é formado pelos sedimentos do Membro Araguari. A fácies arenítica e conglomerática do Membro Araguari estão assentadas discordantemente sobre os basaltos da Formação Serra Geral e compõem a base do Sistema Aquífero Bauru. Em função da paleogeografia irregular do topo do basalto, a espessura da camada deste subsistema é variável, podendo chegar a 20 m.

A fácies conglomerática é mal selecionada com seixos de diâmetros variando entre 2 a 350 mm de eixo maior, é clastosuportada e apresenta matriz arenosa a areno-argilosa. Mais de 90% dos seixos são compostos por quartzito com grau de arredondamento variável, friável ou litificado (silicificado), com características de retrabalhamento fluvial. A camada de conglomerado é encontrada em toda a área de extensão do Sistema Aquífero Bauru. Apesar da variação na espessura, o topo da camada é homogêneo, e comporta-se como uma superfície plana. Exceto nas áreas marginais das chapadas, onde há adelgaçamento da camada por erosão, a fácies conglomerática encontra-se saturada de água, sendo que a porção não saturada do sistema ocorre sempre em materiais arenosos (Oliveira e Campos, 2004).

Como aquífero freático, a recarga é feita diretamente pela precipitação pluvial, sendo sua base de drenagem local o rio Uberabinha e suas malhas de afluentes em toda a área de afloramento. O aquífero funciona, em geral, como reservatório regulador do escoamento dessa rede fluvial. O período de recarga dá-se, especialmente, entre os meses de fevereiro e março. Este sistema ocorre de forma generalizada na área do empreendimento.

### **30.7.2. Sistema Aquífero Serra Geral**

Conforme já mencionado, este sistema aquífero ocorre em uma porção restrita da área de estudo, ao longo da calha do trecho médio e de jusante do rio das Pedras e do rio da Babilônia.

O sistema Serra Geral é formado litologicamente por basaltos toleíticos da formação de mesmo nome, com texturas microcristalinas e estrutura que refletem sua gênese através de sucessivos derrames de lava (LEINZ & AMARAL, 2001). A composição mineralógica se dá em função da presença de plagioclásio, seguido de augita e piogenita, além de óxidos de alumínio, ferro, cálcio, magnésio, sódio, titânio e potássio, conforme colocado na Seção XX.1 (Geologia).

Devido às suas características litológicas, apresenta pouca permeabilidade primária para o armazenamento de grandes volumes de água, sendo que esta se faz em função dos planos de clivagem e de discontinuidades físicas que marcadamente caracterizam esta formação geológica. Além disso, pode ocorrer acumulação de água nas juntas e espaços inter derrames.

Com características fissurais, este sistema se desenvolve ao longo de fraturas e descontinuidades, compreendendo zonas amigdalodais e vesiculares de topos de derrames e zonas de disjunção horizontal. Estas feições, quando interceptadas por zonas de fraturas, podem armazenar grandes quantidades de água (NANNI et al, 2006).

Segundo estudos que enfocaram as características químicas do sistema Serra Geral (ROSA FILHO et al., 2006), verifica-se que a tipologia das águas armazenadas nas rochas basálticas é preferencialmente bicarbonatada cálcica, com baixos teores de sólidos totais dissolvidos.

Conforme Rebolças & Fraga (1988), os mecanismos de recarga deste aquífero ocorrem predominantemente por dois condicionamentos distintos: infiltração de águas pluviais em fraturas recobertas por manto de alteração e infiltração de águas armazenadas nas estruturas sedimentares sobrepostas (caso das Formações Marília e coberturas observadas na All).

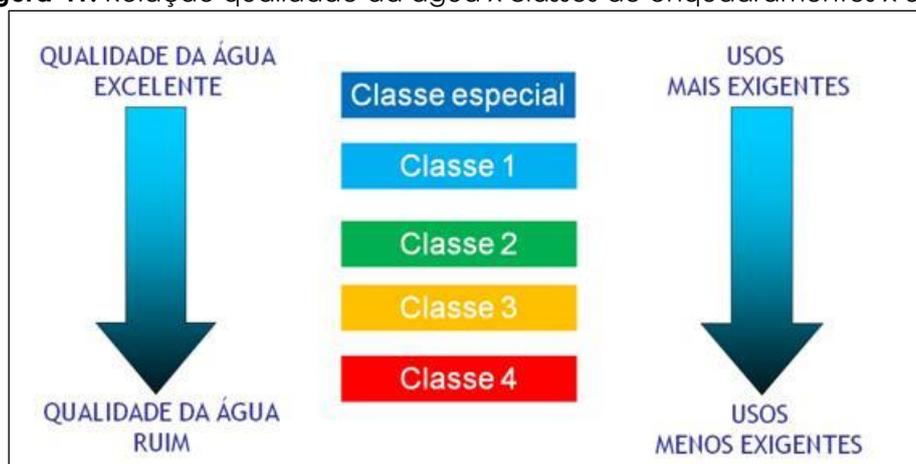
### **30.8. Qualidade das Águas**

Para Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), impactos ambientais, sociais e econômicos na degradação da qualidade da água revertem na perda da biodiversidade, no aumento de doenças de veiculação hídrica, no aumento do custo de tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e industrial, na perda da produtividade na agricultura e na pecuária, na redução da pesca e na perda de valores turísticos, culturais e paisagísticos.

Com base no exposto pelos autores mencionados, entende-se que a água é uma substância vital para todas as formas de vida no planeta e para o desenvolvimento econômico, sócio-cultural e ambiental das nações. Infelizmente, esta mesma água vem sendo modificada na sua quantidade e na qualidade.

Quando se refere à água é preciso ter em mente que a noção de qualidade está sempre associada aos mais diversos usos que fazemos desta substância, seja para o consumo humano, industrial, irrigação, aquicultura, navegação, recreação de contato primário, dentre outros (Figura 41). Desse modo, os usos da água demandam diferentes requisitos de qualidade (Figura 42). Em outros termos, pode-se afirmar que as águas de melhor qualidade permitem a sua utilização em necessidades mais exigentes, como por exemplo, abastecimento de água potável.

**Figura 41:** Relação qualidade da água x classes de enquadramentos x usos.



**Fonte:** ANA - Portal da Qualidade das Águas: <http://www.portalpnqa.ana.gov.br>.

**Figura 42:** Usos diversos das águas doces em relação às classes de enquadramento.

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas 		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário 					
Aquicultura 					
Abastecimento para consumo humano 	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário 					
Pesca 					
Irrigação 		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

**Observação:** As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

**Fonte:** ANA - Portal da Qualidade das Águas: <http://www.portalpnqa.ana.gov.br>.

De acordo com o artigo 9º da Lei nº 9.433 (Lei das Águas), o enquadramento dos corpos d'água tem a prerrogativa de assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Portanto, o enquadramento é um instrumento de gestão e, em razão disso, este não deve considerar exclusivamente a

condição atual do corpo d'água, mas nos níveis de qualidade que devem ser alcançados ou serem mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade.

Assim, os resultados do monitoramento da qualidade das águas devem ser comparados aos limites estabelecidos pelo enquadramento do corpo d'água no local da coleta da amostra. As bases legais para o enquadramento são resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

A análise da qualidade da água na Granja C foi realizada com os seguintes objetivos:

- Avaliar os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da água dos poços;
- Avaliar a vazão do curso d'água.
- Monitorar, a partir de comparações com análises anteriores, os parâmetros que compõem indicadores adequados da qualidade da água, tendo por base as Resoluções do CONAMA 357/2005 e 397/2008.

Assim, os objetivos do monitoramento das águas no empreendimento nortearam o elenco de parâmetros físico-químicos e microbiológicas para a avaliação da qualidade da água. Importante salientar que a coleta da água dos poços é realizada anualmente, as análises de água de 2018, com todos os parâmetros analisados e os resultados podem ser vistas no Anexo 20.

### 30.8. Registro Fotográfico do Trabalho de Campo – Meio Físico

A seguir pode ser visualizado o registro fotográfico realizado durante os trabalhos de campo para levantamento das informações para o meio físico da Granja C.



**Foto 63:** Bancada de laterita no alto curso do rio das Pedras.



**Foto 64:** Detalhe das concreções em depósito no alto curso do rio das Pedras.



**Foto 65:** Afloramento de arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe em talvegue do córrego da Babilônia.



**Foto 66:** Detalhe de arenito da Formação Marília com cimentação carbonática, no contato com a Formação Vale do Rio do Peixe.



**Foto 67:** Vista em sentido sul do vale do ribeirão da Babilônia. Formas de dissecação tabular do Planalto do Triângulo Mineiro, sustentadas pela Formação Vale do Rio do Peixe.



**Foto 68:** Outra vista dos relevos aplainados do Planalto do Triângulo Mineiro em área drenada pelo ribeirão Babilônia, ao sul do empreendimento.



**Foto 69:** Planície aluvial do ribeirão da Babilônia. Notar área sujeita à inundação sazonal.



**Foto 70:** Superfície aplainada do Planalto de Uberlândia – Araguari, sustentada por residuais da Formação Marília.



**Foto 71:** Latossolos arenosos no alto curso do rio das Pedras, à nordeste da área do empreendimento.



**Foto 72:** Latossolos arenosos expostos em área de relevo aplainado do Planalto de Uberlândia Araguari.



**Foto 73:** Dissecação tabular homogênea do Planalto do Triângulo Mineiro.



**Foto 74:** Aspecto de ressalto residual sustentado por arenitos da Formação Marília, em área de transição para os sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe.

### 31. ANÁLISE QUÍMICA DE SOLOS

O solo para análise é coletado semestralmente no empreendimento e nos locais onde são realizadas a ferti-irrigação.

SOLO UPL 2			
Componente avaliado	Cultura	Parâmetros avaliados	Resultado
SOLO	0-20 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	11 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	107 mg/kg
		( x ) K	75,9 mg/kg
		( x ) pH	5,40
		( ) VA	
		( x ) Al	8540 mg/kg
		( x ) Ca	98,9 mg/kg
		( x ) Mg	<50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	20-40 cm	( ) RAS (Asorção de sais)	
		( x ) MO	5 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	83,1 mg/kg
		( x ) K	70,0 mg/kg
		( x ) pH	5,41
		( ) VA	
		( x ) Al	8990 mg/kg
		( x ) Ca	94,5 mg/kg
		( x ) Mg	<50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	40-60 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	5 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	55,6 mg/kg
		( x ) K	79,2 mg/kg
		( x ) pH	4,6
		( ) VA	
		( x ) Al	8030 mg/kg
		( x ) Ca	124 mg/kg
( x ) Mg		<50 mg/kg	
( ) SB			
TEXTURA		Média	

SOLO MULTIPLICADORA 2 SÍTIO 1			
Componente avaliado	Cultura	Parâmetros avaliados	Resultado
SOLO	0-20 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	9 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	170 mg/kg
		( x ) K	68,7 mg/kg
		( x ) pH	5,1
		( ) VA	
		( x ) Al	13500mg/kg
		( x ) Ca	317 mg/kg
		( x ) Mg	82,9 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	20-40 cm	( ) RAS (Asorção de sais)	
		( x ) MO	11 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	138 mg/kg
		( x ) K	220 mg/kg
		( x ) pH	4,8
		( ) VA	
		( x ) Al	12300 mg/kg
		( x ) Ca	274 mg/kg
		( x ) Mg	<50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	40-60 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	9 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	155 mg/kg
		( x ) K	225 mg/kg
		( x ) pH	4,8
		( ) VA	
		( x ) Al	14000 mg/kg
		( x ) Ca	312 mg/kg
		( x ) Mg	<50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média

SOLO MULTIPLICADORA 2 SÍTIO 2			
Componente avaliado	Cultura	Parâmetros avaliados	Resultado
SOLO	0-20 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	16 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	239 mg/kg
		( x ) K	151 mg/kg
		( x ) pH	5,1
		( ) VA	
		( x ) Al	9160 mg/kg
		( x ) Ca	438 mg/kg
		( x ) Mg	< 50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	20-40 cm	( ) RAS (Asorção de sais)	
		( x ) MO	5 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	74,2 mg/kg
		( x ) K	70,4 mg/kg
		( x ) pH	4,7
		( ) VA	
		( x ) Al	14000 mg/kg
		( x ) Ca	140 mg/kg
		( x ) Mg	<50 mg/kg
		( ) SB	
		TEXTURA	Média
	40-60 cm	( ) RAS (Adsorção de sais)	
		( x ) MO	5 g/dm <sup>3</sup>
		( x ) P	60,7 mg/kg
		( x ) K	75,2 mg/kg
		( x ) pH	4,8
		( ) VA	
		( x ) Al	15300 mg/kg
		( x ) Ca	210 mg/kg
( x ) Mg		75,5 mg/kg	
( ) SB			
TEXTURA		Média	

No Anexo 17 encontra-se a cópia da análise química de solo realizadas em janeiro e fevereiro de 2018, em três pontos do empreendimento.

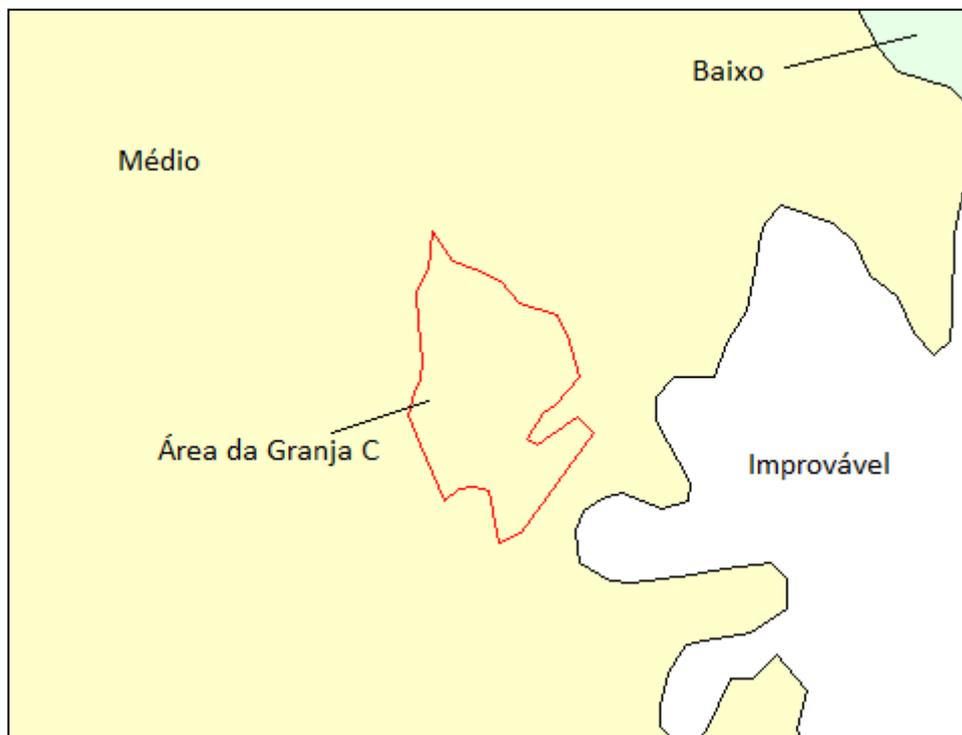
### 32. PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL

Quanto a este item, encontra-se disponível no Anexo 21 o Pedido de Dispensa de Manifestação de Órgão Interveniente Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural Granja C – BRF/S.A.

### 33. CARACTERIZAÇÃO ESPELEOLÓGICA

Conforme consulta ao Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades do Brasil (Jansen; Cavalcanti e Lamblén, 2012), a AID do empreendimento intercepta áreas de ocorrência improvável, de baixo e médio potencial para a ocorrência de cavidades, conforme pode ser verificado na Figura 43, a seguir.

**Figura 43:** Recorte do Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades do Brasil (em vermelho a poligonal do empreendimento).



**Fonte:** Jansen; Cavalcanti e Lamblén, 2012.

As áreas consideradas como de ocorrência improvável estão associadas à Cobertura Cenozóica, constituída por seixos mais grosseiros de quartzo, quartzito e sílex até areia grossa e solos argilosos de cor avermelhada. No caso em estudo, esta cobertura ocorre em topos tabulares dos divisores de água.

As áreas de baixo potencial de ocorrência de cavidades relacionam-se aos afloramentos dos basaltos da Formação Serra Geral que, conforme já se teve a

oportunidade de aludir anteriormente, ocorrem somente ao longo do talvegue do rio das Pedras e ao longo do talvegue do médio e baixo curso do rio da Babilônia, localizando-se, portanto, fora da área de estudo.

Já as áreas de médio potencial vinculam-se a ocorrência de sedimentos residuais da Formação Marília e da Formação Vale do Rio do Peixe que apresentam em sua constituição minerais carbonatados. Esses estão representados por nódulos, concreções e cimentação, decorrentes da evaporação em ambientes lacustres em clima semiárido no Cretáceo superior. Não constitui, no entanto, essencialmente uma formação cárstica, tal como aquelas associadas ao Grupo Bambuí, por exemplo, de larga extensão no estado de Minas Gerais.

Apesar de classificadas com tal, estudos de campo permitiram a observação de alguns fatores que permitem reclassificar a área, diminuindo o seu potencial de ocorrência. Dentre eles, destacam-se:

- Predomínio de modelados de topo plano, vertentes de perfil retilíneo a levemente convexas, com ausência de rupturas de declive;
- Não foram observados afloramentos de sedimentos consolidados na AID/ADA, somente residuais, em conformidade com mapeamentos anteriormente publicados (Nyshiana, 1998);
- Não foram relatados por moradores, durante as entrevistas de campo (ver Seção 34 - Meio Antrópico) o conhecimento sobre a ocorrência de cavidades na região;
- Conforme banco de dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas do Instituto Chico Mendes (BRASIL/ICMBio, 2017), não há cavidades registradas na bacia hidrográfica do rio das Pedras tampouco na bacia do rio da Babilônia, nas quais o empreendimento está inserido.

Com base nesses pressupostos, e considerando as informações obtidas e apresentadas no decorrer das seções anteriores deste estudo, é possível afirmar que a probabilidade de ocorrência de cavidades na AID/ADA do empreendimento é baixa ou de ocorrência improvável.

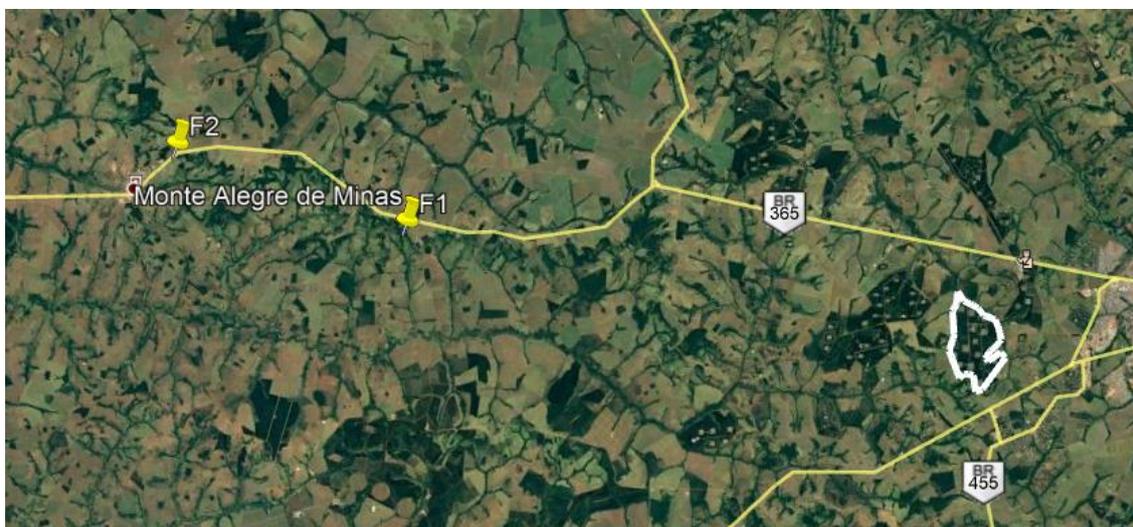
### **33.1. Caracterização Paleontológica**

Esta seção apresenta os resultados do levantamento do potencial paleontológico para a AID/ADA do empreendimento. O estudo teve por objetivo a identificação de registros de fósseis nas respectivas áreas de influência, assim como das condicionantes potenciais para sua respectiva ocorrência.

O levantamento de dados secundários, particularmente no que se refere às condicionantes geológicas e geomorfológicas, foi realizado em conjunto com o diagnóstico geológico, geomorfológico apresentado nas Seções anteriores, à semelhança do realizado para o levantamento do potencial espeleológico. Visitas expeditas em campo, conforme já mencionado, complementaram os estudos.

As pesquisas realizadas na Base Paleo da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, resultaram na identificação de dois sítios com ocorrência fóssilífera na região do empreendimento, especificamente no município de Monte Alegre de Minas. Estes sítios estão distantes cerca de 25 e 39 km da AID/ADA do empreendimento, conforme pode ser visualizado na Figura 44.

**Figura 44:** Registros de ocorrências fóssilíferas na região do empreendimento (em branco).



**Fonte:** Google Earth, 2017; BasePaleo/CPRM, 2017.

Ambas foram registradas na Formação Marília do Grupo Bauru, a mesma que ocorre em grande parte da AID/ADA. Os registros são relativos a fósseis vertebrados – saurópodes: Titanosauria indet. e invertebrados – moluscos: Mollusca indet. Conforme Oliveira; Santos e Candeiro (2006), a Formação Marília, em conjunto com a Formação Adamantina, constitui uma das principais unidades fóssilíferas do Cretáceo superior no Brasil. Na região do Triângulo Mineiro, tem sido reportado uma grande quantidade de registros fósseis, representando uma diversidade de taxa aquáticos e terrestres.

Os registros encontram-se a distâncias lineares de 32 km (F1) e 46 km (F2) do empreendimento.

A busca textual também indicou a presença de registros fósseis na Formação Marília em diversos trabalhos, destacando-se estudos de Oliveira; Santos e Candeiro (2006),

Candeiro; Marinho e Oliveira (2004), Ribeiro (2003), Huene (1931); Kellner e Campos (2000); Albuquerque et al. (2003); Marinho (2003); Fernandes (1998).

Na área do empreendimento, não foram encontrados afloramentos rochosos, tampouco relevos residuais preservados pelas rochas da Formação Marília. Fato este, no entanto, que não exime o alto potencial para a ocorrência de registros fósseis na região do empreendimento.

## **34. RELACIONAMENTO DO EMPREENDEDOR COM A COMUNIDADE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO**

### **34.1. Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico**

O diagnóstico do Meio Socioeconômico tem a finalidade de caracterizar a região em que se localiza o empreendimento em relação aos seus principais aspectos históricos, demográficos e econômicos.

Em relação ao tema em questão, foi definido como Área de Influência Indireta o município de Uberlândia, e a Área de Influência Direta a poligonal convexa com raio de 2,0 km medidos a partir dos limites do empreendimento. Estes foram considerados como Área Diretamente Afetada, conforme já explicitado no item 26.1 deste Estudo de Impacto Ambiental.

Os aspectos socioeconômicos da região em estudo foram caracterizados com base em consultas bibliográficas e bases de dados disponíveis em sítios eletrônicos de instituições governamentais, entre prefeitura, governo do estado e seus órgãos pertinentes. Também foram consultados sítios e publicações eletrônicas do governo federal, que disponibilizam informações a nível municipal, dentre eles o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A metodologia e as principais publicações consultadas estão especificadas nas seções que seguem.

Primeiramente, apresenta-se a contextualização histórica regional na qual a All está inserida. Nesta seção são relatados e analisados os principais eventos históricos, assim como seus rebatimentos geográficos, que culminaram na formação e ocupação do Triângulo Mineiro.

Na sequência, apresenta-se o perfil sócio demográfico da All, que inclui as características das atividades econômicas e de finanças públicas. Descreve-se também o conjunto infra estrutural, os serviços públicos, as principais características da organização social, assim como o potencial histórico, arqueológico e cultural.

As informações específicas sobre o entorno do empreendimento, assim como os resultados das entrevistas realizadas, são apresentadas ao final deste item.

## **34. 2. Organização do Espaço Regional**

Conforme a divisão político-administrativa do Estado de Minas Gerais, a All do Meio Socioeconômico está localizada na Mesorregião do Triângulo Mineiro, no extremo oeste do estado. Em relação ao município considerado nesta escala de análise, Uberlândia localiza-se em sua microrregião homônima.

Nesta seção são abordados os aspectos relativos à formação histórica da região e do município.

### **34.2.1. Histórico da Formação da Região do Triângulo Mineiro**

O Triângulo Mineiro já nasce sob a marca da circulação, do movimento e da fluidez. Em resposta à descoberta do ouro e do diamante (fim do século XVII início do século XVIII), intensificaram-se os fluxos de tropeiros e mineradores, que passavam através do Triângulo para alcançar as minas de Mato Grosso e Goiás, incluindo a região na divisão territorial do trabalho, como um ponto de apoio e descanso nas rotas e caminhos da mineração. Forma-se um espaço intermediário, em razão das necessidades de trocas entre as minas do interior e o litoral, confluindo para um espaço da circulação, que séculos mais tarde, transformaria a região num dos mais importantes entroncamentos de fluxos do país.

Em vista da circulação de mercadorias e metais preciosos, formou-se uma região de passagem, que inicialmente não promoveu um povoamento efetivo, nem com contiguidade territorial, mas foi o começo da formação dos primeiros arraiais, próteses da futura rede urbana regional (MICHELOTTO, 2008).

A estrada do Anhanguera ou dos Goiasés (1730), primeiro traçado viário da região e que conectava São Paulo às minas goianas, foi o local das primeiras aldeias, ocupadas por população indígena, e que serviam estrategicamente como pontos de defesa, e neste sentido, constituem os primeiros passos do povoamento da região. Cascalho Rico, Indianópolis, Uberaba, São Francisco Sales foram cidades originadas dessas sedes de povoamento inicial.

A descoberta do diamante de aluvião em alguns rios da região foi outro fator importante para a ocupação do Triângulo em meados do século XVIII. Levas migratórias, oriundas das jazidas da região central de Minas, ocuparam a região, e chegaram a ensaiar

algum tipo de urbanização, como no caso do Desemboque e Estrela do Sul. Apesar do declínio da atividade, a exploração do diamante foi responsável pela abertura de diversas picadas e caminhos, dentre elas a Picada Nova de Goiás e a Picada do Desemboque (terceira década do século XVIII), que além de tornar mais acessível à circulação na região, foram importantes rotas do tráfico e do contrabando, orientando a criação de outros caminhos clandestinos.

Conhecido como “Sertão da Farinha Podre” este foi um território pouco povoado até o final do século XVIII, contando com aldeamentos indígenas (especialmente pelos grupos étnicos dos Caiapós) e alguns núcleos de povoados fundados pelos bandeirantes e que serviam também como pontos de apoio e descanso dos caminhos dos mineradores.

A primeira fase de ocupação do Triângulo Mineiro registra a expansão do povoamento em direção ao interior do país, a passagem dos bandeirantes e dos tropeiros, dos aldeamentos indígenas e dos locais de defesa dos caminhos, bem como é parte das vias de penetração do território, consolidando-se em sua posição estratégica funcionalmente determinada pelas trocas mercantilistas do Estado minerador (Michelotto, 2008).

Com o declínio da produção nas jazidas de ouro na região central de Minas, uma nova fase empenha-se em transformar o território brasileiro, marcando uma época de grande importância histórico-geográfica para o país. Esta época “revelará todos seus efeitos quando Minas Gerais se torna definitivamente de mineradora em agropastoril, formando neste terreno entre as principais circunscrições do país” (PRADO JÚNIOR, 1953; GUIMARÃES, 1990).

O fim da mineração condiz com um movimento centrífugo da população, por um lado em direção ao litoral, incentivados pelo retorno às atividades agrícolas (principalmente pelo algodão e pela cana-de-açúcar), e por outro, em direção ao oeste das minas, especialmente a região compreendida pelo Triângulo Mineiro, “para onde se dirigem as correntes demográficas da capitania, os geralistas, como então se chamavam seus habitantes”.

Foi a migração geralista o motor que efetivou a ocupação dos cerrados triangulinos e a reorganização do espaço regional. Expulsos pelo crescimento demográfico e pelo esgotamento dos solos agricultáveis “centenas de famílias de roceiros e criadores de gado, vindos da região central de Minas” (SOARES et all, 2005) se instalaram na região, que passou a ocupar um novo posto na divisão territorial do trabalho, o de fornecedor de

produtos primários para o mercado interno, e não mais de pontos de pouso e guariba das passagens para as minas.

Contudo, essa ocupação se deu de maneira lenta, ao contrário do movimento orientado pelas minas, que foi relativamente acelerado. Neste período, de meados a fins do século XVIII, o território se modernizava ainda de maneira muito vagarosa, determinadas pela pelas relações com o meio, onde “um tempo humano buscava timidamente ocupar os alvéolos de um tempo natural” (SANTOS; SILVEIRA, 2001).

Graças à existência de condições naturais favoráveis, como as pastagens naturais e águas salitrosas, desenvolve-se na região uma nova funcionalidade, que nasce atrelada a criação de gado e à agricultura de subsistência, e que acelera a decadência da mineração e projeta os centros que estão vinculados a elas. Araxá, Patrocínio e Uberaba, mais a oeste, ampliam suas importâncias regionais, traçando um novo desenho da rede urbana, que pela sua racionalidade, não deixava de ser unidirecional, pois funcionava como um centro de abastecimento dos grandes centros consumidores, que se localizavam no litoral.

