



PLANO DE MANEJO PARQUE ECOLÓGICO SENHOR DO BONFIM

Produto 3- Diagnóstico



Elaboração:

OBJETIVA
PROJETOS E SERVIÇOS



DEZEMBRO 2022

Elaboração e Execução

Objetiva Projetos

Responsável Técnico pela Empresa

Ayana Lemos Emrich

Direção de Projeto

Raphael Eduardo

Coordenação Geral

Sérgio Nogueira

Coordenação Técnico Executiva

Ayana Lemos Emrich

Equipe Técnica

Ana Carolina Alves Santana

Christian Sorensen de Almeida Lima

Francis Anthony Cristófaró Warrener

Gustavo Henrique Machado dos Santos

Luciana Mariano Sarmiento

Matheus Lewi Cruz Bonaccorsi de Campos

Raquel Sampaio Jacob

Roberto Vieira Viana Neto

Tomás Murta Godoy

Execução: **OBJETIVA**
PROJETOS E SERVIÇOS

Realização:



APRESENTAÇÃO

O Plano de Manejo é um instrumento que conduz as atividades desenvolvidas em uma determinada Unidade de Conservação (UC). Esse instrumento fundamenta-se nos objetivos da UC e estabelece o zoneamento, bem como as normas que devem ser seguidas para o uso da área e gestão dos recursos naturais.

Além disso, o documento inclui aspectos como uso da área, manejo dos recursos naturais e, implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. A Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, estabelece que as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo que abranja a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

Diante do exposto e em conformidade com a legislação vigente, a Prefeitura Municipal de Bonfim/MG responsabilizou-se ao investir na elaboração Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, o que proporciona um benefício importante no que tange a gestão e preservação dos recursos naturais do município.

Assim, este documento, denominado **Produto 3: Diagnóstico**, apresenta o diagnóstico da situação socioambiental, a caracterização ambiental e institucional do Parque Ecológico de Bonfim e de seu entorno. Como premissa para a sua elaboração, toma-se como referência a Lei Federal nº 9.985 de 2000, que estabelece diretrizes acerca do documento.

Execução:



Realização:



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE SIGLAS	XI
1 INTRODUÇÃO	12
2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO	15
3 ARCABOUÇO LEGAL.....	17
3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	17
3.1.1 Constituição	17
3.1.2 Política Nacional de Meio Ambiente	18
3.1.3 Proteção da Flora.....	18
3.1.4 Unidades de Conservação	19
3.1.5 Recursos Hídricos.....	20
3.1.6 Proteção da Fauna.....	21
3.1.7 Licenciamento.....	21
3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	22
3.2.1 Constituição	22
3.2.2 Proteção da Fauna e Flora.....	23
3.2.3 Unidades de Conservação	23
3.2.4 Recursos Hídricos.....	23
3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	24
4 PLANO DE MANEJO	27
4.1 OBJETIVOS	28
4.2 ABRANGÊNCIA.....	28
4.3 ABORDAGEM	29
4.4 ESTRUTURA.....	29
5 O PARQUE, ORIGEM E HISTÓRICO	30
6 FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	31
7 EVENTOS COM A COMUNIDADE	32
7.1 OFICINA AMBIENTAL	32
8 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL, GERENCIAL E USO PÚBLICO.....	35
8.1 INFRAESTRUTURA, PRESSÕES E AMEAÇAS.....	35
9 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO	41
9.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	42

9.2	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	49
9.2.1	<i>Saúde</i>	52
9.2.2	<i>Educação</i>	53
9.3	ASPECTOS TERRITORIAIS.....	55
9.3.1	<i>Energia elétrica</i>	55
9.3.2	<i>Habitação</i>	55
9.3.3	<i>Transporte</i>	56
9.3.4	<i>Cemitérios</i>	57
9.3.5	<i>Comunidades urbanas do entorno</i>	57
10	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	59
10.1	CLIMA	59
10.2	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	60
10.3	ALTIMETRIA E DECLIVIDADE	61
10.4	USO E COBERTURA DO SOLO	63
10.5	HIDROGRAFIA.....	65
10.6	GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA.....	68
10.7	PEDOLOGIA	70
11	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	73
11.1	FLORA	73
11.1.1	<i>Caracterização geral</i>	73
11.1.2	<i>Caracterização regional</i>	74
11.1.3	<i>Caracterização na área de estudo</i>	78
11.1.4	<i>Levantamento da flora – Materiais e Métodos</i>	79
11.1.5	<i>Resultados</i>	99
11.2	FAUNA TERRESTRE	123
11.2.1	<i>Caracterização geral</i>	123
11.2.2	<i>Avifauna</i>	123
11.2.3	<i>Mastofauna</i>	135
11.2.4	<i>Herpetofauna</i>	136
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Macrolocalização da área de estudo do plano de manejo em relação a RMBH15	
Figura 2.2 – Microlocalização da área de estudo do plano de manejo em relação a área urbana de Bonfim	16
Figura 7.1- Participantes da Oficina Ambiental do Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim.....	33
Figura 7.2- Apresentação da Oficina Ambiental do Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim.....	34
Figura 8.1- Área do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim.....	36
Figura 8.2- Área de pasto dentro da Unidade de Conservação.....	37
Figura 8.3- Ponto de descarte inadequado de resíduos na área do Parque.....	37
Figura 8.4- Residências encontradas no Parque Ecológico	38
Figura 8.5- Criação de animais domésticos no Parque Ecológico.....	38
Figura 8.6- Ponto de lançamento de esgoto na área do Parque	39
Figura 8.7- Voçoroca ocasionada pela drenagem pluvial do Bairro São José	40
Figura 9.1- Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade no município de Bonfim (MG), no ano de 2010.....	45
Figura 9.2 – Dimensões e pesos do IMRS	50
Figura 9.3 - IMRS dos municípios em comparação ao índice médio	51
Figura 10.1 – Climograma do Município de Bonfim.....	59
Figura 10.2 – Formas de relevo de Bonfim	61
Figura 10.3 – Mapa hipsométrico de Bonfim	62
Figura 10.4 – Mapa de declividade de Bonfim	63
Figura 10.5 – Mapa dos usos e cobertura do solo em Bonfim no ano de 2021	65
Figura 10.6 – Hidrografia de Bonfim	66
Figura 10.7 – Perfil hidrogeológico de Bonfim.....	69
Figura 10.8 – Unidades geológicas predominantes em Bonfim.....	70
Figura 10.9 – Tipos de solo predominantes em Bonfim	71
Figura 10.10 – Áreas com riscos de erosão em Bonfim	72
Figura 11.1 – Mapa de Biomas do Brasil	74
Figura 11.2 – Domínios e Subdomínios Fitogeográficos do Estado de Minas Gerais.....	77
Figura 11.3 – Mapa de biomas em Bonfim.....	78
Figura 11.4 – Mapa de classificação de uso do solo do Parque Ecológico do Senhor do Bonfim Município de Bonfim, MG.....	80
Figura 11.5 – Área de pastagem com presença de espécies arbóreas.....	81
Figura 11.6 – Área de pastagem com presença de espécies arbóreas atingidas por fogo... 81	

Figura 11.7 – Córrego com infestação de plantas aquáticas (a).....	81
Figura 11.8 – Córrego com infestação de plantas aquáticas (b).....	81
Figura 11.9 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (c).....	82
Figura 11.10 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (d).....	82
Figura 11.11 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (e).....	82
Figura 11.12 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (f).....	82
Figura 11.13 – Vegetação de campo sujo de cerrado – transição com mata (a).	83
Figura 11.14 – Vegetação de campo sujo de cerrado - Transição com (b)	83
Figura 11.15 – Vegetação de floresta estacional (a).	83
Figura 11.16 – Vegetação de floresta estacional (b)	83
Figura 11.17- Pontos de conflitos encontrados no Parque Ecológico do Senhor do Bonfim, Município de Bonfim, MG.....	84
Figura 11.18 – Presença de animais no Ponto 1.....	85
Figura 11.19 – Presença de animais no Ponto 2.....	85
Figura 11.20 – Presença de animais no Ponto 3.....	85
Figura 11.21 – Presença de estrutura para abrigo de animais no Ponto 3.	85
Figura 11.22 – Árvores com plaquetas de alumínio contendo a informação do extrato onde foi encontrada, sua numeração, sua localização através das coordenadas em UTM.	87
Figura 11.23 – Utilização da mira em forma de cruzeta para delimitação da parcela.....	91
Figura 11.24 – Realização das visadas de ré e vante utilizando a mira em forma de cruzeta	91
Figura 11.25 – Medições da Circunferência à Altura do Peito (CAP), utilizando uma fita métrica	92
Figura 11.26 – Medições da altura utilizando uma baliza de tubo de PVC	92
Figura 11.27 – Extratos com vegetação de pastagem e espécies predominantes do cerrado	100
Figura 11.28 – Limites do Extrato 01	101
Figura 11.29 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 01 A	102
Figura 11.30 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 01 B	102
Figura 11.31 – Histograma de frequência do Extrato 01	104
Figura 11.32 – Limites do Extrato 02	104
Figura 11.33 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 02 A	105
Figura 11.34 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 02 B	105
Figura 11.35 – Histograma de frequência do Extrato 02	106
Figura 11.36 – Limites do Extrato 03	107
Figura 11.37 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 03 A	108
Figura 11.38 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 03 B	108

Figura 11.39 – Histograma de frequência do Extrato 03	110
Figura 11.40 – Limites do Extrato 04	110
Figura 11.41 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 04 A	111
Figura 11.42 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 04 B	111
Figura 11.43 – Histograma de frequência do Extrato 04	112
Figura 11.44 – Limites do Extrato 05	113
Figura 11.45 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 05 A	113
Figura 11.46 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 05 B	113
Figura 11.47 – Histograma de frequência do Extrato 05	115
Figura 11.48 – Vista parcial da mata.....	117
Figura 11.49 - Presença de uma nascente	117
Figura 11.50 – Sub-bosque pobre e presença de cipós A.....	117
Figura 11.51 – Sub-bosque pobre e presença de cipós B.....	117
Figura 11.52 – Histograma de frequência das 5 parcelas.	118
Figura 11.53 – Representatividade taxonômica de aves registradas no polígono do Parque Municipal.	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1- Ficha técnica do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim.....	31
Tabela 9.1- Estimativa da população residente para 2021 nos municípios da bacia hidrográfica do rio Paraopeba	42
Tabela 9.2- Evolução da população de Bonfim, segundo sexo, em anos censitários.....	43
Tabela 9.3- Evolução da população de Bonfim, segundo grupos de idade em anos censitários	44
Tabela 9.4 - Evolução dos indicadores demográficos de Bonfim (MG) nos anos de 1991,2000 e 2010.....	46
Tabela 9.5- Evolução da população de Bonfim, segundo a situação domiciliar.....	46
Tabela 9.6 – Situação ocupacional da população de 18 anos ou mais, no município de Bonfim/MG.....	47
Tabela 9.7 – População economicamente ativa, segundo a categoria do emprego	48
Tabela 9.8- Evolução da população por setor de ocupação.....	48
Tabela 9.9- Indicadores de distribuição de renda em Bonfim, nos anos de 1991, 2000 e 2010	48
Tabela 9.10 – Indicadores do IMRS dos municípios da região imediata de Oliveira.....	50
Tabela 9.11 – PIB municipal de Bonfim, em valores a preços correntes (R\$1.000)	51
Tabela 9.12 – PIB municipal de Bonfim, em valores a preços correntes (R\$1.000), e valor adicionado pelos setores da economia	52
Tabela 9.13 – Taxas de mortalidade, longevidade e internações por doenças em Bonfim...	53
Tabela 9.14 – Fluxo escolar por faixa etária em Bonfim.....	54
Tabela 9.15 – Comparativo da taxa de analfabetismo por faixa etária em Bonfim	55
Tabela 9.16 – Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica no Brasil, Minas Gerais e Bonfim	55
Tabela 9.17 – Acesso aos serviços de saneamento básico	56
Tabela 9.18 – Evolução da frota de veículos de Bonfim nos anos de 2010, 2016 e 2021	56
Tabela 10.1 – Usos e cobertura do solo em Bonfim no ano de 2021	64
Tabela 10.2- Indicadores de qualidade no Rio Macaúbas.....	67
Tabela 10.3 – Descrição das unidades geológicas predominantes em Bonfim	69
Tabela 11.1 – Relação das famílias com suas respectivas espécies arbóreas, autores e forma de vida (porte), amostradas nos cinco (5) Extratos pertencentes a área de estudo do Parque do Senhor do Bonfim, município de Bonfim, Minas Gerais.....	100
Tabela 11.2 – Informações gerais do Extrato 01	103
Tabela 11.3 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 01	103
Tabela 11.4 – Informações gerais do Extrato 02.....	105
Tabela 11.5 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 02.....	106
Tabela 11.6 – Informações gerais do Extrato 03.....	109

Tabela 11.7 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 03	109
Tabela 11.8 – Informações gerais do Extrato 04	111
Tabela 11.9 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 04	112
Tabela 11.10 – Informações gerais do Extrato 05	114
Tabela 11.11 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 05	114
Tabela 11.12 – Relação das famílias com suas respectivas espécies arbóreas, autores e forma de vida (porte), amostradas no Inventário Florestal (5 Parcelas) da área de estudo do Parque do Senhor do Bonfim, município de Bonfim, Minas Gerais.....	116
Tabela 11.13 – Parâmetros quantitativos resultantes do Inventário Florestal (5 parcelas).	117
Tabela 11.14 – Distribuição das classes diamétricas das 5 parcelas inventariadas.	118
Tabela 11.15 – Parâmetros qualitativos resultantes do Inventário Florestal (5 parcelas). ...	119
Tabela 11.16 – Parâmetros fitossociológicos	119
Tabela 11.17 – Coordenadas geográficas representativa dos pontos utilizados para o monitoramento da avifauna.....	123
Tabela 11.18- Espécies de aves registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.....	124
Tabela 11.19- Espécies de mamíferos registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.....	135
Tabela 11.20 – Coordenadas geográficas (UTM) representativa dos pontos utilizados para o monitoramento de anfíbios.....	137
Tabela 11.21- Espécies de anfíbios registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.....	138
Tabela 11.22- Espécies de répteis registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.....	139

LISTA DE SIGLAS

CODEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Operação a Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IEF – Instituto Estadual de Florestas

IMA – Índice de Meio Ambiente

MG – Minas Gerais

PIB – Produto Interno Bruto

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SF3 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

UC – Unidade de conservação

1 INTRODUÇÃO

O processo de ocupação e uso do solo traz consigo a necessidade de utilização de recursos naturais. Este cenário reforça a importância da instituição de medidas de manejo e ações de criação de áreas protegidas, de modo a manter o equilíbrio ambiental e, ao mesmo tempo, promover e apoiar o desenvolvimento sustentável de uma determinada região.

Um dos maiores desafios associados a gestão destas áreas protegidas, diz respeito a participação da população de entorno no seu processo de criação e zoneamento. Sem o envolvimento da sociedade civil e a concepção das especificidades ambientais e socioeconômicas do território que compreendem estes espaços, poucas são as chances de sucesso das estratégias e projetos para a conservação da sua biodiversidade.

As Unidades de Conservação (UC) surgem como uma alternativa para a manutenção e proteção da biodiversidade local. Essas são definidas como áreas territoriais, criadas e protegidas pelo Poder Público, dotadas de recursos ambientais e características naturais relevantes, cujo o objetivo principal é a sua preservação. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) distribui as UC's em duas grandes categorias: as Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral visam a preservação, sendo admitido somente o uso indireto dos seus recursos naturais e são compostas pela: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre. As Unidades de Uso Sustentável possuem como objetivo a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, contemplando as: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As Unidades de conservação, além de promoverem a preservação dos recursos naturais, influenciam diretamente na estrutura socioeconômica da região a qual estão inseridas. A instituição de áreas protegidas geram retornos diretos e indiretos à sociedade, através do estímulo a conscientização ambiental de diferentes níveis da população, da melhoria da qualidade de vida relacionada a manutenção do equilíbrio ecossistêmico e através do fomento da economia local, com o desenvolvimento de programas de turismo, criação de cooperativas,

ecoprodutos, bem como o incentivo à atividades de pesquisa e processos científicos (JACOBI, 2004; TORRES & OLIVEIRA, 2012).

Dentre as Unidades de conservação citadas, destaca-se o Parque Nacional (que quando criado pelo município é denominado Parque Natural Municipal). Esta, por sua vez, é uma unidade proteção integral que tem como finalidade a conservação de amostras dos ecossistemas naturais de grande beleza cênica. No caso dos Parques são permitidas as atividades de pesquisa, educação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Entretanto, é importante salientar, que visitação pública e o desenvolvimento de tais atividades estão sujeitos às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade e às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua gestão (BRASIL, 2000).

O Plano de Manejo, consiste no documento técnico que define e regulamenta a gestão das unidades de conservação, abrangendo sua zona de amortecimento e corredores ecológicos. Todas as definições são embasadas nas principais abordagens do plano, como o enquadramento e o diagnóstico socioambiental da unidade, a fim de compreender suas especificidades. Dessa forma, são estabelecidos os zoneamentos e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias para gerir a unidade (BRASIL, 2000). Os Planos de Manejo devem ser revisados a cada cinco anos. Nesse intervalo de tempo é necessário a realização de monitoramentos e avaliações periódicas, de modo a possibilitar a correção de desvios e subsidiar de forma permanente todo o processo de planejamento, de acordo com as experiências associadas a execução do Plano.

Considerando o exposto, este documento – Diagnóstico – tem como objetivo principal apresentar o diagnóstico situacional do meio físico, biótico e socioeconômico da Unidade de Conservação, no âmbito da elaboração do Plano de Manejo. O presente produto envolve a caracterização dos aspectos gerais, institucionais, socioeconômicos, demográficos, territoriais, físicos e ambientais do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, assim como a caracterização das principais interações existentes entre a população e Unidade de Conservação, buscando identificar os principais gargalos e ações potencializadoras de utilização de seus recursos naturais.