A ocupação do espaço e a apropriação social da natureza através do trabalho se davam da mesma forma que nas outras áreas de mesma fitofisionomia. Os brejos e os vales fluviais, mais férteis, eram ocupados pelos roçados, destinados à produção de alimentos de subsistência. Enquanto isso, os extensos chapadões foram ocupados pela criação do gado, favorecida pela baixa declividade do relevo, e por possuir solos menos adaptados à agricultura (MICHELOTTO, 2008). Situação esta que só se modificaria a partir de 1970, quando o Cerrado é ocupado pelas extensas plantações modernas e tecnificadas do agronegócio.

Novas racionalidades econômicas começam a se desenvolver na região no final do século XVIII e início do século XIX, marcadamente pela embrionária condição de entroncamento comercial, que muito se diferenciava da simples condição de passagem do passado, tendo Uberaba como o centro nodal das articulações entre São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Dessa maneira, esta região orientou o estabelecimento de novos círculos mercantis, por meio de uma estratégia territorial muito bem-sucedida, que incluiu a expulsão dos indígenas, com a expropriação de suas terras, a construção de estradas e portos fluviais, e a formação de novos arraiais, nestes, incluindo São Pedro do Uberabinha (Uberlândia), cuja gênese está diretamente associada à Uberaba, como grande parte dos núcleos urbanos do Triângulo Mineiro (BESSA, 2007).

O século XIX foi marcado pela importância de Uberaba na hierarquia da rede urbana regional, centralizando capitais, serviços e decisões. Marca também o desenvolvimento das estruturas de transporte, a começar pelos portos fluviais, que dinamizariam o comércio com o estado de São Paulo, e as estradas de rodagens em direção a Goiás e Mato Grosso. O comércio de sal, e a produção pecuária eram as mais importantes atividades econômicas da época, todavia, um significativo comércio varejista se desenvolve, consolidando a funcionalidade dos centros urbanos, e elevando a importância de Uberaba como o centro mais dinâmico da região.

No final do século XIX, transformações importantes iriam afetar a produção do território brasileiro, no qual a região do Triângulo representa uma particularidade. O avanço das relações capitalistas acontecia na medida em que a economia brasileira participava das relações internacionais do capital, pelas vias da importação da industrialização. “Às técnicas da máquina circunscritas à produção sucedem as técnicas da máquina incluídas no território” (SANTOS; SILVEIRA, 2001). Isto se faz sentir no Triângulo, pela chegada da linha férrea, através da Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, que “em 1889, atingiu a cidade de Uberaba, estendendo-se, nos anos seguintes, até Uberlândia e Araguari. Desde então, a região integrou-se ao núcleo mais dinâmico da economia brasileira...” (SOARES et al, 2005).

Os meios de transporte foram fundamentais para definir as novas relações entre os centros do Triângulo Mineiro, reconfigurando sua rede urbana e a distribuição do conjunto de formas e objetos destinados à produção, bem como os novos usos que se fariam dos sistemas naturais. Na década de 1920, a Companhia Mineira de Auto viação Municipal, com sede em Uberlândia, criou uma rede rodoviária pioneira na região, interligando os municípios do Triângulo entre si, e com vários municípios do estado de Goiás.

O Triângulo passa, neste momento, a controlar os fluxos de mercadorias entre São Paulo, de onde provinham os produtos industrializados, e Goiás, principal fornecedor de cereais, especialmente milho e arroz, funcionando como um centro de convergência da comercialização entre São Paulo, Minas e Goiás (SOARES, 2005). Foram criadas as bases materiais para a integração do território, primeiro pelas estradas de ferro, e depois por um “conjunto de intervenções viárias que operou como variável chave da organização espacial” (BESSA, 2007).

Favorecido pela posição geográfica estratégica, no caminho das rotas mercantis, pela disponibilidade de terras e recursos naturais, e pela ausência de resistências sócio culturais, o Triângulo foi inserido definitivamente na economia nacional. A proposta do

desenvolvimento diversificou a economia regional, que ampliou seus espaços de acumulação, dinamizaram-se os centros urbanos e o comércio passa a ser concorrente da pecuária na disputa pela atividade mais determinante. Houve, da mesma forma, a especialização de algumas localidades, com investimentos em infraestruturas de transporte, rede de energia elétrica, abastecimento de água, telefonia, entre outros. Há de se convir, que esses investimentos todos estavam atrelados à necessidade de adaptação dos centros urbanos para o desenvolvimento das atividades comerciais.

Toda a região se beneficiou quando da implantação dos sistemas ferro e rodoviários, o que renovou a materialidade do território, acelerando os fluxos e incorporando novas localidades nas trocas comerciais. O centro que mais se beneficiou com a implantação dessas modalidades de transporte, foi, sem dúvida, Uberlândia, que se valeu disso para se tornar, no final do século XX, um dos mais importantes centros atacadistas da América Latina.

A confluência da estrada de ferro com o incipiente sistema rodoviário na cidade de Uberlândia impulsionou o desenvolvimento da cidade como importante centro comercial, onde dois sistemas de objetos construídos, a ferrovia e a estrada, concorreram para reafirmar a posição estratégica, não só de Uberlândia, mas do Triângulo como um conjunto cheio de potencialidades de entrepostos comerciais.

A construção de Brasília e a conseqüente interiorização da urbanização brasileira, vem corroborar a importância da região na divisão do trabalho nacional. O processo de diversificação da economia foi intensificado, aumentando o consumo e destacando o papel das empresas atacadistas no comércio e na circulação de pessoas e mercadorias nesta parte do interior do Brasil; período de início das atividades de grandes empresas do setor, como a Martins Comércio e Exportação, ARCOM (Armazém do Comércio) e Peixoto. Com a modernização do país, a expansão da indústria passava a exigir mais mercados, e foi neste contexto que a região se apresentou como centro de convergência na circulação das mercadorias. Sob o signo das estradas de rodagem, nasce a importância moderna da funcionalidade do Triângulo frente aos processos mais amplos de renovação do território (MICHELOTTO, 2008).

### 34.3. Perfil Demográfico e Socioeconômico

#### 34.3.1. Dinâmica Populacional

##### População Total e Urbana

A população de Uberlândia, segundo os resultados do Censo de 2010, totalizou 604.013 habitantes, sendo que quase a totalidade (97%) reside em área urbana e apenas 3% em área rural. Percebe-se na Tabela 20 que esse cenário se manteve no intervalo de aproximadamente 20 anos - desde a contagem realizada pelo Censo de 1991.

**Tabela 20:** População total, urbana e rural da All (Uberlândia) - 1991, 2000, 2010.

Área	1991		2000		2010	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Urbana	358.165	97,6	488.982	97,6	587.266	97,2
Rural	8.896	2,4	12.232	2,4	16.747	2,8
Total	367.061	100	501.214	100	604.013	100

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

A Tabela 21 ilustra que no intervalo entre os dois últimos censos demográficos realizados no país, 2000 e 2010, o município registrou um crescimento populacional da ordem de 20,5%. Nota-se que esse índice é superior aos valores apresentados pelo Estado de Minas Gerais e pelo país. Segundo o *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, a população de Uberlândia cresceu, neste período, a uma taxa média anual de 1,88%, já no Brasil a taxa de crescimento anual foi de 1,17%.

**Tabela 21:** Crescimento populacional em 10 anos da All (Uberlândia), Estado de Minas Gerais e Brasil.

	2000	2010	Crescimento (%)
Uberlândia - MG	501.214	604.013	20,5
Minas Gerais	17.905.134	19.597.330	9,5
Brasil	169.872.856	190.755.799	12,3

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010.

■ Valor superior aos registrados pelo Estado de MG e pelo Brasil.

Ainda em relação ao crescimento populacional, destaca-se que, embora a área rural tenha mantido a proporcionalidade em relação à área urbana, o índice de

crescimento foi superior (36,9%) ao registrado pela área urbana (20,1%). Isso sugere a ocorrência de alguma movimentação populacional rumo à área rural, talvez conduzida por parte da população migrante, entretanto pouco significativa dado o pequeno contingente de pessoas. A Tabela 22 mostra esses dados.

**Tabela 22:** Crescimento populacional em 10 anos da AI (Uberlândia) - 2000 a 2010.

Área	2000	2010	%
Urbana	488.982	587.266	20,1%
Rural	12.232	16.747	36,9%
Total	501.214	604.013	20,5%

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010; Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberlândia - Banco de Dados Integrados (BDI), 2012.

De acordo com os resultados do levantamento *Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros*, realizado anualmente pelo IBGE, a população de Uberlândia em 2010 seria de 600.285, ou seja, a população aumentou cerca de 4mil habitantes a mais do que o estimado. Com base ainda em estimativa populacional, Uberlândia tinha em 2015, cerca de 662.362 mil habitantes. A Tabela 23 mostra as estimativas desde 2010.

**Tabela 23:** População estimada da AI (Uberlândia) - 2010 a 2014.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	600.285	611.904	619.536	646.673	654.681	662.362

**Fonte:** IBGE - Estimativas de população; DATASUS.

A Tabela 24, exibida abaixo, mostra a taxa de urbanização e a densidade demográfica do município. Verifica-se, conforme mencionado anteriormente, que a taxa de urbanização é altíssima, uma vez que 97% da população vive na delimitação do perímetro urbano.

No que tange à densidade demográfica nota-se que ocorreu um crescimento do número de habitantes por quilômetro quadrado entre os anos de 2000 e 2010. No entanto, apesar de Uberlândia ser a segunda cidade mais populosa do Estado de Minas Gerais, a vasta área territorial do município (4.115,206 km<sup>2</sup>) faz com ela não ocupe o topo do ranking de densidade demográfica do estado ficando assim em 46º lugar. Os dois maiores índices registrados pelos municípios mineiros variam de 7.192 hab./km<sup>2</sup> (Belo Horizonte) a 3.104

hab./km<sup>2</sup> (Contagem) – concentração populacional bem superior à apresentada por Uberlândia - quando considerada pela totalidade da área territorial.

**Tabela 24:** Taxas de urbanização e densidade demográfica na AII (Uberlândia) - 2000 e 2010.

Taxas de urbanização (%)		Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )	
2000	2010	2000	2010
97,6	97,2	121,7	146,7

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010; Secretaria Municipal de coleta Urbano de Uberlândia - Banco de Dados Integrados (BDI), 2012

Entretanto, quando considerada a densidade demográfica da área urbana e rural separadamente o cenário é bastante distinto. A área urbana do município, nos anos de referência dos últimos censos demográficos, concentra mais de 2.000 hab./km<sup>2</sup>, ao passo que a área rural atingiu no máximo 4,3 hab./km<sup>2</sup> (Tabela 25).

**Tabela 25:** Densidade demográfica na área urbana e rural da AII (Uberlândia) - 2000 e 2010.

Área	Superfície Km <sup>2</sup>	Habitante/Km <sup>2</sup>	
		2000	2010
Urbana	217	2.253,3	2.706,2
Rural	3.898	3,1	4,3
Total	4.115	121,7	146,7

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010; Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberlândia - Banco de Dados Integrados (BDI), 2012.

A seguir, a Tabela 26 mostra a distribuição da população e de domicílios no contexto dos cinco distritos pelos quais é composto o município de Uberlândia. Salienta-se que quase a totalidade da população (98%) está concentrada no distrito de Uberlândia.

**Tabela 26:** População discriminada por distritos na AII (Uberlândia) – 2010.

Distritos	População	Nº de Domicílios
Cruzeiro dos Peixotos	976	556
Martinésia	836	367
Miraporanga	6.948	3.322
Tapuírama	3.892	1.505
Uberlândia	591.361	213.375

Total	604.013	219.125
-------	---------	---------

**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010; Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberlândia - Banco de Dados Integrados (BDI), 2012.

### População masculina e feminina e Razão de Sexo

A Tabela 27 apresenta a distribuição da população masculina e feminina e a Razão de Sexo no município de Uberlândia. A Razão de Sexo expressa a relação quantitativa entre os sexos, ou seja, o número de homens para cada grupo de 100 mulheres (DATASUS/RIPSA, 2009). No caso em estudo observa-se que há predominância da população feminina - em Uberlândia existem em média 96 homens para cada conjunto de 100 mulheres.

**Tabela 27:** População masculina e feminina e Razão de Sexo da All (Uberlândia) – 2000 e 2010.

Homens		Mulheres		Razão de Sexo	
2000	2010	2000	2010	2000	2010
245.701	294.914	255.513	309.099	96,2	95,4

**Fonte:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010.

Vale ressaltar que a Razão de Sexo é um indicador influenciado pela mortalidade diferenciada por idade e por sexo da população residente, bem como pelas taxas de migração. A Tabela 28 mostra a proporção de mortes por faixa etária e sexo em 2000 e 2010.

**Tabela 28:** Mortalidade proporcional (%) por idade e sexo na All (Uberlândia) – 2000 e 2010.

Faixa Etária	2000			2010		
	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	Total
Menor 1 ano	2,8	2,4	5,2	1,5	1,2	2,7
1 a 4 anos	0,5	0,3	0,9	0,2	0,1	0,3
5 a 9 anos	0,2	0,3	0,5	0,2	0,2	0,4
10 a 14 anos	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4
15 a 19 anos	1,2	0,6	1,7	1,2	0,1	1,3
20 a 29 anos	4,2	1,2	5,4	3,6	0,9	4,5
30 a 39 anos	5,0	1,7	6,7	4,2	1,5	5,7
40 a 49 anos	6,7	3,2	9,9	5,8	2,8	8,6

50 a 59 anos	9,0	5,0	14,0	8,3	5,3	13,6
60 a 69 anos	10,1	7,1	17,2	8,8	6,8	15,6
70 a 79 anos	11,2	9,0	20,1	11,6	9,4	21,0
80 anos e mais	7,2	10,6	17,8	11,1	14,7	25,8
Total	58	42	100	57	43	100

**Fonte:** MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM / DATASUS

■ Valores superiores de mortalidade para o sexo masculino.

Observa-se que a proporção de óbitos entre os homens é maior do que entre as mulheres em quase todas as faixas etárias, contudo é entre os jovens e os adultos que a diferença entre os sexos é mais acentuada. Entende-se, desse modo, que o maior número de óbitos concentrados no contingente masculino associado às características da população migrante são fatores influenciadores da Razão de Sexo no município.

Ainda em relação à mortalidade por idade, merece destaque o deslocamento da concentração de óbitos para as faixas etárias mais elevadas, já que a maioria das mortes foram registradas em pessoas com 50 anos ou mais. Em 2000 esse contingente populacional respondeu por 69% da mortalidade e em 2010 por 76%. Esse cenário reflete menor número de óbitos especialmente na infância e, conseqüentemente, o aumento da expectativa de vida.

### Estrutura Etária

Com relação à estrutura etária da população, a Tabela 46 apresenta a distribuição dos moradores agrupados em quatro faixas etárias, a saber: crianças (menos de 14 ano); jovens (15 a 29 anos); adultos (30 a 64 anos); idosos (65 anos ou mais).

Verifica-se que o grupo de menores de 14 anos, entre 2000 e 2010, apresentou uma redução de cerca de seis pontos percentuais em relação à população total. Já o grupo dos adultos de 30 a 64 anos e dos idosos de 65 anos ou mais apontaram um aumento de aproximadamente 5% e 2%, respectivamente, nos anos considerados. Por sua vez, o contingente de jovens apresentou uma pequena variação para baixo de -1,8%. Os valores crescentes e decrescentes encontram-se assinalados na Tabela abaixo.

**Tabela 29:** Distribuição da população por faixa etária na AI (Uberlândia) - 2000 e 2010.

Faixa etária	2000		2010	
	Pessoas	%	Pessoas	%
Menos de 14	130.935	26,1	125.599	20,8
15 a 29 anos	146.779	29,3	165.891	27,5
30 a 64 anos	198.832	39,7	270.568	44,8
65 anos ou mais	24.668	4,9	41.955	6,9
Total	501.214	100	604.013	100,0

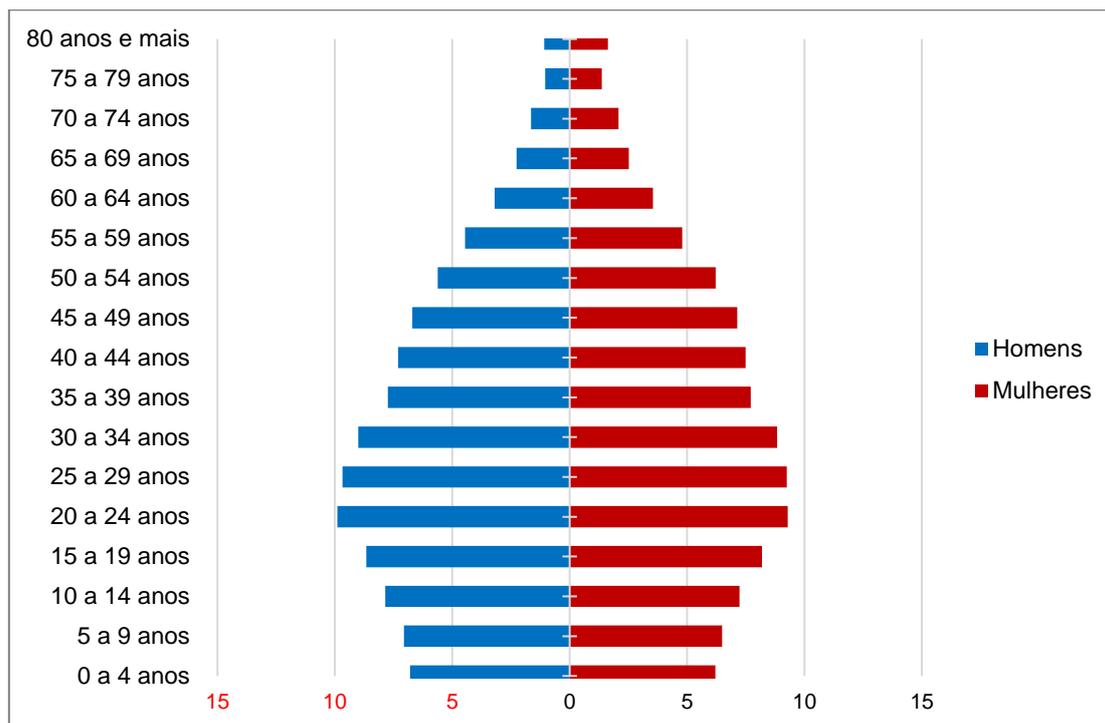
**Fontes:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010 / Fundação João Pinheiro.

■ Valores crescentes entre 2000 e 2010.

■ Valores decrescentes entre 2000 e 2010.

A pirâmide etária (Figura 45) ilustra a distribuição da população em 2010, separada por sexo, em várias faixas etárias. É possível perceber, por exemplo, que nas faixas etárias que compreendem as pessoas com idades condizentes para atuarem no mercado de trabalho, ou seja, de 20 a 64 anos, dos dois sexos, estão concentradas 63% da população residente. Entretanto, caso seja ampliado o universo para moradores entre 15 e 64 anos, o percentual atinge 72% da população total. Esses índices elevados quando apreendidos conjuntamente com outros indicadores que indicam a condição e o grau de desenvolvimento municipal revelam que Uberlândia está entre as localidades brasileiras que oferece boa qualidade de vida aos seus moradores.

**Figura 45:** Pirâmide etária - Uberlândia. Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade, 2010.



**Fonte:** PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro

Salienta-se que a Razão de Dependência, apresentada a seguir, consiste num indicador calculado pela razão entre o conjunto da população considerado economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e de 65 anos de idade ou mais) e o grupamento dos potencialmente produtivos (15 a 64 anos) e indica o contingente populacional inativo que será sustentado pelo grupo dos produtivos (DATASUS/RIPSA, 2009). No contexto de Uberlândia a Razão de Dependência diminuiu de 45% para 38%, entre 2000 e 2010, isso quer dizer que existem 38 pessoas dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas, conforme Tabela 30.

**Tabela 30:** Grupos etários e Razão de Dependência (RD) na AIU (Uberlândia) - 2000 e 2010.

Uberlândia	2000				2010			
	0 a 14 anos	15 a 64 anos	65 + anos	RD	0 a 14 anos	15 a 64 anos	65 + anos	RD
	130.935	345.611	24.668	45	125.599	436.459	41.955	38

**Fonte:** IBGE: Censos Demográficos, 2000 e 2010, PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro.

Ressalta-se que valores elevados de Razão de Dependência indicam uma grande proporção de dependentes para serem sustentados pela população potencialmente ativa - contudo esse não é o cenário de Uberlândia. Pelo contrário, na condição de polo

regional, esse indicador pode assinalar também que a cidade é um centro urbano com atratividade econômica. O índice registrado pelo município é igual ao de Belo Horizonte. Já no estado de Minas Gerais essa relação de dependência é de 44 dependentes para cada 100 pessoas produtivas.

A Expectativa ou esperança de vida ao nascer indica o número médio de anos de vida que as pessoas deverão viver a partir do nascimento. O aumento desse indicador num intervalo de tempo indica melhoria das condições de vida e de saúde da população – esse é o cenário observado para o município de Uberlândia, conforme ilustra a Tabela 31.

**Tabela 31:** Expectativa ou esperança de vida ao nascer na All (Uberlândia) - 1991, 2000 e 2010.

	1991	2000	2010
Uberlândia	70,5	73,1	78,1
Minas Gerais	66,4	70,6	75,3
Brasil	64,7	68,6	73,9

**Fonte:** PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro

■ Valor superior aos registrados pelo Estado de MG e pelo Brasil.

Nota-se que os moradores de Uberlândia têm uma expectativa de vida ao nascer superior à média registrada no estado de Minas Gerais, bem como aos anos de vida da média dos brasileiros.

A taxa de natalidade apresentada adiante é um indicador importante para detectar o impacto da natalidade na dinâmica populacional. Seu cálculo expressa o número de nascidos vivos por mil habitantes em relação à população residente (DATASUS/RIPSA, 2009). A Tabela 32 a seguir mostra o declínio da taxa de natalidade em Uberlândia, no intervalo entre 2000 e 2010.

**Tabela 32:** Taxa Bruta de Natalidade na All (Uberlândia) - 2000 e 2010.

Taxa Bruta de Natalidade (Nascidos vivos por mil habitantes)		
	2000	2010
Uberlândia	17	14

**Fonte:** MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC – DATASUS

A redução da taxa de natalidade invariavelmente está relacionada a alguns fatores, especialmente em centros urbanos mais desenvolvidos tal como o município em estudo, como por exemplo acesso aos métodos anticoncepcionais, elevado custo de vida, elevado grau de escolaridade da população. Já taxas mais elevadas são associadas a condições socioeconômicas precárias.

#### 34.4. Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios – IDH-M

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) constitui um indicador destinado a avaliar o desenvolvimento dos municípios e das regiões metropolitanas brasileiras. Sua composição consiste numa adaptação da metodologia do IDH Global e foi desenvolvida conjuntamente pelo Instituto Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-Brasil).

Os dois índices, o IDHM e o IDH Global (calculado pela Organização das Nações Unidas), possuem o objetivo de comparar estágios do desenvolvimento humano em contraponto a outro indicador comumente utilizado que considera apenas os aspectos econômicos do desenvolvimento que é Produto Interno Bruto (PIB) per capita. A principal diferença entre esses indicadores é a unidade geográfica apreendida para comparação; no primeiro caso são comparados contextos municipais e no segundo, entre países. As dimensões consideradas para o cálculo final são as mesmas, ou seja, longevidade, educação e renda.

O IDHM é um número que varia entre 0 e 1. Os índices mais próximos de 1, indicam maior desenvolvimento humano seja de um estado, município ou região metropolitana. A Tabela 33 mostra as faixas de desenvolvimento humano pelas quais os municípios são classificados.

**Tabela 33:** Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.

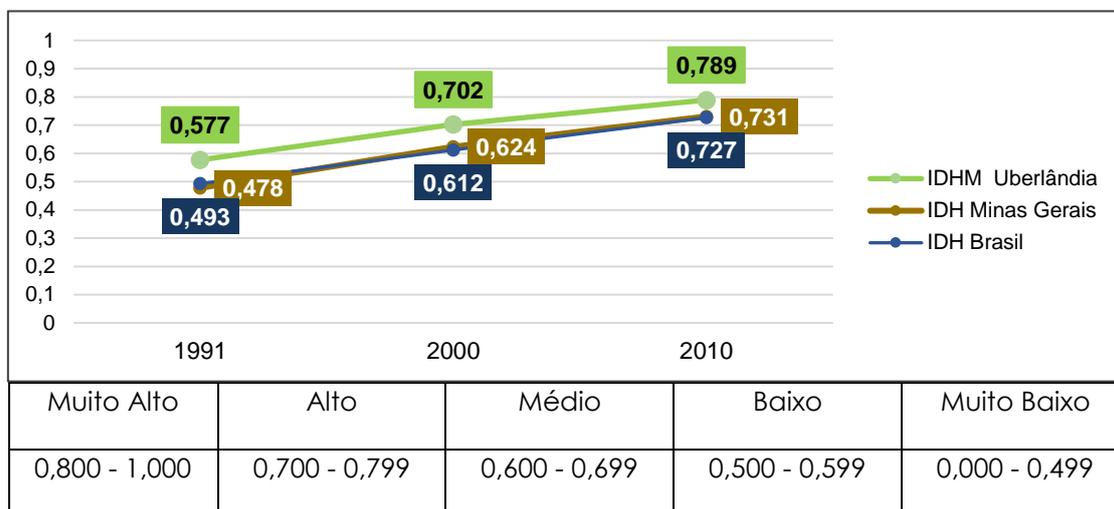
Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
0,000 - 0,499	0,500 - 0,599	0,600 - 0,699	0,700 - 0,799	0,800 - 1,000

Fonte: PNUD, Ipea e João Pinheiro

Em 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) registrado para Uberlândia foi 0,789, o que posiciona o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto, cuja escala engloba os valores entre 0,700 e 0,799.

Vale destacar que o IDHM de Uberlândia apresenta índices superiores ao registrado para o estado de Minas Gerais e para o IDH Brasil, desde 1991. A Figura 46 apresenta os estágios de desenvolvimento humano para a All, para o estado mineiro e para o país nos anos de 1991, 2000 e 2010.

**Figura 46:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na All (Uberlândia), Estado de Minas Gerais e Brasil – 1991, 2000 e 2010.



**Fonte:** PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro.

De acordo com os dados dispostos no gráfico, observa-se que o IDHM de Uberlândia passou de 0,577, em 1991, para 0,789, em 2010, já o índice estadual passou de 0,478 para 0,731, enquanto o do Brasil foi de 0,493 para 0,727.

Isso mostra uma taxa de crescimento de 37% para o município, 53% para o estado de MG e de 47% para o país, e uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 50%, 52% e 54%, respectivamente, no intervalo considerado.

O IDHM de Uberlândia é o terceiro índice mais alto do estado de Minas Gerais e ocupa o 71º lugar no contexto do país. O topo do ranking no estado é ocupado pelos municípios de Nova Lima (0,813) e de Belo Horizonte (0,810). Já o IDHM mais baixo registrado em Minas Gerais, em 2010, foi no município de São João das Missões de 0,529. No que tange ao ranking nacional, o maior índice registrado entre os 5.565 municípios brasileiros é 0,862 (São Caetano do Sul/SP) e o menor é 0,418 (Melgaço/PA).

Em 2010 a dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi Longevidade com índice de 0,885. Já, Renda e Educação obtiveram 0,776 e 0,716, respectivamente, tal como disposto na Tabela 34.

**Tabela 34:** Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) da na AII (Uberlândia) – 1991, 2000 e 2010.

<b>IDHM e componentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	<b>0,366</b>	<b>0,587</b>	<b>0,716</b>
% de 5 a 6 anos na escola	48,73	80,32	93,04
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental	51,59	77,87	88,24
% de 18 a 20 anos com médio completo	16,66	37,69	53,45
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	25,23	57,47	66,81
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	38,78	50,58	64,56
<b>IDHM Longevidade</b>	<b>0,758</b>	<b>0,802</b>	<b>0,885</b>
Esperança de vida ao nascer	70,45	73,11	78,09
<b>IDHM Renda</b>	<b>0,691</b>	<b>0,734</b>	<b>0,776</b>
Renda per capita (R\$)	588,98	768,83	1.001,45

**Fonte:** PNUD, Ipea e João Pinheiro

Nota-se no quadro acima que cada dimensão é composta por alguns indicadores que resultarão primeiramente num valor correspondente ao índice por tema (IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda) e, posteriormente, no indicador mais amplo que é o IDHM do município.

Os componentes considerados para o cálculo de cada dimensão são os seguintes:

- Longevidade: esperança de vida ao nascer;
- Educação: escolaridade da população adulta e pelo fluxo escolar da população jovem;
- Renda: renda per capita.

Em relação à Longevidade é à esperança de vida ao nascer, sabe-se que a expectativa ou esperança de vida ao nascer, no contexto de Uberlândia, aumentou 5 anos entre 2000 e 2010, passando de 73,1 anos para 78,1 anos. No entanto, se considerarmos o intervalo entre 1991 e 2010 o crescimento é da ordem de 8 anos de vida. Nesse sentido, o cenário do município é significativamente mais favorável do que o estadual e o nacional. A esperança de vida ao nascer no estado de Minas Gerais é de 75,3 anos, em 2010, de 70,5 anos, em 2000, e de 66,3 anos em 1991. E no Brasil, de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991. No ranking estadual do IDHM Longevidade Uberlândia ocupa o segundo lugar, já no ranking nacional está 40º lugar.

No que tange ao IDHM Educação merece destaque o crescimento da proporção em todos os itens que compõem o indicador, entre 1991 e 2010. A proporção de “crianças de 5 a 6 anos na escola” cresceu 44,31%, já o grupo de “crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental” aumentou 36,65%, enquanto os de “jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo” cresceu 41,58% e “jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo” teve acréscimo de 36,79 pontos percentuais. Ainda em relação ao IDHM Educação, a Expectativa de Anos de Estudo revelou que em Uberlândia o número de anos de estudo desde que uma criança inicia a vida escolar até atingir a idade de 18 anos foi de 9,34 anos em 1991, 10,26 anos em 2000 e 9,92 anos em 2010.