O Diagnóstico é um elemento chave para o Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, uma vez que se apresenta como uma importante fonte de consulta da situação atual de gestão e uso da Unidade. As informações apresentadas foram obtidas a partir de dados secundários de fontes oficiais, estudos, projetos, assim como dados primários, coletados em campo durante visitas realizadas pela executora, as quais foram consolidadas e devidamente analisadas. A partir disso, as informações levantadas, subsidiarão a definição do zoneamento da Unidade, bem como a proposição de normas de utilização, visando à compatibilização da conservação com o uso sustentável de seus recursos naturais.

Execução:  **OBJETIVA**
PROJETOS E SERVIÇOS

Realização:



2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim localiza-se no município de Bonfim, Minas Gerais, à 96 km de Belo Horizonte. As principais vias de acesso ao município são as rodovias MG-040 e BR-381, ambas ligando à capital mineira. A Figura 2.1 apresenta a localização do município, que integra a zona de influência da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

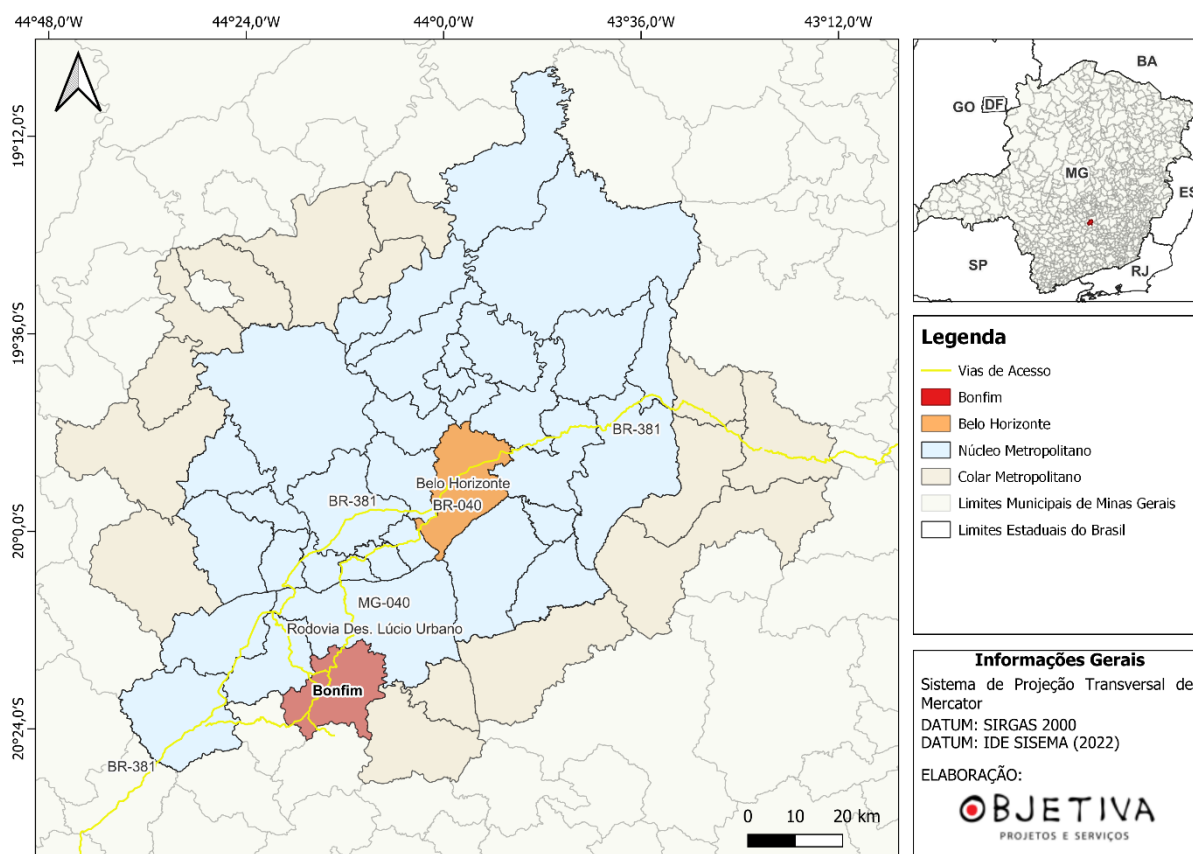


Figura 2.1 – Macrolocalização da área de estudo do plano de manejo em relação a RMBH

Fonte: IDE SISEMA (2022)

Quanto ao Parque Ecológico do Senhor do Bonfim, este é o conjunto de áreas verdes de 6 (seis) bairros vizinhos, sendo eles os bairros Amintas Salles Xavier, Lages, São Judas Tadeu, São José, Senhor do Bonfim e Santo Antônio (Figura 2.2 a). Apenas 5 (cinco) destes são regulares, uma vez que o bairro São José está em processo de regularização, sendo já aprovado pela prefeitura. O parque encontra-se, ainda, limítrofe ao Cemitério Parque das

Azaleias ao sul. O acesso às suas dependências do pode ser feito por meio de diversas entradas, uma vez que não existe cercamento ou infraestrutura para controle, no entanto, atualmente as principais vias de acesso interno são as ruas Alderico Marquês, Estrada da Grota do Papagaio, João de Freitas da Fonseca, Bernardo Guimarães e Álvaro Trigueiro.

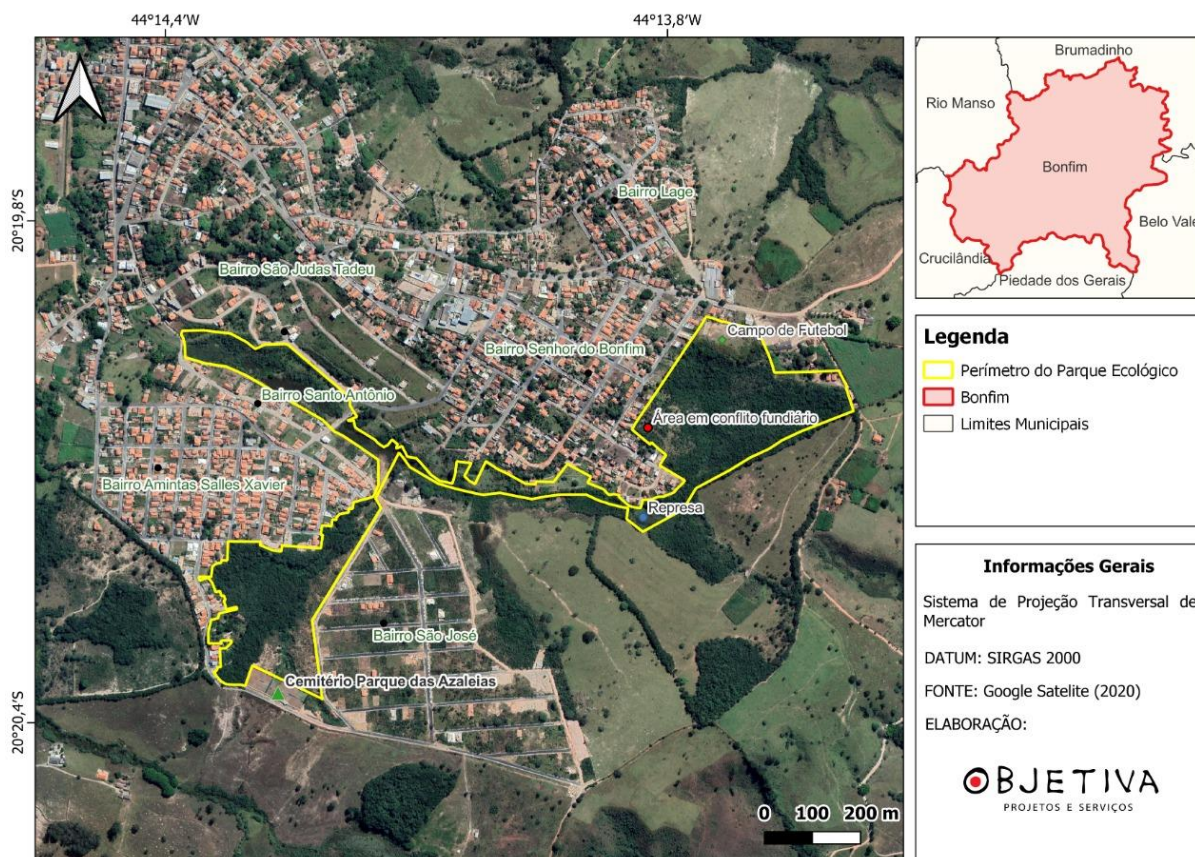


Figura 2.2 – Microlocalização da área de estudo do plano de manejo em relação a área urbana de Bonfim

Fonte: IDE SISEMA (2022); Google Satélite (2022)

3 ARCABOUÇO LEGAL

3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

3.1.1 Constituição

No que se refere a legislação federal no Âmbito do Plano de Manejo, é importante mencionar o artigo nº 225 Constituição Federal de 1988, que diz respeito a proteção ao meio ambiente. O acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, é um direito de todos, sendo essencial para garantia da qualidade de vida da população. Ainda, define-se como dever da coletividade e do Poder Público manter esforços para a sua preservação, garantindo o mesmo direito às gerações futuras (BRASIL, 1988).

Para tal, de acordo com o § 1º, para garantia da efetividade de execução do dever, o Poder Público deve:

- I. Assegurar a preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II. Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País, além de fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III. Definir espaços territoriais a serem especialmente protegidos, sendo autorizada qualquer alteração e supressão através de lei, proibindo qualquer utilização que comprometa a sua integridade;
- IV. Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de poluição significativa ao meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, dando publicidade ao mesmo;
- V. Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que possam gerar risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI. Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, assim como a conscientização da comunidade a cercado meio ambiente;
- VII. Proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a sua extinção ou os submetam a crueldade.

3.1.2 Política Nacional de Meio Ambiente

Instituída em 31 de agosto de 1981, a Lei Federal nº 6.938 dispõe a respeito da Política Nacional de Meio Ambiente, e suas ferramentas de formulação e aplicação (BRASIL,1981). Dentre os princípios fundamentais retratados na lei, cita-se o planejamento e fiscalização dos recursos ambientais; a proteção aos ecossistemas com destaque para preservação de áreas representativas; o controle e zoneamento de atividades potencialmente poluidoras; incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; a recuperação e proteção de áreas degradadas e, por fim, o fomento à educação ambiental para diferentes níveis da sociedade.

Como instrumentos legais da Política Nacional do Meio Ambiente, tem-se:

- O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- O zoneamento ambiental;
- A avaliação de impactos ambientais;
- O licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- O sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- As penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Não excluindo a necessidade da implementação de leis específicas a cada aspecto do meio ambiente, a fim de estipular critérios de controle ambiental.

3.1.3 Proteção da Flora

A Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o Código Florestal Brasileiro, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal. É importante ressaltar que a proteção dessas áreas cumpre um papel importante no que tange a preservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, além de oferecerem estabilidade geológica em suas zonas de influência, o que é fundamental para o controle de processos erosivos (EMBRAPA, 2003).

Ainda, o Decreto nº 10.142, de 28 de novembro de 2019, institui a comissão executiva para o controle do desmatamento ilegal e a recuperação da vegetação nativa (BRASIL, 2019). Dentre as suas principais competências, destaca-se: proposição de planos e diretrizes, articulação e integração de ações estratégicas para prevenção e controle do desmatamento ilegal e recuperação da vegetação nativa nos biomas; coordenar e monitorar a implementação dos planos de ação para prevenção e controle do desmatamento ilegal nos biomas; propor prioridades para a aplicação de recursos voltados à redução do desmatamento ilegal e do aumento de áreas com vegetação nativa.

3.1.4 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são delimitações de espaços territoriais com características e recursos ambientais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com o objetivo assegurar condições adequadas de conservação e proteção.

Historicamente, no Código Florestal de 1934 e, sobretudo, no Código Florestal de 1965, pouco já se discutia, acerca das áreas ambientalmente protegidas. Porém o marco da legislação brasileira ocorreu com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, através da Lei Federal nº 9.985 de 2000, que reuniu o conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais do país.

Com a publicação da Lei supracitada e de seu decreto regulamentador, o Decreto Federal nº 4.340/2000, estabeleceu-se os procedimentos relacionados à elaboração de estudos técnicos e quanto à consulta pública, que é indispensável para a definição da localização, dimensão e limites mais adequados para a unidade de conservação, assim como para o aprimoramento da proposta de criação.

As Unidades de Conservação são divididas entre Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na referida Lei. Já as Unidades de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

A criação de UC's são consideradas uma importante estratégia de gestão do território, uma vez que estabelece limites e dinâmicas de uso e ocupação compatível com as especificidades

de cada território, além de se constituírem como um importante instrumento para a conservação da biodiversidade.

Destaca-se, ainda, a lei nº 9.795/99 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Em seu artigo 13, aborda-se sobre a importância da sensibilização da sociedade perante as unidades de conservação e às populações tradicionais ligadas a esse espaço. Ainda no mesmo artigo, estabelece a promoção de ações socioeducativas destinadas à diferentes grupos no que tange as unidades de conservação, envolvendo também o uso desse espaço para fins educacionais (BRASIL, 1999).

No que se refere as sanções penais e administrativas, é importante citar a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) que estabelece punições às infrações cometidas nas Unidades de Conservação (BRASIL, 1998).

3.1.5 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são fundamentais para a manutenção da vida, estando presente em todos os aspectos da civilização humana. A manutenção e a recuperação de aspectos qualitativos e quantitativos dos mananciais estão diretamente relacionadas à consciência social quanto aos benefícios ambientais gerados por ecossistemas protegidos.

Um dos principais serviços ambientais prestados pelas Unidades de Conservação, refere-se a garantia da boa qualidade da água e volume suficiente para atendimento das demandas da sociedade. Neste sentido, as unidades de conservação desempenham um papel vital na conservação dos recursos hídricos, visto que grande parte das áreas protegidas na América Latina foram criadas com o objetivo de proteger os mananciais hídricos que abastecem as populações (IBASE, 2006).

Partindo do pressuposto, foi criado o Código das Águas (Decreto nº 24.643/34), que visava, sobretudo, promover a proteção da qualidade das águas. Anos mais tarde, a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, surge com o objetivo assegurar a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos usos; promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos; prever e promover a defesa contra eventos hidrológicos críticos; incentivar e promover o aproveitamento de águas pluviais, através do estabelecimento de instrumentos e diretrizes.

Cabendo, portanto, aos municípios, a competência de legislar sobre assuntos de interesse local e de suplementar as legislações federal e estadual (BRASIL, 1997). A resolução nº 145/12 estabelece as diretrizes para a elaboração de planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas. Dessa forma, torna-se uma normativa importante para consultas a respeito dos corpos hídricos pertencentes a bacia que se enseja trabalhar, uma vez que condensa normativas e informações valiosas para o planejamento e estudo acerca das áreas de manejo (BRASIL, 2012).

3.1.6 Proteção da Fauna

As Unidades de Conservação são a forma mais difundida de proteção da biodiversidade no Brasil, são criadas com diferentes objetivos e sob a gestão de diferentes órgãos (FONSECA et al., 2010). Dentre as finalidades das Unidades de Conservação, destaca-se a preservação de bancos genéticos, bem como a proteção de áreas que possuam relevante interesse faunístico (BRUCK et al., 1983), permitindo a realização de pesquisas que conduzem ao manejo adequado da unidade e a preservação de ecossistemas significativos ao território nacional.

Neste sentido, Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, dispõe sobre normas de proteção à fauna silvestre e dá outras providências. No que se refere aos meios de proteção, assim como os sanções penais previstas, estão descritas na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98).

3.1.7 Licenciamento

Entende-se como licenciamento ambiental o processo administrativo que estabelece regras, condições, restrições e medidas de controle ambiental a serem seguidas pela atividade que está sendo licenciada. Segundo o Art. nº10 da Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981, toda atividade, construção e estabelecimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores dependerão de licenciamento ambiental prévio (BRASIL, 1981).

A Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, lista as atividades e empreendimento passíveis de licenciamento desde as fases de implantação, passando pelo período de operação, até uma possível desativação. Ainda segundo a resolução, existem três modalidades de licenciamento:

- I. Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- II. Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- III. Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

No que se refere ao licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos potencialmente poluidores localizados em Unidades de Conservação e/ou Zonas de Amortecimento, só poderá ser concedido mediante a autorização do órgão gestor da UC, desde que respeitados as normas e restrições instituídas no Plano de Manejo, quando for o caso.

3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

3.2.1 Constituição

No que se refere a legislação estadual no âmbito da proteção ao meio ambiente, a Constituição de Minas Gerais, datada de 21 de setembro de 1989, estabelece que o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos. Para garantir a efetividade deste direito no que diz respeito a criação de unidades de conservação incumbe ao Estado criar parques, reservas, estações ecológicas e outras áreas protegidas, bem como mantê-las sob proteção especial e dotá-las da infraestrutura indispensável às suas finalidades.

Ainda, criar sistema integrado de parques estaduais, reservas biológicas, estações ecológicas e equivalentes, adequado à conservação dos ecossistemas do Estado, para proteção ecológica, pesquisa científica e recreação pública, bem como, legislar privativamente nas matérias de sua competência e, concorrentemente, com a União, sobre: Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do

ambiente e controle da poluição, responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

3.2.2 Proteção da Fauna e Flora

Quanto a proteção da fauna, destaca-se a DN COPAM nº 147/2010 que dispõe a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. No que se refere às espécies aquáticas, a Lei nº 14.181/02 que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura.

Englobando a preservação da biodiversidade no estado, a DN COPAM nº 55/02, estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear as ações protetivas. Por fim, instituída em 2013, a Lei nº 20.922/13 também trata da proteção à biodiversidade no Estado e das políticas florestais, dá-se destaque para áreas de Preservação Permanente (APP), Reservas Legais e Unidades de Conservação.