Vale lembrar que o IDHM Educação é composto por indicadores que medem o acesso ao conhecimento da população pelo o fluxo escolar, pela conclusão dos ciclos escolares por crianças e jovens e pela escolaridade da população adulta. O IDHM Educação de Uberlândia quando comparado aos outros municípios mineiros está em sexto lugar e quando comparado aos municípios brasileiros localiza-se na posição 193.

O IDHM Renda considera a renda média per capita, ele mede a capacidade de consumo e aquisição de bens e serviços pela população capazes de garantir as necessidades básicas, tais como água, alimento e moradia. O crescimento da renda média per capita em Uberlândia foi da ordem de 70,03% entre 1991 e 2010. Segundo o *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, a taxa média de crescimento anual no período foi de 2,83%. Em comparação com os índices obtidos pelos demais municípios mineiros, Uberlândia destaca-se em terceiro lugar já no cenário nacional posiciona-se em 71º lugar.

### **34.5. Atividades Econômicas e Finanças Públicas**

A caracterização da economia da área de influência indireta (All) é uma etapa importante para subsidiar a análise dos eventuais impactos diretos e indiretos do empreendimento. O diagnóstico permite uma compreensão integrada da dinâmica de desenvolvimento e de seus principais componentes, de modo a complementar a avaliação da viabilidade socioambiental do empreendimento. O escopo dos levantamentos das atividades econômicas e finanças públicas incluíram apenas o município de Uberlândia, localidade que sediará o empreendimento.

Para a composição do diagnóstico das atividades econômicas e finanças públicas da All foram pesquisadas as bases de dados oficiais do IBGE, da Fundação João Pinheiro,

da Secretaria do Tesouro Nacional, da Secretaria Estadual de Fazenda e da Prefeitura de Uberlândia.

O objetivo principal do trabalho foi fundamentar a avaliação dos impactos decorrentes da operação do empreendimento em análise. Adicionalmente foram considerados dados consolidados estadual e nacional, de modo a ampliar a compreensão da dinâmica do desenvolvimento na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

### 34.5.1. Estrutura Produtiva

Para caracterizar a estrutura produtiva do município de Uberlândia serão apresentados alguns indicadores econômicos, tais como o Produto Interno Bruto (PIB), Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, composição do PIB municipal por meio da demonstração do Valor Adicionado Bruto e dados sobre o mercado formal de trabalho.

Para os dados relacionados ao PIB e Valor Adicionado tomou-se como referência o estudo realizado pelo IBGE em parceria com os órgãos estaduais de estatística, secretarias estaduais de governo, intitulado *Produto Interno Bruto dos Municípios 1999 -2012*.

Destaca-se que o PIB *per capita* a preços correntes no município, em 2012 - último ano de referência com dados disponíveis - foi de R\$ 34.575,29, ao passo que no estado foi de R\$ 20.324,58 e no Brasil de R\$ 23.655,00.

Vale ressaltar que, segundo o IBGE, no ranking dos 100 maiores PIBs por município no Brasil, Uberlândia ocupou, em 2011, 29ª posição.

A Tabela 35 mostra a evolução do PIB a preços correntes, do PIB *per capita* e da participação do município no PIB estadual.

**Tabela 35:** Evolução do PIB Municipal, PIB *Per Capita* e Participação no PIB Estadual, na AII (Uberlândia) – 2012.

	2008	2009	2010	2011	2012
PIB (R\$ mil)	14.253.571	16.092.093	18.295.771	18.715.173	21.420.638
PIB Per capita (R\$ correntes)	22.899,50	25.368,00	30.463,70	30.585,15	34.575,29
Participação no PIB Estadual (%)	5,05	5,61	5,21	4,85	5,31

**Fonte:** IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo, 2012.

É possível notar que no intervalo de cinco anos, compreendido pela tabela, o PIB municipal teve um crescimento de 50%, passando de R\$ 14.253.571.000,00 para R\$ 21.420.638.000,00.

Em termos de participação percentual no PIB estadual de Minas Gerais, no período de 2008 a 2012, nota-se que a participação de Uberlândia oscilou tanto para cima como para baixo nesse período, tendo atingido o maior índice em 2009 e o menor em 2011.

A atividade econômica que tem maior contribuição na composição do PIB do município é o setor de serviços, tal como explicita a Tabela 36, com a apresentação do Valor Adicionado Bruto por setor da economia no município.

**Tabela 36:** Valor Adicionado Bruto por Setor da Economia, na All (Uberlândia) – 2012.

	<b>Agropecuária</b> <b>(Mil Reais)</b>	<b>Indústria</b> <b>(Mil Reais)</b>	<b>Serviços</b> <b>(Mil Reais)</b>	<b>Agropecuária</b> <b>(%)</b>	<b>Indústria</b> <b>(%)</b>	<b>Serviços*</b> <b>(%)</b>
Uberlândia	446.826	4.389.119	11.620.335	2,72	26,67	70,61

Nota: \* Inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

**Fonte:** IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo, 2012.

Observa-se que o setor de serviços responde por 70,61% da economia local, seguido pela indústria (26,67%) e pela agropecuária (2,72%).

Quando comparado o perfil da economia de Uberlândia, no que diz respeito à composição setorial do PIB nota-se que o município apresenta um retrato similar ao encontrado no estado de Minas Gerais e do Brasil, tal como exposta na Tabela 37. Percebe-se que nas três instâncias administrativas, municipal, estadual e nacional, o setor de serviço responde pela maior faixa de composição do Produto Interno Bruto.

**Tabela 37:** Participação do Valor Adicionado Bruto por Setor da Economia, na All (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil – 2012.

	<b>Agropecuária</b> <b>(%)</b>	<b>Indústria</b> <b>(%)</b>	<b>Serviços*</b> <b>(%)</b>
Uberlândia	2,72	26,67	70,61
Minas Gerais	8,59	29,37	62,04
Brasil	5,32	26,02	68,66

Nota: \* Inclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

**Fonte:** IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo, 2012.

## 34.6. Infraestrutura e Serviços Públicos

### 34.6.1. Educação

Na área de educação serão apresentados dados e indicadores que dizem respeito tanto à estrutura de atendimento escolar quanto ao acesso à educação pela população. Vale lembrar que no item 34.4, foram tratados aspectos relativos à educação na composição do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDHM. A Tabela 38 mostra a estrutura do atendimento escolar em Uberlândia, de acordo com o Censo Educacional 2012, realizado pelo Ministério da Educação.

**Tabela 38:** Estrutura do atendimento escolar na AII (Uberlândia), 2012.

	<b>Pública Municipal</b>	<b>Pública Estadual</b>	<b>Pública Federal</b>	<b>Privada</b>	<b>Total</b>	<b>% Pública</b>	<b>% Privada</b>
Pré-Escolar	67	0	1	92	<b>160</b>	42,5	57,5
Ensino Fundamental	50	62	1	70	<b>183</b>	61,7	38,3
Ensino Médio	0	27	1	20	<b>48</b>	58,3	41,7
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>89</b>	<b>3</b>	<b>182</b>	<b>391</b>	-	-

**Fonte:** Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Na estrutura de atendimento escolar apresentada na tabela acima observa-se que à exceção do ciclo da pré-escola, registra-se predominância de escola pública no ciclo fundamental e médio.

Importante frisar que a educação no município de Uberlândia apresenta um quadro favorável de crescimento no que diz respeito a proporção de crianças, jovens e adultos na escola, tal como explicitado no item 34.4 que aborda o IDHM Educação. Além disso, quando comparado aos demais municípios mineiros, Uberlândia ocupa o sexto lugar do IDHM Educação. Essa situação de destaque no quesito educação pode ser notada também na proporção de pessoas 10 anos ou mais de idade por nível de escolaridade, como mostra a Tabela 39.

**Tabela 39:** Escolaridade da população de 10 anos ou mais de idade, na AI (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil – 2010.

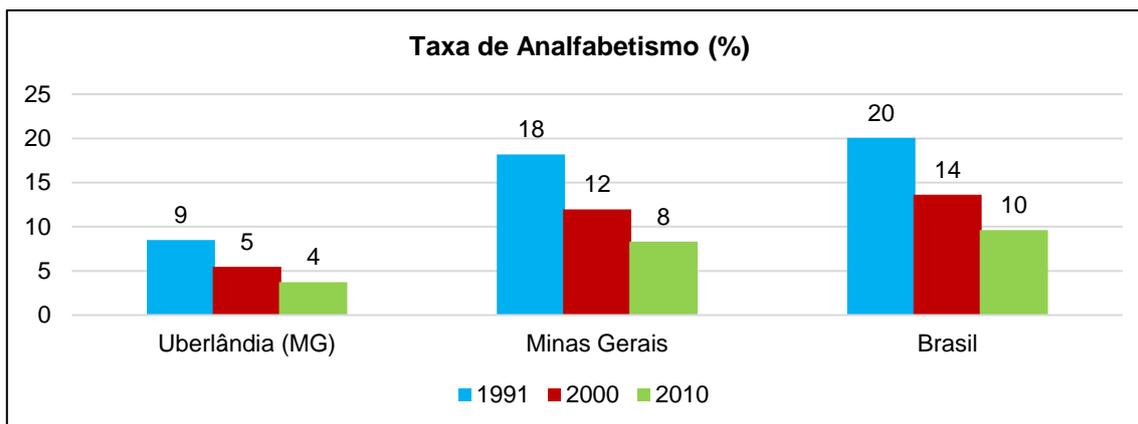
	<b>Pessoas de 10 anos ou mais de idade (Pessoas/Uberlândia )</b>	<b>Uberlândia (%)</b>	<b>Minas Gerais (%)</b>	<b>Brasil (%)</b>
Sem instrução e fundamental incompleto	211.400	40,35	52,7	50,24
Fundamental completo e médio incompleto	103.309	19,72	17,07	17,4
Médio completo e superior incompleto	141.981	27,1	21,69	23,45
Superior completo	64.119	12,24	7,95	8,31
Não determinado	3.092	0,59	0,59	0,6
<b>Total</b>	<b>523.900</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fonte:** IBGE - Censo Demográfico.

■ Valores superiores aos registrados pelo Estado de MG e Brasil.

Percebe-se, nos dados expostos acima, que à exceção do grupo de pessoas "Sem instrução e fundamental incompleto", todos os níveis de escolaridade, no contexto de Uberlândia, apresentam índices superiores aos registrados pelo estado mineiro e pelo país.

O mesmo acontece quando a questão é a Taxa de Analfabetismo que indica o "percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado" (DATASUS, Nota Técnica/Tabnet). A Figura 47 ilustra o cenário na comparação entre Uberlândia, o estado de Minas Gerais e o Brasil.

**Figura 47:** Taxa de analfabetismo na AI (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil 2010.

**Fonte:** PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro.

Nota-se que a redução da taxa de analfabetismo é uma tendência tanto em nível municipal, estadual e nacional, dada a implementação de políticas educacionais e das metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação, que, no que tange, ao analfabetismo prevê que os estados e municípios assumam o compromisso de erradicar o analfabetismo absoluto até 2024.

O gráfico chama a atenção para o cenário de Uberlândia que desde 1991 já registrava um índice de analfabetismo inferior aos exibidos por Minas Gerais e pelo país, em 2010. Alguns municípios mineiros destacam-se pelo grande número de pessoas com 15 anos ou mais de idade consideradas analfabetas – é possível encontrar, por exemplo, taxas de 35%. No entanto, Uberlândia se posiciona no lado oposto e ocupa o oitavo lugar no universo dos 853 municípios do estado. No topo do ranking está Belo Horizonte com 2,87% de taxa de analfabetismo.

### 34.7. Segurança Pública

As informações apresentadas visam caracterizar as condições gerais da segurança pública em Uberlândia. Para isso os dados foram levantados junto à Fundação João Pinheiro, mais especificamente no banco de dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social 2013.

A Tabela 40 abaixo mostra que Uberlândia é um município com diversas instâncias de unidades ou serviços relacionados à segurança da população. Destaca-se que, conforme assinalado, a única instância ou serviço inexistente no Uberlândia é a guarda municipal.

**Tabela 40:** Condições Gerais de Segurança Pública na AI (Uberlândia) – 2010.

Instância/ Serviço	Existência
Delegacia de Polícia Civil	Sim
Delegacia de proteção à criança e ao adolescente	Sim
Delegacia de polícia especializada no atendimento à mulher	Sim
Guarda municipal	Não
Unidade de internação de adolescentes infratores	Sim
Unidade prisional	Sim
Conselho de Defesa dos Direitos da Mulher	Sim
Conselho de Defesa dos Direitos de Crianças e Adolescentes	Sim
Conselho Municipal de Segurança Pública	Sim
Conselho Tutelar	Sim
Conselho Comunitário de Segurança Pública	Sim

**Fonte:** Fundação João Pinheiro – Índice Mineiro de Responsabilidade Social 2013.

■ Corporação não existente no município.

### 34.8. Saneamento Básico

As condições de infraestrutura do município no que tange aos serviços públicos de saneamento básico atingem quase a totalidade dos domicílios, de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 e do Índice Mineiro de Responsabilidade Social/2013.

O serviço de saneamento básico no município é prestado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto - DMAE, cujos índices de cobertura dos domicílios, tanto de abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário, constam da Tabela 41 e Tabela 42, respectivamente.

**Tabela 41:** Domicílios particulares permanentes segundo a forma de abastecimento de água, AI (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil– 2010.

Forma de Abastecimento de água	Uberlândia	Minas Gerais	Brasil
Rede geral (%)	97,99	86,28	82,85
Poço ou nascente na propriedade (%)	1,53	8,32	10,03
Poço ou nascente fora da propriedade (%)	0,31	3,94	3,78
Carro-pipa ou água da chuva (%)	0,01	0,42	1,22

Rio, açude, lago ou igarapé (%)	0,04	0,77	1,3
Poço ou nascente na aldeia (%)	0	0,01	0,03
Poço ou nascente fora da aldeia (%)	0	0	0
Outra (%)	0,12	0,26	0,8
Total (%)	100	100	100

Nota: Domicílio particular permanente é o domicílio que foi construído a fim de servir exclusivamente para habitação e, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

**Fonte:** IBGE - Censo Demográfico, 2010.

■ Valores superiores aos registrados no estado de Minas Gerais e no Brasil.

A tabela acima dispõe os dados sobre a forma de abastecimento de água em Uberlândia, no estado de Minas Gerais e no país. Nota-se que 97,99% dos domicílios no município são atendidos pela rede geral do prestador de serviço, ao passo que no estado mineiro esse índice cai para 86,28% e no Brasil para 82,85%. A forma "Poço ou nascente na propriedade" apresenta índices mais significativos nos contextos estadual (8,32%) e nacional (10,03%), mas pouco expressivo na área de estudo (1,53%).

**Tabela 42:** Domicílios particulares permanentes segundo o tipo de esgotamento sanitário, All (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil – 2010.

Tipo de Esgotamento Sanitário	Uberlândia	Minas Gerais	Brasil
Rede geral de esgoto ou pluvial (%)	96,53	75,37	55,45
Fossa séptica (%)	1,65	3,24	11,61
Fossa rudimentar (%)	1,71	13,78	24,46
Vala (%)	0,02	1,1	2,44
Rio, lago (%) ou mar	0,02	4,58	2,08
Outro tipo (%)	0,03	0,68	1,32
Não tinham (%)	0,05	1,26	2,64
Total (%)	100	100	100

Nota: Domicílio particular permanente é o domicílio que foi construído a fim de servir exclusivamente para habitação e, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

**Fonte:** IBGE - Censo Demográfico, 2010.

■ Valores superiores aos registrados no estado de Minas Gerais e no Brasil

Considerando os dados apresentados na tabela acima, observa-se que Uberlândia detém indicadores bem superiores aos registrados pelo estado mineiro e pelo país – quase

a totalidade (96,53) dos domicílios encontrava-se, em 2010, conectada à rede geral de esgoto ou pluvial. Ressalta-se que, embora o esgotamento sanitário seja um serviço público de suma importância, especialmente para a saúde e qualidade de vida da população, os índices apresentados pelo Brasil encontram-se bem aquém de um cenário satisfatório. Apenas 55,45% dos domicílios no país, em 2010, estavam conectados à rede geral de esgoto ou pluvial e em Minas Gerais, 75,37%.

Ainda em relação ao serviço de esgotamento sanitário chama a atenção o percentual domicílios que possuem fossa séptica – especialmente no país, 24,46% dos domicílios.

No que tange ao tratamento de esgoto, segundo dados da Fundação João Pinheiro, 78,51% do esgoto do município é tratado. Na comparação com os municípios mineiros, Uberlândia está no grupo dos 10 municípios com melhores percentuais de tratamento de esgoto. O município Bonsucesso apresenta o melhor índice de Minas Gerais: 99,54%

### 34.9. Energia Elétrica

Pode-se dizer que o serviço de energia elétrica é o serviço público que apresenta a maior cobertura no município. De acordo com o Censo Demográfico de 2010, 99,87% dos domicílios particulares permanentes tinham energia elétrica fornecida pela distribuidora CEMIG. Observa-se na Tabela 43 que o cenário de alto percentual de cobertura dos domicílios é condizente também para o contexto estadual e nacional.

**Tabela 43:** Domicílios particulares permanentes segundo a existência de energia elétrica na AI (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil – 2010.

	Uberlândia	Minas Gerais	Brasil
Tinham	99,87	99,29	98,73
Não tinham	0,13	0,71	1,27
Total	100	100	100

Nota: Domicílio particular permanente é o domicílio que foi construído a fim de servir exclusivamente para habitação e, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

**Fonte:** IBGE - Censo Demográfico, 2010.

■ Valores superiores aos registrados no estado de Minas Gerais e no Brasil

O alto índice de cobertura de energia elétrica no país deve-se à expansão do serviço em todo território nacional implementada especialmente pelo Programa Luz para Todos, cujo objetivo principal consiste em acabar com a exclusão elétrica, cuja meta foi de levar energia elétrica gratuitamente para 10 milhões de pessoas do meio rural, até 2010. Essa meta foi ultrapassada e o saldo do programa para 2015 já é de 15,5 milhões de moradores rurais beneficiários.

### 34.10. Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta de resíduos domiciliar, em Uberlândia, abrange todos os bairros integrados do município, cujo destino é o Aterro Sanitário de Uberlândia, localizado a cerca de 10 km do centro da cidade. O aterro atende 100% do resíduo gerado pela população urbana, uma vez que a coleta atinge todos os setores da cidade, inclusive os Distritos (Banco de Dados Integrados/BDI, 2012).

Em 2011 teve início no município o Programa de Coleta Seletiva, tendo como projeto piloto a coleta nos bairros de Santa Mônica e Segismundo Pereira. O programa visa incentivar a formação de associações e cooperativas de catadores, assim como conscientizar a população sobre a produção de resíduos e a importância de reintegrá-lo ao ciclo industrial proporcionando benefícios ambientais e econômicos. Hoje são atendidos 28 bairros, que representam 44% da área urbana e 44,6% da população total do município. O método de coleta é "porta a porta", no qual os caminhões próprios da coleta seletiva passam em dias e horários distintos daqueles da coleta habitual e o descarte é feito em sacos plásticos comuns. Para isso, a Prefeitura dispõe de um programa de conscientização e informação destinado à população atendida (Secretaria de Serviços Urbanos, 2015).

A Tabela 44 mostra as formas de coleta de resíduos domiciliares em Uberlândia, no estado de Minas Gerais e no Brasil, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010.

**Tabela 44:** Domicílios particulares permanentes segundo a coleta de resíduos na AIU (Uberlândia), Minas Gerais e Brasil – 2010.

	Uberlândia	Minas Gerais	Brasil
Coletado	98,62	87,63	87,41
Coletado por serviço de limpeza	97,59	83,59	80,23

Coletado em caçamba de serviço de limpeza	1,03	4,03	7,18
Queimado (na propriedade)	1,03	10,5	9,56
Enterrado (na propriedade)	0,11	0,36	0,58
Jogado em terreno baldio ou logradouro	0,06	1	1,98
Jogado em rio, lago ou mar	0	0,05	0,08
Outro destino	0,19	0,47	0,4
Total	100	100	100

Nota: Domicílio particular permanente é o domicílio que foi construído a fim de servir exclusivamente para habitação e, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

**Fonte:** IBGE - Censo Demográfico, 2010.

■ Valores superiores aos registrados no estado de Minas Gerais e no Brasil

Constata-se na tabela acima que o percentual de resíduo coletado atinge no município 98,62%, sendo que 97,59% é realizada pelo serviço de limpeza e apenas 1,03% por caçambas. Tendo em vista que esses dados datam de 2010 e que informações atualizadas fornecidas pela Secretaria de Serviços Urbanos do Município apontam para a coleta de 100% do resíduo gerado pela população urbana, intui-se que a pequena diferença entre a totalidade e o percentual informado de resíduo coletado está relacionada ao seu descarte em área rural, abarcando assim resíduo queimado na propriedade (1,03%), enterrado na propriedade (0,11%), jogado em terreno baldio ou logradouro (0,06%) e outro destino (0,19%).

Vale destacar que o percentual de resíduo domiciliar coletado no município é significativamente superior (98,62%) aos índices alcançados pelo estado mineiro (87,63%) e pelo país (87,41%).

Ainda em relação aos dados apresentados na tabela, chama a atenção os índices expressivos de resíduo queimado na propriedade tanto no universo estadual (10,5%) quanto nacional (9,56%). Embora essa prática seja proibida por lei, a queimada ainda é adotada por um contingente expressivo de moradores da área rural – o que causa vários danos para os agricultores, para o meio ambiente e para a população de um modo geral. O índice registrado por Uberlândia, em comparação aos outros dois universos, é relativamente baixo, de 1,03%.

### 34.11. Saúde Pública

O município de Uberlândia dispõe de 1.424 estabelecimentos de saúde para atendimento da população, segundo dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, do Ministério da Saúde (Tabela 45).

**Tabela 45:** Tipo dos principais estabelecimentos de saúde na AII (Uberlândia) - Julho, 2015.

Tipo de Estabelecimento	Qtde.
Centro de Saúde/ Unidade Básica de Saúde	64
Clínica especializada/ Ambulatório Especializado	236
Consultório Isolado	934
Hospitais (Geral, Especializado, Dia)	22
Policlínica	57
Posto de Saúde	6
Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	72
<b>Total</b>	<b>1.391*</b>

\* Nota: Além dos estabelecimentos listados, existem mais 33, cuja somatória individual é pouco expressiva, totalizando 1.424: Central de regulação (2); Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica (1) Centro de atenção psicossocial-CAPS (6); Cooperativa (4); Pronto-atendimento (1); Secretaria de saúde (2); Serviço de atenção domiciliar isolado(home care) (2); Unidade de vigilância em saúde (3); Unidade mista (8); Unidade móvel de nível pré-hosp-urgência/emergência (1); Unidade móvel terrestre (3).

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

No que tange aos recursos físicos de saúde, destinados ao atendimento dos moradores de Uberlândia, serão apresentados a seguir os dados relativos aos leitos hospitalares de internação e aos leitos complementares. Por leitos hospitalares, segundo Ministério da Saúde, entende-se as camas destinadas à internação sem considerar os leitos de observação. Os leitos hospitalares são divididos nas seguintes especialidades: cirúrgicos, clínicos, obstétricos, pediátricos, hospital dia e outras especialidades para atendimento pelo "SUS" e "Não SUS". Já, os leitos complementares abrangem os leitos de UTI e Unidade Intermediária também para atendimento pelo "SUS" e "Não SUS". Esses leitos estão subdivididos em UTI adulto, UTI infantil, UTI neonatal, UTI de queimados e unidade de isolamento. A Tabela 46 mostra os dados sobre os leitos de forma concisa.

**Tabela 46:** Leitos de internação e leitos complementares "SUS" e "Não SUS" na AI (Uberlândia) - Julho, 2015.

Leitos de internação	1.281
Quantidade SUS	848
Quantidade "Não SUS"	433
% SUS no total	66
Coeficiente de leitos por mil habitantes (apenas SUS)	1,4
Leitos complementares	244
Quantidade SUS	169
Quantidade "Não SUS"	75
% SUS no total	69

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

O quantitativo de leitos hospitalares de Uberlândia, em valores absolutos, ocupa o terceiro lugar no estado. Acredita-se que a infraestrutura hospitalar é utilizada não apenas pelos moradores do município, mas também pelos moradores de outras localidades próximas tendo em vista, especialmente, a característica de Uberlândia ser um polo regional. Desse modo, o coeficiente de leitos por mil habitantes (exclui os leitos privados não vinculados ao SUS) possivelmente não expressa a relação exata de leito hospitalar por morador, uma vez que um contingente de pacientes "não residentes" é também atendido pelos hospitais da cidade. Ressalta-se que, segundo o Ministério da Saúde, não existem padrões validados que permitem análises comparativas entre localidades no que diz respeito à relação leito hospitalar/habitante. Contudo, a proporção registrada em Uberlândia é similar ao índice estadual de 1,4 leitos por mil habitantes.

Outros indicadores importantes no que tange às condições de vida e saúde da população são as Taxas de Mortalidade Bruta e Infantil habitualmente tomadas como parâmetro para inferir o impacto da mortalidade na dinâmica populacional e avaliar as às condições de desenvolvimento socioeconômico, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e infantil.

A Taxa Bruta de Mortalidade expressa o número médio de pessoas que morreram a cada mil habitantes em relação à população residente, num determinado período. Ressalta-se que diversos fatores podem influenciar esse indicador, entre eles fenômenos climatológicos, subnutrição, prevalência de alguns tipos de doenças e estrutura da

população quanto à idade e sexo. Considera-se que taxas elevadas de mortalidade refletem baixas condições socioeconômicas ou até mesmo alta proporção de população idosa (DATASUS/RIPSA, 2009).

O cálculo da Taxa de Mortalidade Infantil consiste na relação entre o número de óbitos de menores de 1 ano de idade por mil nascidos vivos no âmbito da população residente em determinado espaço geográfico. Essa taxa estima o risco de morte no primeiro ano de vida de uma pessoa e expressa o número de crianças que não irão sobreviver ao primeiro ano, num universo de mil crianças nascidas vivas. Destaca-se que é um indicador influenciado especialmente pelas condições socioeconômicas da população e pela qualidade do atendimento dispensado à mãe e à criança (DATASUS/RIPSA, 2009).

Ainda no que diz respeito à Taxa de Mortalidade Infantil, vale salientar que esse é um dos indicadores considerados pela Organização das Nações Unidas no âmbito da Declaração do Milênio - acordo firmado em 2000 entre 189 países para combate à extrema pobreza e outros males das sociedades - que resultou em oito objetivos, são eles: 1) redução da pobreza; 2) atingir o ensino básico universal; 3) igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; 4) reduzir a mortalidade na infância; 5) melhorar a saúde materna; 6) combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; 7) garantir a sustentabilidade ambiental; 8) estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento. A meta para o objetivo 4 "Reduzir a Mortalidade na Infância" é de reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade entre crianças menores de 5 anos, inclusive a Taxa de Mortalidade Infantil.

A Tabela 47 mostra o desempenho dos indicadores Taxa Bruta de Mortalidade e Taxa de Mortalidade Infantil no âmbito de Uberlândia e do estado de Minas Gerais.

**Tabela 47:** Taxa Bruta de Mortalidade e Taxa de Mortalidade Infantil na AI (Uberlândia) – 2000 e 2010.

Localidade	Taxa de Mortalidade (x1.000 hab.)		Taxa de Mortalidade Infantil (x 1.000 nascidos vivos)	
	2000	2010	2000	2010
Uberlândia	5,2	6,5	20,01	10,68
Minas Gerais	6,3	6,7	27,75	15,08

**Fontes:** MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM; PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro.

■ Valores inferiores e mais favoráveis aos registrados pelo Estado de MG.

Observa-se na tabela acima que a Taxa de Mortalidade registrada para o contexto de Uberlândia é inferior aos valores registrados para o contexto estadual, tanto em 2000 quanto em 2010 – o que indica um cenário mais favorável. Entretanto é possível observar que a taxa de mortalidade aumentou nesse intervalo de dez anos, passando de 5,2 mortes para 6,5 a cada mil habitantes. Contudo, tendo em vista os indicadores de qualidade de vida do município acredita-se que o crescimento da Taxa de Mortalidade está mais relacionado à questão do aumento da expectativa de vida e conseqüentemente a maior concentração do número de óbitos no grupo das pessoas idosas do que às condições socioeconômicas.

No que tange à Taxa de Mortalidade Infantil, merece destacar que os valores registrados no município foram consideravelmente inferiores aos registrados para o contexto do estado. Enquanto Uberlândia registrava em 2000, vinte mortes de crianças com menos de um ano para cada grupo de mil nascidas vivas, Minas Gerais atingia 27,75. Já em 2010, o município atingiu a taxa de 10,68 e o estado de 15,08.

Considerando a meta estabelecida pela Declaração do Milênio, conforme mencionado acima, pode-se inferir que Uberlândia atingirá, em 2015, a meta de redução de dois terços da Taxa de Mortalidade Infantil em relação ao valor registrado em 1990, uma vez que, segundo o Ministério da Saúde, em 2013 a taxa estava no patamar de 8,4 e a meta a ser atingida é de 7,7. Pelos parâmetros das políticas públicas de saúde no Brasil quando os valores da Taxa de Mortalidade Infantil são inferiores a 20 o índice é considerado baixo.

Há ainda outros elementos que permitem traçar o perfil da saúde pública no município, entre eles a morbidade hospitalar por grupos de doenças, segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), por meio das quais é possível visualizar o panorama da incidência de doenças infecciosas.

A CID-10 agrupa as doenças em capítulos, que se desdobram em agrupamentos, conforme Tabela 48.