3.2.3 Unidades de Conservação

Conforme discutido anteriormente, as unidades de conservação são importantes instrumentos de gestão, pois promovem a conservação da natureza, de modo compatível a dinâmica de uso (PELLIN, 2018). Em Minas Gerais a Lei Estadual nº 20.922/2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade, estabelece algumas diretrizes a serem seguidas no âmbito do Estado de Minas Gerais.

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) é o órgão ambiental responsável por executar as atividades relativas à criação, implantação, proteção e gestão das unidades de conservação, dadas pelo Decreto Estadual nº 47.344/2018. Ressalta-se, ainda, a Lei nº 14.368/02, que estabelece a Política Estadual de Desenvolvimento do Ecoturismo. Ela foi criada a fim de promover a utilização sustentável dos patrimônios naturais, históricos e culturais, visando à sua conservação, bem como o bem-estar e à formação de consciência ambientalista das populações envolvidas.

3.2.4 Recursos Hídricos

Em relação aos Recursos Hídricos, cita-se a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG). A Lei

estabelece normas gerais sobre sua gestão, discorre sobre os instrumentos da Política Estadual e das competências dos órgãos integrantes.

É importante mencionar ainda, a Lei nº 21.972/16 que estabelece o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema). O Sisema, por sua vez, é o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pelas políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado.

O IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) é a entidade gestora do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH-MG –, tem por finalidade desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, competindo-lhe, dentre outros, o dever controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso; promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas.

3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

No âmbito municipal, de acordo com o Art. 165 da Lei Orgânica nº01/1998, fica a cargo do município de Bonfim: definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo aprovada somente através de lei a alteração e a supressão, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. Define-se ainda como atribuições do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA), conforme disposto na Lei nº. 1.380 de 26 de agosto de 2021, a responsabilidade de propor, incentivar e sugerir, após análise técnica cabível, a criação de áreas municipais especialmente protegidas, principalmente, unidades de conservação e áreas de preservação ambiental.

Diante disso, os mecanismos de transferência fiscal, como por exemplo os impostos, surgem como uma estratégia para associar a conservação da biodiversidade com o aumento do orçamento municipal. O Imposto sobre Operação a Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) se destaca como um dos impostos de maior peso na composição do orçamento público.

É um tributo instituído pela Constituição Federal, aplicado sobre a movimentação de mercadorias e seguimentos variados de prestação de serviços. O montante arrecadado por meio deste imposto é distribuído entre o poder estadual e municipal, sendo este último, possuidor de uma taxa de vinte e cinco por cento do valor total arrecadado (IEF, 2017). No Estado de Minas Gerais, a Lei nº 18.030/2009 dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios e estabelece dezoito critérios para a sua distribuição. Dos critérios apresentados, destaca-se o critério Meio Ambiente, apelidado de ICMS Ecológico.

O ICMS Ecológico possui como principal objetivo o incentivo de atividades econômicas pautadas no princípio de proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável nos municípios. É importante destacar que não se trata de um novo imposto, mas sim, da introdução de novos critérios de redistribuição de recursos do ICMS. Portanto, além de ser um instrumento de política pública de fácil implementação e adaptabilidade, que abrange diversos aspectos ambientais de preservação, controle e recuperação, reforça a capacidade financeira dos municípios beneficiados.

O cálculo do ICMS Ecológico representa 1,1% do total do ICMS destinado aos municípios e sua distribuição é realizada em função do Índice de Meio Ambiente (IMA). O IMA é composto por três subcritérios, sendo estes: Índice de conservação, Índice de saneamento Ambiental e Índice de Mata Seca (SEMAD, sd).

O Subcritério Unidades de Conservação possui como principal finalidade incentivar a implantação de UC's e a melhoria da qualidade de gestão dessas áreas. A inclusão e manutenção destas unidades são realizadas por meio de requerimento acompanhado de relatório biofísico e socioeconômico da unidade de conservação e entorno; infraestrutura existente; plano de manejo ou definição de prazo para sua elaboração, e sistema de gestão da unidade, sendo, portanto, indispensável a apresentação desta documentação ao órgão ambiental responsável para o recebimento dos repasses do ICMS ecológico (RODRIGUES, 2014).

Conforme mencionado, a responsabilidade de análise e consolidação dos dados referentes ao subcritério ficam a cargo do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Diante disso, considerando a importância das áreas protegidas e do ICMS Ecológico como um importante instrumento de transferência fiscal e de incentivo à proteção ambiental,

entende-se que as UCs, bem como os processos necessários para a sua criação, desempenham um papel de grande relevância como ferramenta de política pública do município.

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim foi criado pela Lei Municipal nº 1.003, de 14 de julho de 2008. O Parque compreende uma área de 58.114,80 m², conforme disposto no art. 3º da referida lei, são objetivos do Parque:

- I. Preservar o ecossistema natural remanescente, com seus recursos bióticos, inclusive nascentes;
- II. Reflorestar a área com espécies nativas;
- III. Recuperar as áreas degradadas;
- IV. Propiciar condições para o desenvolvimento da educação ambiental, bem como as atividades de lazer em contato harmônico com a natureza;
- V. Servir como compensação ambiental, para fins de constituição de reserva legal, do Centro de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos.

Não sendo permitido o exercício de qualquer ato que represente risco ou prejuízo ambiental ao Parque, salienta-se que a Secretaria do Meio Ambiente é o órgão responsável pelo gerenciamento do Parque.

4 PLANO DE MANEJO

O Plano de Manejo consiste em um documento técnico que, a partir dos objetivos definidos no ato de criação de uma Unidade de Conservação (UC), estabelece o zoneamento e as normas que norteiam o seu uso. O documento inclui aspectos como uso da área, manejo dos recursos naturais e, implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Toda UC deve ter um plano de manejo, elaborado em função de sua categoria e objetivos (BRASILIA AMBIENTAL, 2022).

Assim, o Plano de Manejo tem por objetivo apontar mecanismos que visem à integração da unidade com o potencial mosaico de unidades de conservação (municipais, estaduais e uma federal), existentes na região, de modo a construir uma política de conservação comum, potencializando suas ações administrativas, fortalecendo o envolvimento da sociedade, com foco na preservação da biodiversidade e a sustentabilidade regional (CBH RIO DAS VELHAS, 2016).

Em termos gerais, o Plano de Manejo busca a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando benefícios socioeconômicos e respeitando as características ambientais e as normas necessárias para sua preservação. Trata-se de um documento com viés técnico, que estabelece o zoneamento e as normas de uso e manejo dos recursos naturais de uma UC, possibilitando a gestão eficiente dos recursos naturais (TOTVS, 2022).

Como premissa para sua elaboração, toma-se como referência a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece a obrigatoriedade de elaboração de planos de manejo para todas as categorias de UC. Além disso, a referida lei estabelece que as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo, que deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas (BRASIL, 2000).

Além disso, toma-se como referência a Instrução Normativa nº 7, de 21 de dezembro de 2017, do IBAMA, que estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e revisão de planos de manejo de unidades de conservação da natureza federais. Na referida Lei, merece destaque o Art. 3º do Capítulo II, que trata dos princípios e diretrizes, determinando os principais aspectos a serem abordados na elaboração ou revisão do Plano de Manejo, como, por

exemplo: assegurar a participação efetiva das comunidades tradicionais e grupos sociais relacionados à UC; buscar um engajamento mais amplo da sociedade por meio da participação de outras instituições de governo, de ensino e pesquisa e da sociedade civil; garantir a transparência e a disseminação de informações sobre o processo de planejamento e sua adequação a cada realidade local; adotar o planejamento estratégico e de caráter adaptativo, orientado para o enfrentamento dos desafios da UC e para a geração de resultados, de acordo com sua capacidade de gestão; promover o aperfeiçoamento contínuo do planejamento, por meio de monitorias periódicas do plano de manejo e de seus planos específicos; buscar alinhamento com outros instrumentos de ordenamento territorial; basear-se na melhor informação disponível a respeito da UC e seu entorno no momento da elaboração ou revisão do plano de manejo (IBAMA, 2017).

4.1 OBJETIVOS

Os planos de manejo buscam orientar e regulamentar a gestão e manejo a partir de diretrizes e normativas. Estabelecidos tais elementos, o plano se torna uma ferramenta para garantir que os objetivos gerais da criação de uma unidade de conservação sejam cumpridos. O documento técnico objetiva, então, a proteção, preservação e valoração dos recursos naturais e culturais existentes na unidade, bem como promover a geração de novos dados e experiências que agreguem ao conhecimento sobre área, a fim de estar sempre atualizando e otimizando a gestão da unidade conforme suas particularidades (BRASIL, 2000).

4.2 ABRANGÊNCIA

Ainda segundo o art. 27 §1º da lei nº 9.985/00, são definidas as áreas de abrangência pautadas no plano de manejo, sendo elas:

- I. Unidade de Conservação (UC): Área natural destinada a proteção e manutenção da diversidade biológica e recursos naturais e socioculturais inerentes, manejada por meio de diretrizes pré-estabelecidas e recursos normativos (BRITO, 2000).
- II. Entorno da UC: Áreas circundantes em um raio de 10 km da UC (CONAMA, 1990).
- III. Zona de Amortecimento: Áreas no entorno da UC em que atividades antrópicas estão sujeitas a normas e restrições, visando minimização de impactos negativos à unidade (BRASIL, 2000).
- IV. Corredores Ecológicos: Áreas de cobertura vegetal que unem remanescentes ambientais/UC's fragmentadas pela ação antrópica, permitindo o fluxo gênico de

espécies da fauna e flora locais e a descolonização de áreas degradadas (BRITO, 2012).

4.3 ABORDAGEM

Destaca-se como principais abordagens de um plano de manejo:

- I. Enquadramento: Ressalta a importância da UC dentro do âmbito internacional, federal, estadual e municipal, elencando possibilidades e ganhos da implementação das unidades em cada um dos cenários.
- II. Diagnóstico: Diz respeito aos estudos realizados na UC e em suas zonas de influência, destacando os padrões ambientais, bem como a situação cultural e socioeconômica encontrada.
- III. Proposições: Assim como o diagnóstico, relaciona a UC com sua região de inserção, buscando a resolução de conflitos e o aperfeiçoamento de situações encontradas no planejamento

4.4 ESTRUTURA

O plano de manejo é composto, principalmente, pelos seguintes tópicos:

- I. Contextualização: Enquadramento da unidade nos cenários descritos no tópico anterior;
- II. Análise Regional: Caracterização biótica e abiótica da unidade e zona de abrangência, elencando fatores antrópicos, culturais e institucionais a fim de destacar aspectos positivos e negativos encontrados;
- III. Planejamento: Estratégias de gestão e manejo embasadas no estudo prévio acerca da região contemplada;
- IV. Projetos: Projetos específicos a serem implantados para o manejo após a finalização do plano.
- V. Monitoramento: Acompanhamento e avaliação contínua da eficiência da implementação do plano de manejo e efetividade das ações propostas.

5 O PARQUE, ORIGEM E HISTÓRICO

Conforme descrito no capítulo 3.3, o Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim foi criado no ano de 2008 através da Lei Municipal nº 1.003, abrangendo uma área de 58.114,80 m² (5,81 ha). Segundo informações da Prefeitura Municipal, pretende-se estender a área da Unidade de Conservação para 22,8 ha, a depender da aprovação da Câmara Municipal.

Na área do Parque observa-se a existência de 3 nascentes perenes, que dão origem ao Córrego do Açougue, principal responsável pela diluição dos efluentes domésticos da área urbana da cidade. As referidas nascentes são de extrema importância para o município, uma vez que durante as décadas de 1950 e 1980 eram utilizadas para o abastecimento da água da cidade, o que reforça a sua importância estratégica e potencial hídrico para o município.

A vegetação do parque é composta por Mata Atlântica, com áreas de transição para Cerrado. As características físicas, como clima, altitude, pluviosidade, dentre outras, conferem grande complexidade a estes biomas, o que propicia a existência de espécies diversificadas e endêmicas (ICMBio, sd). Por este motivo, os dois biomas são considerados hotspots mundiais, ou seja, biomas ricos e ameaçados (MMA, s.d.).

A região do entorno do Parque configura-se em uma região urbanizada, sendo os bairros Senhor do Bonfim, Aminta Salles Xavier, São José, Santo Antônio, São Judas Tadeu e Lage limítrofes à unidade. Compreender a composição social dos bairros e seus costumes permite um conhecimento maior sobre as interações realizadas no seu território.

Conforme informado pela Prefeitura Municipal, o Parque Ecológico foi criado com o intuito de atender a um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) aplicada como compensação ambiental do município, através do Inquérito Público nº 0081.11.000016-3. Os fatores motivadores da TAC foram a falta de regularização ambiental de intervenções realizadas em área de vegetação nativa e Preservação Permanente pelo município, bem como a falta de controle das interações antrópicas no seu entorno, que configuram uma ameaça constante a integridade dos recursos naturais da região.

Nesse contexto é possível concluir que o processo histórico de ocupação do entorno do parque, assim como os aspectos ambientais presentes em sua área, é de extrema relevância municipal, destacando a necessidade de uma gestão e preservação adequada e sob um processo contínuo.

6 FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

A Tabela 6.1 apresenta dados do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim através de sua ficha técnica.

Tabela 6.1- Ficha técnica do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim

Ficha Técnica – Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim	
Nome da unidade de conservação	Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim
Unidade Gestora Responsável (UGR)	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Endereço da Sede	Av. Benedito Valadares, 170- Centro- Bonfim
Contato (Telefone / e-mail)	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura (31) 3576-1318 meioambiente@prefeiturabonfim.mg.gov.br
	Secretaria Municipal de Cultura Turismo e Patrimônio Histórico (31) 3576-1761 cultura@prefeiturabonfim.mg.gov.br
Superfície	22,8 Hectares
Perímetro	6 Km
Município e percentual abrangido pela UC	Bonfim (100%)
Unidades da federação que abrange	Minas Gerais
Coordenadas geográficas	Lat: -44,23; Long: -20,34 UTM SIRGAS 2000
Número do decreto e data de criação	Lei Municipal nº 1.003/2008
Objetivo de criação	Preservar o ecossistema natural remanescente, com seus recursos bióticos, inclusive nascentes; Reflorestar a área com espécies nativas; Recuperar as áreas degradadas; Propiciar condições para o desenvolvimento da educação ambiental, bem como as atividades de lazer em contato harmônico com a natureza; Servir como compensação ambiental, para fins de constituição de reserva legal, do Centro de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos.
Limites	Bairro Amintas Salles Xavier, São José, Santo Antônio, São Judas Tadeu, Lage e Senhor do Bonfim.
Bioma e ecossistemas	Mata Atlântica, Cerrado
Atividades conflitantes	Expansão urbana, saneamento básico, pastagem e trilhas irregulares.

7 EVENTOS COM A COMUNIDADE

7.1 OFICINA AMBIENTAL

Conforme já abordado anteriormente, a lei SNUC determina que as unidades de conservação devem ter um plano de manejo elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário. Este por sua vez, se configura como uma ferramenta de planejamento estratégico mediante o qual, fundamentado nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, estabelece o seu zoneamento e as normas que devem nortear o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação de infraestruturas necessárias à gestão da unidade.

O zoneamento é um dos instrumentos que compõe o Plano de Manejo e possui grande relevância para a gestão de uma Unidade de Conservação. Este organiza espacialmente a unidade em setores ou zonas, sob diferentes graus de proteção e propiciam condições para que seus objetivos sejam alcançados, de forma a promover a integração da UC à vida econômica e social das comunidades associadas a ela.

Diante disso, entende-se que a participação social é essencial para que a criação da UC, elaboração e implementação do Plano de Manejo seja mais eficiente e assertiva. A gestão de Áreas Protegidas, além de ser indispensável para a melhoria da qualidade de vida da população, contribui para a preservação dos recursos hídricos e ambientais da região a qual estão inseridas.

Dentre as atividades propostas pelo plano estão as de comunicação e mobilização social, que terão seu ponto máximo com a realização de eventos. Ao todo, serão 4 (quatro) momentos de grande visibilidade (uma Oficina Ambiental, uma Audiência Municipal, Consulta Pública e a Solenidade de Entrega) que visam mobilizar a comunidade para a discussão do Plano. Entende-se assim, que os eventos irão se tornar palco para debates interessantes acerca dos temas que envolvem o manejo da Unidade de Conservação do município. É importante ressaltar que estes eventos fortalecem o processo de mobilização social que é complexo e abrangente, e constitui-se ainda em importantes momentos para realização de ações de educação ambiental.

No dia 22 de novembro foi realizada a Oficina Ambiental em Bonfim. Este foi o primeiro evento público no município e teve como principal objetivo, a apresentação da proposta de elaboração do Plano de Manejo bem como as interfaces do Plano com as demais áreas da

dinâmica da sociedade, a saber: educação, saúde, desenvolvimento econômico, social e preservação ambiental. Foi apresentado também uma breve contextualização sobre os tipos de Unidades de conservação, ICMS Ecológico como mecanismo de transferência fiscal associados a criação de UC, etapas de criação de uma UC Municipal, além dos dados do Diagnóstico Técnico elaborado pela equipe da empresa executora e na discussão de temas correlatos, a fim de coletar informações que possam agregar no desenvolvimento do produto.

Dentre os participantes da Oficina, teve-se o secretário da prefeitura, membro do CODEMA de Bonfim e Sociedade civil. A lista de participantes pode ser observada na Figura 7.1.