**Tabela 48:** Capítulos da Classificação Internacional de Doenças – CID 10.

Capítulo I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
Capítulo II	Neoplasias [tumores]
Capítulo III	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários
Capítulo IV	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas

Capítulo V	Transtornos mentais e comportamentais
Capítulo VI	Doenças do sistema nervoso
Capítulo VII	Doenças do olho e anexos
Capítulo VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastóide
Capítulo IX	Doenças do aparelho circulatório
Capítulo X	Doenças do aparelho respiratório
Capítulo XI	Doenças do aparelho digestivo
Capítulo XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo
Capítulo XIII	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo
Capítulo XIV	Doenças do aparelho geniturinário
Capítulo XV	Gravidez, parto e puerpério
Capítulo XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal
Capítulo XVII	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas
Capítulo XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte
Capítulo XIX	Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas
Capítulo XX	Causas externas de morbidade e de mortalidade
Capítulo XXI	Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde
Capítulo XXII	Códigos para propósitos especiais

**Fonte:** Ministério da Saúde / Datasus.

Segundo a Portaria n.º 1101/GM, publicada pelo Ministério da Saúde em 12 de junho de 2002, "estima-se que de 7 a 9% da população terá necessidade de internações hospitalares durante o ano". Essa estimativa foi correspondida no contexto de Uberlândia em 2014, quando foram registradas 42.703 internações nos hospitais da cidade.

De acordo com a classificação das internações distribuídas pelos capítulos da CID 10, as morbidades hospitalares mais significativas do ponto de vista quantitativo, em 2014, em Uberlândia, foram: a) Gravidez, parto e puerpério; b) Doenças do aparelho circulatório; c) Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas; d) Doenças do aparelho digestivo; e) Algumas doenças infecciosas e

parasitárias. A Tabela 49 apresenta as morbidades hospitalares com maior incidência, por capítulo da CID 10, que totaliza cerca de 85% do total.

**Tabela 49:** Número de internações por Capítulo CID-10 (por local de residência), na AI (Uberlândia) – 2014.

Capítulo	Nº	%
XV. Gravidez parto e puerpério	6.424	15,0
IX. Doenças do aparelho circulatório	5.032	11,8
XIX. Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	4.899	11,5
XI. Doenças do aparelho digestivo	4.819	11,3
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	3.886	9,1
X. Doenças do aparelho respiratório	3.835	9,0
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	3.383	7,9
II. Neoplasias (tumores)	2.375	5,6
XXI. Contatos com serviços de saúde	1.740	4,1

**Fonte:** Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Os dados disponíveis relativos à morbidade hospitalar aqui apresentados datam de 2014. Observa-se que os grupos que tiveram ocorrências mais volumosas foram o Capítulo XV – Gravidez, parto e puerpério –, Capítulo IX – Doenças do aparelho circulatório – Capítulo XIX - Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas, e Capítulo XI - Doenças do aparelho digestivo. O grupo de doenças infecciosas e parasitárias respondeu por cerca de 9,1% dos casos que levaram os moradores à internação no município. Nesse grupo destaca-se: a) doenças bacterianas (44%); septicemia (27%); doenças infecciosas intestinais (8,9%); febre por arboviroses e febre hemorrágica por vírus, que engloba os casos de dengue (1,8%).

Alguns tipos de doenças obedecem a orientação do Ministério de Saúde de notificação compulsória. Essas enfermidades são registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação-SINAN, cujo objetivo é registrar doenças e agravos de importância para a saúde pública. Os dados sobre essas notificações constam da Tabela 50, no entanto cabe ressaltar que os períodos de abrangência das informações não são idênticos, portanto serão apresentados dados de 2012, 2013 e 2014, de acordo com o tipo de doença.

**Tabela 50:** Doenças de notificação compulsória na AI (Uberlândia) – 2012, 2013 e 2014.

	2011	2012	2013	2014
<b>Notificações</b>				
Dengue		443		
Animais Peçonhentos				404
<b>Casos Confirmados</b>				
Hepatites Virais				169
Leishmaniose Visceral			2	
Leishmaniose Tegumentar			15	
Sífilis Congênita			10	
Sífilis Gestante			32	
Hanseníase				106
Tuberculose	179			

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

■ Maiores números de notificações de acidentes.

Nota-se que os casos de dengue e picadas por animais peçonhentos sobressaem às outras enfermidades de notificação compulsórias. No grupo de animais peçonhentos, os acidentes com escorpião somam 70% do total, conforme Tabela 51.

**Tabela 51:** Notificação por tipo de acidente na AI (Uberlândia), 2014.

	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Ign/Branco	Total
Total	48	28	284	7	24	14	405

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

■ Principal tipo de acidente por animal peçonhento.

Os dados apresentados abaixo representam a média dos profissionais de saúde por categoria em 2014. Vale salientar que inexistem padrões nacionais ou internacionais validados para o número de profissionais de saúde por mil habitantes. No entanto, alguns estudos sugerem que um índice aceitável é pelo menos um médico por mil habitantes, mas tal critério não se aplica a toda realidade (RIPSA, 2009). No Brasil, o Ministério da Saúde utiliza como referência a proporção de 2,7 médicos por mil habitantes – mesmo índice encontrado no Reino Unido, que depois do Brasil tem o maior sistema de saúde pública de caráter universal. Em Uberlândia a proporção médico a cada mil habitantes encontra-se exatamente dentro dos limites da referência nacional, ou seja, 2,7 médicos por mil

habitantes. Esse índice é superior ao registrado pelo Estado de Minas Gerais que é de 1,8 médicos por mil habitantes (Tabela 52 e 53).

**Tabela 52:** Recursos humanos na área da saúde na All (Uberlândia) – 2014.

Médicos	Nível Superior	Nível Técnico e Auxiliar	Nível Elementar	Total
1.749	4.213	2.744	583	9.289

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

**Tabela 53:** Cobertura dos programas da Atenção Básica e número de médicos, All (Uberlândia), 2014.

	Total
Programa de Saúde da Família (PSF) - pessoas atendidas	108.565
% da Pop. Atendida	16,6
Pop. Estimada em 2014	654.681
Número de Médicos	1.749
Coeficiente Médicos por Mil Habitantes	2,7

**Fonte:** Ministério da Saúde - Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB.

### 34.12. Organização Social

Foram levantadas 1.730 entidades sem fins lucrativos que atuam na All, segundo resultados da Pesquisa Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos, realizada pelo IBGE em 2010.

Nesse conjunto encontram-se 859 entidades pertencentes ao universo das associações e das fundações. A Tabela 54 mostra as entidades sem fins lucrativos por grupo de classificação, a saber: a) habitação; b) saúde; c) cultura e recreação; d) educação e pesquisa; e) assistência social; f) religião; g) partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais; h) meio ambiente e proteção animal; i) desenvolvimento e defesa de direitos.

Vale destacar que a categoria Assistência Social é regulamentada por lei e constitui em política pública praticada pelo Ministério de Desenvolvimento Social desenvolvida por meio de gestão participativa e articulação de esforços e recursos dos três níveis de governo, isto é, município, estados e União.

A Política Nacional de Assistência Social (PNAS) possui como objetivo garantir a proteção social dos cidadãos. A PNAS possui dois tipos de ações. A primeira é a Proteção Social Básica destinada à prevenção de riscos sociais e pessoais, por meio de programas, projetos, serviços e benefícios a indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade social. A segunda é a Proteção Social Especial focada em famílias e indivíduos que já se encontram em situações de riscos, cujos direitos já foram violados por acontecimento de abandono, maus-tratos, abuso sexual, uso de drogas, entre outros (Ministério do Desenvolvimento Social/MDS).

Segundo a PNAS, entende-se por "organizações e entidades de assistência social sem fins lucrativos aquelas instituições que desenvolvem, de forma permanente, continuada e planejada, atividades de atendimento, assessoramento e defesa e garantia de direitos. Já as entidades que desenvolvem ações pontuais, de caráter exclusivamente caritativo e/ou religioso, com atendimentos esporádicos e não continuados, como o auxílio a famílias carentes por meio de arrecadação de doações (cestas básicas, refeições, vestuários, material de construção, móveis, entre outros) e sua distribuição, não se caracterizam como entidades de assistência social, uma vez que a prestação desses serviços não é realizada de forma permanente e planejada, nos termos da Política de Assistência Social" (Ministério do Desenvolvimento Social/MDS).

O Cadastro Nacional de Entidades e Organizações de Assistência Social (CNEAS), gerenciado pelo MDS, indica que o conjunto das entidades de Assistência Social em Uberlândia perfazem um total de 82 instituições ativas, em 2014, classificadas em: a) Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos; b) Serviço de Acolhimento Institucional; c) Serviço Especializado para Pessoas em Situação de Rua; d) Ações de habilitação e reabilitação da pessoa com deficiência e a promoção de sua integração à vida comunitária; e) Ações de Promoção da Integração ao mercado de Trabalho; f) Promoção da defesa e direitos já estabelecidos através de distintas formas de ação e reivindicação na esfera política e no contexto da sociedade, inclusive por meio da articulação com órgãos públicos e privados de defesa de direitos; g) Serviço de Proteção Social Básica no Domicílio para Pessoa com Deficiência, Idosas e suas Famílias; h) Outro programa, projeto ou benefício sócio assistencial (estadual e/ou municipal). O Quadro 18 apresenta as entidades de Assistência Social na All, de acordo com a classificação da Política Nacional de Assistência Social.

**Tabela 54:** Entidades sem fins lucrativos por grupo de classificação, na All (Uberlândia), 2010.

Classificação	Nº
Religião	326
Educação e pesquisa	229
Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais	131
Assistência social	108
Desenvolvimento e defesa de direitos	108
Cultura e recreação	80
Saúde	21
Meio ambiente e proteção animal	6
Habitação	2
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	719
Total	1730

**Fonte:** IBGE - Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos, 2010.

**Quadro 18:** Entidades de Assistência Social por tipo de atividade, na All (Uberlândia), 2014.

Tipo de Atividade	Nº
Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos	24
Serviço de Acolhimento Institucional	13
Serviço Especializado para Pessoas em Situação de Rua	4
Ações de habilitação e reabilitação da pessoa com deficiência e a promoção de sua integração à vida comunitária	3
Ações de Promoção da Integração ao mercado de Trabalho	3
Promoção da defesa e direitos já estabelecidos através de distintas formas de ação e reivindicação na esfera política e no contexto da sociedade, inclusive por meio da articulação com órgãos públicos e privados de defesa de direitos	2
Serviço de Proteção Social Básica no Domicílio para Pessoa com Deficiência, Idosas e suas Famílias	1
Outro programa, projeto ou benefício sócio assistencial (Estadual e/ou municipal).	32

**Fonte:** Ministério do Desenvolvimento Social / Cadastro Nacional de Entidades e Organizações de Assistência Social (CNEAS), 2014.

### **34.13. Inserção da AID/ADA no Macrozoneamento Municipal**

A Área de Influência Direta do empreendimento está localizada na Macrozona Rural Sudoeste, sob jurisdição do Plano Diretor Municipal Lei N° 432/2006 e atualizações decorrentes.

De acordo com a referida legislação, em especial atenção ao seu Artigo 22, a Macrozona Rural Sudoeste compreende as áreas entre o sul e o oeste do Município, onde encontram-se as grandes propriedades rurais e atividades voltadas às monoculturas.

#### **34.13.1. Relacionamento do empreendedor com a comunidade na AID/ADA**

Apresenta-se a seguir os resultados das entrevistas com os moradores do entorno do empreendimento. O principal objetivo das entrevistas foi o de constatar o relacionamento que o empreendedor tem com a comunidade do entorno, e a respectiva percepção que esta população tem a respeito do empreendimento e de suas atividades.

A atividade foi realizada a partir de um esforço amostral, que resultou na aplicação de seis questionários no entorno direto do empreendimento. Conforme já mencionado em seções anteriores, considerou-se como AID a poligonal convexa com raio de 2 km a partir dos limites do empreendimento.

Em função da disposição das habitações no entorno do empreendimento, e de forma a complementar o presente diagnóstico foram entrevistados dois indivíduos no entorno imediato da AID.

Foi utilizado como base metodológica o pressuposto teórico proposto por TUAN (1983). Questionários foram utilizados como instrumento para se obter dos entrevistados suas características e relatos de suas experiências. Depois de uma análise individual destes relatos, procurou-se encontrar os pontos de convergência entre as diversas descrições fornecidas a respeito dos assuntos pesquisados. Assim, o trabalho de percepção procurou detectar o que é gerado, a partir da realidade obtida pelas visões dos indivíduos que viveram períodos de sua história no local ou que se vincularam de formas diversas ao lugar. A pesquisa abrangeu moradores de forma heterogênea quanto ao sexo e idade.

O questionário aplicado se dividiu conforme as seguintes temáticas:

- a. Socioeconômico
- b. Apropriação da Paisagem
- c. Cotidiano e Valorização da Paisagem

d. Conhecimento dos Problemas Socioambientais Locais

e. Comportamento Ambiental

f. Conhecimento Sobre a Atuação do Empreendedor

Os questionários foram aplicados durante do dia 28 de setembro de 2018. A localização dos locais de entrevista pode ser visualizada na Figura 48, a seguir.

**Figura 48:** Localização das entrevistas e envoltória de 2 km do empreendimento.



**Fonte:** Google Earth, 2018.

Apresenta-se a seguir uma síntese dos resultados obtidos.

#### **a. Perfil socioeconômico dos entrevistados**

Em relação ao sexo, quatro entrevistados foram do sexo masculino e dois do sexo feminino. No que se refere ao local de nascimento, três entrevistados são migrantes do próprio estado de Minas Gerais, sendo o restante natural de Uberlândia.

A ocupação dos entrevistados engloba funções tipicamente urbanas, como faxineira e porteiro de empresa privada, aposentado, pintor, empregada doméstica e caseiro.

Em relação à renda, verificou-se que individualmente a média foi inferior a R\$ 2.200,00 mensais. Somente um entrevistado (aposentado) declarou ter renda superior a R\$ 10.000,00, e outro entrevista relatou receber salário mínimo (doméstica).

## **b. Apropriação da paisagem**

A seguir, são apresentadas as análises das respostas sobre a apropriação da paisagem, em especial sobre o lugar onde os entrevistados vivem.

- Por que escolheu este lugar para viver?

Os principais vínculos estabelecidos entre os moradores e o lugar onde vivem (AID) relacionam-se à oportunidade de moradia nas proximidades da mancha urbana de Uberlândia e oportunidade de emprego. Verificou-se a presença de um relato associado à possibilidade de moradia em chácara, para cultivo de horta e maior contato com o meio rural.

- Se não vivesse aqui, onde gostaria de viver?

Do total de entrevistados, cinco declararam querer viver em um bairro mais próximo do centro da cidade, ou próximo ao Terminal Planalto. Um entrevistado declarou querer viver em uma propriedade rural.

- O que mais gosta no local onde vive?

As principais respostas à esta pergunta relacionaram-se com a oportunidade de ter a casa própria e a oportunidade de ter um emprego. Um dos entrevistados relatou a tranquilidade do local, porque existe "pouco movimento".

- O que menos gosta no local onde vive?

A distância do centro da cidade e a insegurança foram as principais respostas a este questionamento. Um entrevistado declarou não saber responder à pergunta.

- Tem conhecimento de algum problema que atinja grande parte dos moradores da comunidade e que deve ser melhor esclarecido?

A manutenção das vias e a ausência de equipamentos de segurança foram questões apontadas por todos os entrevistados. Observou-se ainda duas respostas relacionadas a geração de poeira nas vias não pavimentadas.

### **c. Cotidiano e Valorização da Paisagem**

O conhecimento do local onde se mora compreende na identificação de locais significantes dentro do espaço, sejam eles, agradáveis de se conviver ou não. Objetos e lugares são núcleos de valor. Atraem ou repelem em graus variados. Preocupar-se com eles, mesmo que momentaneamente, é reconhecer a realidade de seu valor. (Tuan, 1983). Na pesquisa foram identificados vários lugares e objetos mais e menos valorizados pelos moradores.

- Usa diretamente algum recurso natural?

A investigação sobre a utilização direta de recursos naturais se faz necessário devido às interferências intrínsecas das atividades de extração no meio ambiente. Além de analisar os impactos nos recursos hídricos, solo e vegetação, a entrevista procurou identificar os recursos diretos utilizados no cotidiano das comunidades.

Dos seis entrevistados, apenas um declarou fazer uso de recurso natural, no caso, o solo para plantio de horta.

- Quais áreas de lazer, monumentos históricos e eventos tradicionais da comunidade conhece? Frequenta algum?

Um entrevistado (aposentado) declarou conhecer a igreja do Espírito Santo do Cerrado, a igreja de Miraporanga e o Teatro Municipal. Dois declararam frequentar as festas do CAMARU, e o restante não soube responder à pergunta.

- Qual lugar na região te chama mais atenção, ou por você gostar ou por apresentar algum tipo de problema?

Três entrevistados declararam que a construção de novos loteamentos nas proximidades é o fato que mais chama a atenção, pois houve um aumento muito grande do número de moradores na região. Nestas respostas foi citado o Loteamento Pequis e Monte Hebron.

- Quais as mudanças positivas e/ou negativas perceberam no meio ambiente?

Dois entrevistados não souberam responder à pergunta. Do restante, dois salientaram o aumento do lixo nas ruas e os outros dois responderam o aumento da poluição.

- Quais as mudanças positivas e/ou negativas perceberam na qualidade de vida?

A principal resposta à esta questão associou-se à oportunidade da casa própria e à oportunidade de emprego. Das mudanças negativas, um dos entrevistados relatou que passou a morar longe dos parentes, fato este considerado negativo por ele.

- Dê sua opinião sobre os empreendimentos locais (em relação do desenvolvimento econômico).

Dos empreendimentos locais, os entrevistados relataram a importância da geração de emprego e renda. Além das granjas, foram citados um posto automotivo na rodovia BR-365, e a unidade de transbordo da Petrobrás.

- Que meios de comunicação usa para se informar sobre a região?

O principal meio de comunicação dos entrevistados é o telefone celular, através do qual podem acessar a internet e as redes sociais. Estas foram relatadas em todas as respostas, como o principal meio de acesso às notícias. Conversas com vizinhos e notícias veiculadas nas redes de televisão foram mencionadas em três respostas.

#### **d. Conhecimento dos Problemas Socioambientais Locais**

- Quais os três maiores problemas que a região enfrenta e que o preocupa?

Conforme já relatado, a segurança foi resposta unânime para esta pergunta. Somase a falta de pavimentação das vias e o escasso atendimento pela rede de transporte público.

### **e. Comportamento Ambiental**

- Na sua opinião, quem é o responsável pela preservação do meio ambiente e o que poderia ser feito para preservá-lo?

Cinco entrevistados declararam que a responsabilidade pela conservação do meio ambiente é de todos. Um dos entrevistados disse que esta responsabilidade é da prefeitura.

- Já foi convidado para participar de eventos sobre questões ambientais? Quem? Participou?

Nenhum entrevistado relatou convite para participação em eventos que discutem as questões ambientais.

### **f. Conhecimento Sobre a Atuação do Empreendimento**

- Tem conhecimento das atividades desenvolvidas na Granja da BRF?

Todos os entrevistados relataram conhecimento superficial sobre as atividades da Granja. "Criação de porcos", "criação de galinhas" e "plantação de eucalipto" foram as respostas predominantes.

- Como avalia a atuação da empresa na região?

Assim como verificado em outros estudos realizados na região de inserção da Granja C, as respostas obtidas não indicam percepção negativa sobre a atuação da empresa na região. Pelo contrário, foi relatada em todas as respostas a importância da atuação da empresa, principalmente pela geração de emprego e dinamização da economia regional.

- Existe alguma dúvida ou informação em relação às atividades desenvolvidas pela BRF que gostaria de esclarecer?

Os entrevistados não declararam grande interesse em saber os detalhes da atividade. Apenas um deles manifestou vontade "de um dia conhecer a granja".

- Você identifica alguma forma da BRF contribuir para a comunidade?

Dois entrevistados declaram que a BRF poderia dar mais empregos para as pessoas que moram próximas. Os outros não quiseram opinar ou não sabiam responder.

- O que você considera positivo no empreendimento da BRF?

De acordo com o exposto em outros questionamentos, a geração de emprego foi o principal argumento respondido pelos entrevistados.

- O que você considera negativo?

Dois entrevistados disseram que algumas vezes o vento traz mau cheiro, sendo que um deles declarou não ter realmente certeza se o odor era proveniente da granja.

- Você sabe o que é mais problemático no empreendimento da BRF?

Um entrevistado relatou que um dos problemas podem ser os resíduos fecais da “produção de porco”, e que ele não sabia como isso era tratado no interior do empreendimento. Os outros entrevistados não souberam responder à pergunta.

#### **g. Considerações sobre os resultados**

A partir da análise das respostas obtidas durante a aplicação dos questionários, alguns apontamentos merecem ser mencionados:

- Ao contrário do observado em estudos anteriores realizados nas imediações de outros empreendimentos de mesmo porte e natureza localizados na região, os entrevistados no âmbito deste estudo apresentavam caráter eminentemente urbano, em detrimento das raízes rurais observadas nos outros estudos;
- Neste aspecto, destaca-se que a maioria dos entrevistados ocupam atividades urbanas em regiões mais centrais da cidade, não estando vinculados a práticas rurais;
- Dos aspectos positivos relatados, salienta-se que a geração de empregos foi a principal resposta obtida, seguida pela possibilidade de desenvolvimento da região e da cidade de Uberlândia;

- Dos aspectos negativos, estes pouco se relacionaram com as atividades desenvolvidas na granja, tendo maior vínculo com problemas tipicamente urbanos como falta de equipamentos de segurança e ausência de pavimentação nas vias. Apenas dois entrevistados relataram haver, em alguns dias do ano, mau cheiro trazido pelo vento;
- A maioria dos entrevistados relatou que a responsabilidade pela conservação do ambiente é de todos, e que os principais problemas que os afetam é a geração e disposição de resíduos sólidos e aumento da poluição;
- Os entrevistados não demonstraram conhecimento detalhado das atividades da granja, apenas disseram saber que existe a criação de animais e plantação de eucalipto;
- Quando questionados sobre o que a granja poderia melhorar no que se refere à qualidade de vida, os entrevistados disseram que poderiam ser ofertadas mais vagas de emprego para os moradores que residem próximos ao empreendimento.

### **35. CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES AMBIENTAIS NA ADA-mfb**

Neste item são apresentadas as emissões ambientais inerentes às atividades desenvolvidas no empreendimento. O detalhamento da caracterização dessas emissões considerou os impactos da fase de operação das atividades agrossilvipastoris.

#### **35.1. Ruídos (caracterização e quantificação)**

Considerando as características das atividades desenvolvidas no empreendimento no que tange a operação de equipamentos, maquinário, veículos, caminhões e carretas a geração de ruídos fica concentrada à área diretamente afetada (ADA). Tais atividades são resumidas a área de produção as quais geram pressão sonora característica do setor e as estradas que estão em constante uso para movimentação de caminhões, ônibus, entre outros.

O ruído oriundo das atividades (máquinas, veículos e equipamentos) varia muito em função da condição de operação das mesmas e do período de concentração das atividades.

A exposição ao ruído é uma das principais causas das perdas auditivas relacionadas ao trabalho, pois o ruído é um agente físico emitido em boa parte dos processos industriais,

máquinas, ferramentas e motores. Essa exposição pode ser constante ou intermitente. O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com os danos à saúde. Seus efeitos nocivos não se restringem à audição, podendo acarretar distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e estresse.

O impacto destas emissões durante a operação do empreendimento afeta diretamente os funcionários e o meio biótico local. Neste sentido o empreendedor desenvolve medidas para mitigar tal impacto, como o uso de equipamento individual de proteção, além da manutenção realizada nos veículos e equipamentos, como foi detalhado no item 20 do presente estudo, que auxilia na redução dos ruídos. Vale ressaltar que os funcionários que trabalham diretamente com os equipamentos e veículos utilizam permanentemente os EPI's necessários à sua segurança, assim como aqueles que trabalham a 25 metros ou menos destes equipamentos. Os demais funcionários não fazem uso dos EPI's por se encontrarem a uma distância segura dos ruídos provocados durante a operação.

O uso de tratores, quando necessário, gera valores médios de ruído de 66.4 decibéis. Este ruído é reduzido a 35 decibéis a partir de uma distância de 25 metros da máquina, portanto considerando-se o meio biótico, tais ruídos são cíclicos e temporários. Durante o transporte de produtos e pessoas há um fluxo de veículos nas vias vicinais que dão acesso à propriedade.

O trânsito destes veículos gera ruídos cíclicos, cuja frequência depende diretamente do fluxo do tráfego. Embora cada veículo emita níveis sonoros distintos, em função de suas características, velocidade, carga e condições de manutenção, estima-se um valor de 80 dB(A) para a passagem de um caminhão, por exemplo.

### **35.2. Resíduos Sólidos (identificação, quantificação, características físico-químicas)**

De acordo com a NBR 10004:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, resíduo sólido é todo resíduo nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Estes podem ser classificados em três categorias distintas, sendo elas:

- ✓ Resíduos Classe I – Perigosos;
- ✓ Resíduos Classe II A – Não Perigosos – Não Inertes;
- ✓ Resíduos Classe II B - Não Perigosos – Inertes.

Os **resíduos classe I – perigosos** são aqueles cujas propriedades químicas, físicas ou infectocontagiosas podem acarretar riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Para que um resíduo seja apontado como classe I, ele deve estar contido nos anexos A ou B da NBR 10.004/04 ou apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Alguns exemplos são: óleo lubrificante usado ou contaminado; equipamentos descartados contaminados com óleo.

Os **resíduos classe II – não perigosos** – dividem-se em:

- ✓ **Classe II A não inertes:** apresentam propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Dentre esses resíduos podemos destacar o lixo comum e os resíduos orgânicos provenientes da produção.
  
- ✓ **Classe II B – inertes:** são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004, como por exemplo, plástico, vidro e outros resíduos recicláveis.

No Item 36.2.1. Segregação e Destinação – é apresentado um quadro com todas as informações de geração de resíduos sólidos do empreendimento.

### 35.3. Efluentes Líquidos (identificação, quantificação, características físico-químicas)

No caso de efluentes líquidos podem-se citar os sanitários que são gerados a partir da utilização das instalações sanitárias presentes no empreendimento e os gerados a partir dos dejetos dos animais.

No caso dos sanitários, a massa líquida resultante da mistura de excretas humanas com água utilizada na descarga é denominada água negra. Já a água proveniente das atividades de asseio (lavagem de mãos, dentre outras) é chamada de águas servidas e formam o esgoto doméstico.

Os esgotos sanitários têm em sua composição cerca de 0,1% de material sólido, o qual possui em seu meio microrganismos consumidores de matéria orgânica e de oxigênio, bem como a presença de organismos patogênicos à vida animal em geral. O restante é composto essencialmente de água.

A parcela da matéria orgânica presente nos esgotos sanitários é composta por um número elevado de microrganismos vivos oriundos, principalmente, do intestino dos indivíduos que contribuem para a formação das vazões esgotáveis. A quase totalidade desses microrganismos é essencial ao metabolismo interno dos alimentos que são ingeridos.

De acordo com diversos estudos tem-se uma ideia quantitativa do número de bactérias presentes nos esgotos domésticos observando-se a concentração de coliformes fecais que é da ordem de  $10^6$  a  $10^7$  por 100 mililitros. Essas bactérias não são perigosas, no entanto sua presença em mananciais de água sugere a possibilidade da presença de microrganismos prejudiciais à saúde do homem (agentes patogênicos), provenientes das fezes ou urina de portadores destes sem, no entanto, implicar em alguma proporcionalidade numérica entre si.

Com relação aos efluentes gerados a partir dos dejetos, estes representam um dos principais fatores que deve ser tratado, de modo a se encontrar alternativas menos traumáticas possíveis, que possibilite a continuidade do crescimento dessa atividade produtiva. Existem à disposição para adoção, diversas tecnologias de manejo dos dejetos oriundos da suinocultura, mas somente eficientes se monitoradas durante todas as fases do processo que estruturam o mesmo, reduzindo desta forma a níveis bastante baixos os riscos de contaminação ambiental dos recursos naturais, e mais especificamente a água. Em termos comparativos o poder poluente dos dejetos gerados na suinocultura, é muito superior aos dejetos de outras espécies, estimando-se que seja equivalente a 3,5 pessoas

São constituídos por excrementos (fezes e urina), água, resíduos de ração, pelos, poeiras e outros materiais oriundos do processo de criação (KONZEN, 1983), apresentando uma composição variável de nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre e alguns outros elementos químicos incluídos na dieta nutricional deste animal. Na Tabela 55 encontram-se dados referentes à composição química média presente nos dejetos gerados na suinocultura.

**Tabela 55:** Composição química média dos dejetos suínos.

Variável	Mínimo (mg/L)	Máximo (mg/L)	Média (mg/L)
DQO	11.530,2	38.448,0	25.542,9
Sólidos totais	12.697,0	49.432,0	22.399,0
Sólidos voláteis	8.429,0	39.042,0	16.388,8
Sólidos fixos	4.268,0	10.408,0	6.010,2
Sólidos sedimentáveis	220,0	850,0	428,9
Nitrogênio total	1.660,0	3.710,0	2.374,3
Fósforo total	320,0	1.180,0	577,8
Potássio total	260,0	1.140,0	535,7

**Fonte:** Embrapa, 2017.

Na Granja C as cúpulas dos biodigestores foram retiradas e hoje elas funcionam como lagoas. Todas as lagoas são impermeabilizadas com manta PEAD. Abaixo pode ser visualizado um Quadro com informações sobre a produção de dejetos no empreendimento.