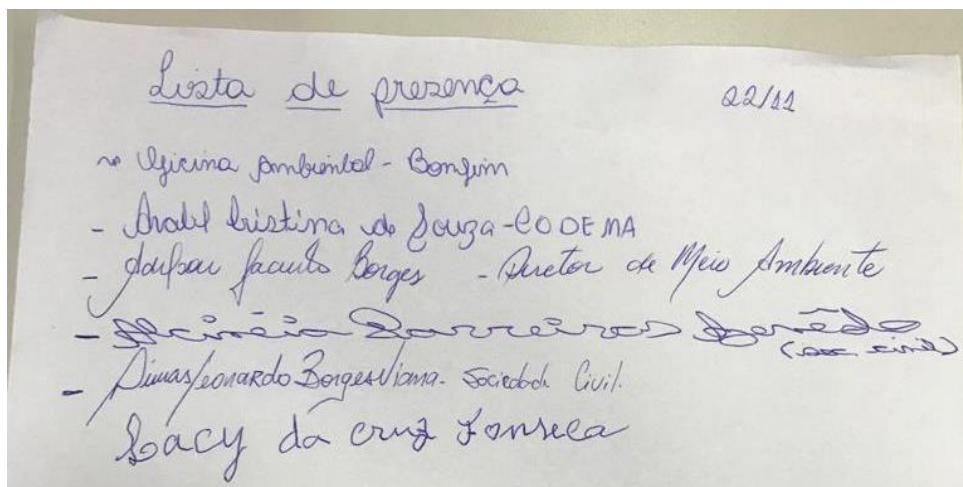


Figura 7.1- Participantes da Oficina Ambiental do Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim

Após a apresentação (Figura 7.2), foi aberto um momento para esclarecimento de possíveis dúvidas e para discussões da Oficina, foi questionado quais os usos a população gostaria de dar ao parque. Dentre os usos propostos foram citados:

- Implantação de Trilhas para prática de Mountain Bike;
- Cercamento;
- Faixa de caminhada;
- Academia da cidade;
- Construção de um centro de Educação Ambiental, com um viveiro;
- Implantação de Três entradas;
- Reforma da antiga represa e criação de uma área de convivência com quiosques;

- Possibilitar o lazer, atividades de visitação de escolas e de Educação Ambiental com a população.

Foi pontuado também a necessidade de criação de um conselho gestor para a unidade, para tratar das questões ambientais, sociais e econômicas da Unidade de Conservação. Para o caso da categoria de Parque, segundo a Lei SNUC, é exigido um conselho consultivo, composto por representantes de órgãos públicos e de organizações da sociedade civil. A Oficina Ambiental foi importante para levantar pontos vivenciados pelos munícipes, visando alimentar o diagnóstico e identificar os pontos de atenção para a elaboração do zoneamento.



Figura 7.2- Apresentação da Oficina Ambiental do Plano de Manejo do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim

8 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL, GERENCIAL E USO PÚBLICO

O órgão responsável pela gestão do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. As Secretarias Municipais são órgãos centrais de direção e coordenação das atividades de sua área de competência, que exercem a supervisão geral das unidades administrativas subordinadas.

A Lei Complementar nº 100/2021 cria as secretarias municipais e dispõe sobre suas principais competências. Conforme Art. 62 da referida lei, dentre as competências mencionadas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura, cita-se:

Administrar as reservas biológicas municipais; fiscalizar o cumprimento das normas técnicas e padrões de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, em cooperação e coordenação; promover medidas de conservação do ambiente natural e promover medidas de combate à poluição ambiental e fiscalização direta ou por delegação.

Apesar da criação de Unidades de Conservação ser um importante instrumento de proteção, os impactos característicos observados em UCs localizadas em áreas urbanas, tornam-se um desafio para a gestão municipal. Neste sentido o órgão responsável pela gestão destas áreas protegidas desempenha um papel importante no contexto de capacitar servidores municipais, fornece conceitos e medidas que garantam a preservação da unidade a longo prazo, fundamentando-se na visão integrada do território e da gestão participativa (ECO, 2020).

8.1 INFRAESTRUTURA, PRESSÕES E AMEAÇAS

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim não possui nenhum tipo de equipamento ou infraestrutura voltada para a gestão da unidade, uso público ou lazer da população. A ausência de cercamento, portarias de acessos e guaritas possibilitam o acesso e utilização indevida do Parque (Figura 8.1).



Figura 8.1- Área do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim

Segundo informado pela Prefeitura Municipal, Bonfim participa do Programa Pró Mananciais realizado pela Copasa. Este programa tem como objetivo recuperar os recursos naturais das bacias hidrográficas sujeitas à exploração, com a finalidade de abastecimento público. Dentre as atividades realizadas pelo programa, destacam-se ações para recuperação de áreas degradadas e de prevenção e combate à erosão, como a construção de bolsões (bacias de contenção de águas de chuva), oficinas de educação ambiental, recuperação e cercamento das áreas de nascentes e matas ciliares e implantação de fossas (ARSAE-MG, sd). De acordo com a Prefeitura, a Copasa realizará o cercamento adequado do Parque e das áreas de nascentes.

Foi verificado no Parque a existência de uma represa, utilizada para abastecimento do município até a década de 80. Devido à ausência de Regularização ambiental, atualmente a mesma se encontra desativada. A Prefeitura pretende dragar o antigo barramento e reformá-lo para criação de uma área de convivência no Parque.

De forma geral, as principais ameaças e pressões observadas no Parque são decorrentes das interações do meio antrópico com o Parque, devido a sua proximidade com a área urbana do município. Conforme apresentado nas Figura 8.2 , observou-se em campo a presença de lixo e a substituição de áreas de vegetação nativa em pasto.



Figura 8.2- Área de pasto dentro da Unidade de Conservação



Figura 8.3- Ponto de descarte inadequado de resíduos na área do Parque

Além da poluição visual, o descarte inadequado de resíduos pode ocasionar na contaminação do solo e lençol freático. No que se refere a expansão de áreas de pastagem, podem resultar em modificações nas condições ambientais da Unidade de Conservação e consequentemente, na perda da biodiversidade. Ressalta-se que as práticas de manejo de pastagem são realizadas através de atividades que também causam danos ao meio ambiente, como desmatamento, queimadas e uso e ocupação do solo (ABADIAS *et al.*, 2020).

Foi verificado também a presença de residências (Figura 8.4) e criação de animais domésticos (gado, cavalo, porcos e galinhas) na região (Figura 8.5). Os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados no processo de criação desses animais podem causar impactos ambientais negativos que incluem a poluição das águas e do solo, assim como problemas ambientais

relacionados ao manejo do solo, como a sua compactação ou o agravamento de processos erosivos.



Figura 8.4- Residências encontradas no Parque Ecológico

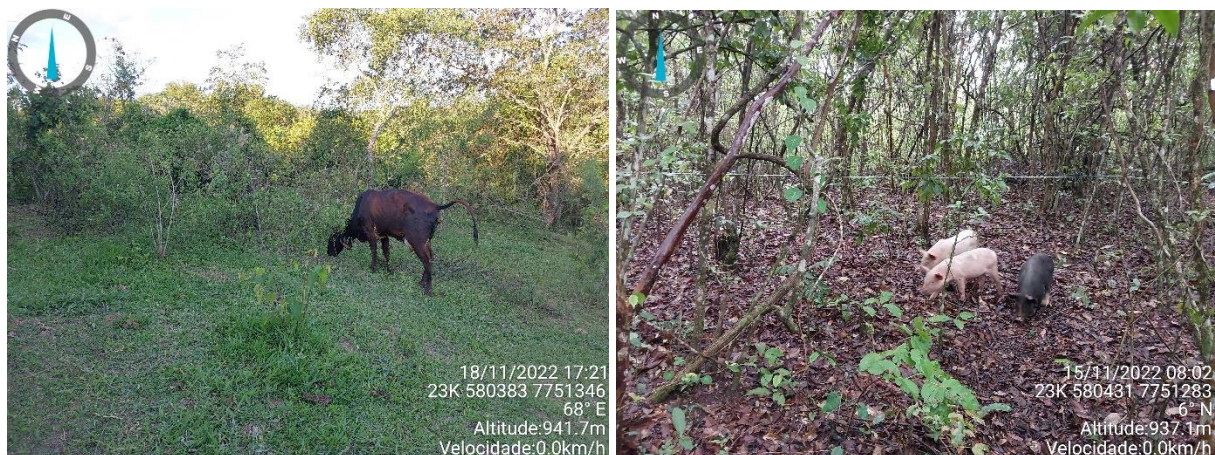


Figura 8.5- Criação de animais domésticos no Parque Ecológico

Identificou-se, em campo, um ponto de lançamento de efluentes domésticos no Córrego do Açougue, localizado no Parque Ecológico a jusante da represa. De acordo com a Prefeitura, a Estação de Tratamento de Efluentes do município está em construção, portanto, até o momento, todo o esgoto gerado nas residências é lançado sem tratamento no córrego (Figura 8.6). Esta atividade oferece um grande risco a saúde pública e a qualidade ambiental dos recursos hídricos do município, uma vez que o córrego citado desagua no Rio Águas Claras, principal afluente da bacia do Paraopeba.



Figura 8.6- Ponto de lançamento de esgoto na área do Parque

Outra fragilidade identificada, diz respeito a implantação irregular de dispositivo de drenagem na área do parque. A empresa Santa quitéria implantou uma manilha para a drenagem das águas da chuva do Bairro São José dentro da região do Parque, ocasionando em uma grande voçoroca (Figura 8.7).

A Voçoroca é um fenômeno geológico que consiste na escavação do solo, causados pela chuva em áreas onde a vegetação é escassa ou não mais protege o solo. Como principal consequência deste fenômeno cita-se o desequilíbrio dos ecossistemas naturais e a desvalorização imobiliária (FLEURY, 2008). Conforme informado pela Prefeitura a empresa foi responsabilizada pelo dano ambiental causado e fará a recuperação da área degradada pela voçoroca.

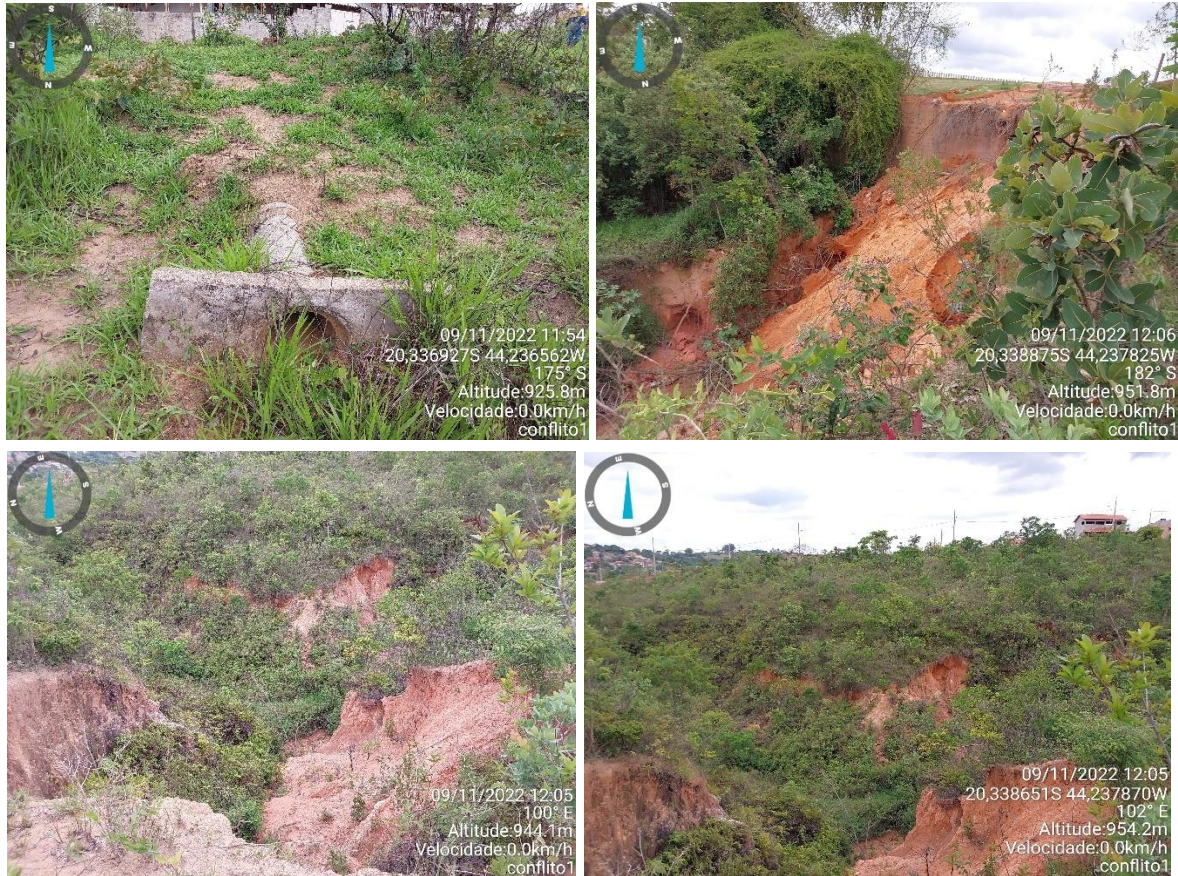


Figura 8.7- Voçoroca ocasionada pela drenagem pluvial do Bairro São José

As informações levantadas permitem compreender o contexto atual de uso e conservação do Parque. Ademais, reforçam a relevância dos aspectos ambientais presentes em sua área e a necessidade de implementação de ações de manejo e gestão, que objetivem o uso sustentável de seus recursos.

9 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

As unidades de conservação são espaços territoriais que mantem constante interação com a população e dinâmica econômica do município em que estão inseridas. Estas unidades são criadas a partir da necessidade da instituição de espaços destinados a manutenção dos recursos naturais, patrimônio genético, conservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais, tendo em vista o aumento da demanda pela utilização dos recursos naturais causado pela urbanização e crescimento populacional (HASSLER, 2005).

Neste contexto, é fundamental a compreensão da realidade social e econômica do município no qual a Unidade de Conservação se insere, da população localizada no entorno de seu território, bem como os instrumentos de planejamento e políticas públicas implementadas na Região, de modo a subsidiar a elaboração do Plano de Manejo.

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim está inserido em sua totalidade na zona urbana do município de Bonfim, além disso, é possível observar a presença de residências em seu entorno. Este cenário reforça a constante interação da unidade com a população circunvizinha, bem como a necessidade de estudo das características sociais do município.

O principal objetivo do diagnóstico socioeconômico é coletar, sistematizar e analisar as informações necessárias para as definições previstas no plano de manejo. Além disso, este estudo subsidia o zoneamento e a definição de ações de gestão compatíveis a realidade da Unidade Conservação estudada, a partir da identificação de áreas prioritárias de conservação, focos de erosão, fontes de pressão antrópica, conflitos e das potencialidades existentes da Unidade.

Diante disso, o diagnóstico socioeconômico tem como objetivos analisar os seguintes aspectos:

- Compreender a estrutura demográfica, social e político-institucional do município de Bonfim, e a sua interação com a unidade de conservação;
- Quais os grupos de interesse mantem relação com a unidade de conservação e como essas interações impactam na mesma;
- Como as práticas existentes no interior do parque e no seu entorno, impactam na unidade de conservação e quais os conflitos e ameaças podem ser identificados ou previstos;

- Qual é a atual situação das propriedades existentes no interior da unidade e a caracterização da população vinculada a essas propriedades;
Qual a estrutura de pessoal disponibilizada pela atual administração e gestão do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim.

Deste modo, o presente capítulo apresenta informações referentes aos aspectos socioeconômicos da região do Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, incluindo aspectos demográficos e econômicos, as políticas públicas executadas pelo município, os grupos de interesse que interagem com a unidade de conservação, a infraestrutura existente no território da unidade de conservação, os aspectos culturais e históricos, bem como as pressões e ameaças ao potencial de conservação da unidade. Essas informações buscam analisar as interações entre a sociedade e o território da unidade de conservação, considerando seus atrativos naturais, potencial turístico e econômico e os recursos de fauna e flora que possam determinar essas interações.

9.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Os dados demográficos de uma população dizem respeito as informações estatísticas das condições socioeconômica de uma determinada população. Os aspectos demográficos fornecem um amplo entendimento das diferentes características de uma população. Assim, para o presente diagnóstico serão apresentados alguns indicadores demográficos a fim de caracterizar o município de Bonfim e sua população.

De acordo com a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2021, o município de Bonfim possuía população de 6.818 habitantes e densidade demográfica de 22,59 hab/km² (IBGE, 2010). Representado 0,032 % da população do Estado de Minas Gerais e 0,26% do total da população dos municípios pertencentes a bacia hidrográfica do Rio Paraopeba (Tabela 9.1).

Tabela 9.1- Estimativa da população residente para 2021 nos municípios da bacia hidrográfica do rio Paraopeba

Nome do Município	População Estimada	Nome do município	População Estimada	Nome do Município	População Estimada
Belo Vale	7.723	Cristiano Otoni	5.161	Igarapé	44.561
Betim	450.024	Crucilândia	5.072	Inhaúma	6.352
Bonfim	6.852	Curvelo	81.085	Itatiaiuçu	11.354
Brumadinho	41.208	Desterro de Entre Rios	7.266	Itaúna	94.455

Nome do Município	População Estimada	Nome do município	População Estimada	Nome do Município	População Estimada
Cachoeira da Prata	3.580	Entre Rios de Minas	15.458	Itaverava	5.321
Caetanópolis	11.869	Esmeraldas	72.512	Jeceaba	4.795
Casa Grande	2.251	Felixlândia	15.528	Juatuba	27.823
Congonhas	55.836	Florestal	7.602	Lagoa Dourada	13.115
Conselheiro Lafaiete	130.584	Fortuna de Minas	2.986	Maravilhas	8.113
Contagem	673.849	Ibirité	184.030	Mario Campos	15.814
Mateus Leme	31.631	Moeda	4.948	Ouro Branco	4.813
Ouro Preto	74.824	Papagaios	15.922	Pará de Minas	95.616
Paraopeba	24.854	Pequi	4.457	Piedade dos Gerais	5.034
Pompéu	32.248	Queluzito	1.948	Resende Costa	11.578
Rio Manso	5.924	São Brás do Suaçuí	3.770	São Joaquim de Bicas	32.696
São José da Varginha	5.151	Sarzedo	34.050	Sete Lagoas	243.950
Total		2.645.593		Minas Gerais	21.411.923

Fonte: IBGE (2021)

Conforme apresentado na Tabela 9.2, a composição populacional segundo sexo dos residentes do município de Bonfim, não sofreram modificações significativas nos anos analisados. No ano de 1970, a população masculina representava 50,9% da população total do município, este percentual se manteve praticamente constante, terminando o período analisado com percentual de 50,2%.