**Quadro 19:** Produção de dejetos no empreendimento.

UPL 02 - 3100	
Volume de dejetos: 70,68 m³/dia; 25.798,2 m³/ano	
Capacidade de Armazenamento de Dejetos por Bio e Lagoas.	
Biodigestores	Lagoas.
1 – 40.00x11.00	4 – 131.00x53.00
2 – 40.00x11.00	
3 – 40.00x11.00	
Profundidade 3,5/Capacidade total de 28.920,5 m³	

MULTIPLICADORA 02 - 1100	
Volume de dejetos: 51,81 m <sup>3</sup> /dia, 18.910,65 m <sup>3</sup> /ano	
Capacidade de Armazenamento de Dejetos por Bio e Lagoas Sítio 01	
Biodigestores	Lagoas.
1 – 27.00x12.00	3 – 108.00x44.00
2 – 27.00x12.00	4 – 109.00x43.00
Profundidade 3,5/Capacidade total de 35.304 m <sup>3</sup>	
Capacidade de Armazenamento de Dejetos por Bio e Lagoas Sítio 02	
1 – 37.00x12.00	3 – 94.00x47.00
2 – 37.00x12.00	4 – 128.00x47.00
Profundidade 3,5/Capacidade total de 36.519 m <sup>3</sup>	

## EFLUENTES LÍQUIDOS

### I - SUINOCULTURA

A Suinocultura é frequentemente vista como uma atividade altamente poluidora do ambiente. Esta opinião se destaca principalmente no meio urbano, cuja população está cada vez mais afastada do meio rural, e aonde as informações desta atividade normalmente chegam incompletas e, muitas vezes, infladas de preconceitos. A suinocultura, nas décadas de 70 e 80, se desenvolveu como atividade econômica, sobretudo em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar e baixo nível tecnológico. Naquele momento, as preocupações ambientais ficavam em segundo plano, em relação à necessidade de aumento da produtividade animal, melhoria das condições dos rebanhos e da lucratividade das atividades.

As pesquisas lideradas pela Embrapa, universidades e instituições de pesquisa brasileiras desenvolveram tecnologias para reduzir o consumo de água e a produção de dejetos nas granjas, a melhoria na nutrição, ambiência e sanidade contribuiu com uma

melhor conversão alimentar, o que reduziu a excreção de nitrogênio, fósforo, potássio e outros nutrientes nos dejetos.

## II – PRODUÇÃO DE DEJETOS

O interesse no aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados na suinocultura tem aumentado, não somente pelos aspectos de reciclagem de nutrientes no próprio meio e de saneamento, como também pelo aproveitamento energético do biogás (LUCAS JR. et al. (2001). A digestão, ou fermentação, ou, ainda estabilização anaeróbia, objetiva, basicamente, à redução ao mínimo do poder poluente e dos riscos sanitários dos dejetos, resíduos, lixos, tendo, ao mesmo tempo, como sub-produto deste processo, o biogás, que pode ou não ser aproveitado e o biofertilizante com várias aplicações práticas na propriedade rural (OLIVEIRA, 2002).

Através do processo bioquímico das bactérias no interior do equipamento, gera-se a fermentação, sendo produzidos diversos gases, liberados na atmosfera através de um queimador (flare). O gás liberado pelo queimador é chamado de biogás, sendo o gás metano, o seu principal componente, com 60% a 70% de sua presença na composição, um gás incolor, inodoro, altamente combustível.

A digestão anaeróbia é resultante da interação de uma população de microrganismos. Começa pela degradação dos compostos orgânicos (carboidratos, proteínas e lipídios) a ácidos orgânicos seguidos da transformação desses ácidos em produtos gasosos, nos quais predominam o metano e gás carbônico (FERNANDES JR., 1989). O processo é bastante complexo e um elevado número de espécies de bactérias, produtoras ou não de metano, contribuem de algum modo para a formação deste gás (RODRÍGUEZ et al., 1997). A redução da carga orgânica presente em um resíduo e a produção de metano são as duas principais vantagens do tratamento anaeróbio. Os resíduos da produção agro-pastoril apresentam, na sua maioria, elevada demanda de oxigênio e sólidos na sua composição (COLEN, 2003).

A realização e a eficiência da biodigestão dependem de condições específicas de operação, como temperatura e pH do meio, tipo de substrato usado no processo, concentração de sólidos (carga orgânica) e tempo de retenção hidráulica (TRH) da biomassa no biodigestor, dentre outros. Apesar de a digestão anaeróbia ser um processo natural, sua otimização se torna difícil, devido, principalmente, à dificuldade em se controlar, no campo, diversos fatores como, temperatura, pH, teor de sólidos, tempo de retenção e composição do substrato, entre outros (LUCAS JR., 1987).

A produção de dejetos é definida pela quantidade de excretas dos animais (fezes + urina) acrescida da água desperdiçada pelos bebedouros + água utilizada no sistema de lâmina de água ou flushing.

A estimativa do consumo de água e do volume total de dejetos deve ser calculada com base Tabelas 56 e 57, segundo Embrapa, 2015.

**Tabela 56:** Volume diário de Consumo de Água (Litros/animal/dia) em sistemas especializados de produção de suínos no Estado de Santa Catarina.

Modelos de Sistema de Produção de Suínos	Massa suínos (kg)	Consumo Água (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	-	72,9
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	-	35,3
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)		27,8
Crechários (CR)	6 - 28	2,5
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	8,3

**Tabela 57:** Volume diário de dejetos líquidos (Litros/animal/dia) produzido em sistemas especializados de produção de suínos no Estado de Santa Catarina.

Modelos de Sistema de Produção de Suínos	Massa suínos (kg)	Volume Dejetos (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	-	47,1
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	-	22,8
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)		16,2
Crechários (CR)	6 - 28	2,3
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	4,5

As lagoas de retenção impermeabilizadas com manta de PEAD 0,8 mm, com tempo de retenção de 120 dias, garantem a estabilização do nitrogênio, através da sua transformação da forma amoniacal para nítrica, produzindo um fertilizante líquido que é utilizado nas pastagens, em substituição a adubação mineral.

### III – PRODUÇÃO DE NUTRIENTES

A produção de nutrientes que são úteis e necessários para as plantas (NPK), excretados pelos suínos está ligada ao alimento consumido pelos animais, sua eficiência na conversão alimentar e excreção.

Como as rações são produzidas pela BRF em fábrica com controle de qualidade podemos garantir que os animais estão recebendo alimentos de acordo com sua necessidade, minimizando a perda de nutrientes além do normalmente aceito.

No Quadro 20 se encontra a oferta de nutrientes prevista para cada categoria animal.

**Quadro 20:** Oferta de nitrogênio, fósforo e potássio calculada a partir da excreção do equivalente em N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O por unidade animal alojado nos diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Unidade animal	Excreção anual por animal alojado		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		----- kg ano <sup>-1</sup> -----		
Unidade de Terminação <sup>1</sup>	Suíno alojado	8,00	4,30	4,00
UPL 25 kg <sup>2</sup>	Fêmea alojada	25,70	18,00	19,40
Creche <sup>3</sup>	Leitão alojado	0,40	0,25	0,35
UPL 6 kg <sup>4</sup>	Fêmea alojada	14,50	11,00	9,60
Ciclo Completo <sup>5</sup>	Fêmea alojada	85,70	49,60	46,90

<sup>1</sup> Considerando 3,26 lotes por ano (lotes de 105 dias e 7 dias de intervalo entre lotes). Fonte: Tavares (2012).

<sup>2</sup> Considerando 2,35 partos por fêmea alojada por ano e a produção de 28 leitões por fêmea alojada por ano. Fonte: CORPEN (2003); Dourmade et al. (2007).

<sup>3</sup> Fonte: CORPEN (2003); Dourmade et al. (2007).

<sup>4</sup> Calculado descontando-se a produção de nutrientes da fase Creche em relação a UPL 25 kg. Fonte: CORPEN (2003); Dourmade et al. (2007).

<sup>5</sup> Considerando 2,35 partos por fêmea alojada por ano, a produção de 28 leitões por fêmea alojada por ano e 12 suínos terminados por fêmea alojada por ano. Calculado a partir dos dados de UPL 25 kg e terminação. Fonte: CORPEN (2003); Dourmade et al. (2007).

Em função de não haver dados atualizados disponíveis referente à excreção de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O por unidade animal alojada nos rebanhos para UPL e creche no Estado de Santa Catarina, utilizou-se como referência CORPEN (2003) e Dourmade et al. (2007), devido à similaridade do sistema de produção e número de animais entre os rebanhos da França e Santa Catarina.

### a) Perdas de nutriente

No sistema de tratamento não ocorre à redução do Fósforo e Potássio excretados pelos animais, portanto o balanço de nutrientes deverá levar em consideração a extração de nutrientes pelas culturas, em função de seu potencial produtivo. No caso do Nitrogênio, ocorrerá uma redução de 50 a 60%, conforme Quadro 21.

**Quadro 21:** Perdas ou remoção de nutrientes em diferentes sistemas de tratamento ou armazenamento dos dejetos.

Sistema de tratamento e armazenamento	Nutriente		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	----- % -----		
Esterqueira <sup>a</sup>	40 - 50	0	0
Biodigestor e lagoa anaeróbia <sup>b</sup>	50 - 60	0	0
Compostagem <sup>c</sup>	60 - 70	0	0
Separação de fases (decanter) – remoção da fase líquida (dejeito fresco) <sup>d</sup>	10 -15	50 - 55	15-25
Separação de fases (decanter) – remoção da fase líquida (dejeito velho) <sup>d</sup>	10 -15	45 -50	15-25
Outros	Informar eficiência do equipamento ou do sistema de tratamento dos dejetos, citando referência científica ou laudo técnico do equipamento.		

<sup>a</sup> Fonte: Higarashi (dados não publicados);

<sup>b</sup> Fonte: Vivan et al. (2010);

<sup>c</sup> Fonte: Angnes et al. (2013);

<sup>d</sup> Fonte: Oliveira (2009).

### 35.4. Efluentes Atmosféricos (caracterização das fontes pontuais e difusas)

As fontes pontuais de emissão de efluentes atmosféricos são caracterizadas por lançamentos individualizados e localizados, sendo facilmente identificadas e, portanto, o seu controle é mais rápido e eficiente.

Já as fontes difusas são assim chamadas por não terem um ponto de lançamento específico (sem delimitação geográfica) ou por não advirem de um ponto preciso de geração de efluente atmosférico, tornando-se assim de difícil controle e identificação.

No empreendimento podem ser identificadas as emissões de efluentes atmosféricos provenientes de fontes difusas sendo estas identificadas, caracterizadas e descritas a seguir:

#### a) Suspensão de poeira fugitiva:

A movimentação de máquinas, veículos, caminhões, carretas e equipamentos, entre outros, promovem à suspensão de poeira do solo (poeira fugitiva) que por sua vez ocasiona na liberação de particulados para a atmosfera, sendo que o tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial de danos à saúde, pois quanto menores as partículas, maiores os efeitos provocados.

O particulado em suspensão pode ser classificado como:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS): podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro é menor que 50  $\mu\text{m}$ . Uma parte destas partículas apresenta-se em estado inalável e pode causar problemas a saúde.
- Partículas Inaláveis: podem ser definidas como aquelas cujo diâmetro é menor que 10  $\mu\text{m}$ . As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas - MP<sub>2,5</sub> (<2,5  $\mu\text{m}$ ) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10  $\mu\text{m}$ ). As partículas finas, devido ao seu tamanho pequeno, podem atingir os alvéolos pulmonares, enquanto as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

As principais atividades geradoras de poeira fugitiva no empreendimento são o transporte e eventuais manutenções de estradas. Nestes casos todos os funcionários trabalham dentro das máquinas, que são completamente fechadas, ou seja, os operadores ficam dentro de cabines protegidos das partículas que são emitidas por estas atividades. Caso haja algum servidor próximo ao local onde as partículas estão sendo lançadas, estes utilizam os EPI's necessários à sua total proteção, os demais, que estejam a distâncias maiores destes locais ou trabalhem na plantação manual, não necessitam do uso de EPI's, uma vez que não entram em contato com poeira fugitiva.

### **b) Emissão de fumaça preta para a atmosfera**

Além da emissão da poeira fugitiva como fonte difusa, a movimentação de máquinas, veículos, carretas e caminhões movidos a diesel podem gerar fumaça preta para a atmosfera, sendo resultado da queima incompleta de combustível e composta basicamente por carbono (fuligem) e partículas que podem causar danos ao meio ambiente e a saúde.

Este impacto ocorre nas áreas de produção e vias de acesso, onde há movimentação de máquinas, veículos, caminhões e carretas que transportam matérias-primas, produtos, entre outros.

Os compostos de emissão dos motores a diesel são classificados em dois tipos: os que não causam danos à saúde O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e N<sub>2</sub>, e os que apresentam perigos à saúde, sendo esses subdivididos em compostos cuja emissão está regulamentada, sendo eles: CO, os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e material particulado (MP).

Os hidrocarbonetos das emissões a diesel são, em média, muito mais pesados que os das emissões à gasolina. O Quadro a seguir mostra as concentrações médias dos compostos emitidos por motores a diesel e a gasolina do final da década de 80.

**Quadro 22:** Concentrações médias em gramas por kg de combustível, de alguns componentes emitidos na exaustão de máquinas à diesel e a gasolina no final da década de 80.

Máquinas	CO	HC	NO <sub>x</sub> (Como NO <sub>2</sub> )	SOX <sup>(1)</sup> (Como SO <sub>2</sub> )	MP
Diesel (veículos de carga leve)	3 – 20	0,5 -10	5 - 20	0,5 - 5	1 – 10
Gasolina	20 – 200	10 – 50	10 - 60	0,1 - 1	0,1 - 0,4

(1) proporcional ao conteúdo de enxofre do combustível

## 36. SISTEMAS DE CONTROLE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DAS EMISSÕES

### 36.1. Ruídos (adoção de medidas de controle)

Os impactos relacionados à geração de ruídos incidem principalmente sobre os colaboradores que trabalham na área, e esses ruídos são mais intensos no período que compreende as horas de transporte de produtos e pessoas. Em menor grau de relevância, este impacto pode interferir no meio biótico local.

De modo a prevenir a exposição de colaboradores ao ruído emitido por equipamentos, veículos e máquinas, os operadores destes equipamentos utilizam obrigatoriamente protetores auriculares como equipamento de proteção individual.

Pelo fato do ruído ser cíclico e temporário e considerando-se que outros colaboradores devem ficar no mínimo a 25 metros de distância de máquinas, não se faz necessária a utilização de EPI por outros colaboradores na área.

Outras medidas realizadas na gestão do empreendimento também auxiliam na redução de ruídos na propriedade, são elas:

- Manutenção periódica dos equipamentos, máquinas, veículos, a fim de mantê-los constantemente regulados e conseqüentemente a diminuição da geração de ruídos;
- Não exceder o limite de carga determinada para cada veículo;

- Instrução aos motoristas dos caminhões, carretas, máquinas a não excederem a velocidade máxima de rotação do motor, determinada em função do tipo de veículo e da carga transportada;
- Manutenção periódica das máquinas, equipamentos e veículos, evitando desgastes que possam gerar maiores emissões de ruídos;
- Trafegar em baixa velocidade nas áreas próximas às residências existentes nas vias de acesso ao empreendimento.

### **36.2. Resíduos sólidos (equipamentos, sistemas de controle e tratamento, armazenamento e destinação final)**

Os resíduos sólidos gerados no empreendimento são segregados, armazenados e destinados de forma correta e seguindo o que a legislação exige. Abaixo são descritos os resíduos gerados e suas respectivas destinações:

- As carcaças dos suínos e aves são subdivididas em frações. Esse material é depositado em câmaras de compostagem. Após o período de 120 dias de compostagem, o composto gerado é comercializado com empresa de comercialização de composto. É um processo econômico, eficiente e ambientalmente correto, quanto ao tratamento destes resíduos. Após o composto formado na suinocultura é comercializado pela Valoriza Fertilizantes, o composto da avicultura (arrendatários) é destinado para produtores rurais da região para utilização como adubo. As composteiras possuem canaletas de contenção de direcionamento de possível chorume para o tratamento;
- Frascos vazios de medicamentos, vacinas, seringas e suas embalagens são armazenados, temporariamente, em tambores localizados em locais específicos. Posteriormente são coletados por empresa contratada pela BRF (INCA – Incineração e Controle Ambiental Ltda), que faz a destinação final correta destes resíduos, obedecendo ao disposto na Resolução CONAMA nº 358/2005;
- As embalagens vazias de desinfetantes e detergentes são materiais de constituição leve encontrados em forma de bombanas e galões. As embalagens ficam em um galpão apropriado, organizado sobre estrados de madeira até que sejam encaminhados para indústria de reciclagem;
- As embalagens de defensivos, raticidas e inseticidas são dispostas em locais específicos até o seu recolhimento para devolução ao fabricante;

- Em relação ao resíduo doméstico produzido no empreendimento, a parte orgânica é direcionada para as composteiras. O restante do resíduo (vidro, papel, plástico, materiais metálicos) passa pelo processo de coleta seletiva e, posteriormente é encaminhado para a central de campo, de onde os recicláveis são segregados e comercializados. Os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário municipal;
- Os resíduos sólidos da avicultura de corte são constituídos pela maravalha e cama de frango. A cada 6 meses é feita a retirada parcial da cama de frango e vendida para produtores rurais que utilizam como adubo orgânico, utilizado na produção de mudas, culturas anuais e permanentes;
- Os restos culturais, constituídos de folhas, galhos e raízes, são depositados e incorporados ao solo de maneira que assim contribua para melhorar as características físicas e químicas deste solo.

A seguir são apresentadas Fotos da composteira utilizada dentro do empreendimento para correta destinação de alguns resíduos produzidos em sua área de produção.

**Foto 75:** Composteira da suinocultura, vista externa.



**Fonte:** Empreendedor, 2018.

**Foto 76:** Composteira da suinocultura, vista interna.



**Fonte:** Empreendedor, 2018.

### **36.2.1. Segregação e Destinação**

A segregação do resíduo garante a qualidade de seu processamento e futura aplicação como agregado reciclado. Enquanto que a destinação correta garante a proteção à saúde pública e a qualidade ambiental, e assim poderão disponibilizar as gerações futuras os recursos para funcionamento adequado da sociedade. O Quadro a seguir demonstra a segregação e destinação dos resíduos nas atividades da Granja C. No Anexo 22 podem ser visualizadas as licenças das empresas que transportam e destinam os resíduos da granja.

**Quadro 23:** Descrição da segregação e destinação dos resíduos nas atividades.

SUBPRODUTOS E / OU RESÍDUOS SÓLIDOS					
Nome do resíduo	Identificação dos resíduos sólidos (Identificar cada resíduo sólido conforme etapa do processo produtivo)	Classificação segundo a ABNT NBR 10.004	Quantidade Gerada (kg/mês)	Disposição do resíduo na área do empreendimento	Destinação final do resíduo
Composto	Animais mortos na Suinocultura	Classe I	Aprox.533 suínos (considerando mortalidade de 2,5 a 3%/lote)	Células de Compostagem	Valoriza Fertilizantes
	Animais mortos na Avicultura		Aprox. 111.000 aves (considerando mortalidade de 2,5%/lote)		Adubação Orgânica (Produtores rurais)
Embalagens de medicamentos	Medicação dos suínos	Classe I	Aproximadamente 18,3 Kg/mês	Tambores identificados	INCA – Incineração e Controle Ambiental
	Medicação das aves		Aproximadamente 72kg/mês 3.700.000 aves		
Lixo doméstico	Residências	Classe I	Aprox. 360 Kg	Tambores identificados	Resíduos de banheiro serão destinados ao aterro municipal de Uberlândia-MG, e os restos de comida serão compostados.
Embalagens e materiais recicláveis	Residências	Classe II	Aprox. 120 Kg	Tambores identificados	Realizado a separação dos resíduos na propriedade e encaminhados para associações de reciclagem no município de Uberlândia-MG.

**Fonte:** Empreendedor, 2018.

O empreendedor tem uma preocupação constante em acompanhar as questões que envolvem os resíduos sólidos, para garantir seu gerenciamento adequado. Nesse sentido, a empresa constantemente promove treinamentos e capacitações para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, bem como aos terceiros florestais, sendo esta uma exigência ao se contratar a empresa prestadora de serviços.

A partir do momento que for implantado o Programa de Educação Ambiental no empreendimento, pelo menos uma vez ao ano será tratado o tema resíduos sólidos, envolvendo principalmente coleta seletiva e classificação dos resíduos, com os trabalhadores no campo, sempre com o objetivo de conscientizar, transmitir informações, com a distribuição de informativos seguindo a ABNT/NBR 10.004/04.

### **36.3. Efluentes líquidos (equipamentos, sistemas de controle, tratamento e destinação final)**

#### **➤ Sistema de controle de águas pluviais**

As águas pluviais não se misturam com o sistema de Criação de Aves, pois a água servida as aves, é canalizada através de tubulações e os galpões são todos cobertos. A água da chuva, que cai nos telhados dos galpões, escoam livremente no pátio das instalações no sentido da declividade do terreno até os terraços em nível, onde se infiltram no solo, sem possibilidade de serem poluídas com águas servidas para as aves.

Como medida de controle, mantém-se o bom estado de conservação da vegetação no entorno dos barracões, para que diminua o impacto da gota de chuva no solo. Outra medida de controle da erosão laminar é a manutenção dos terraços, em nível, que devem ter manutenção anual, para que os canais fiquem livres e possam receber a água, as quais se infiltrarão ao máximo no solo.

#### **➤ Rodolúvios para caminhões**

Os caminhões que chegam as portarias dos núcleos da Granja C passam por rodolúvios para sua desinfecção, antes de sua entrada nos núcleos propriamente ditos.

A água utilizada neste processo é canalizada e destinada a uma fossa séptica. Além de possuir uma caixa separadora de água e óleo, que é um equipamento fundamental para a manutenção das boas práticas ambientais

A caixa separadora de água e óleo trabalha com o conceito de coalescência, onde as partículas menores de fluidos multifásicos tendem a se aglutinar em porções

maiores e também trabalha com conceito baseada na velocidade de flutuação dos óleos.

Uma caixa separadora de água e óleo é um tanque que reduz a velocidade do efluente oleoso de forma a permitir que o óleo livre se separe da água por ação da gravidade.

#### ➤ **Lavagem e higienização dos aviários**

Durante a lavagem e higienização dos aviários, realizada de 3 em 3 anos, utilizando-se detergente neutro, é gerada uma quantidade significativa de águas residuárias, contendo baixo teor de material orgânico. Devido à quantidade de efluente gerado, a sua baixa carga orgânica e sua pequena periodicidade é realizada a disposição esse efluente no solo, nas áreas no entorno dos galpões.

#### ➤ **Lavanderia de roupas**

Existem lavanderias para os uniformes dos funcionários nas portarias dos núcleos de suínos. Toda a água utilizada é canalizada e destinada a fossa séptica.

#### ➤ **Efluentes sanitários**

Os efluentes sanitários do empreendimento são gerados nos banheiros das residências e vestiários. Nas Fotos a seguir podem ser visualizadas as áreas citadas.

**Fotos 77 e 78:** Residências do empreendimento.

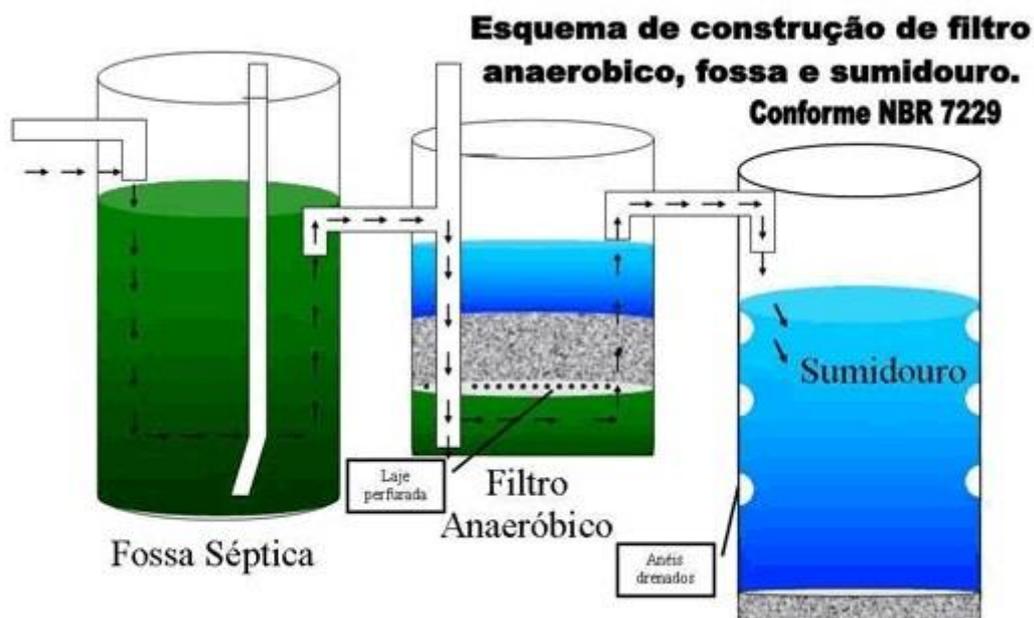


**Fonte:** Empreendedor, 2018.

A disposição dos efluentes sanitários de todo o empreendimento deverá ser em fossa séptica, que atenda aos padrões propostos nas NBR 7.229 e 13.696. As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas.

O esgoto in natura deve ser lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar, liberando a parte líquida. Uma vez feito isso bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é importante pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica, pois a fossa remove cerca de 40% da demanda biológica de oxigênio e o mesmo agora pode ser lançado de volta à natureza, com menor prejuízo à mesma. Numa fossa séptica somente ocorre a decomposição anaeróbia devido à ausência quase total de oxigênio (Figura 49).

**Figura 49:** Esquema de fossa séptica.



**Fonte:** <http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/como-funciona-a-fossa-septica/> 2018.

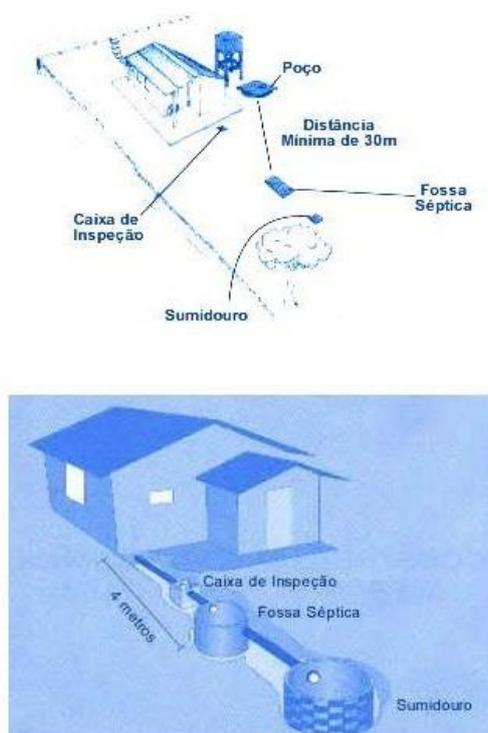
As fossas sépticas são uma estrutura complementar e necessária às moradias, sendo fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois diminuem os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de

higiene das populações rurais e de localidades não servidas por redes de coleta pública de esgotos.

Esse tipo de fossa consiste em um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servida), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente). Mas é preciso que esses efluentes sejam filtrados no solo para completar o processo biológico de purificação e eliminar o risco de contaminação.

As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiros) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de cerca de quatro metros. Elas devem ser construídas do lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços, cisternas ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo trinta metros de distância), para evitar contaminações, no caso de eventual vazamento (Figura 50).

**Figura 50:** Distâncias que a fossa séptica deve possuir para ficar dentro dos padrões exigidos.



**Fonte:** <http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/como-funciona-a-fossa-septica/> 2018.

O tamanho da fossa séptica depende do número de pessoas da moradia. Ela é dimensionada em função de um consumo médio de 200 litros de água por pessoa, por dia. Porém sua capacidade nunca deve ser inferior a mil litros. A Associação Brasileira de

Normas Técnicas (ABNT), através das normas NBR 7229 e 13969, estabelece todos os parâmetros que devem ser obedecidos para a construção de fossas sépticas. Na Foto a seguir pode ser visualizada uma fossa séptica do empreendimento.

**Foto 79:** Fossa séptica instalada no empreendimento.



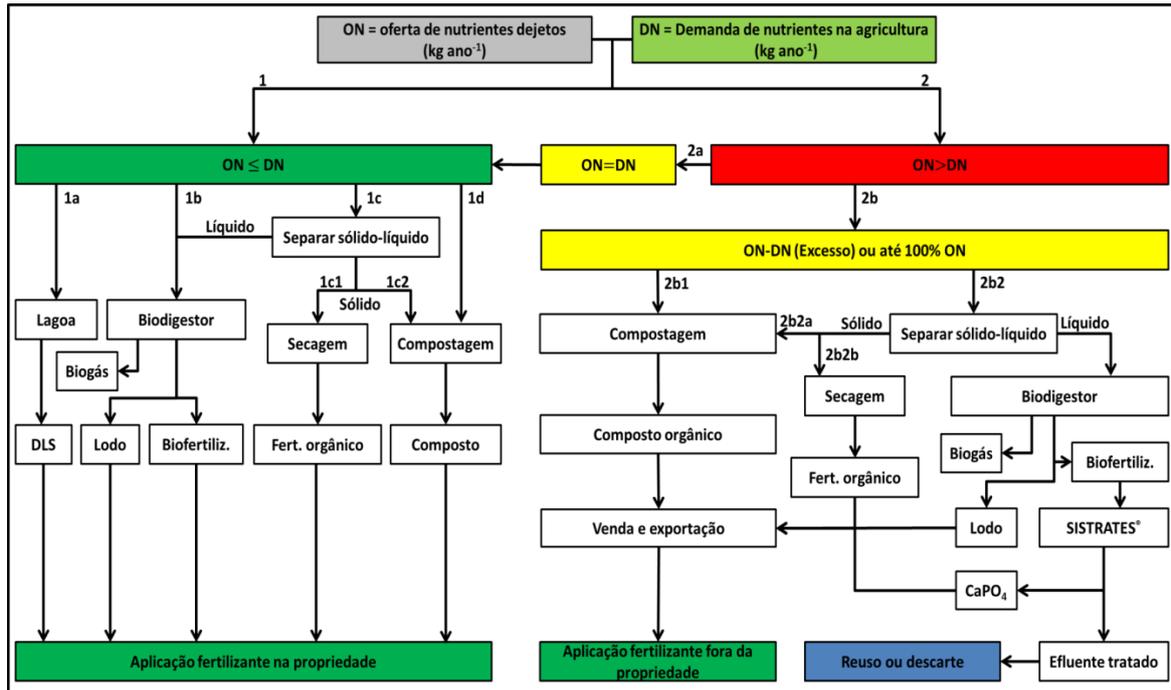
**Fonte:** Cia de Meio Ambiente, 2018.