Tabela 9.2- Evolução da população de Bonfim, segundo sexo, em anos censitários

Sexo	Anos Censitários					
	1991	%	2000	%	2010	%
Homens	3.662	50,9	3.469	50,5	3.423	50,2
Mulheres	3.521	49,0	3.397	49,5	3.395	49,8

Fonte: Censo (1991; 2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

A análise da evolução demográfica por grupo de idade, permite observar a dinâmica populacional no que diz respeito a indicadores como a expectativa de vida, a taxa de natalidade e a mortalidade. Além disso, por meio dessa ferramenta é possível direcionar políticas públicas de investimento em áreas como saúde, educação, emprego, etc.

Conforme apresentado na Tabela 9.3, a evolução demográfica de Bonfim por grupo de idade, indica uma inversão da distribuição etária, com redução do percentual da população de crianças e jovens de 0 a 24 anos em relação aos demais grupos etários. Além disso, é possível observar que quanto menor a idade analisada, mais significativa é esta diferença, reforçando a diminuição das taxas de natalidade. No ano de 1991 o número de crianças de 0 a 4 anos era de 542 e em 2010 passou para 309, essa redução se estende até o grupo etário de 25 a 29 anos. A partir dessa faixa etária observa-se o crescimento da participação de adultos e idosos em relação ao total da população.

Tabela 9.3- Evolução da população de Bonfim, segundo grupos de idade em anos censitários

Grupo de idade	Anos Censitários		
	1991	2000	2010
0 a 4 anos	542	472	309
5 a 9 anos	668	516	401
10 a 14 anos	681	540	516
15 a 19 anos	747	588	498
20 a 24 anos	726	575	384
25 a 29 anos	584	523	426
30 a 34 anos	506	548	501
35 a 39 anos	452	496	524
40 a 44 anos	416	454	571
45 a 49 anos	353	415	496
50 a 54 anos	356	399	444
55 a 59 anos	304	348	429
60 a 64 anos	255	281	382
65 a 69 anos	226	279	319
70 a 74 anos	169	177	253
75 a 79 anos	116	135	195
80 anos ou mais	82	120	170

Fonte: Censo (1991; 2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

Os dados referentes ao ano de 2010 da população de Bonfim, foram apresentados também em forma de pirâmide etária, conforme Figura 9.1.

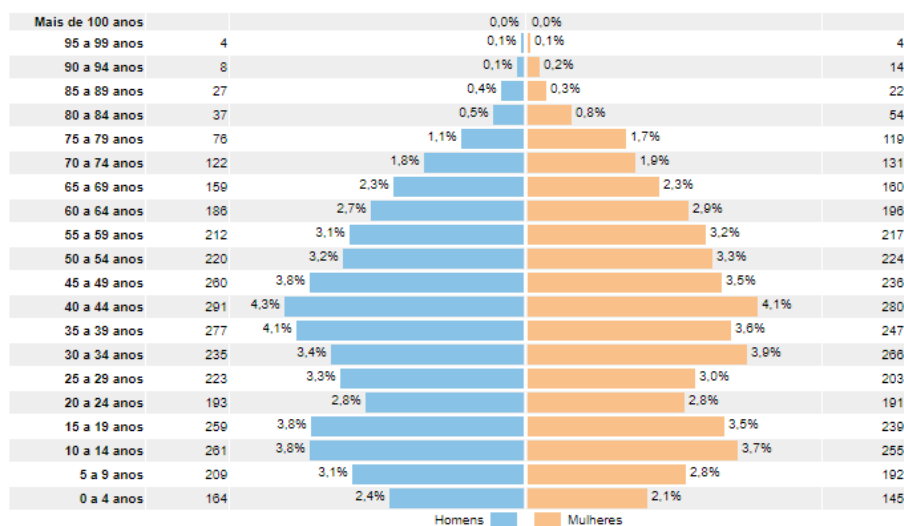


Figura 9.1- Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade no município de Bonfim (MG), no ano de 2010

Fonte: IBGE (2010)

Outro indicador relevante para a caracterização do município é o Índice de Desenvolvimento Humano, pois considera aspectos sociais e econômicos da população. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta por indicadores de três esferas do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, ou seja, os valores entre 0 e 0,499 são classificados com um desenvolvimento humano muito baixo, 0,5 e 0,599 baixo, 0,6 e 0,699 médio, 0,700 e 0,799 alto e acima de 0,800 muito alto (PNUD, sd).

No ano de 2010, Bonfim possuía um IDHM de 0,637, indicando um nível de desenvolvimento médio. A Tabela 9.4 apresenta a evolução dos indicadores demográficos nos anos de 1991, 2000 e 2010. A partir das análises pode-se perceber que houve uma significativa melhora dos resultados dos indicadores, com destaque para o IDHM que em 1991 era classificado como baixo e em 2010 foi classificado como médio.

A população residente no município sofreu uma diminuição ao longo dos anos abordados, em 1991 a população era de 7.183 habitantes e passou a 6.818 habitantes em 2010.

A razão de dependência consiste no cálculo da parcela da população dependente, representada pelos jovens abaixo de 15 anos e idosos com 65 anos ou mais, suportada pela população potencialmente produtiva, ou seja, a população que se encontra na faixa de 15 a

64 anos de idade. Conforme apresentado na Tabela 9.4, a razão de dependência sofreu redução nos anos de 1991, 2000, 2010, correspondendo respectivamente a 52,86%, 48,39% e 46,47%.

Tabela 9.4 - Evolução dos indicadores demográficos de Bonfim (MG) nos anos de 1991, 2000 e 2010

Indicadores demográficos				
Ano	1991	2000	2010	
População residente (habitantes)	7.183	6.866	6.818	
Esperança de vida ao nascer (anos)	65,42	69,50	75,01	
Mortalidade Infantil (óbitos/ mil nascidos vivos)	37,08	30,20	15,30	
IDHM	0,356	0,515	0,637	
Taxa de fecundidade total (filhos/ mulher)	2,49	2,23	1,35	
Razão de dependência (%)	52,86	48,39	46,47	
Taxa de envelhecimento (%)	8,26	10,36	13,74	

Fonte: Censo (1991; 2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

A esperança de vida ao nascer era de 75,01 anos e a taxa de mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) foi de 30,77 óbitos a cada mil nascidos vivos no ano de 2010. A taxa de fecundidade é de 1,35 filhos por mulher.

A taxa de envelhecimento permite avaliar a dinâmica demográfica do município, e assim, subsidiar a formulação, gestão e avaliação de políticas públicas em diversas áreas, como da saúde e da previdência social. Em relação a Bonfim, no ano de 2010 a taxa de envelhecimento foi de 13,74%, representando um percentual 5,48% maior do avaliado no ano de 1991, indicando, portanto, uma ampliação do segmento idoso em relação a população total do município.

Conforme observado na Tabela 9.5, o município de Bonfim apresenta um processo crescente de urbanização. No ano de 1970 a população rural correspondia a 69,5% da população total do município e a população residente na área urbana 30,5%. Em 2010 a população rural passou a representar 51,1% enquanto a população urbana 48,9% do total.

Tabela 9.5- Evolução da população de Bonfim, segundo a situação domiciliar

Anos censitários	População residente				
	Pop. Rural	%	Pop. Urbana	%	Total
1991	4.991	69,5	2192	30,5	7.183
2000	4.310	62,8	2556	37,2	6.866
2010	3.486	51,1	3332	48,9	6.818

Fonte: Censo (1991; 2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

Outro ponto importante a ser avaliado, diz respeito a condição da atividade econômica da população. A partir dos dados expostos na Tabela 9.6, é possível compreender o percentual da população em idade laboral que se encontram inseridos no mercado de trabalho, ou que de alguma forma estão procurando exercer atividade remunerada.

A taxa de atividade da população de 18 anos ou mais, ou seja, o percentual referente a população economicamente ativa no município, passou de 56,98% para 53,36%. Ao mesmo tempo, a taxa de desocupação nessa faixa etária, isto é, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada, passou de 5,33% para 3,29%. Esta redução pode ter sido acarretada devido a uma possível mudança na estrutura etária da cidade, por migração da força de trabalho ociosa ou pelo aumento da mortalidade de pessoas nessa faixa etária. No município, o grau de formalização entre a população ocupada de 18 anos ou mais de idade passou de 25,16%, em 2000, para 34,56%, em 2010.

Tabela 9.6 – Situação ocupacional da população de 18 anos ou mais, no município de Bonfim/MG

Situação ocupacional	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos de idade ou mais	56,98	53,36
Taxa de desocupação - 18 anos de idade ou mais	5,33	3,29
Grau de formalização dos ocupados-18 anos de idade ou mais	25,16	34,56
% dos ocupados com ensino fundamental completo	56,98	53,36
% dos ocupados com ensino médio completo	63,22	64,81
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	72,52	39,43
% dos ocupados com rendimentos de até 2 salários mínimo	91,41	86,94

Fonte: ATLAS BRASIL (2010)

Os dados da parcela da população economicamente ativa de Bonfim, quando analisados, segundo o tipo de vínculo trabalhista (categoria do emprego), permite analisar a situação de estabilidade e segurança versus a precariedade das relações de trabalho, conforme exposto na Tabela 9.7.

Tabela 9.7 – População economicamente ativa, segundo a categoria do emprego

Categoria do emprego no trabalho principal	2010
Empregado	1.780
Empregado - com carteira de trabalho assinada	462
Empregado - militar e funcionário público estatutário	229
Empregado - outro sem carteira de trabalho assinada	1089
Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	50
Trabalhador na produção para o próprio consumo	143
Empregador	9
Conta própria	870

Fonte: Censo (2010)

No que se refere a evolução da população por setor de ocupação, observa-se o aumento da participação da população nos setores de serviços industriais de utilidade pública, comércio e serviços (Tabela 9.8).

Tabela 9.8- Evolução da população por setor de ocupação

Setor de ocupação	2000	2010
% dos ocupados no setor agropecuário	48,63	36,51
% dos ocupados no setor extrativo mineral	0,19	0,06
% dos ocupados na indústria de transformação	7,39	6,63
% dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública	0,04	0,78
% dos ocupados no setor de construção	9,08	8,28
% dos ocupados no setor comércio	4,57	11,07
% dos ocupados no setor de serviços	28,5	33,34

Fonte: Censo (2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

O índice Gini é um indicador cujo objetivo é medir a desigualdade de renda, seu valor varia de 0 a 1, logo, quanto mais próximo de 1 maior a desigualdade de renda existente. No município de Bonfim, a desigualdade de renda sofreu redução, obtendo em 2010 um índice de 0,5 (Tabela 9.9).

Tabela 9.9- Indicadores de distribuição de renda em Bonfim, nos anos de 1991, 2000 e 2010

Indicador	1991	2000	2010
Índice GINI	0,5	0,51	0,49
renda per capita	185,53	306,87	512,94
% extremamente pobres	23,2	9,13	5,02

Indicador	1991	2000	2010
% de pobres	60,13	31,6	14,37
% de vulneráveis à pobreza	83,53	61,69	38,42

Fonte: Censo (1991; 2000; 2010); ATLAS BRASIL (2010)

São consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R\$70,00, R\$140,00 e R\$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 9,13% da população do município eram extremamente pobres, 31,60% eram pobres e 61,69% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 5,02%, 14,37% e 38,42%.

O Cadastro Único – CadÚnico é um instrumento coordenado pelo Ministério da Cidadania que tem como objetivo identificar e caracterizar as famílias brasileiras de baixa renda, sendo também pré-requisito para participação em mais de 30 programas e serviços disponibilizados, como por exemplo, o Programa Bolsa Família.

Em consulta as informações do Cadastro Único do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 37,87%, em 2014, para 38,97%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 64,50%, em 2014, e 70,23%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 255,00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 69,04%, em 2014, e 84,65%, em 2017.

9.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

No contexto socioeconômico, um indicador relevante a ser analisado é o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), criado pela Lei Estadual nº 15.011/2004, que define que ele deve ser calculado pela Fundação João Pinheiro (FJP), a cada dois anos, para todos os municípios mineiros. Para o cálculo do IMRS, são selecionados 42 indicadores, agrupados em seis dimensões: educação, saúde, vulnerabilidade, segurança pública, saneamento/meio ambiente e cultura/esporte. Para cada uma das dimensões é calculado um subíndice de 0 a 1 e, para o cálculo do IMRS, é realizada uma média ponderada, atribuindo pesos para cada subíndice, conforme apresentado na Figura 9.2.

Execução:  **OBJETIVA**
PROJETOS E SERVIÇOS

Realização:





Figura 9.2 – Dimensões e pesos do IMRS

Fonte: FJP (s.d.)

Comparou-se os indicadores do IMRS do ano de 2018 de Bonfim com os valores observados nos demais municípios que compõem a região imediata de Oliveira, na qual o município de Bonfim está inserido (Tabela 9.10).

Tabela 9.10 – Indicadores do IMRS dos municípios da região imediata de Oliveira

Município	IMRS	Educação	Saneamento, Habitação e Meio Ambiente	Saúde	Segurança Pública	Vulnerabilidade	Cultura, Esporte e Lazer
Bonfim	0,613	0,589	0,527	0,795	0,671	0,472	0,571
Carmópolis de Minas	0,695	0,679	0,859	0,751	0,600	0,625	0,641
Crucilândia	0,641	0,607	0,585	0,705	0,758	0,505	0,674
Itaguara	0,692	0,688	0,960	0,683	0,540	0,567	0,720
Oliveira	0,704	0,681	0,637	0,729	0,622	0,704	0,853
Passa Tempo	0,660	0,661	0,548	0,633	0,717	0,643	0,764
Piedade dos Gerais	0,601	0,645	0,386	0,771	0,734	0,489	0,508
Piracema	0,674	0,621	0,680	0,794	0,726	0,685	0,514
Rio Manso	0,586	0,515	0,630	0,628	0,662	0,586	0,506
São Francisco de Paula	0,622	0,652	0,333	0,823	0,711	0,584	0,550

Fonte: FJP (2018)

A Figura 9.3 apresenta os valores dos IMRSs para os municípios da região imediata de Oliveira, assim como o valor médio do IMRS calculado para esses municípios. Observa-se que o valor de IMRS observado em Bonfim foi inferior ao valor médio, o que infere que, em linhas gerais, o município apresenta um quadro insatisfatório de responsabilidade social.

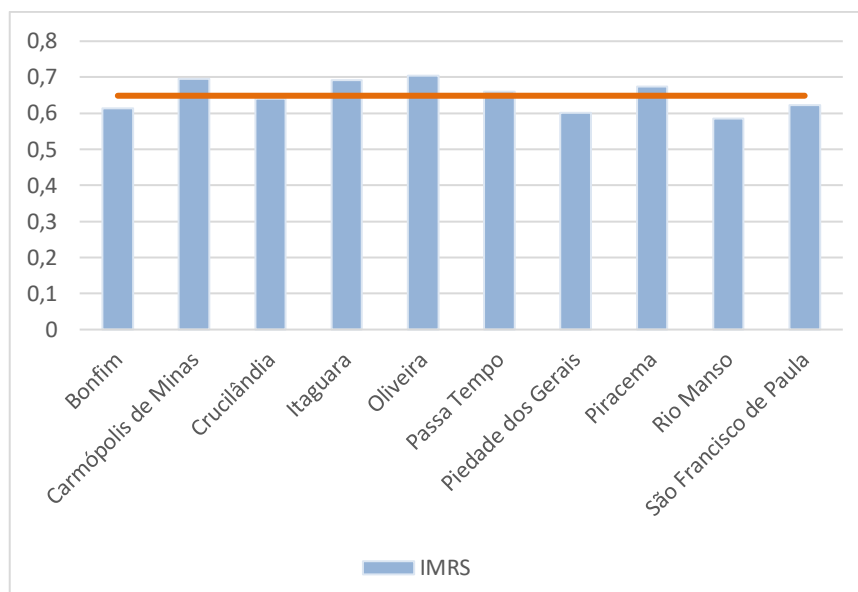


Figura 9.3 - IMRS dos municípios em comparação ao índice médio

Fonte: Adaptado de FJP (2018)

O PIB (Produto Interno Bruto) corresponde a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. O indicador foi analisado levando em consideração o valor a preços corrente, conforme Tabela 9.11.

Tabela 9.11 – PIB municipal de Bonfim, em valores a preços correntes (R\$1.000)

Ano	PIB
2010	42.287,00
2011	49.816,00
2012	58.472,00
2013	64.002,00
2014	76.469,97
2015	77.465,01
2016	88.125,80
2017	85.995,89
2018	89.890,21
2019	102.322,94

Fonte: IBGE (2019)

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que entre 2012, 2014 e 2016 o PIB do município taxas de crescimento significativa, de 17,4%,19% e 13,8%, respectivamente. Nos anos posteriores apresentou crescimento menos robusto do verificado nos anos anteriores, já em 2019, o PIB apresentou um aumento de 13,8%. A Tabela 9.12, apresenta a participação de cada setor econômico (agropecuária, indústria, serviços, administração

pública e impostos) no PIB total do município. Diante do exposto, é possível afirmar que não houveram mudanças significativas da participação dos setores no município de Bonfim.

Tabela 9.12 – PIB municipal de Bonfim, em valores a preços correntes (R\$1.000), e valor adicionado pelos setores da economia

Anos	PIB a preços correntes (Mil reais)	Participação (%) dos setores				
		Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração pública	Impostos
2010	42.287,00	17,3	6,6	34,8	37	4,3
2011	49.816,00	17,4	10	33,4	34,8	4,2
2012	58.472,00	18,5	9,7	34,6	32,7	4,5
2013	64.002,00	22,2	5,1	35,7	33,7	3,2
2014	76.469,97	19	6,0	40	30,4	5,1
2015	77.465,01	17,1	7,3	38	33	4,6
2016	88.125,80	19,3	6,2	38,3	31,2	5,1
2017	85.995,89	14	5,5	41	34,1	5,4
2018	89.890,21	14	5,4	41,7	33,6	5,1
2019	102.322,94	14,3	9,5	40,5	30,0	5,7

Fonte: IBGE (2019)

9.2.1 Saúde

Os indicadores de saúde de um município refletem o bem-estar da população. Dessa forma, índices de mortalidade, expectativa de vida, IDHM, bem como as estruturas de serviços de saúde para atendimento privado ou público são de extrema importância para o desenvolvimento municipal.

Nesse contexto, apresenta-se a infraestrutura de saúde disponível na cidade de Bonfim. Segundo dados obtidos através do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Bonfim conta com 14 estabelecimentos de saúde, de natureza jurídica pertencente à administração privada, pública, gestão municipal e/ou estadual, sendo que somente metade (sete) possui atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, Tabela 9.13 podem ser observados a evolução dos indicadores de IDHM e de longevidade, segundo os Censos Demográficos do IBGE, e as taxas de mortalidade bruta e infantil, segundo o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Conforme mencionado no item 9.1, o índice de Desenvolvimento Humano varia de 0 a 1, sendo a sua avaliação mais alta conforme a sua proximidade ao valor 1. Para o quesito

longevidade, verifica-se que o IDHM de Bonfim vem aumentando com o passar dos anos, fator que acompanha a esperança de vida ao nascer (IBGE, sd).

A taxa de mortalidade bruta teve um leve aumento no espaço temporal avaliado. Já a taxa de mortalidade infantil, definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, não apresentava dados válidos nos dois primeiros anos, atingindo uma taxa de 19,61 em 2017. Dessa forma, destaca-se que o município ainda não cumpre com a meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, que estipula um objetivo de reduzir a 12 óbitos por mil nascidos vivos até o ano de 2030.

Quanto as doenças vinculadas à falta de saneamento básico, não haviam dados disponíveis para o município no DATASUS. No entanto, o IBGE disponibilizou informações sobre morbidade hospitalar, as quais são provenientes das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) preenchidas nos hospitais públicos e consolidadas pelas Secretarias de Saúde Municipais e dos Estados. Foram utilizadas para análise, as doenças classificadas como “infecciosas e parasitárias” (CID-10), onde observou-se um padrão baixo de casos.

Tabela 9.13 – Taxas de mortalidade, longevidade e internações por doenças em Bonfim

Indicadores	Ano		
	1991	2000	2010
Censo Demográfico			
Esperança de vida ao nascer (em anos)	65,42	69,50	75,01
IDHM (longevidade)	0,674	0,742	0,834
Censo Demográfico	2015	2016	2017
Morbidade hospitalar para: doenças infecciosas e parasitárias	2	1	2
DATASUS	2015	2016	2017
Taxa de Mortalidade Bruta	7,41	7,27	8,55
Taxa de Mortalidade Infantil	0,00	0,00	19,61

Fonte: PNUD Brasil, Ipea e FJP (2020)

9.2.2 Educação

Com base nos dados do Catálogo de Escolas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Bonfim conta com 13 escolas, todas elas públicas, sendo 6 (seis) municipais e 7 (sete) estaduais. Destas, são 6 (seis) escolas localizadas na zona urbana do Município, onde 2 encontram-se paralisadas e, 7 escolas localizadas na zona rural com apenas 1 em funcionamento.

Segundo o Censo Escolar de 2021 do IBGE, em Bonfim existiam 4 escolas do ensino fundamental e uma escola do ensino médio, entre unidades municipais e particulares. Para as duas esferas de ensino, haviam 63 docentes e 833 alunos matriculados.

Analisou-se, também, o grau de escolaridade no Município. Os dados apontam que em 2010, 98,5% dos jovens entre 6 e 14 anos estavam matriculados na escola. Observou-se, ainda no censo de 2010, que 40,13% dos jovens de 15 a 17 anos haviam completado o ensino fundamental e somente 31,05% dos jovens de 18 a 20 anos haviam completado o ensino médio. Esse número ainda cai para 13,8% quando considerada toda a população acima dos 18 anos. Apesar das estatísticas de Bonfim, é evidente que ainda há muitas oportunidades para melhorias na educação. Essas informações podem ser conferidas na Tabela 9.14, na qual também pode-se verificar esses índices para os anos de 1991 e 2000 e o avanço de 2010 em relação a eles.

Tabela 9.14 – Fluxo escolar por faixa etária em Bonfim

Indicadores	Ano		
	1991	2000	2010
Censo Demográfico			
15 a 17 anos	12,33	33,96	40,13
Ensino fundamental completo			
18 a 20 anos	7,08	13,93	31,05
Ensino médio completo			
> 18	5,54	9,57	13,80
Ensino médio completo			

Fonte: PNUD Brasil, Ipea e FJP (2020)

Outro importante indicador a ser avaliado é a taxa de analfabetismo. Para tal, compara-se os índices levantados pelos censos demográficos de 1991, 2000 e 2010, por faixa etária, para a população de Bonfim, com os dados de Minas Gerais. Observou-se uma evolução em ambos, com o município de Bonfim apresentando taxa de analfabetismo abaixo da média estadual na idade escolar (entre 11 e 17 anos) e a média dos demais municípios mineiros com melhores índices na faixa etária acima dos 18 anos. Destaca-se que, em ambos, os dados apontam que as taxas de analfabetismo são maiores em grupos de idade mais avançada.

Tabela 9.15 – Comparativo da taxa de analfabetismo por faixa etária em Bonfim

Censo Demográfico	Taxa de Analfabetismo (%)					
	Bonfim			Minas Gerais		
Faixas etárias	1991	2000	2010	1991	2000	2010
11 a 14 anos	5,42	4,46	0,71	9,06	2,55	1,52
15 a 17 anos	5,73	1,10	0,63	7,55	2,39	1,23
18 a 24 anos	8,05	2,38	3,20	7,63	3,61	1,42
> 25 anos	25,98	17,53	14,48	22,59	15,31	10,36

Fonte: PNUD Brasil, Ipea e FJP (2020)

9.3 ASPECTOS TERRITORIAIS

9.3.1 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Bonfim é de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). De acordo com informações do Pnud Brasil, Ipea e FJP (2020), a porcentagem de pessoas em domicílios com energia elétrica em Bonfim subiu de 63,8%, em 1991, para quase 100%, em 2010, sendo um grande avanço no período. A Tabela 9.16 permite, ainda, traçar um paralelo com os panoramas estadual e nacional, em que o município apresentou maior abrangência dos recursos energéticos em seu território.

Tabela 9.16 – Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica no Brasil, Minas Gerais e Bonfim

Territorialidade	1991	2000	2010
Brasil	84,84	93,46	98,58
Minas Gerais	85,35	95,66	99,35
Bonfim	63,80	97,98	99,96

Fonte: PNUD Brasil, Ipea e FJP (2020)

9.3.2 Habitação

Segundo informações do PNUD Brasil, Ipea e FJP (2017), sobre as condições de habitação da população, entre os anos de 2015 e 2017, houve um leve aumento no percentual da população residente em domicílios com abastecimento de água, subindo de 90,32% para 91,4%. Em relação ao acesso à rede de esgotamento sanitário, o aumento foi um pouco maior, considerando o mesmo período, saindo de 65,21% para 69,72%. No percentual da população em domicílios com coleta de resíduos sólidos, destaca-se que não houve alteração no período, mantendo o total atendimento da população nos 3 anos avaliados (PNUD Brasil, Ipea e FJP, 2020). Os dados estão condensados na Tabela 9.17, onde é possível destacar que os índices do município de Bonfim são melhores que as médias de Minas Gerais e Brasil

no quesito coleta de resíduos sólidos, ficando muito abaixo dos demais municípios mineiros em relação a coleta de esgotos domésticos e, por fim, o abastecimento de água possui índices semelhantes entre os 3, por volta dos 91%.

Tabela 9.17 – Acesso aos serviços de saneamento básico

Territorialidade	Domicílios ligados a rede de abastecimento de água			Domicílios ligados a rede de esgotamento sanitário			Domicílios atendidos pelos serviços de coleta de resíduos		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Brasil	91,00	91,19	91,08	56,74	58,60	58,95	81,60	82,80	82,85
Minas Gerais	92,12	92,19	91,82	77,33	80,21	78,30	85,09	86,51	87,35
Bonfim	90,32	91,11	91,40	65,21	69,27	69,72	100,00	100,00	100,00

Fonte: PNUD Brasil, Ipea e FJP (2020)

9.3.3 Transporte

A Tabela 9.18 apresenta a frota de veículos no município de Bonfim, nos anos de 2010, 2016 e 2021. Ressalta-se que houve um grande aumento na frota de automóveis no período avaliado. De acordo com a Prefeitura municipal de Bonfim, apesar de terem sido registradas 25 linhas de ônibus no último censo, estas são apenas linhas intermunicipais, uma vez que na sede municipal não existe um sistema de transporte público interno.

Tabela 9.18 – Evolução da frota de veículos de Bonfim nos anos de 2010, 2016 e 2021

Tipo	2010	2016	2021
Automóvel	914	1.534	1.903
Caminhão	114	164	192
Caminhão trator	2	2	3
Caminhonete	121	311	440
Camioneta	26	47	56
Ciclomotor	2	2	1
Micro-ônibus	15	20	17
Motocicleta	1.112	1.444	1.746
Motoneta	39	75	100
Ônibus	16	24	25
Reboque	12	35	62
Semirreboque	1	0	4
Triciclo	0	1	1
Utilitário	2	11	21
Outros	0	1	2
Total	2.376	3.671	4.573

Fonte: IBGE (2022)

9.3.4 Cemitérios

Os cemitérios podem ser fonte de impactos ambientais, visto que, no processo de decomposição dos corpos, é produzido um efluente denominado necrochorume, líquido rico em sais minerais, compostos orgânicos e organismos patogênicos (FERNANDES, 2021). Dessa forma, dependendo de sua localização, é possível que as reações bioquímicas ocorridas nos cemitérios imprimem influência sobre as águas subterrâneas e solo. O município de Bonfim possui 2 cemitérios em seu território, sendo eles os cemitérios de Bonfim e Parque das Azaléia, este segundo limítrofe à área pertencente ao Parque Ecológico do Senhor do Bonfim.

9.3.5 Comunidades urbanas do entorno

O arraial, atualmente conhecida a sede municipal de Bonfim, foi fundada por colonizadores portugueses no século XVIII. Este grupo de colonizadores eram chefiados por Manoel Teixeira Sobreira, trazendo escravos e colonos, iniciando a formação de um núcleo com o nome de Rocinha.

Em 1750 Manoel Teixeira recebeu uma sesmaria e implantou várias lavouras na região, propiciando o desbravamento do território. Logo após sua chegada, erigiu uma capela em honra ao Senhor do Bonfim. A população cresceu em torno do templo atraindo novos moradores, a agropecuária era a principal atividade econômica do município na época. O nome atual do município retrata uma homenagem ao Padroeiro de comunidade, Senhor do Bonfim (IBGE, 2022).

Nos limites a sul e norte do Parque Ecológico de Bonfim, existem áreas ocupadas por municípios, compondo os bairros: Bairro Amintas Salles Xavier, São José, Santo Antônio, São Judas Tadeu, Lage e Senhor do Bonfim.

Não foi possível encontrar banco de dados dos Censos Demográficos da população localizada nestes bairros. No que se refere às características urbanísticas dos bairros, tem-se que as vias de circulação são calçadas ou asfaltadas.

As edificações dos bairros são marcadas pelo uso de alvenaria, com construções de até dois pavimentos. É importante ressaltar que todos os imóveis da região são destinados ao uso residencial. No que se refere ao transporte público, o município não possui frota de transporte urbano, somente intermunicipal. Conforme informado pela Prefeitura Municipal, quando é

necessário se locomover por longas distâncias os munícipes utilizam vans ou carros particulares.

Os serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto na região urbana do município, são de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Segundo dados do SNIS, referente ao ano de 2020, 59,18% do esgoto produzido é coletado, entretanto não se tem dados sobre seu tratamento. A Prefeitura informou que os efluentes são lançados nos cursos d'água localizados na região urbana de Bonfim, um dos principais córregos utilizados para este fim é o córrego do Açougue que se localiza no Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim. Conforme já mencionado, a Estação de Tratamento Esgoto de Bonfim se encontra em construção.

No que se refere ao abastecimento de água, 47,08% da população total de Bonfim possui acesso ao serviço, onde 96,33% da população urbana é atendida. Quanto a população rural, conforme informações da Prefeitura Municipal, o abastecimento de água é realizado por meio de poços artesianos sob responsabilidade da Associação do município. As atividades de coleta e disposição final de resíduos sólidos ficam a cargo da Prefeitura Municipal, a frequência da coleta ocorre de 2 a 3 vezes por semana. Não foram identificadas estruturas de praças e locais de lazer nos bairros.

10 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

10.1 CLIMA

De acordo com o mapa de classificação climática elaborado por Alvares *et al.* (2013) e com base na classificação climática de Köppen-Geiger (1948), o município de Bonfim localiza-se na região de clima Cwb – Clima subtropical de altitude. Esta região climática é marcada pela presença de outono e inverno secos, que ocorrem entre os meses de abril e setembro, e um período chuvoso, compreendido entre outubro e março (primavera e verão). O panorama descrito é ilustrado pelo climograma da Figura 10.1.

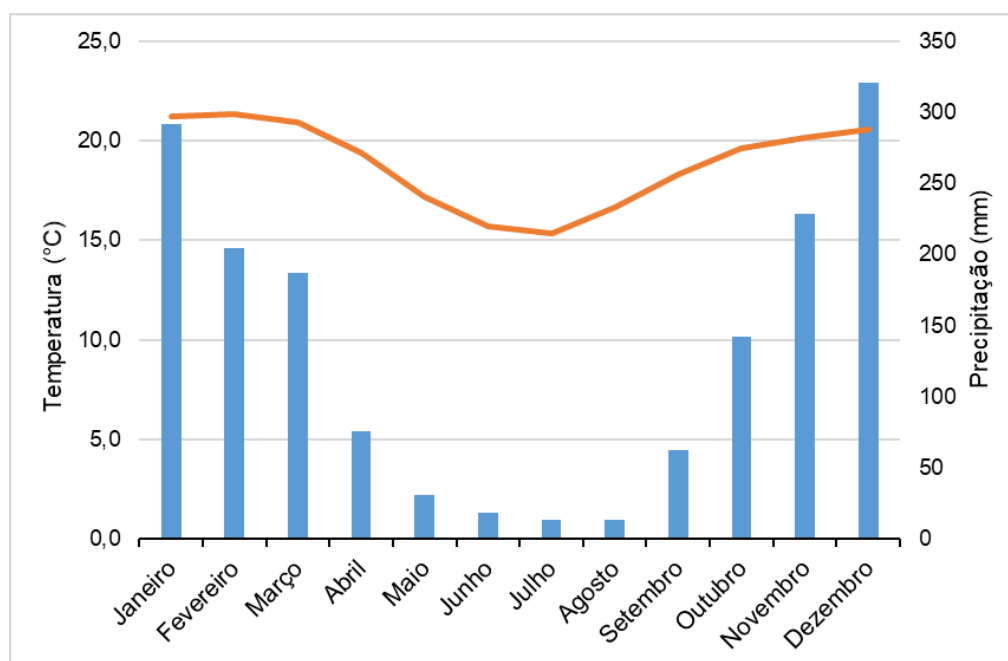


Figura 10.1 – Climograma do Município de Bonfim

Fonte: adaptado de Alvares *et al.* (2013)

A temperatura média anual é de 20,6 °C, variando cerca de 5,3 °C ao longo dos 12 meses, sendo, em média, fevereiro o mês mais quente (22,8 °C) e julho o mais frio (17,5 °C). A média de pluviosidade durante o ano é de 1.267 mm e a umidade relativa do ar tem média de 70%, com a mais baixa sendo registrada em agosto (58,5%) e a mais alta em dezembro (78,79%) (ClimateData, 2022).

Ressalta-se que nos períodos de estiagem e com menores índices de umidade, aumentam-se os riscos de incêndio e, em uma região dominada pelo agronegócio, os riscos se tornam

ainda mais iminentes. A queimada é uma prática centenária de manejo agrícola que visa a remoção da vegetação presente para dar lugar a plantações de subsistência e pastagens de gado. A perduração dessa prática até os dias atuais ameaça a biodiversidade do país, uma vez que o fogo acaba se alastrando e destrói as áreas naturais, principalmente em regiões do cerrado e floresta tropical, abrindo espaço para a invasão irregular das áreas devastadas para a ampliação do setor agropecuário (DROS, 2004)

Em relação à vulnerabilidade climática, a FEAM realizou um estudo classificando os municípios de acordo com a sensibilidade à exposição e a capacidade de adaptação aos efeitos adversos do clima. A classificação aborda os cenários climáticos em conjunto à dados associados à saúde, população, vegetação e ocorrência de eventos extremos, definindo diferentes níveis nos quais os municípios podem ser classificados, sendo: baixa, moderada, alta, muito alta e extrema. Bonfim foi classificado com uma vulnerabilidade climática alta, ou seja, apresenta uma vulnerabilidade que se encontra entre os extremos, sendo importante a elaboração de um planejamento a médio e longo prazo para reduzir os impactos das mudanças climáticas na estrutura socioeconômica e ambiental do município, permitindo a adaptação ao novo cenário climático ao passo que sejam mantidas as riquezas naturais da região (ALVES, 2017).

10.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

O relevo é resultado da ação de duas forças terrestres, a endógena e a exógena, responsáveis pelas formas estruturais e modelagens da superfície, respectivamente (MARTINELLI, 2009). De acordo com dados do IDE SISEMA (2022), o relevo do estado de Minas Gerais é caracterizado por terras altas e áreas acidentadas com grande variabilidade, sendo constituído por Chapadas, Depressões, Planaltos, Planícies e Serras (IDE SISEMA, 2022).

Conforme apresentado na Figura 10.2, o município de Bonfim e, conseqüentemente o Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, estão inseridos na região do Planalto Centro-sul Mineiro, cujo domínio morfoestrutural é de Cinturões Móveis Neoproterozóicos. Segundo o Manual Técnico de Geomorfologia elaborado pelo IBGE, os cinturões compreendem extensas áreas de planalto, alinhamentos serranos e depressões interplanáticas em terrenos dobrados e falhados (IBGE, 2009). Segundo o IPT (2012), o compartimento também se caracteriza pelo relevo de encostas íngremes com possibilidade de escorregamento de massas de terra,

acelerado escoamento superficial da água, o que intensifica os processos erosivos laminares (sulcos e ravinas).

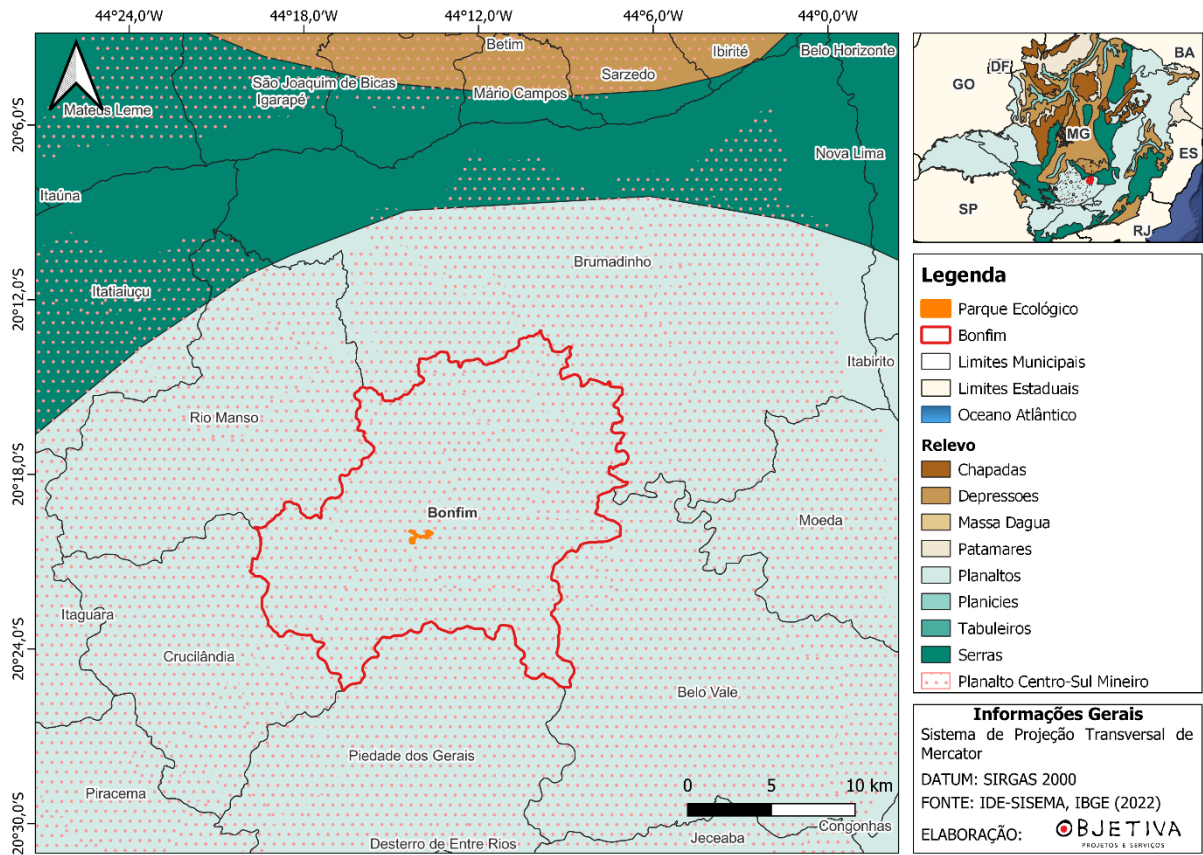


Figura 10.2 – Formas de relevo de Bonfim

Fonte: IDE-Sisema; Topodata – INPE (2022)

10.3 ALTIMETRIA E DECLIVIDADE

A altimetria é a ciência da medição de elevações, assim como da interpretação de seus resultados (UNESP, s.d.). Destaca-se que o mapa altimétrico é importante para determinar as regiões de encostas, que estão, geralmente, mais suscetíveis à processos erosivos. A Figura 10.3 apresenta o mapa de altitudes de Bonfim, construído a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), fornecido pelo Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil (TOPODATA) do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE). Observa-se que a região em que se encontra o Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim apresenta elevações entre 900 e 1000 metros.

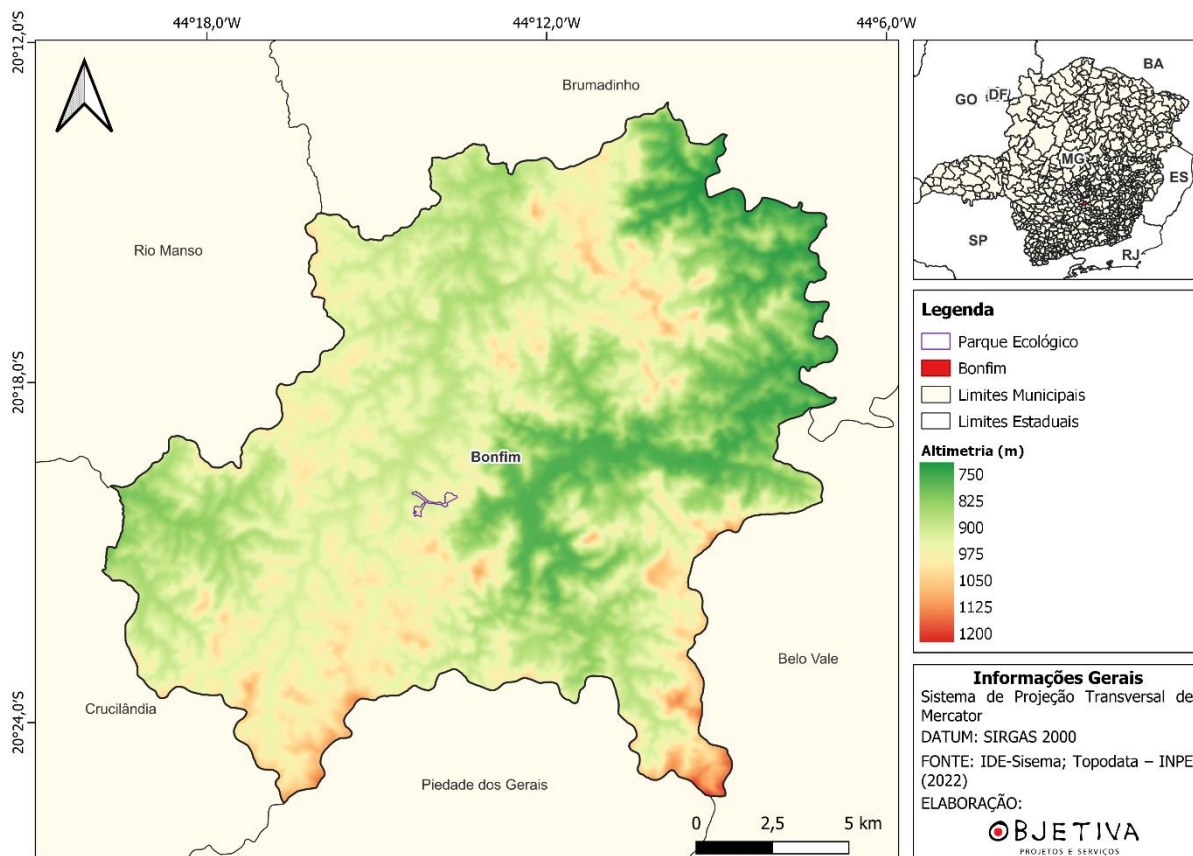


Figura 10.3 – Mapa hipsométrico de Bonfim

Fonte: IDE-Sisema; Topodata – INPE (2022)

Igualmente importante quanto a análise da hipsometria do município, é a determinação das regiões com as maiores declividades, visto que as mesmas estão, geralmente, mais suscetíveis à processos erosivos. A Figura 10.4 apresenta o mapa de declividade de Bonfim, evidenciando que o relevo é predominantemente plano, com presença de regiões suavemente onduladas. Diante disso, sugere-se que a declividade do terreno não é um fator que tende a potencializar os processos erosivos no Parque Ecológico. Apesar disso, é necessário avaliar outros fatores atrelados aos processos erosivos, tais como clima, precipitação, cobertura do solo, características do solo, entre outros.

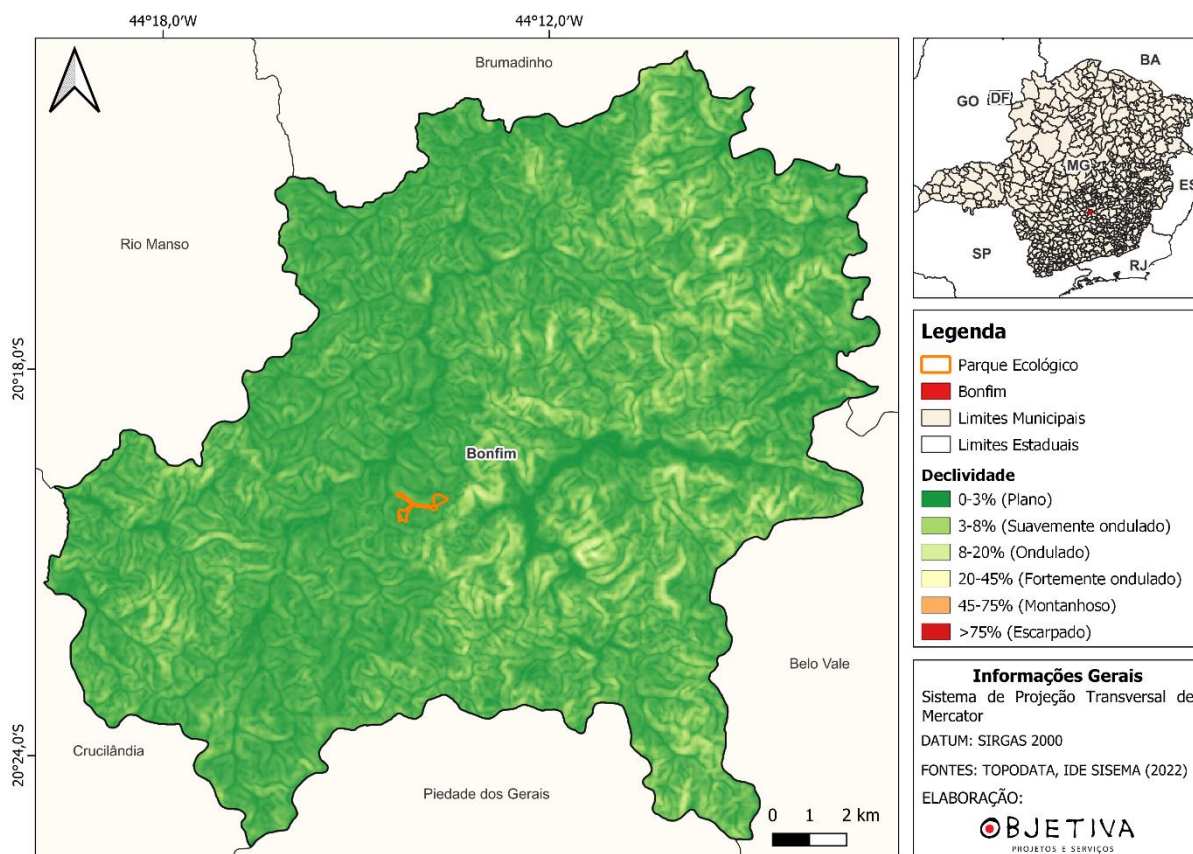


Figura 10.4 – Mapa de declividade de Bonfim

Fonte: IDE-Sisema; Topodata – INPE (2022)

10.4 USO E COBERTURA DO SOLO

A cobertura do solo consiste na distribuição proporcional dos diferentes usos da terra, conforme o tipo de classe existente no município. Foram utilizados os dados disponibilizados pelo MapBiomias para análise. O MapBiomias é uma rede formada por ONGs, universidades e startups que disponibiliza informações referentes às transformações no território brasileiro, divulgando dados desde 1985 (MapBiomias, 2022).

A Tabela 10.1 apresenta os usos e cobertura do solo em Bonfim no ano de 2021, apontando uma ocupação majoritária para uso agropecuário, abrangendo 83,9% da área do município, seguido da ocupação por florestas com 14,76%.

Tabela 10.1 – Usos e cobertura do solo em Bonfim no ano de 2021

Tipo de uso	Área ocupada (Ha)	%	Tipo de uso	Área ocupada (Ha)	%
Agropecuária	25.327	83,9	Pastagem	18.238	60
			Agricultura	7.031	23
			Silvicultura	96	0,9
Floresta	4.590	14,76	Formação Florestal	4.451	14,31
			Formação Campestre	121	0,39
			Outras	18	0,06
			Urbanizada	183	0,61
Área não vegetada	192	0,64	Outras	8	0,02
Espelho d'água	89	0,29	Rios e Lagos	89	0,29

Fonte: Projeto Sanbas; MapBiomias (2022)

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim está inserido no complexo urbano do município, sendo uma porção remanescente da vegetação natural da região. Pela proximidade, tanto parque quanto população imprimem influência mútua entre si. Por parte do parque, a unidade oferece contato com a natureza e suas estruturas e qualidade ambiental aos moradores, sendo um impacto benéfico em sua saúde física e mental. Por outro lado, a população pode oferecer riscos à conservação do parque visto que as estruturas públicas de saneamento básico não atendem todos habitantes de forma regular e eficiente.

Destaca-se, ainda, que o crescimento das atividades agropecuárias nos arredores afeta diretamente a disponibilidade hídrica e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas da bacia, uma vez que torna o solo mais vulnerável à erosão, o que pode resultar no assoreamento dos corpos hídricos, os quais também podem sofrer com o aporte excessivo de nutrientes e contaminantes presentes na composição de produtos agrotóxicos. Tais atividades invadiram, inclusive, as próprias mediações do Parque Ecológico, principalmente por ocupações irregulares visando a criação de gado.

Situações como essa ocorrem, principalmente, pela falta de controle e organização estrutural no parque. Dessa forma, reitera-se a importância na criação da unidade de conservação e da elaboração de um plano de manejo que oriente as atividades desenvolvidas na área e contemple os aspectos socioambientais e econômicos da região de influência da UC. Objetiva-se, então, otimizar a gestão da unidade de forma a assegurar a preservação do patrimônio natural remanescente no município, ponderando os efeitos adversos do entorno. A Figura 10.5 ilustra a distribuição das diferentes atividades no território do município.

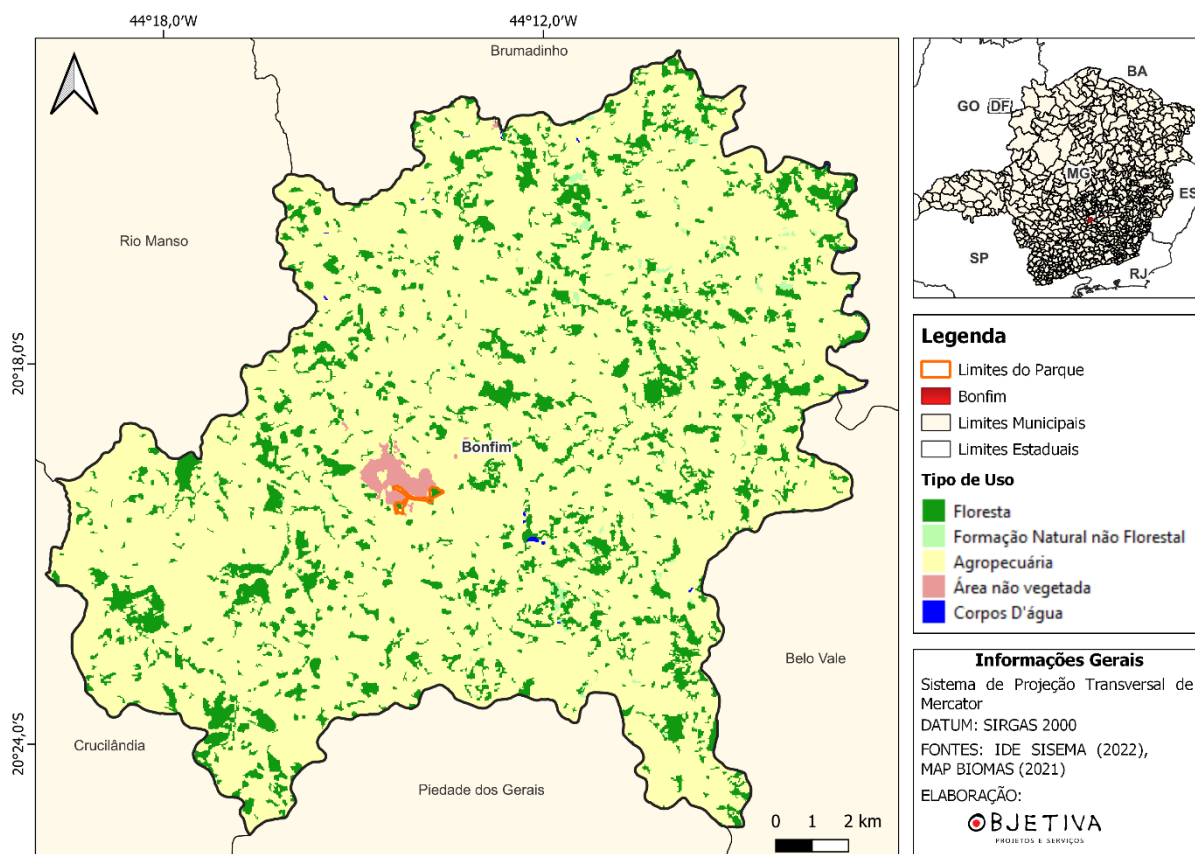


Figura 10.5 – Mapa dos usos e cobertura do solo em Bonfim no ano de 2021

Fonte: IDE-Sisema (2022); MapBiomias (2021)

10.5 HIDROGRAFIA

O Município de Bonfim está localizado entre as sub-bacias do Alto e Médio Paraopeba, ambas na região da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, que por sua vez integram a Bacia do Rio São Francisco (SF3) (SANBAS, 2022). Ao todo, a área de drenagem da bacia abrange cerca de 12.091 km², equivalente a 5,14% do território da bacia do São Francisco. O principal curso hídrico da região, homônimo à bacia (Paraopeba), também possui um importante caráter histórico para o município. Foram em suas margens, com grandes áreas férteis, ricas em nascentes e clima propício para o desenvolvimento agrícola, que agricultores se instalaram por volta de 1730, em assentamentos que viriam a se tornar o município de Bonfim, criado oficialmente em 1839 (PMB, 2022).

A Figura 10.6 apresenta a hidrografia do município, sendo os cursos d'água mais relevantes o rio Paraopeba, citado anteriormente e o rio Macaúbas, além dos córregos da Areia,

Invernada e do Bonfim. Por fim, tem-se também o Ribeirão Águas Claras, que possui grande relevância para o município, servindo como manancial de captação de água para abastecimento humano, além de ser o receptor do esgoto sanitário despejado *in natura*, visto que existe apenas a coleta e destinação do efluente doméstico, sem qualquer tratamento prévio, por parte do prestador de serviços. Ressalta-se, que o despejo do efluente ocorre a jusante do ponto de captação. (IGAM, 2022; ARSAE, 2013).

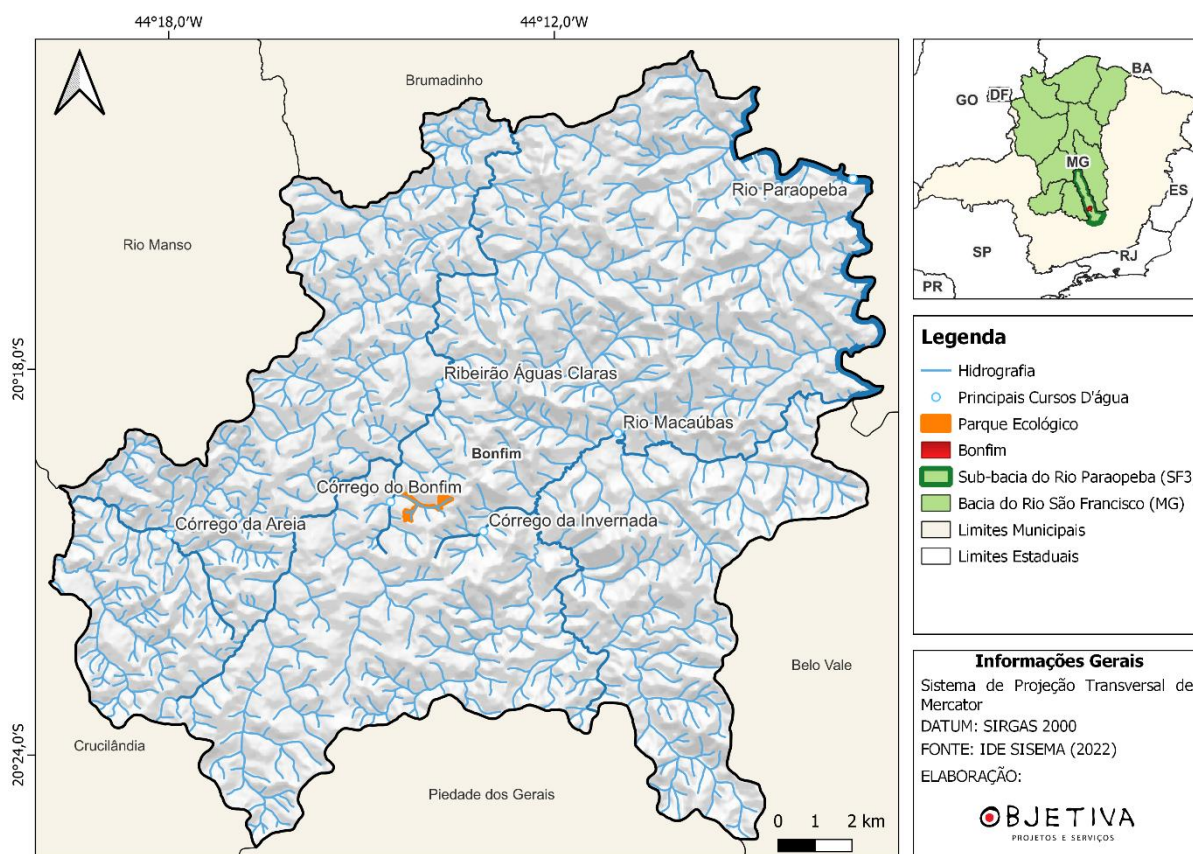


Figura 10.6 – Hidrografia de Bonfim

Fonte: IDE-Sisema (2022)

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim conta com três nascentes perenes, além de um córrego, popularmente conhecido como Córrego do Açogue, que se estende ao longo de todo seu território. Ele é afluente direto do Córrego do Bonfim e desagua no Ribeirão Águas Claras. Salienta-se que próximo a antiga represa existem lançamentos irregulares de esgoto e, como consequência, observa-se alteração na cor e aspectos de eutrofização no espelho d'água, além de queixas de mau cheiro reportadas pelos moradores em períodos de seca.

O escoamento advindo das áreas dominadas pela agropecuária também auxilia nesse processo. A fim de se ter um parâmetro, foram analisados os dados de monitoramento da estação fluviométrica BP032 do IGAM, instalada no Rio Macaúbas, também integrante da Sub-bacia do Rio Paraopeba e com zona de influência agropecuária semelhante à do córrego do Açougue.

Foram avaliados os Índices de Qualidade das Águas (IQA) e Estado Trófico (IET), que são importantes parâmetros para a avaliação das condições encontradas nos corpos hídricos. Os levantamentos correspondem aos anos de 2019 e 2020, onde os resultados apontaram que o Rio Macaúbas possuía um nível de qualidade da água médio ($50 < IQA < 70$) e encontrava-se no estado mesotrófico ($52 < IET < 59$), havendo uma piora no biênio em questão.

O estado mesotrófico diz respeito a corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos (ANA, sd).

Ademais, foram identificados índices de contaminação fecal, com a detecção da bactéria *Escherichia coli*, presente em trato intestinal de organismos de sangue quente e um enriquecimento orgânico elevado, com altas taxas de fósforo, principal nutriente responsável pela eutrofização, e que está entre os componentes de pesticidas e agrotóxicos (IGAM, 2020). Os valores encontrados, na íntegra, estão expressos na Tabela 10.2

Tabela 10.2- Indicadores de qualidade no Rio Macaúbas

Rio	Município	IQA		IET	
		2019	2020	2019	2020
Macaúbas	Bonfim/MG	68,3	58,4	49,7	53,2

Fonte: Adaptado de IGAM (2020)

Fazendo um paralelo entre os dois corpos d'água, pode-se aferir que, nas circunstâncias em que o Córrego do Açougue está inserido, é de se esperar que a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos existentes estejam ameaçados, atingindo valores elevados de eutrofização. Dessa forma, a elaboração do plano de manejo é essencial para a manutenção do patrimônio hídrico da localidade.

10.6 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

A geologia é o campo de estudo que aborda a origem e a evolução da terra de acordo com sua composição e estrutura. Já a hidrogeologia, é o ramo da ciência que estuda a água subterrânea, sobretudo quanto a sua relação com as rochas e o solo (ABAS, s.d). Dessa forma, ambas são intrinsecamente relacionadas, visto que a disponibilidade e a movimentação das águas subterrâneas, depende da composição e da estrutura do sistema pedogeológico da região.

Bonfim está localizado sob o Aquífero Fraturado Centro-Sul. Esclarece-se que aquíferos fraturados são formados em função de eventos geológicos que promovem a formação de falhas e fraturas nas rochas, propiciando condições de acúmulo de águas subterrâneas que serão responsáveis pelo abastecimento de cursos d'água superficiais (CETESB, 2022). De acordo com a ANA (2016), o potencial de produção de águas subterrâneas do Sistema Aquífero Fraturado Centro-Sul é, de modo geral, mais baixo em relação aos aquíferos granulares, mas, geralmente, são de boa qualidade natural, apresentando baixas concentrações dos parâmetros físico-químicos analisados a partir da Portaria GM/MS nº 888/2021, com ressalva para os recorrentes resultados elevados de ferro e turbidez.

Conforme apresentado na Figura 10.7, o território de Bonfim está no domínio hidrogeológico Fissural, predominantemente com reservatórios Cristalinos, relacionados a falhas e fendas cujas acumulações de água se dão em depósitos pequenos e descontínuos, resultando na baixa circulação das águas, o que favorece a existência de águas salinizadas (ANA, 2022). Existe ainda uma pequena porção territorial, à leste do município, pertencente a província metavulcanossedimentar.

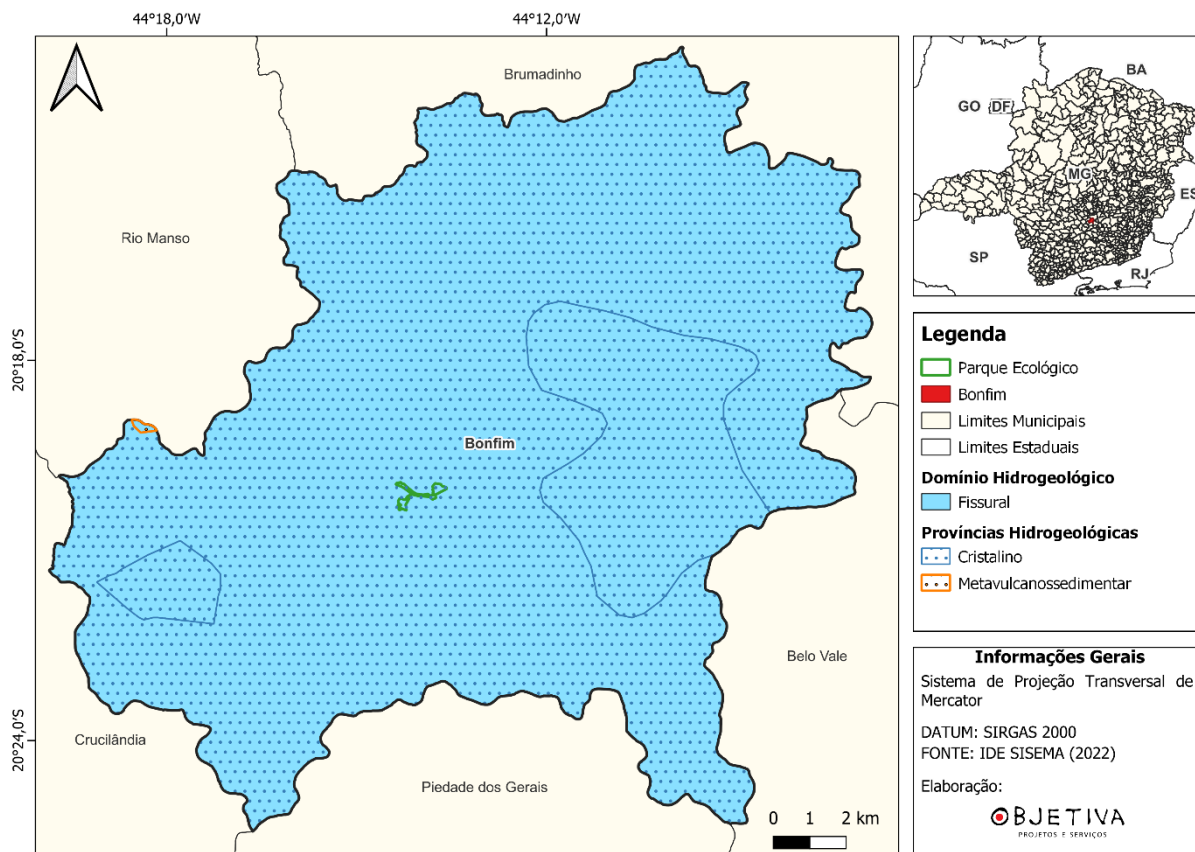


Figura 10.7 – Perfil hidrogeológico de Bonfim

Fonte: IDE-Sisema, IBGE (2022)

Além do exposto, a Tabela 10.3 apresenta a composição litológica e a faixa de vazões específicas usuais para as unidades geológicas predominantes em Bonfim, apresentadas na Figura 10.8. Percebe-se que todas as unidades geológicas encontradas possuem baixa vazão específica, entre a faixa de 0,12 a 0,4 m³/h/m². Dessa forma, distúrbios causados nessas áreas podem afetar a recarga dos aquíferos e conseqüentemente o abastecimento dos corpos d’água da região.

Tabela 10.3 – Descrição das unidades geológicas predominantes em Bonfim

Unidade Geológica	Unidade Geológica	Litologia	Vazão Específica (m ³ /h/m ²)
Cristalino	Bonfim	Granodiorito, Gnaise, Serpentito e Metagrabo	Fracas (0,12 < Q < 0,4)
	Santana do Paraopeba		
	Nova Lima		

Unidade Geológica	Unidade Geológica	Litologia	Vazão Específica (m ³ /h/m ²)
Metavulcanos-sedimentar	Nova Lima – Associação Vulcânica Máfica/Ultramáfica	Xisto, Metamáfica e Metagrauvaca	

Fonte: IDE-Sisema (2022)

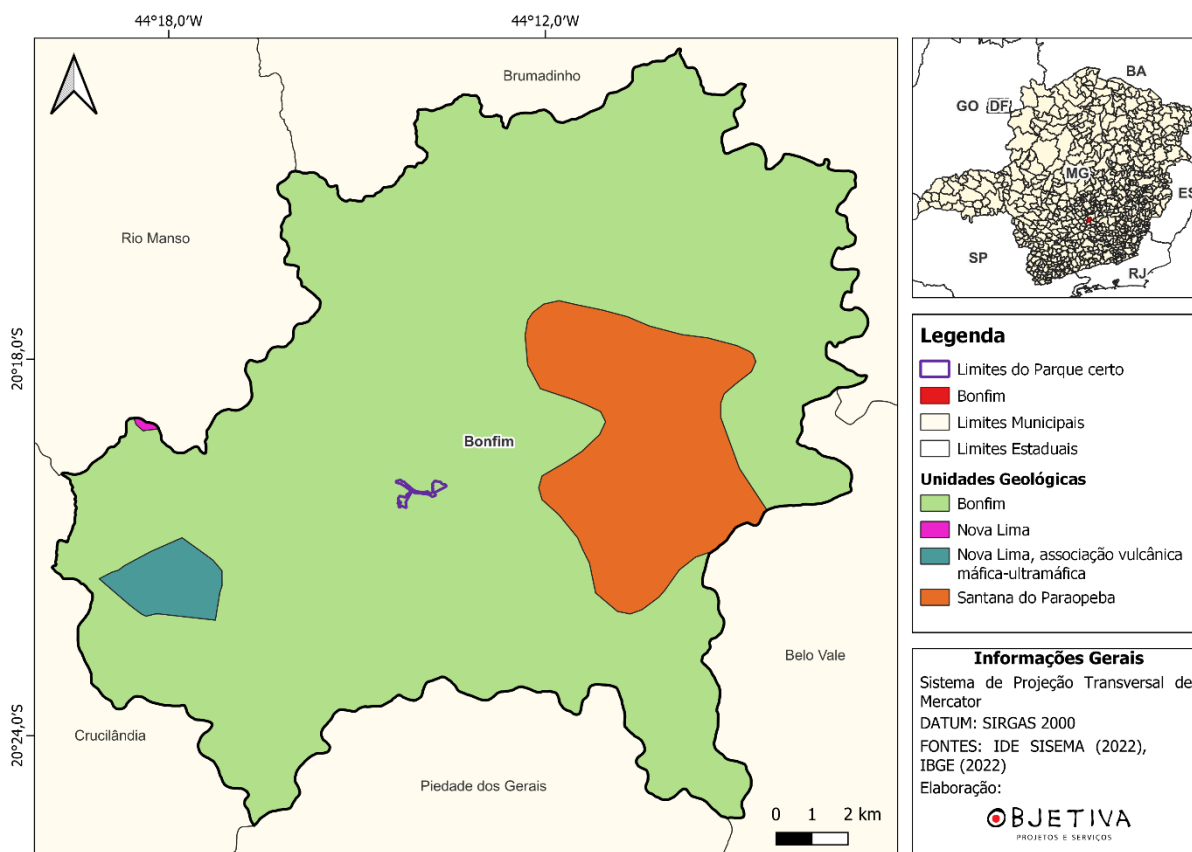


Figura 10.8 – Unidades geológicas predominantes em Bonfim

Fonte: IDE-Sisema (2022)

10.7 PEDOLOGIA

A pedologia também é uma abordagem importante para se avaliar, assim, a Figura 10.9 apresenta os tipos de solos de Bonfim. Observa-se a presença de três solos com características distintas. A predominância é do Latossolo Vermelho-amarelo, inclusive no território do parque, caracterizado por ser um tipo de solo muito profundo, bem drenado e que possui, em geral, condições adequadas para o desenvolvimento agrícola. O que é

comprovado após análise do uso e ocupação do solo no município (tópico 10.4), com ampla predominância das atividades agropecuárias na região.