- **Dejetos da suinocultura**
- ✓ **Sistema de Tratamento Proposto**

O sistema de tratamento ou estabilização proposto deve levar em consideração a finalidade a que se destina, considerando fatores ambientais, financeiros e de aplicabilidade em função de tecnologia disponível.

Para definição do sistema deve-se levar em consideração a ON - Oferta de Nutrientes e a DN – Demanda de Nutrientes das culturas onde serão utilizadas, levando-se em consideração a matriz abaixo para tomada de decisão.

**Figura 51:** Oferta de nutrientes e demanda de nutrientes.



Fonte: Empreendedor, 2018.

Como no caso proposto a  $ON < DN$ , a Aplicação de DLS (Dejeto Líquido Suíno) na fertilização das áreas agrícolas da propriedade é a melhor opção em substituição a fertilização mineral (Foto 80). O Projeto de Fertirrigação está apresentado no Anexo 23.

**Foto 80:** Uso de fertirrigação no empreendimento.



Fonte: Empreendedor, 2018.

### ✓ **Manejo de Dejetos**

Os dejetos produzidos são convertidos em insumo para a agropecuária (FERTILIZANTE LÍQUIDO SUÍNO), recuperando o seu potencial produtivo e ao mesmo tempo eliminando seu poder poluente.

Todos os dejetos produzidos pelos animais nas instalações são conduzidos por canaletas impermeáveis até a caixa de inspeção, e posteriormente por canos de esgoto (PVC) até os biodigestores + lagoa de estabilização. Estes dejetos são conduzidos por gravidade e pressão da água, proveniente do sistema de gotejamento, limpeza, lavagem, lâmina de água e desperdício nos bebedouros.

### ✓ **Plano de Manejo e Aplicação de Fertilizante Líquido de Suíno**

Atualmente o Brasil está entre os cinco principais produtores de carne suína. A produção aumentou atingindo os níveis equivalentes ao Europeu e Norte Americano. Entre os motivos que levaram a esta mudança está a maior produtividade relativa, modernização da cadeia de produção, melhoria dos padrões sanitários e de apoio técnico e pesquisas. No entanto, esse aumento leva a uma situação potencialmente agressiva e representa uma ameaça aos recursos naturais quando ocorre o armazenamento e/ou a disposição inadequada.

Para que o grande potencial fertilizante presente nos dejetos produzidos não se tornem efetivamente um problema ambiental, deve-se utilizá-lo em conformidade com as recomendações técnicas e de acordo com a necessidade das culturas, substituindo total ou parcialmente à fertilização mineral, reduzindo desta forma a pressão sobre os recursos naturais, principalmente petróleo, rochas fosfatadas e rochas potássicas.

Na Granja C, o biofertilizante gerado pela produção de dejetos, é utilizado na fertirrigação de eucalipto.

### ✓ **Necessidade de Nutrientes - Exportação**

A aplicação dos fertilizantes orgânicos, gerados a partir dos dejetos de suínos, em solos agrícolas deve obedecer aos mesmos critérios agrônômicos estabelecidos pela pesquisa de fertilizantes minerais. Cada estado brasileiro tem um sistema de recomendações oficiais de adubação mais ou menos desenvolvidas, que embora

apresentem diferenças entre si de acordo com o tipo de solo, clima e plantas cultivadas na região, seguem os mesmos princípios agronômicos.

De maneira geral, entende-se que quando o solo apresenta baixos teores de nutrientes, a produtividade das culturas é limitada pela quantidade de nutrientes disponível no solo, espera-se elevada resposta (aumento de produtividade) à aplicação de fertilizantes. Nesta situação deve-se realizar adubação de correção, fornecendo nutrientes para elevar a fertilidade do solo e nutrir adequadamente a planta. Quando o solo já corrigido apresenta teores altos de nutrientes, espera-se baixa resposta a adubação e neste caso adota-se adubação de manutenção, que mantém o teor de nutriente no solo na classe alta de disponibilidade para as plantas. Já quando o solo se enquadra na classe de disponibilidade muito alta, não se espera resposta à adubação que deve se limitar apenas a fornecer a quantidade de nutrientes extraídas pelas plantas. Para os estados que não contam com recomendações mais detalhadas, ou que as recomendações estejam defasadas, adota-se o critério da exportação de nutrientes pelas culturas agrícolas.

- **Exportação de nutrientes**

Segundo a Tabela abaixo, ocorre à exportação de nutrientes em função da produtividade prevista.

**Tabela 58:** Exportação de macro e micronutrientes das culturas de exploração econômica de grandes áreas no Brasil.

Plantas que se explora parte vegetativa	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Zn	Mn	Fe	
	kg/ton de MS da parte aérea						g/ton de MS exportada da parte aérea					
Capins-mombaça e tanzânia	20	2,3	20	5,5	3,3	2	15	7	21	90	124	
Capim-elefante	20	2,3	20	5,5	3,3	2	25	10	40	179	178	
Capim-tifton 85	25	2,5	20	5,5	3,3	2	17,5	9	40	120	125	
Capim-marandu	18	1,9	21	4,5	2,8	1,7	-	-	-	-	-	
Capim-decumbens	14	1,9	18	4	2,7	1,7	-	-	-	-	-	
Milho silagem	12,4	1,4	14	3,1	1,7	-	-	-	-	-	-	
Milheto	28	2,9	25	10,8	4,2	-	-	15	37	51	304	
Cana planta	15,4	1,8	15,3	10,7	5,1	4,7	-	-	-	-	-	
Cana soca	13,1	2,1	17,3	6,7	4,5	3,9	-	-	-	-	-	
Plantas que se explora parte reprodutiva (grãos)	kg/ton de grãos						g/ton de grãos					
Milho	20	4,1	5	3,2	3,2	2	13	29	85	119	292	
Soja	51	8,4	17	3	2	3	33	33	67	200	566	
Trigo	30	3,9	19,9	2,4	2,3	3,5	19,9	6,6	19,8	106,1	374	
Arroz	20	2,5	3	-	-	1	18	3	73	99	263	
Cevada	25	3	7	-	-	1	-	-	-	-	-	
Sorgo	30	3	5	-	-	1,5	100	73	162	340	1893	
Feijão	37	4	20,5	1,9	1,4	10	-	10	10	15,6	70	
Algodão em caroço	33,6	5,3	17,6	2,7	7,8	3,3	26,5	8,8	44,4	10,4	75,6	

Plantas que se explora caule (madeira)	kg/ton de madeira (Pereira et al, 1984)						kg/100 m <sup>3</sup> ton de madeira				
Eucalipto	2,3	0,11	0,8	0,5	0,2	-	370	230	110	5100	1100

**Observações:** Todos os valores se referem à concentração no material a ser exportado (matéria seca da parte aérea para forrageiras e cana de açúcar e grãos para os demais). Os teores se referem a valores médios, a real concentração é altamente variável a depender das condições ambientais e principalmente da concentração do nutriente no solo. O teor de N nas plantas forrageiras, por exemplo, pode variar de 14 a 40 kg/ton MS a depender da disponibilidade de N no solo e das condições de crescimento. Literaturas que apresentaram faixas, calculou-se o valor médio.

- **Culturas a serem fertirrigadas:** Eucalipto – *Eucalyptus sp.*

A aplicação obedece às seguintes regras básicas:

- Os dejetos são utilizados no solo somente depois de terem fermentado e se tornado um biofertilizante;
- Durante a aplicação não ocorre o escoamento superficial dos dejetos;
- Onde houver necessidade serão construídas curvas de níveis impedindo o escoamento dos dejetos com as águas das chuvas, além de barreiras de contenção;
- O processo de fertirrigação será realizado através de conjunto moto-bomba mais aspersores do tipo canhão, ou por chorumeira;
- As análises químicas (macro e micronutrientes) dos dejetos e do solo (análise físico-química) serão realizadas sempre que necessário para fazer a recomendação de adubação para novos plantios, e também para monitorar o solo e descartar a possibilidade de contaminação/infiltração em lençol freático. **Não será necessária a realização de análises de DBO e DQO dos dejetos, visto que os dejetos não são lançados em corpo hídrico.**

No Anexo 24 encontram-se as análises de dejetos realizadas em 2018.

#### **36.4. Efluentes atmosféricos (equipamentos, sistemas de controle, tratamento e destinação final)**

Não é exigido do empreendedor desenvolver um programa de monitoramento de emissões atmosféricas dos veículos e máquinas utilizados em sua área de produção. Mas algumas medidas são tomadas visando o bem-estar dos funcionários e comunidade de entorno.

Para os efluentes atmosféricos oriundos de fontes difusas (poeira fugitiva e fumaça preta dos veículos a diesel) são ou podem ser adotadas as seguintes medidas mitigadoras para minimizar os impactos sobre os colaboradores da área:

- As principais atividades geradoras de poeira fugitiva no empreendimento são o transporte e eventuais manutenções de estradas. Nestes casos todos os funcionários trabalham dentro das máquinas, que são completamente fechadas, ou seja, os operadores ficam dentro de cabines protegidos das partículas que são emitidas por estas atividades;
- Os veículos e máquinas a diesel passam por revisão periódica para manutenção, com o intuito de mantê-los dentro dos padrões legais de emissão atmosférica;
- Os motoristas são capacitados e orientados quanto às corretas práticas de direção, redução da velocidade nos pontos de maior suspensão de poeira e manutenção dos veículos.

### **37. POSSIBILIDADES DE ACIDENTES COM DANOS AMBIENTAIS**

Conceitua-se acidente ambiental como evento não previsível, capaz de direta ou indiretamente, causar danos ao meio ambiente ou a saúde humana, como vazamento ou lançamento inadequado de substâncias (gases, líquidos ou sólidos) para a atmosfera, solo ou corpos d'água, incêndios florestais ou em instalações industriais.

Em situações de acidentes ambientais é necessária a coleta de amostras para a avaliação do dano ambiental, possibilitando o desenvolvimento de ações para a recuperação ambiental e responsabilização dos causadores do acidente.

Todos os equipamentos e materiais necessários ao atendimento a acidentes ambientais devem estar previamente preparados e reunidos em um espaço próprio do escritório, onde possa ser rapidamente apanhado, para que a equipe consiga chegar rapidamente ao local do acidente. A falta desta preparação prévia pode fazer com que equipamentos e materiais fundamentais à segurança do amostrador ou à execução dos trabalhos sejam esquecidos, causando dificuldades adicionais na coleta das amostras ou na preparação dos processos para a responsabilização dos infratores.

No caso do empreendimento em questão o uso de alguns produtos e a produção de resíduos e efluentes líquidos podem acarretar acidentes ambientais.

As atividades de silvicultura realizadas no empreendimento necessitam da utilização de insumos com maior ou menor grau de toxicidade e, que em caso de acidente durante

seu transporte poderiam causar danos ambientais. Os fertilizantes utilizados compostos por nitrogênio, fósforo e potássio são substâncias químicas de baixa toxicidade, se recomendados e utilizados conforme as necessidades da cultura, baseado em análises físico-químicas dos solos. Geralmente, não acarretam problemas de poluição do solo, mas se incorretamente aplicados, podem ser carregados para cursos d'água por meio de enxurradas. Os defensivos químicos utilizados são herbicidas para controle de ervas daninhas e iscas para controle de formigas. De acordo com a classificação do IBAMA sobre potencial de periculosidade ambiental de agrotóxicos, os produtos utilizados são das classes II, III e IV.

A produção de resíduos é formada pelos adubos orgânicos (cama de frango), carcaças e maravalha. O caráter negativo se deve ao risco da contaminação do meio ambiente, caso não sejam manejados adequadamente e destinados de forma correta.

A atividade de suinocultura gera dejetos, cujos principais componentes poluentes são o nitrogênio, o fósforo, e os metais pesados, como: zinco e cobre. Além dos microrganismos fecais patogênicos. O manejo indevido dos dejetos pode provocar graves acidentes ambientais sobre a água, terra e ar.

Os resíduos suínos se mal manejados podem causar acidentes sobre os recursos hídricos, o que provoca o processo de eutrofização dos corpos d'água, altera a biodiversidade aquática e promove a presença de organismos prejudiciais ao ser humano (acarretando problemas como verminoses, alergias e hepatite) e aos animais (gerando a morte de peixes e aumentando a toxicidade em plantas). A poluição da água também se manifesta na forma de microrganismos fecais patogênicos, que podem causar sérios riscos à saúde dos homens e dos animais, como leptospirose, tularemia, febre aftosa e peste suína clássica.

Uma das principais aplicações do dejetos suíno é a fertilização agrícola do solo. Contudo, tal prática, sem o devido controle, gera um grande risco de acidente ambiental, pelos efeitos da infiltração do nitrogênio no solo e do escoamento superficial do fósforo.

Outro risco ambiental grave da suinocultura é a emissão de gases voláteis pela urina e pelas fezes de suínos. O carbamato de amônia é um composto presente nos dejetos suínos, de odor desagradável e com a capacidade de se dissociar nos gases de amônia e dióxido de carbono. A amônia é um gás que provoca efeitos adversos ao ser humano, como irritação ocular, nasal e na pele, além de gerar distúrbios na condução neural do cérebro. A amônia ainda pode provocar a chuva ácida, que tem implicações tóxicas sobre o solo e a água. O dióxido de carbono é um dos gases que causam o efeito estufa,

agravando o aquecimento global. Outro gás que pode causar riscos ao meio ambiente é o metano, que é um produto da decomposição anaeróbica de material orgânico. Trata-se de um gás 21 vezes mais impactante ao efeito estufa que o gás carbônico.

No Anexo 25 encontra-se o Plano de Atendimento de Emergência do empreendimento contra riscos ambientais.

### **38. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS NO EMPREENDIMENTO**

As ações do ser humano a todo o momento geram impactos ao meio ambiente por usar recursos naturais ou por produzir resíduo; influenciando direta e indiretamente o meio em vive, por mais insignificante que possa parecer essa influência existe e está aumentando a cada dia. A Resolução CONAMA nº 1, de 23/1/86 considera "impacto ambiental" qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
- A qualidade dos recursos ambientais.

Assim, relacionando o tipo de atividade com os aspectos e impactos, positivos e negativos que ele gera, é possível propor medidas de melhoria para mitigar tais impactos.

O objetivo de estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as consequências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá sofrer a execução de certos projetos ou ações, ou logo após a implementação dos mesmos.

No âmbito do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), esta constitui etapa importante na identificação dos efeitos decorrentes da implantação e operação de um determinado empreendimento.

Os efeitos ambientais foram apurados por meio (físico, biótico e socioeconômico), e posteriormente procedeu-se a análise dos mesmos, considerando a avaliação de impactos, classificação por suas características, conforme os critérios descritos abaixo:

a) MEIO

- Biótico
- Físico
- Socioeconômico

#### b) NATUREZA OU INCIDÊNCIA SOBRE O AMBIENTE

- Positivo: representa um ganho para o ambiente
- Negativo/Adverso: representa um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental

#### c) SEQUÊNCIA OU AÇÃO

- Direto: decorre de uma ação do empreendimento
- Indireto: é consequência de outro impacto

#### d) REVERSIBILIDADE

- Reversível: pode ser revertido depois de manifestado seus efeitos
- Irreversível: não pode ser revertido mesmo com medidas mitigadoras

#### e) DURAÇÃO

- Temporária: ocorre uma única vez durante um determinado período
- Permanente: depois de instalado não tem fim definido
- Cíclico: repete ciclicamente durante a implantação/operação do empreendimento

#### f) TEMPORALIDADE

- Curto Prazo: o impacto ocorre imediatamente após a ação que o causou
- Médio Prazo: o impacto inicia-se após um determinado período a partir da ação que o causou
- Longo Prazo: o impacto inicia-se após um longo período a partir da ação que o causou

#### g) ABRANGÊNCIA ESPACIAL

- Local: impacto cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação – ADA
- Regional: impacto cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação – All
- Estratégico: impacto cujos efeitos têm interesse coletivo ou se fazem sentir em nível nacional

#### h) PROBABILIDADE

- Alta: se a probabilidade ou frequência de ocorrência do impacto for quase certa e constante ao longo de toda a atividade
- Média: se sua ocorrência for intermitente
- Baixa: se for quase improvável que ele ocorra

i) MAGNITUDE RELATIVA: refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental em relação ao universo desse fator ambiental. Reflete o grau de comprometimento da qualidade ambiental da área atingida pelo impacto.

- Alta: quando as alterações ambientais são expressivas
- Média: quando é possível caracterizar ganhos e/ou perdas não expressivos na qualidade ambiental da área
- Baixa: quando pode ser verificado, porém não é possível caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental.

j) IMPORTÂNCIA: refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Na medida em que se tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

- Grande
- Média
- Pequena

I) SIGNIFICÂNCIA: classificada em três graus de acordo com a combinação dos níveis de magnitude e importância.

- Muito significativo
- Significativo
- Pouco significativo

A seguir são apresentados os impactos prognosticados sobre o meio físico, biótico e socioeconômico (antrópico) e a matriz de avaliação dos mesmos.

### **38.1. Meio Físico**

#### **38.1.1. Contaminação do solo**

A utilização de fertilizantes, herbicidas e inseticidas poderá causar a contaminação do solo com seu manuseio e aplicação, bem como na eventualidade de derramamentos acidentais dos mesmos podendo atingir drenagens e cursos d'água pelo arraste de sedimentos contaminados caso não seja controlado adequadamente.

A geração de dejetos de animais e de efluentes líquidos podem também, caso não recebam o correto tratamento ou ocorra algum acidente, provocarem contaminação no solo.

#### **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Adverso

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Em todas as fases de produção

Abrangência: Local (ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Temporário

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Baixa

Magnitude: Média

Importância: Média

Significância: Pouco significativo

### **38.1.2. Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário**

Pode ocorrer durante as atividades produtivas do empreendimento o derramamento de óleo e combustíveis do maquinário utilizados dentro de sua área, o que pode acarretar diversos problemas ambientais, caso não sejam tomadas as medidas devidas para evitar tal impacto.

#### **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Adverso

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Em todas as fases de produção

Abrangência: Local (ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Temporário

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Baixa

Magnitude: Média

Importância: Média

Significância: Pouco significativo

### **38.1.3. Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário**

Os efluentes sanitários gerados no empreendimento são aqueles dos banheiros das casas e instalações da granja, mas que tratados corretamente não causarão nenhum tipo de impacto ao meio físico.

## **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Adverso

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Silvicultura (manejo)

Abrangência: Local (ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Cíclico

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Média

Magnitude: Pequena

Importância: Pequena

Significância: Pouco significativo

### **38.1.4. Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc)**

Durante as fases de operação do empreendimento espera-se a geração de emissões atmosféricas (gases provenientes da queima de combustível -  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{SO}_2$ ) dos equipamentos, máquinas e tráfego de veículos utilizados nas operações de preparo do solo, plantio e colheita. Esses gases poderão provocar alterações momentâneas da qualidade do ar local, gerando como consequência, incômodos temporários aos trabalhadores que estejam próximos. A concentração de gases de combustão, entretanto será pouco significativa, devido aos equipamentos com cabine pressurizada e climatizada utilizados nas operações e a quantidade restrita de veículos e equipamentos utilizados, além da área ser rural, aberta e livre de moradias. O mesmo pode ser dito em relação à emissão de material particulado (poeiras) resultante do tráfego de veículos e equipamentos que serão utilizados no preparo do solo, plantio e colheita principalmente, se verificadas no período mais seco do ano.

Além disso, existe a possibilidade de contaminação do ar pela decomposição dos dejetos dos animais, que liberam gases prejudiciais a atmosfera, caso não seja tratado de forma correta.

### **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Adverso

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Todas as fases de operação

Abrangência: Local (AID E ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Cíclico

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Média

Magnitude: Pequena

Importância: Pequena

Significância: Pouco significativo

## **38.2. Meio Biótico**

### **38.2.1. Intervenção em APP**

Algumas intervenções foram realizadas em APP dentro da área do empreendimento.

### **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Adverso

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Todas as fases de operação

Abrangência: Local (AID E ADA)

Temporalidade: Longo prazo

Duração: Permanente

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Média

Magnitude: Média

Importância: Média

Significância: Significativo

### **38.2.2. Reflorestamento de APP`s**

As APPs foram reflorestas no final de 2010 e 2011, conforme PTRF já apresentado na SUPRAM (Anexo 26).

#### **Avaliação do Impacto**

Meio: Físico

Natureza: Benéfico

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Todas as fases de operação

Abrangência: Local (AID E ADA)

Temporalidade: Longo prazo

Duração: Permanente

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Média

Magnitude: Média

Importância: Grande

Significância: Muito Significativo

### **38.3. Meio Socioeconômico**

#### **38.3.1. Geração de Emprego**

Para as atividades no empreendimento a contratação de mão de obra ocorre tanto em Uberlândia quanto em cidades vizinhas, como Tupaciguara, Monte Alegre de Minas, podendo-se perceber que a granja é um importante gerador de emprego e renda para diversas famílias do município e região.

#### **Avaliação do Impacto**

Meio: Socioeconômico

Natureza: Benéfico

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Todas as fases de operação

Abrangência: Local (ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Permanente

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Alta

Magnitude: Média

Importância: Média

Significância: Muito significativo

#### **38.3.2. Arrecadação de Impostos**

Grandes empresas como a BRF contribuem de forma significativa na arrecadação de impostos do governo municipal, devido aos tributos que precisam pagar ao mesmo. Isso ajuda o município a crescer e auxilia na manutenção de sua área financeira, uma vez que esses tributos angariados são revertidos para outras áreas importantes para o município.

### **Avaliação do Impacto**

Meio: Socioeconômico

Natureza: Benéfico

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Todas as fases de operação

Abrangência: Local (ADA)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Permanente

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Alta

Magnitude: Média

Importância: Média

Significância: Muito significativo

### **38.3.3. Geração de benefícios sociais**

Benefícios são investimentos com os quais o empreendedor busca maximizar a qualidade de vida de seus colaboradores e da população circunvizinha.

### **Avaliação do Impacto**

Meio: Socioeconômico

Natureza: Benéfico

Ação: Direto

Fase de ocorrência: Durante todas as atividades realizadas no empreendimento

Abrangência: Local (ADA, AID E AII)

Temporalidade: Curto prazo

Duração: Permanente

Reversibilidade: Reversível

Probabilidade: Alta

Magnitude: Alta

Importância: Alta

Significância: Muito significativo

### 38.4. Síntese Conclusiva dos Impactos Ambientais Observados

A identificação dos impactos ambientais consiste na preparação de uma lista das prováveis alterações decorrentes do empreendimento.

Enquanto a previsão dos impactos informa sobre a magnitude ou intensidade das modificações ambientais, a avaliação discorre sobre a sua importância ou significância.

Para a avaliação de impacto ambiental (AIA), foi realizado um direcionamento nos dados levantados e efetivamente utilizados na análise das relações plausíveis de causa e efeito.

Neste sentido, os impactos descritos anteriormente encontram-se contextualizados nas atividades silviculturais, avicultura e suinocultura na Granja C, objeto deste licenciamento ambiental, possuindo assim importância e relevância para sua abordagem e avaliação.

Ao todo, foram identificados nove impactos inerentes às atividades desenvolvidas no empreendimento. Destes, foram identificados quatro impactos positivos, sendo um no meio biótico e três no meio Socioeconômico e cinco impactos adversos, sendo quatro no meio Físico e um no meio Biótico.

Apresenta-se a seguir um Quadro contendo a natureza, importância e significância dos impactos observados nas atividades da Granja C.

**Quadro 24:** Natureza, importância e significância dos impactos ambientais observados na Granja C.

SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
MEIO FÍSICO				
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
01	Contaminação do solo	Adverso	Média	Pouco Significativo
02	Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário	Adverso	Média	Pouco Significativo
03	Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário	Adverso	Pequena	Pouco Significativo
04	Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc).	Adverso	Pequena	Pouco Significativo
MEIO BIÓTICO				
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
05	Intervenção em APP	Adverso	Média	Significativo

06	Reflorestamento de APP`s	Benéfica	Grande	Muito Significativo
MEIO SOCIOECONÔMICO				
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
07	Geração de emprego	Benéfico	Média	Muito Significativo
08	Arrecadação de impostos	Benéfico	Média	Muito Significativo
09	Benefícios sociais	Benéfico	Alta	Muito Significativo

## SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS OBSERVADOS

SIGNIFICÂNCIA	NATUREZA ADVERSO/NEGATIVO	NATUREZA POSITIVO
Muito Significativo	0	4
Significativo	1	0
Pouco Significativo	4	0

Diante da significância dos impactos ambientais oriundos das atividades realizadas na Granja C, observa-se que a maioria dos impactos é de pouca significância e nenhum impacto adverso foi considerado como muito significativo. Este fato se deve principalmente à ações de planejamento, controle e monitoramento durante as atividades produtivas no empreendimento.

Todos os impactos positivos foram caracterizados como muito significativos tendo em vista a importância do empreendimento para a economia do município de Uberlândia/MG.

Através da avaliação dos impactos ambientais observados pode-se considerar que:

- A execução das ações de gestão recomendadas e utilizadas pelo empreendimento são essenciais para garantir que a maioria dos impactos negativos/adversos permaneça com baixa significância;
- Uma vez observadas às ações propostas, dentre os impactos socioeconômicos do empreendimento, há uma tendência para que os positivos contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população da área de influência do empreendimento.

No Quadro 25 está descrita a avaliação do impacto ambiental do empreendimento em relação às atividades realizadas por etapa, contemplando ações no plantio, corte, colheita e transporte.

**Quadro 25:** Avaliação dos impactos ambientais por etapa na Granja C.

	IMPACTO	MEDIDA MITIGADORA E/OU COMPENSATÓRIA
<p>Adubação do solo Tratamento de dejetos de suínos Compostagem de animais mortos</p>	<p>Contaminação do solo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os efluentes são tratados em lagoas de estabilização e depois utilizados na fertirrigação;</li> <li>As composteiras, que podem gerar chorume, possuem canaletas de contenção que direcionam para as lagoas de tratamento de dejetos;</li> <li>Periodicamente é realizada a rota ambiental na propriedade para verificar se está havendo algum impacto ambiental;</li> <li>Os veículos são lavados em área impermeável com grelha que direciona para uma caixa separadora de água e óleo;</li> <li>O auto monitoramento (análises de solo e dejetos) são realizados semestralmente para verificar se está havendo contaminação do solo.</li> </ul>
<p>Abastecimento de maquinários</p>	<p>Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário</p>	<p>Para evitar que haja o risco de derramamento de óleo e/ou combustíveis, causando impactos ao meio ambiente, realiza-se a troca de óleo dos maquinários em oficinas terceirizadas fora da granja.</p>
<p>Casas dos residentes e portarias da granja</p>	<p>Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário</p>	<p>O esgoto sanitário é tratado em fossas sépticas</p>
<p>Tráfego de caminhões Tratores</p>	<p>Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc).</p>	<p>É feita a manutenção periódica dos equipamentos para evitar a emissão atmosférica fora dos parâmetros legais</p>

### **39. PASSIVOS AMBIENTAIS**

Não foram detectados passivos ambientais no empreendimento Granja C.

### **40. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS ADOTADAS PELO EMPREENDEDOR E/OU PROPOSTAS NOS ESTUDOS**

As atividades silvicultura, avicultura e suinocultura para fins comerciais, apesar de serem passíveis de provocar grandes impactos ambientais, quando bem conduzidas apresentam características de serem renováveis e cíclicas, com baixo impacto ao meio ambiente.

Com o objetivo de estabelecer os critérios e meios necessários para viabilizar econômica e ambientalmente as atividades transformadoras decorrentes da operação do empreendimento, face às potencialidades e vulnerabilidades dos ecossistemas existentes, serão descritas e caracterizadas as ações de controle ambiental e/ou medidas de compensação que se encontram em curso, ou seja, estas ações e medidas de compensação já são empregadas.

#### **40.1. Medidas Mitigadoras/Compensatórias para o Meio Físico**

##### **40.1.1. Contaminação do Solo**

Abaixo estão descritas as medidas tomadas para evitar que ocorra a contaminação do solo durante as atividades produtivas no empreendimento:

- Os efluentes são tratados em lagoas de estabilização e depois utilizados na fertirrigação;
- As composteiras, que podem gerar chorume, possuem canaletas de contenção que direcionam para as lagoas de tratamento de dejetos;
- Periodicamente é realizada a rota ambiental na propriedade para verificar se está havendo algum impacto ambiental;
- Os rodolúvios estão em área impermeável com grelha que direciona para uma caixa separadora de água e óleo;
- O auto monitoramento (análises de solo e dejetos) são realizados semestralmente para verificar se está havendo contaminação do solo.

#### **40.1.2. Derramamento de óleo e combustíveis do maquinário.**

Para evitar que haja o risco de derramamento de óleo e/ou combustíveis, causando impactos ao meio ambiente, realiza-se a troca de óleo dos maquinários em oficinas terceirizadas fora da granja.

#### **40.1.3. Contaminação em virtude da geração de esgoto sanitário.**

O esgoto sanitário é tratado em fossas sépticas – conforme detalhado no item 36.3 deste documento.

#### **40.1.4. Emissões atmosféricas provenientes dos equipamentos utilizados (tratores, caminhões, etc)**

É realizada a manutenção periódica dos equipamentos para evitar a emissão atmosférica fora dos parâmetros legais.

### **40.2. Medidas Mitigadoras/Compensatórias para o Meio Biótico**

#### **40.2.1. Intervenção em APP**

Existem intervenções em APPs, que já foram regularizadas junto ao órgão ambiental. No Anexo 27 pode-se visualizar a autorização para intervenção em Área de Preservação Permanente.

#### **40.2.2. Reflorestamento de APP`s**

No Anexo 2 estão os documentos comprobatórios (CAR) da regularização e no Anexo 26 o Projeto Técnico de Recomposição da Flora (PTRF).

### **41. PLANOS E PROGRAMAS**

A BRF atua sempre pautada por sua política ambiental que estabelece diretrizes para o aprimoramento de seus processos, produtos e serviços, visando à melhoria contínua da qualidade ambiental e minimização dos impactos ambientais associados. Tal política tem com princípio adotar um modelo de

gestão com base num conjunto de diretrizes, práticas e ações que visem resultados simultâneos nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. A companhia entende que contribuir para o desenvolvimento da sociedade, significa garantir a sustentabilidade de seu negócio.

Dentro de sua política ambiental procura sempre abranger os seguintes tópicos:

- **Gestão Ambiental:** Adota a legislação e os requisitos aplicáveis como ponto de partida para a atuação responsável no meio ambiente, assumindo o compromisso com a orientação aos fornecedores e parceiros críticos como parte integrante dos processos produtivos, reconhecendo os esforços daqueles que promovem a condução de suas atividades de forma sustentável. Além disso, entende que o zelo pela biodiversidade, qualidade de vida, convívio saudável com a sociedade e respeito às futuras gerações são resultados de sua gestão operacional de acordo com critérios adequados de ecoeficiência, prevenção da poluição e do seu compromisso com o uso responsável dos recursos naturais;

- **Riscos Ambientais:** Busca, por meio da Análise de Ciclo de Vida de produtos, em conjunto com seus fornecedores, o aprimoramento dos processos através da melhoria contínua no uso de recursos naturais, insumos e gestão de resíduos e efluentes. A BRF entende que a aquisição de produtos e serviços de energia eficaz, além da utilização preferencial de energia renovável, representa benefício significativo para o meio ambiente e também para a competitividade em seus negócios;

- **Mudanças Climáticas:** Entende que o tema mudanças climáticas tem grande impacto na gestão de riscos da companhia e assume o compromisso de atuar publicamente para mitigação e compensação das emissões de gases do efeito estufa, em sua cadeia produtiva, através da participação em movimentos setoriais, realização de inventários e definição de metas de redução de emissões, por meio de modelos de negócios que contemplem a inovação tecnológica, o aprimoramento do desempenho energético e o uso preponderante de energia renovável;

- **Responsabilidade Ambiental:** Atua com transparência quanto à política e procedimentos da empresa em relação aos aspectos ambientais junto aos seus públicos de relacionamento. A BRF compreende seu papel na

disseminação de boas práticas para a preservação ambiental através da educação e do comprometimento de seus funcionários, terceiros e dos envolvidos na cadeia produtiva.

A partir da Política Ambiental do empreendimento é possível constatar a importância dada para a manutenção de um meio ambiente saudável. Desse modo é primordial o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental, que informem e sensibilizem funcionários e comunidade a agir de acordo com essa política. Assim sendo, serão apresentadas algumas ações que já foram desenvolvidas pela BRF.

#### ✓ **Plano de Educação Ambiental**

A empresa BRF S.A tem um compromisso total com a sustentabilidade. Mais do que preservar o meio ambiente ou gerar empregos, deve-se atuar de forma diferenciada no mercado e trabalhar diariamente, com base em diretrizes, práticas e ações que visem resultados positivos e simultâneos nos aspectos econômico-financeiros, ambientais e sociais. Busca-se o desenvolvimento econômico das comunidades em que a empresa está inserida e adota-se um conjunto de diretrizes para garantir o respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente.

O atendimento aos requisitos legais ligados aos aspectos ambientais é condicionante para a manutenção das atividades de produção da companhia. A garantia de conformidade ambiental e melhoria contínua dos processos, da utilização das ferramentas de gestão, com a utilização racional dos recursos naturais, principalmente água, ar, solo e biodiversidade é de vital importância para a sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção.

Considerando esses aspectos, todo funcionário admitido pelo empreendimento deve passar por uma integração, em que são abordados temas relevantes para iniciar a vida profissional na empresa, são eles: assuntos relacionados a RH, saúde, segurança, meio ambiente, entre outros.

Abaixo está apresentada a ementa da integração de meio ambiente:

- Apresentação da política ambiental da BRF e sua abrangência, que enfatiza:
  - Atuar de forma responsável na cadeia de valor;

- Responsabilidade Ambiental: disseminar boas práticas e atuar de forma transparente junto aos diversos públicos de relacionamento;
- Mudanças climáticas: atuar de forma pública na mitigação e compensação das emissões de gases de efeito estufa em sua cadeia produtiva;
- Riscos ambientais: promover a melhoria contínua dos processos operacionais;
- Coleta seletiva: Separação e destinação correta para reciclagem dos resíduos e tratamento especial para resíduos perigosos, a fim de evitar contaminação do ambiente e das pessoas;
- Recursos naturais: Conscientização do consumo dos recursos naturais, evitando desperdício e dano ao meio ambiente;
- Tratamento de água e efluentes: Conscientização para redução de efluentes, para redução da carga orgânica e apresentação do processo de tratamento (Foto 81).

**Foto 81:** Integração dos novos funcionários do empreendimento.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

#### ✓ **Plano Socioeconômico**

A companhia atua de forma sistemática na comunidade das áreas de influência direta e indireta, com projetos e ações que visam a melhoria da qualidade de vida dos colaboradores e da comunidade. As ações da BRF S.A englobam desde visitas técnicas às instalações da empresa, geralmente realizadas por escolas estaduais e municipais, projetos de voluntariado

juntamente com os colaboradores, projetos que envolvem qualidade de vida e atividades físicas em parceria com ONGs e com a comunidade como um todo.

A seguir, serão descritas algumas atividades já desenvolvidas pela BRF S.A e seus parceiros no ano de 2016.

- Expandindo o raio

No mês de fevereiro/16, a BRF de Uberlândia em parceria com o Instituto Voluntários da Polícia Militar, que tem como principal objetivo oferecer aos jovens da comunidade o incentivo ao esporte, realizou a reabertura do Instituto Voluntários na quadra do bairro Jardim Brasília e contaram com o apoio da BRF com chuteiras, coletes, cones, bolas, etc. (Foto 82).

**Foto 82:** Projeto Expandindo o Raio.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

- Doação de sangue

No mês de abril/16, aproximadamente 20 voluntários BRF foram ao Hemocentro de Uberlândia para doar sangue, se tornando multiplicadores dessa ação tão importante para a vida das pessoas (Foto 83).

**Foto 83:** Projeto Doação de Sangue.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

- Promovendo Saúde

A BRF aposta na transformação para melhorar a vida das pessoas, de seus funcionários e da comunidade. Baseados nessa premissa, foi realizado nos dias 20 e 21/05 na escola estadual Antônio Thomaz Ferreira Rezende, duas ações dos voluntários BRF. No dia 20 foi plantada uma horta na escola para promoção da conscientização quanto a importância da alimentação equilibrada e saudável para os alunos.

Faz parte da cultura do empreendedorismo atender as necessidades do atuais sem comprometer as gerações futuras. Dito isso, no dia 21 de maio, foi promovido um treinamento de formação, ministrado por um professor do SENAI, destinado às merendeiras desta escola, sobre o reaproveitamento de alimentos, para evitar o desperdício, visando assim redução de custos, proteção ao meio ambiente e ao planeta (Foto 84).

**Foto 84:** Projeto Promovendo a Saúde**Fonte:** Empreendedor, 2017.

- Fortalecendo Vínculos

Visita ao abrigo São Vicente de Paula, onde foi celebrado o aniversário da BRF com um momento de prosa com os idosos, a fim de resgatar as receitas e trabalhar com o tema "amor aos alimentos", através de degustação, bem como favorecer a integração social e elevar a autoestima dos idosos internos.

- Fazendinha Camaru

No Camaru 2016, a BRF apoia o projeto Fazenda Escola, onde foram realizadas apresentações de mini animais, horta em mandala, estandes expositivos das cadeias produtivas de alimentos presentes no dia-a-dia e apresentação teatral. A BRF teve contato com aproximadamente 10 mil alunos de escolas estaduais e municipais. Os alunos conheceram o processo de transformação do alimento e educação ambiental.

- Projeto Escreva

Em novembro, houve o lançamento do livro "As memórias de ontem são os poemas de hoje" em parceria com as escolas Antônio Thomaz de Rezende

e Afrânio Rodrigues da Cunha. Os contos foram produzidos pelos próprios alunos das escolas com o apoio e patrocínio do Comitê de Investimento Social da BRF.

- Natal – Anjos de Deus

Realização do natal solidário com crianças na creche Emei Hipólita Teresa Eranci com distribuição de brinquedos e doces.

#### ✓ **Treinamento: Norma Corporativa de Gestão Ambiental**

Esse treinamento foi realizado com funcionários no dia 17 de setembro de 2016 e possuiu os seguintes objetivos:

- Definir os requisitos do sistema de gestão ambiental, para padronizar a estrutura organizacional, implantar o modelo de gestão das atividades estratégicas e de planejamento e estabelecer as responsabilidades;
- Estabelecer, implementar, manter e aprimorar o sistema de gestão ambiental;
- Assegurar a conformidade com obrigações legais e política ambiental;
- Ter o PDCA como uma ferramenta de gestão e melhoria contínua.

Seu conteúdo programático contou com: objetivo, campo de aplicação, referência e bibliografia, revisão/motivo, considerações específicas.

#### ✓ **Primeiro Dia de Campo Ambiental**

O primeiro dia de campo ambiental foi realizado no dia 08/03/2017, na Fazenda Três Meninas, integrado Carlos Alberto Soave (SVT e Frango), buscando consolidar os conhecimentos ambientais dos integrados da suinocultura. Os assuntos discutidos foram: licenciamento ambiental, condicionantes, outorga, fiscalização do órgão ambiental, rotas ambientais e fertirrigação.

Dentre os participantes estavam: aproximadamente 40 integrados, 20 extensionistas, consultores ambientais, equipe ambiental agropecuária, supervisor da suinocultura e gerente da agropecuária. A abertura do evento foi feita pelo Gerente da Agropecuária Emerson Carlis e a apresentação foi

realizada pela Engenheira Agrônoma Stella Arruda Lellis. Houve participação dos integrados com perguntas e troca de experiências (Foto 85).

**Foto 85:** Apresentação realizada por Stella Arruda - Engenheira Agrônoma.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

O produtor Marcelo Soave, filho do proprietário da Fazenda Três Meninas realizou a apresentação sobre fertirrigação com dejetos de suínos em pastagem e a produção de gado leiteiro, mostrando as vantagens deste processo (Foto 86).

**Foto 86:** Produtor Marcelo Soave palestrante do evento.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

Na prática de campo realizou-se uma visita a composteira, onde o técnico que atende a propriedade, Sandro Gabriel, explicou sobre a estrutura e manejo adequado (Foto 87).

**Foto 87:** Visita a composteira.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

Na prática de campo realizou-se também a visita para demonstração do sistema de fertirrigação, feita através dos aspersores nos piquetes (Foto 88).

**Foto 88:** Demonstração do sistema de fertirrigação.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

Foi realizado o sorteio de brindes (kits Sadia) para os integrados (Foto 89).

**Foto 89:** Sorteio de Kits para os integrados.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

No final do evento os participantes foram convidados para um lanche (Foto 90).

**Foto 90:** Lanche para encerrar o evento.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

Para a realização do evento foram distribuídos os seguintes materiais:

- Programação do evento;
- Folder explicativo de licenciamento;
- Bloco de anotações;
- Caneta;
- Boné personalizado (Foto 91).

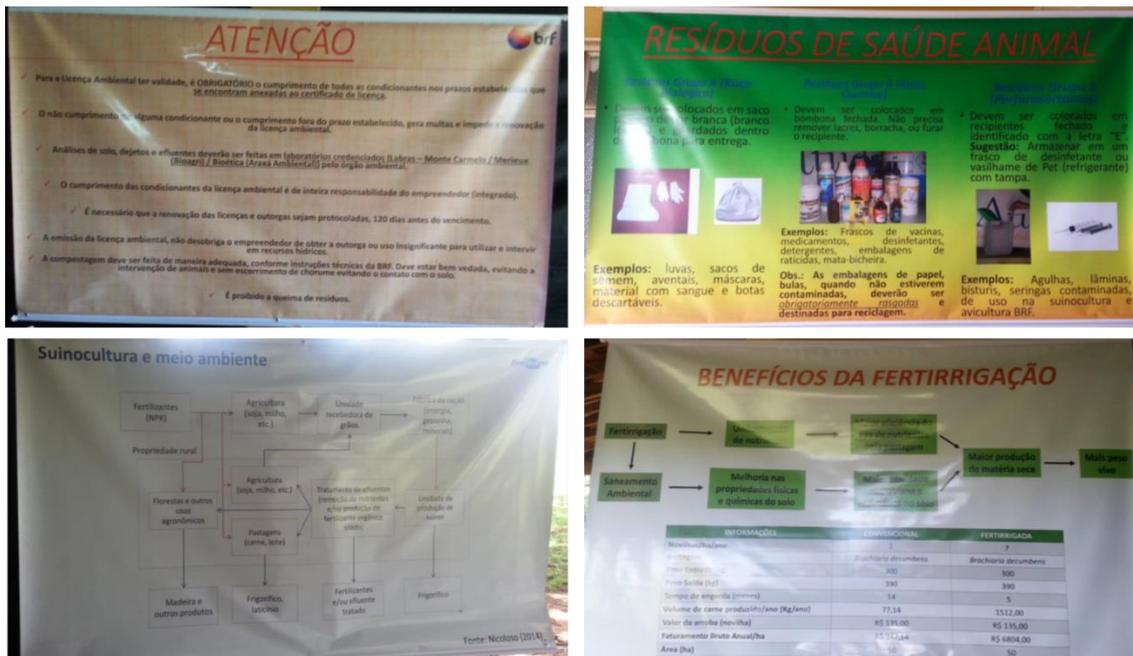
**Foto 91:** Materiais distribuídos na realização do evento.



**Fonte:** Empreendedor, 2017.

Foram utilizados alguns banners durante as apresentações para maiores informações dos participantes (Foto 92).

Foto 92: Banners informativos utilizados durante o evento.



Fonte: Empreendedor, 2017.

O Supervisor da suinocultura, Nisley Travaini, fez o encerramento do Dia de Campo Ambiental agradecendo a todos pela participação (foto 93).

Foto 93: Encerramento do evento.

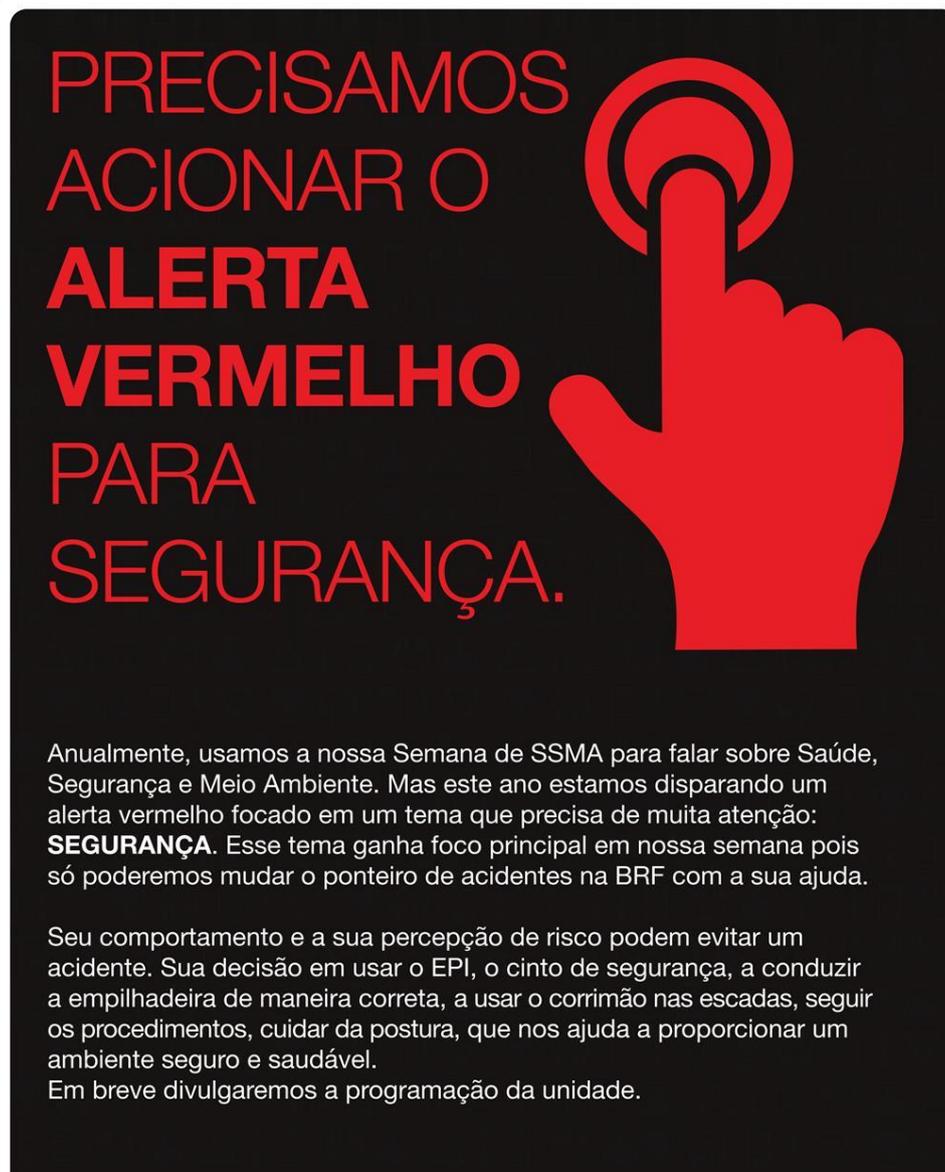


Fonte: Empreendedor, 2017.

✓ **SSMA**

Foi realizada em setembro de 2018 a SSMA – Semana de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Esse evento é realizado anualmente no empreendimento e utilizado para discutir sobre temas relevantes em diversas áreas. Abaixo pode ser visualizada o folder da SSMA e no Anexo 28 está o cronograma da mesma.

**Figura 52:** Folder da SSMA.



No Anexo 29 encontra-se o Programa de Educação Ambiental que será desenvolvido pelo empreendimento com colaboradores e comunidade de entorno, logo que a Licença Ambiental for liberada.

#### 42. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não se aplica.

#### 43. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO

Não é possível obter nenhum dado ou até mesmo gerar algum relatório na ferramenta ZEE. A plataforma não responde aos comandos solicitados, libera dados divergentes e ainda não classifica a área a qual solicita a análise de acordo com a camada escolhida.

No momento não conseguimos enviar os dados solicitados, mas firmamos o acordo de que assim que a plataforma estiver operando normalmente, protocolaremos neste órgão os dados solicitados.

#### 44. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

##### ✓ Caracterização da Fauna

##### • Mirmecofauna

ANDERSEN, A. N. 1997. Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community ecology. **Ecology** 1: 8. <http://www.consecol.org/vol1/iss1/ant.8>.

BOLTON, B. 1994. **Identification Guide to the Ant Genera of the World**. Harvard University Press. Cambridge.

BROWN, K. S. JR. 1997. Diversity disturbance and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal Insect Conserv.** 1: 25-42.

CAMACHO, G. P.; VASCONCELOS, H. L. Ants of the Panga Ecological Station, a Cerrado Reserve in Central Brazil. **Sociobiology**, v. 62, n. 2, 30 jun. 2015.

CHAO, A.; CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; SHEN, T. J. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. **Ecology Letters**, 8(2). 148-159.

CUNHA, N. R. DA S. et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, p. 291-323, 2008.

DUFFY, J. E. 2002. Biodiversity and Ecosystem Function: The Consumer Connection. **Oikos** 99:201-219.

Ehrlich, P. R.; G. C. Daily. 1993. Population Extinction and Saving Biodiversity. **Ambio** 22:64-68.

FERNANDES, D. A.; CUNHA, N. R. S.; SILVA, E. Degradação ambiental no Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 1, p. 179–198, 2005.

FREITAS, A. V. L. et al. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: C.F.D., R. et al. (Eds.). . **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RIMA, 2006. p. 357–384.

GREENSLADE, P. J. M.; GREENSLADE, P. 1984. Invertebrates and environmental assessment. **Environ. Plann.** 3: 13–15.

GUIMARÃES, P. R.; GUIMARAES, P. 2006. Improving the analyses of nestedness for large sets of matrices. **Environmental Modelling & Software**. 21(10), 1512-1513.

HEINZE, J. et al. Stealthy invaders: The biology of Cardiocondyla tramp ants. *Insectes Sociaux*, v. 53, n. 1, p. 1–7, 2006.

HOFFMANN, B. D. 2000. Changes in ant species composition and community organisation along grazing gradients in semi-arid rangelands of the Northern Territory. **Rangel. Journal** 22: 171–189.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. 1990. **The Ants**. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge. Massachusetts.

HOOPER, D. U. F. S.; CHAPIN, J. J.; EWEL, A.; HECTOR, P.; INCHAUSTI, S.; LAVOREL, J. H.; LAWTON, D. M.; LODGE, M.; LOREAU, S.; NAEEM, B.; SCHMID, H.; SETALA, A. J.; SYMSTAD, J.; VANDERMEER, D. A.; WARDLE. 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. **Ecological Monographs** 75:3-35.

IBGE. **Produto interno bruto dos municípios : 1999-2003**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. 2002. Bit by bit. The Cerrado loses ground. In. Oliveira, P.S., Marquis, R.J. (Eds.) **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. Columbia University Press. Columbia. pp.69-88.

LOWE, S. et al. **100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database**. 2000.

MAJER, J. D. 1983. Ants - Bio-indicators of minesite rehabilitation. land-use and land conservation. **Environ. Manage.** 7 : 375-383.

MAJER, J. D.; DAY, J. E.; KABAY, E. D.; PERRIMAN, W. S. 1984. Recolonization by Ants in Bauxite Mines Rehabilitated by a Number of Different Methods **The Journal of Applied Ecology** 21: 355-375.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. 2002. Introduction: Development of Research in the Cerrados. In. OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.) **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. Columbia University Press. Columbia. pp.1-10.

OLIVEIRA, E. DA S.; BIAZOTO, C. D. DOS S. Avaliação dos impactos ambientais causados pelos aviários no município de Assis Chateaubriand, no oeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 24–30, 2013.

PACHECO, R. et al. The importance of remnants of natural vegetation for maintaining ant diversity in Brazilian agricultural landscapes. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, n. 4, p. 983–997, 2013.

PACHECO, R.; VASCONCELOS, H. H. L. Invertebrate conservation in urban areas: Ants in the Brazilian Cerrado. **Landscape and Urban Planning**, v. 81, n. 3, p. 193–199, 2007.

PACHECO, R.; VASCONCELOS, H. H. L. 2012. Habitat diversity enhances ant diversity in a naturally heterogeneous Brazilian landscape. **Biodivers Conserv** 21: 797-809.

PERFECTO, I.; SNELLING, R. 1995. Biodiversity and the transformation of a tropical agroecosystem - ants in coffee plantations. **Ecological Applications** 5:1084-1097.

PERFECTO, I. J. H.; VANDERMEER, G. L.; BAUTISTA, G. I.; NUÑEZ, R.; GREENBERG, P.; BICHER, AND S. LANGRIDGE. 2004. Greater Predation in Shaded Coffee Farms: The Role of Resident Neotropical Birds. **Ecology** 85:2677-2681.

PHILPOTT, S. M.; ARMBRECHT I. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. **Ecol. Entomol.** 31: 369-377.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223–230, 1997.

Sanders, N. J. 2002. Elevational gradients in ant species richness: area, geometry, and Rapoport's rule. **Ecography**. 25: 25–32.

SAUNDERS, D. A.; R. J. HOBBS, C. R.; MARGULES. 1991. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. **Conservation Biology** 5:18-32.

SEIFERT B. The ant genus *Cardiocondyla* (Insects: Hymenoptera: Formicidae) – a taxonomic revision of the *C. elegans*, *C. bulgarica*, *C. batesii*, *C. nuda*, *C. shuckardi*, *C. stambuloffi*, *C. wroughtonii*, *C. emeryi* and *C. minutior* species groups. **Ann. Naturhist. Mus. Wien**, v. 104, p. 203–338, 2003.

TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of biogeography**. 31(1), 79-92.

TILMAN, D. K. G.; CASSMAN, P. A.; MATSON, R.; NAYLOR, S.; POLASKY. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature** 418:671-677.

TSCHINKEL, W. R.; HESS, C. A. 1999. Arboreal ant community of a pine forest in northern Florida. **Annals of the Entomological Society of America**. 92(1), 63-70.

VASCONCELOS, H. L. 1999. Effects of forest disturbance on the structure of ground-foraging ant communities in central Amazonia. **Biodiversity and Conservation** 8:407-418.

VASCONCELOS, H. L. et al. Neotropical savanna ants show a reversed latitudinal gradient of species richness, with climatic drivers reflecting the forest origin of the fauna. **Journal of Biogeography**, 2018.

VILELA, L. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1127-1138, 2011.

WILCOX, B. A.; MURPHY, D. D. 1985. Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction. **The American Naturalist** 125:879-887.

WHITTAKER, R. H.; LEVIN, S. A. 1977. The role of mosaic phenomena in natural communities. **Theoretical Population Biology**. 12(2), 117-139.

WWF Brasil. 2008. [www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/biomas/bioma\\_cerrado](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/bioma_cerrado).

YACHI, S.; LOREAU, M. 1999. Biodiversity and Ecosystem Productivity in a Fluctuating Environment: The Insurance Hypothesis. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 96:1463-1468.

YORK, A. 1994. The long-term effects of fire on forest ant communities: management implications for the conservation of biodiversity. **Mem. Qd. Mus.** 36: 231-239.

- **Herpetofauna**

AMPHIAWEB, 2018. Disponível em: < <https://amphiweb.org/species/2575> > Acessado em: 14/09/2018.

BRASIL, 2016. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 76p. Disponível em: < [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom\\_sumario\\_executivo\\_livro\\_vermelho\\_ed\\_2016.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf) >. Acessado em: 13/09/2018.

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.

CEEHIN, S. Z.; MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revta bras. Zool.** 17 (3): 729 -740.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, Volume 8 – Numero 1, p. 11-47, fevereiro de 2018. Disponível em: <<http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2018/04/hb-2018-01-p.pdf>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 12/09/18.

COLWELL, R. K. 2006. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 8. Disponível em: <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>. Acessado em: 13/09/2019.

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). 2018. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> Acesso em: 11/09/18.

MCALEECE, N.; GAGE, J. D. G.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PATERSON, G. L. J. 1997. **BioDiversity professional statistics analysis software**. Disponível em: <<http://www.sams.ac.uk/peter-lamont/biodiversity-pro?searchterm=Biodivers>>. Acessado em: 11/09/2018.

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

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

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

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

REPTILE, D. 2018. **The Reptile database**. Disponível em:<<http://reptile-database.reptarium.cz>> Acessado em: 15/09/2018.

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. **BiotaNeotrop**.11(1a):<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0041101a2011>.

RODRIGUES, W. C. 2014. **DivEs** - Diversidade de Espécies. Versão 3.0. Guia do Usuário. Entomologistas do Brasil. 30p. Disponível em: <<http://www.dives.ebras.bio.br>>. Acessado em: 14/09/2018.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P.C.A.; BERNECK, B.V.M.; LANGONE, J. 2016. **Brazilian Amphibians** – List of Species. Disponível em: <[http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista\\_Anfibios2016.pdf](http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf)>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 12/09/18.

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)> Acessado em: 15/09/18.

VASCONCELOS, H. D.; ARAUJO, G. M.; GONZAGA, E. A. R. 2014. **Plano de Manejo. RPPN Reserva Ecológica do Panga**. Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/plano\\_manejo/RPPNPangaPlanoManejo.pdf](http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/plano_manejo/RPPNPangaPlanoManejo.pdf)>, Acessado em 15/089/2018.

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

- **Mastofauna**

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.

ALMEIRA, A. M. R.; ARZUA, M.; TRINDADE, P. W. S.; SILVA-JUNIOR, A. **Capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris, Linnaeus, 1766) (Mammalia: Rodentia) em áreas verdes do município de Curitiba-PR**. Estudos de Biologia. 2013; 35(84): 9-16.

AZEVEDO, F. C., GEMESIO, F. **Rastros & Pistas: Guia de Mamíferos de Médio e Grande Porte do Triângulo Mineiro e Sudeste de Goiás**. Uberlândia – GMBC, 2012.

BAGATINI, T. 2006. **Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica águas emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, 74 p.

BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B.; TEIXEIRA, S.D.; MAIA, B.H.L.N.S. **Attraction of fruit eating bats with essential oils of fruits: a potential tool for forest restoration**. Biotropica. v. 39, p. 136-140, 2007.

BRASIL, 2016. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 76p.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1990. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. 2ª ed. Universidade de Brasília, Brasília – DF.

BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C.; 2012. **Estrutura de comunidade de morcegos em relictos de floresta estacional decidual no sul do Brasil.** *Mastozoología Neotropical* 19(1): 9-20.

BONVICINO, C. R. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos** / C. R. Bonvicino, J. A. Oliveira, P. S. D'Andrea. - Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120 p

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.

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.

DEMINICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, A. C.; JARDIM, J. G.; PÁDUA, F. T.; CHAMBELA NETO, A. **Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais.** *Archivos de Zootecnia*, v. 58, p. 35-58, 2009.

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

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.

FARNEDA, F. Z.; ROCHA, R.; LÓPEZ-BAUCELLS, A.; GROENENBERG, M.; SILVA, I.; PALMEIRIM, J. M.; BOBROWIEC, P. E. D.; MEYER, C. F. J.; 2015. **Trait-related responses to habitat fragmentation in Amazonian bats.** *Journal of Applied Ecology* 52(5): 1381-1391.

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.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDENT, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M.; ADKINS, B. 1992. **Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics.** *Biotropica*, 24 (3): 440-446.

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.

HENRY, M.; COSSON, J. F.; PONS, J. M. 2007. **Abundance may be a misleading indicator of fragmentation-sensitivity: The case of flying foxes.** *Biological Conservation*, 139: 462-467.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2014. Red List of Threatened Species. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em: 27/09/2017.

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

KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. 2003. **Bat Ecology.** The University of Chicago Press, Chicago, USA, 779pp.

LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; COSTA, H.C.M. & MAY JUNIOR, J.A. 2011. **Human threats to hoary and crab-eating foxes in Central Brazil.** *Canid News*, 14.2 (online).[http://www.canids.org/canidnews/13/Hoary\\_and\\_crab\\_eating\\_foxes\\_in\\_Brazil.pdf](http://www.canids.org/canidnews/13/Hoary_and_crab_eating_foxes_in_Brazil.pdf).

LIMA, I. P.; NOGUEIRA, M. R.; MONTEIRO, L. R.; PERACCHI, A. L.; 2016. **Frugivoria e dispersão de sementes por morcegos na Reserva Natural Vale, sudeste do Brasil.** Pp. 353-373, in Rolim SG, Menezes LFT, Srbek-Araujo AC (orgs.), *Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*. Rona Editora, Belo Horizonte.

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.

MANGINI, P. R.; NICOLA, P. A. Captura e marcação de animais silvestres. In: CULLEN JR., Laury.; RUDRAN, Rudy & VALLADARES-PÁDUA, Cláudio. (org.) *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo de Vida Silvestre*. Curitiba: Editora da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. cap. 4, p. 91 - 124. 2003.

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.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. **Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforest.** *Conservation Biology*, 14 (6): 1666-1675.

MEDICI, E.P. 2001. **Order Perissodactyla, Family Tapiridae: Tapir Biology.** p. 35-53. In: *Fowler, M.E. & Cubas, Z.S. (eds.). Biology, medicine, and surgery of south american wild animals.* Iowa State University Press. 536p; 2001.

MENDES, S.L. 2004. Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos: Grupo de Mamíferos – Documento Preliminar.

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.

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

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. DA, 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. 2011. **Lista Anotada Dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª edição / 2nd edition**. Occasional papers in conservation biology, no. 6. Conservation international, arlington, va. 75pp.

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.

PENHALBER, E.F. & MANTOVANI, W. **Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP**. *Revista Brasileira de Botânica* v. 20, p. 205-220, 1997.

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.

REDFORD, K. H.; FONSECA, G. B. **The Role of Gallery Forests in th Zoogeography of the Cerrado ’ s Non-volant Mammalian Fauna** Published by : The Association for Tropical Biology and Conservation Stable . *Biotropica*, v. 18, n. 2, p. 126– 135, 2009.

REIS, N. R; PERACCHI, A. L; PEDRO, W. A; LIMA, I. P. 2007. **Morcegos do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

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.

SCHULZE, M. D.; SEAVY, N. E.; WHITACRE, D. F.; 2000. **A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala.** *Biotropica* 32(1): 173-184.

SETTE, S.; MIRANDA, I. **Interação morcego-fruto: Estado da arte no Brasil e um estudo da chuva de sementes por aves e morcegos em uma área do cerrado em Brasília. Dissertação (Mestrado),** Universidade de Brasília, p. 64, 2012.

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.

SILVA, W.R.; PASSOS, F.C.; PEDRO, W.A.; BONIN, M.R.; **Frugivoria em morcegos (Mamalia Chiroptera) no Parque Estadual de Inter Vales, sudeste do Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia* v. 20, p. 511- 517, 2003.

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, nº 68, p. 173-207.

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. 1, p. 317-329.

YORK, H. A.; BILLINGS, S. A.; 2009. **Stable-isotope analysis of diets of short-tailed fruit bats (Chiroptera: Phyllostomidae: *Carollia*).** *Journal of Mammalogy* 90: 1469-1477.

- **Ictiofauna**

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; PETRY, A. C.; GOMES, L. C.; JÚLIO JUNIOR, H. F. 2007. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. ***Aquatic Ecosystem Health & Management***, Burlington, v. 10, n. 2, p. 174-186.

BERNARDES, M. B. J. 2007. **Bacia hidrográfica do Rio Uberabinha: a disponibilidade de água e uso do solo sob a perspectiva da educação ambiental.** Tese (doutorado), Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Geografia, 221f.

DRUMMOND, G. M.; C. S.; SOARES, A. B. M.; MACHADO, F. A.; SEBAIO, Y.; ANTONINI. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais**: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p.

FERREIRA, G. A.; FERREIRA, V. O.; BRITO, J. L. S. 2013. Fisiografia da sub-bacia do Rio das Pedras, em Uberlândia e Tupaciguara/MG: subsídios para gestão de recursos naturais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 14, n. 45, p. 81–99.

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

LANGANI, F.; CORRÊA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, 7 (3): 81-197.

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

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

PIELOU, E. C. 1975. **Ecological diversity**: New York: Wiley-Interscience, 165p.

PIVARI, M. O.; OLIVEIRA, V. B.; COSTA, F. M.; FERREIRA, R. M.; SALINO, A. 2011. Macrófitas aquáticas do sistema lacustre do Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 759-770.

POLETO, C.; CARVALHO, S. L.; MATSUMOTO, T. 2010. Avaliação da qualidade de água de uma microbacia hidrográfica no município de ilha solteira (SP). **Holos Environment**, Rio Claro, v. 10, n. 1, p. 95-110.

REZENDE NETO, L. B. et al. 2003. A fauna de peixes do rio Piquiri – Paraná. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Porto Seguro, **Anais... Porto Seguro**: Faep, AEP-BA.

SAMPAIO, W. M. S.; BELEI, F.; GIONGO, P.; SILVA, W. L. 2012. Ichthyofauna, Uberabinha River (Upper Paranaíba River Basin), Triangle Mineiro Region, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Journal of species lists and distribution**, Check List 8 (6): 1085–1088.

SANTOS, G. B. 2010. **A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba)**. MG Biota, Instituto Estadual de Florestas - MG, Diretoria de Biodiversidade, Gerência de Projetos e Pesquisas. Belo Horizonte, MG Biota, 2 (6): 5 – 25.

SIMÕES, D. R.; RESENDE, L. B.; FERREIRA, M. B.; BARBOSA, N. D.; NETO, P. G.; VONO, V. 2013. **Guia de Peixes da Usina Hidrelétrica Serra do Facão**. Gráfica: Brasil, Uberlândia-MG. 96p.

SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. 2009. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Ciência e Cultura** 61: 35-41.

STERZ, C.; ROZA-GOMES, M. F.; ROSSI, E. M. 2011. Análise microbiológica e avaliação de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da

qualidade da água do Riacho Capivara, município de Mondaí, SC. Unoesc & Ciência, Joaçaba, v. 2, n. 1, p. 7-16.

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.

- **Ornitofauna**

ANDRADE M. A. **Aves silvestres: Minas Gerais**. Belo Horizonte: Conselho Internacional para Preservação das Aves; 1997. 94 p.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS – CBRO. **Listas das aves do Brasil**. 11 a ed. 2014 [acesso em 2015 June]. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 15/09/2017.

CURCINO, A. **Avifauna em áreas de mineração: diversidade e conservação em Niquelândia e Barro Alto-GO**. Tese de Doutorado UFG. Disponível em: [http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde\\_arquivo](http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivo). Acesso em 15/09/2017. 2011.

KLINK C. A.; MACHADO R. B. **A conservação do cerrado brasileiro**. Megabiodiversidade. 2005; 1(1):14 7-155 . Klink, C. A.; Moreira, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. The Cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Nova York: Columbia University Press; 2002. p. 69-88.

MALACCO, G. B. et al. **Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Ipororó de Uberlândia**. Atualidades Ornitológicas On-line, n. 174, Jul/Ago 2013.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. **Bird conservation in Brazil**. Conservation Biology, 19, 665-671. 2005.

MARÇAL JUNIOR, O. et al. **Levantamento da Avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil)**. Biosci. J. Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 149-164, Nov/Dez 2009.

Sick, H. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1997.

SIGRIST T. **Guia de campo Avis Brasilis: avifauna brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis; 2009. 491 p.

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

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. **A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros**. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação (ed. por A. Scariot; J. C. Sousa-Silva; J. M. Felfili). Universidade de Brasília, Brasília. 2005.

### ✓ Caracterização da Flora

ALVARES, C. A. et al. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22 (6): 711-728.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p.105-121, 2009.

FELFILI, J. M.; OLIVEIRA, E. C. L.; BELTRÃO, L. **Levantamento ecológico rápido**. Departamento de Engenharia Florestal. UNB, Brasília, 35p., 2006.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2012.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.707-713, 2005.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade. Brasília, 2007. 397p.

MONTAGNINI, F.; JORDAN, C. F. **Reciclaje de nutrientes**. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. (Eds.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago: Ediciones LUR, p. 167-191, 2002.

PIMM, S. L.; AYRES, M.; BALMFORD, A.; BRANCH, G.; BRANDON, K.; BROOKS, T.; BUSTAMANTE, R.; COSTANZA, R.; COWLING, R.; CURRAN, L. M.; DOBSON, A.; FARBER, S.; FONSECA, G. A. B.; GASCON, C.; KITCHING, R.; MCNEELY, J.; LOVEJOY, T.; MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; PATZ, J. A.; RAFF, B.; RAPPORT, D.; RAVEN, P.; ROBERTS, C.; RODRÍGUEZ, J. P.; RYLANDS, A. B.; TUCKER, C.; SAFINA, C.; SAMPER, C.; STIASSNY, M. L. J.; SUPRIATNA, J.; WALL, D. H.; WILCOVE, D. 2001. Can we defy nature's end? **Science** 293: 2207-2208.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. **Embrapa Cerrados-Capítulo em livro científico (ALICE)**.

### ✓ Diagnóstico Meio Físico

AB´SABER, Aziz Nacib. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**, São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.

AB´SABER, A. (1973) A organização das paisagens inter e subtropicais brasileiras. **Geomorfologia**. 41: 1-39.

AB´SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia dos cerrados. In: **SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO**, 1971, São Paulo. Anais... São Paulo: Edgard Blucher, 1971. p 97-103.

ALMEIDA, F. F. M. de. Os fundamentos geológicos do relevo paulista. **Bol. do Inst. Geol.**, São Paulo, v. 41, p. 169- 263, 1964.

AUSTIN, M. P.; COCKS, K. D. **Land use on the south coast of new south wales:** a study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options. Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 1978. 2 v. (General Report).

BACCARO, C. A. D. **Estudo dos Processos Geomorfológicos de Escoamento Pluvial em Área de Cerrado – Uberlândia - MG.** 1990. 164 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

BACCARO, C. A. D. Processos Erosivos no Domínio do Cerrado. In: **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações** / Antônio José Teixeira Guerra, Antônio Soares da Silva e Rosângela Garrido Machado Botelho (orgs). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 195-228.

BACCARO, C. A. D; FERREIRA, I.L; ROCHA, M.R, RODRIGUES, S. C. Mapa Geomorfológico do Triângulo Mineiro: uma abordagem morfoestrutural-escultural. **Sociedade & Natureza.** Uberlândia. n. 25. p. 115-127, jan/dez, 2001.

BACCARO, Claudete. A. D. Estudos geomorfológicos do município de Uberlândia. Uberlândia. *Sociedade e Natureza*, 1 (1): 17-21, junho 1989

BAHIA, Ruy B. C. et al. Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores. In.: *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil* L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003.

BARBOSA, O. et al. Geologia da Região do Triângulo Mineiro, Bol. Div. de Fom. da Prod. Min ., Rio de Janeiro (136): 1-140 p., 1970.

BOAVENTURA, R.S.; DONÈ, S.S.B.; 1982 – Mapa Geomorfológico do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. CETEC – Centro Tecnológico de Minas Gerais. Projeto Diagnóstico Ambiental – Mapa 2. Escala 1:1.000.000.

BRASIL – Agência Nacional de Águas. Hidroweb. Disponível em: [www.hidroweb.ana.gov.br](http://www.hidroweb.ana.gov.br). Acesso em: 07/2017.

BRASIL – Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www2.snirh.gov.br/home/> Acesso em: 07/2017.

Brasil. ANA – Agencia Nacional de Aguas. 2002. **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil – The Evolution of Water Resources Management in Brasil.** Brasília; ANA, 2002.

Brasil. ANA – Agencia Nacional de Aguas. 2005. **Cadernos de recursos hídricos: disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: [www.ana.gov.br/pnrh\\_novo/documentos/01%20Disponibilidade%20e%20Demandas/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf](http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/documentos/01%20Disponibilidade%20e%20Demandas/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf). Acesso 06/2017.

BRASIL. ANA – Agencia Nacional de Aguas. 2005. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.** Brasília: ANA, 2005. 175p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 1). (Disponível também em CD-ROM).

BRASIL. ANA – Agência Nacional de Aguas. 2007a. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2007a. (Cadernos de Recursos Hídricos, 2). (Disponível também em CD-ROM).

BRASIL. ANA – Agência Nacional de Aguas. 2007b. **Panorama do enquadramento dos corpos d'água: panorama das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: ANA, 2007b. (Cadernos de Recursos Hídricos, 5). (Disponível também em CD-ROM).

BRASIL. ANA – Agência Nacional de Aguas. 2007c. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. 2007c. Disponível em <<http://conjuntura.ana.gov.br/>>.

BRASIL. ANA – Agência Nacional de Aguas. 2009. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água: Resumo Executivo** /Agência Nacional de Águas. — Brasília: ANA, 2009.

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2006. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraná** / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 240 p.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agritempo. Disponível em: [www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br). Acesso em: 07/2017.

BRASIL – Ministério das Minas e Energia. **Carta Geológica ao Milionésimo**. Folha SE 22 – Goiânia. Projeto RadamBrasil, 1983.

BRASIL. Ministério do Meio-Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA/MMA). **Cadernos de recursos hídricos 1 Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil** / Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - Agência Nacional de Águas (ANA). - Brasília: TDA Desenho & Arte Ltda , 2005. 172 p.: il.

BRASIL. MISTÈRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT) CEPTEC/INPE. **Banco de dados meteorológicos**. 2011. Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/PCD/>. Acesso em: 07/2017.

CAMPOS, J. O. Primeiro relato Comitê de Estudos Geotécnicos de Rochas Sedimentares. São Paulo: ABGE, 1988. 160 p. (Artigo técnico, 15).

CARRIJO, B. R. Cartografia geomorfológica com base em níveis de dissecação do relevo no médio curso do rio Araguari. In.: **Caminhos de Geografia** 4(10)41-59, set/2003.

CBH – COMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI (2009) **Plano diretor da bacia hidrográfica do rio Araguari**. Monte Plan. Disponível em: <[www.cbharaguari.com.br](http://www.cbharaguari.com.br)>. Acesso em: 07/2009.

CBH-PARANAÍBA/ANA. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba (PRH Paranaíba)**. RP-03 Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba. Parte A, B e C. COBRAPE/CBH PARANAÍBA/ANA, 2011.

CENSOLAR – CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGIA SOLAR. **Surface solar energy**. Disponível em: <<http://www.eosweb.larc.nasa.gov/sse/>>. Acesso em: 10/2015.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Mapa Geomorfológico de Minas Gerais**. CETEC, 1982.

CODEMIG – Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. Mapa Geológico de Minas Gerais. 1994.

CONTI, J.B. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista**. Série Teses e Monografias, São Paulo, n. 18, 82 p, 1975.

SEAPA/RURALMINAS/UFV – Atlas Digital das Águas de Minas. Disponível em: [http://www.atlasdasaguas.ufv.br/exemplos\\_aplicativos/estudo\\_hidrologico\\_para\\_outorga\\_de\\_direito\\_de\\_uso\\_de\\_agua\\_superficial.html](http://www.atlasdasaguas.ufv.br/exemplos_aplicativos/estudo_hidrologico_para_outorga_de_direito_de_uso_de_agua_superficial.html). Acesso em: 07/2017.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Apresenta banco de dados geológicos**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>. Acesso em: maio 2013.

DAEE-SP. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo : escala 1:1.000.000: nota explicativa / coordenação geral Gerônimo Rocha]. - São Paulo : DAEE Departamento de Águas e Energia Elétrica : IG - Instituto Geológico : IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 2005

CRESEB - CENTRO DE REFERÊNCIA PARA A ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO. **Base de dados de radiação solar incidente**. 2009. Disponível em: <[http://www.cresesb.cepel.br/index.php?link=/potencial\\_solar.htm](http://www.cresesb.cepel.br/index.php?link=/potencial_solar.htm)>. Acesso em: 10/2015

DANTAS, A. A. A. et al. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p. 1862-1866, nov./dez. 2007

DEL GROSSI, Suely R. De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza. Contribuição ao estudo da geomorfologia urbana. FFLCH/USP. Tese. 1992.

DEMEK J. Generalization of geomorphological maps in: proceedings of the meeting of the igu: commission on applied geomorphology. sub-comission on geomorphological mapping BRNO and Bratislava. **Progress made in Geomorphological Mapping**, BRNO, p. 36-72, 1967.

EMBRAPA (2013) Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, SPI.

EMBRAPA. 2011. **O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada** / Humberto Gonçalves dos Santos *et al.* — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 130)

EPAMIG. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Mapa de reconhecimento de solos do Triângulo Mineiro. EPAMIG, 1980.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [www.agricultura.mg.gov.br](http://www.agricultura.mg.gov.br)

ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Estado do Planejamento e Gestão (SEPLAG-MG). Disponível em: [www.planejamento.mg.gov.br](http://www.planejamento.mg.gov.br)

FARACO M.T.L., et. al. Folha SE 22 - Goiânia. In: C. Schobbenhaus, J.H. Gonçalves, J.O.S. Santos, M.B. Abram, R. Leão Neto, G.M.M. Matos, R.M. Vidotti (eds.) Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. Brasília, CPRM, CD-ROM.

FELTRAN FILHO, A. **A estruturação das paisagens nas chapadas do oeste mineiro.** Tese (Doutorado em Geografia Física) - Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M.A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil) **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 195-205, jul. 1996.

FERREIRA, I., SOUZA, L., RODRIGUES, S.C. Mapeamento geomorfológico de detalhe: o estudo de áreas amostrais no Triângulo Mineiro e na bacia hidrográfica do Alto Paranaíba-MG e suas implicações no planejamento ambiental. In.: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de climas do Brasil**, 2006. Escala 1.5.000.000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de relevos do Brasil**, 2006. Escala 1.5.000.000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. EMBRPA. **Mapa de solos do Brasil**, 2001. Escala 1.5.000.000.

IGAM – INSTITUO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (2009) **Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. Relatório Trimestral da Primeira campanha - 2009.** Disponível em: [http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/relatorios\\_tri/2009/re\\_tri\\_1.pdf](http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/relatorios_tri/2009/re_tri_1.pdf). Acesso em: 07/2017.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas.** 1992. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=tmax>. Acesso em: 11/2014.

KOEPPEL, W. **Climatología:** con um estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.

LEINZ, V.; AMARAL, S.E. **Geologia Geral.** São Paulo: Nacional, 1985. 397p.

peçonhentos do Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. Fapesp.

MABBUTT, J. A. Review of concepts of land classification. In: STEWARTT, G. A. (Ed.). **Land evolution.** Melbourne. Macmillan, p. 11-28, 1968.

MACHADO, M. F.; SILVA, S. F. Geodiversidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 131 p.

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Ocidental**. 1997. 2 v. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre , 1997.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/USP/IGEOG, 129 p., 1973.

NAKAZAWA, V. A. **Carta geotécnica do estado de São Paulo**: escala 1: 500.000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT, 2009).

NASA National Aeronautics and Space administration. **Atmospheric Science Data Center**. 2009. Disponível em: <[http://eosweb.larc.nasa.gov/HPDOCS/access\\_data.html](http://eosweb.larc.nasa.gov/HPDOCS/access_data.html) >. Acesso em: 10/2013.

NIMER, E. Clima. In.: **Região Sudeste**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, p. 23-34, 1977.

NISHIYAMA, Luiz. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. **Sociedade e Natureza** 1 (9-16), junho 1989.

OLIVEIRA, J.B. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. Boletim Científico 45, 112p

OLIVEIRA, L.A..**O Sistema Aquífero Bauru na Região de Araguari/MG: Parâmetros Dimensionais e Proposta de Gestão**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 118 p. 2002

OLIVEIRA, L.A.; CAMPOS, J.E.G., 2004. Parâmetros hidrogeológicos do sistema aquífero Bauru na região de Araguari/MG: fundamentos para a gestão do sistema de abastecimento de água. Revista Brasileira de Geociências.

PEATE D.W., HAWKESWORTH J.C., MANTOVANI M.S.M. 1992. Chemical stratigraphy of the Paraná lavas (South America): classification of magmas types and their spatial distribution, Bull. **Volcanol.** 55:119-139

PEEL, M. C. et al., Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. In: **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, 11, 1633–1644, 2007

PERROTTA, M. M. et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

PIRES NETO, A. G. **As abordagens sintético-histórica e analítico-dinâmica**: uma proposição metodológica para a geomorfologia. 1992. 302 p. 70 il. e 4 mapas. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Departamento de Geografia, 1992.

RADAMBRASIL. 1983. Levantamento de recursos naturais, V.31- **Folha SE.22 Goiânia**, 198. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro.

REBOUÇAS A. C.; BRAGA B.; TUNDISI J. G. **Águas Doces Do Brasil Capital Ecológico, Uso e Conservação**. Instituto de Estudos Avançados da USP, Academia Brasileira de Ciências, ed. Escrituras, São Paulo, 717p.

REBOUÇAS, A.C. E FRAGA, C.G. Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil. Revista Água Subterrânea nº 12. Agosto de 1988. p 30-55

RODRIGUES, S. C. FERREIRA, I. L. MEDEIROS, S. BACCARO, C. A. D. **Cartografia Geomorfológica e os Condicionantes Hidrogeomorfológicos de Erosão em Áreas Amostrais na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari**. IG-UFU. Relatório Interno – CNPQ . 2004.

ROLIM, G. S. et al. (2007) Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. In.: **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.

ROLIM, G. S. & SENTELHAS, P. C. Balanço hídrico normal por Thornthwaite e Mather (1955). Piracicaba: ESALQ/USP – Departamento de Ciências Exatas: Área de Física e Meteorologia, 1999.

ROSA FILHO E.F. HINDI E.C. Diagnóstico das águas subterrâneas no Estado do Paraná: quantidade e qualidade. **Relatório Técnico**. 2006.

ROSS, J.L.S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. Revista do Departamento de Geografia, 6, FFLCH/USP, São Paulo, 1992, 17-29p.

SA JUNIOR, A. Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático de Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras. Dissertação. 2009.

SANT'ANA NETO, J. L. **Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro**. Disponível em:  
[www4.fct.unesp.br/.../decalogo%20da%20climatologia%20no%20sudeste%20brasileiro](http://www4.fct.unesp.br/.../decalogo%20da%20climatologia%20no%20sudeste%20brasileiro). Acesso em: 05/07/2009

SAUNDERS A.D., Storey M., Kent R.W., Norry M.J. 1992. Consequences of plume-lithosphere interactions. In: Storey, M., Alabaster, A., Pankhurst, R.J. (eds.). **Magmatism and the Causes of Continental Break-up**. Bath. Geological Society of London, p. 41-60. (Special Publication, 68).

SETZER, J. Contribuição para o estudo do clima do estado de São Paulo. In.: **Separata atualizado do Boletim do Departamento de Estradas de Rodagens**, v. IX ao XI de outubro de 1943 a outubro de 1945. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas, 1946.

SHDU/EMPLASA/IPT - GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, 1990. 51p. São Paulo. Guia de Utilização. Escala: 1:50.000.

SOARES, A. M. A bacia do Rio Claro: reflexos da ocupação antrópica. Dissertação (Mestrado em Geografia). Uberlândia, 2002. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

SOARES, P.C., LANDIM, P.M.B., FÚLFARO, V.J. 1974. Avaliação Preliminar da Evolução Geotectônica das Bacias Intracratônicas Brasileiras. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 28, PortoAlegre. Anais, 4:61-83

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. C. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. Drexel Institute of Technology. **Publications in Climatology**, X:3. Centertan, 1951.

TURNER, S.; Hawkesworth, C.J. 1995. The nature of the subcontinental mantle: constraints from the major element composition of continental flood basalts. **Chemical Geology**, 120, 295-314.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida / Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

ZEE/MG - **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais**. UFLA: Lavras, 2008.

#### ✓ **Diagnóstico Meio Antrópico**

BESSA, K. **A dinâmica da rede urbana no Triângulo Mineiro. Convergências e divergências entre Uberaba e Uberlândia**. Uberlândia: (s.n.), 2007.

IBGE - **Censos Demográficos** (1991, 2000, 2010). IBGE. 2012. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 11/2013.

DATASUS/RIPSA – Rede Intergerencial de Informações para a Saúde – Indicadores e Dados Básicos. 2009. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/matriz.htm>. Acesso em: 07/2017.

IBGE – Parceria com Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e SUFRAMA. **Contas Regionais do Brasil 2012**. Disponível em: <http://loja.ibge.gov.br/contas-regionais-do-brasil-2012.html>. Acesso em: 03/2015.

IBGE – SIDRA. Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos - 2005, 2006, 2008 e 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/fasfil/tabelas>. Acesso em: 08/2016.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL BRASILEIRO. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. 96 p. – (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013).

MICHELOTTO, B. G. Novos Arranjos Territoriais. **A expansão da cultura da cana de açúcar na região do Triângulo Mineiro – MG**. 2008. 156 p Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL - **Cadastro Nacional de Entidades e Organizações de Assistência Social (CNEAS)**. Disponível em:

<http://mds.gov.br/assuntos/assistencia-social/entidade-de-assistencia-social>.  
Acesso em: 08/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo da educação básica**: 2012 – resumo técnico. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SVS/CGIAE - **Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM / DATASUS**. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/mortalidade>. Acesso em: 07/2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/cadastros-nacionais/cnes>. Acesso em: 03/2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - SIHSUS - **Sistema de Informações Hospitalares do SUS**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/hospitalares/sihsus>. Acesso em: 06/2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SVS - **Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net**. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/>. Acesso em: 06/2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - **Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB**. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/siab.php>. Acesso em: 06/2015.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 03/2015.

PRADO JÚNIOR, C. **Formação do Brasil Contemporâneo**. 4ª Edição. São Paulo: Colônia, 1990.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberlândia - **Banco de Dados Integrados (BDI)**, 2012.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. Brasil: **O Território e Sociedade no início do século 21**. Rio de Janeiro: Record, 2001a, 473 p.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. São Paulo: DIFEL, 1983. 250 p.

## 45. ANEXOS

**ANEXO 1: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA -ART**

**ANEXO 2: CADASTRO AMBIENTAL RURAL - CAR**

**ANEXO 3: MATRÍCULAS DA PROPRIEDADE**

## ANEXO 4: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

**ANEXO 5: COMPROVANTE RESERVA LEGAL**

## ANEXO 6: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

## ANEXO 7: PROCEDIMENTO OPERACIONAL AVICULTURA

## ANEXO 8: PROCEDIMENTO OPERACIONAL SUINOCULTURA

**ANEXO 9: MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO**

**ANEXO 10: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO**

**ANEXO 11: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO**

**ANEXO 12: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO**

**ANEXO 13: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO  
SOCIOECONÔMICO**

**ANEXO 14: AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE  
MIRMECOFAUNA, HERPETOFAUNA, MASTOFAUNA, ICTIOFAUNA E PESCA  
CIENTÍFICA**

## ANEXO 15: MAPA DE GEOLOGIA

**ANEXO 16: MAPA DE GEOMORFOLOGIA**

## ANEXO 17: ANÁLISES DAS AMOSTRAS DE SOLO

**ANEXO 18: MAPA DE SOLOS**

## ANEXO 19: MAPA HIDROGRÁFICO

## ANEXO 20: ANÁLISE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

**ANEXO 21: PEDIDO DE DISPENSA DE MANIFESTAÇÃO DE ÓRGÃO INTERVENIENTE  
PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E CULTURAL GRANJA C**

**ANEXO 22: LICENÇAS DAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS E DESTINADORAS DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS**

## ANEXO 23: PROJETO DE FERTIRRIGAÇÃO

## ANEXO 24: ANÁLISE DOS DEJETOS

**ANEXO 25: PLANO DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA**

**ANEXO 26: PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DE FLORA – PTRF**

**ANEXO 27: AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE**

**ANEXO 28: CRONOGRAMA SSMA**

**ANEXO 29: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA**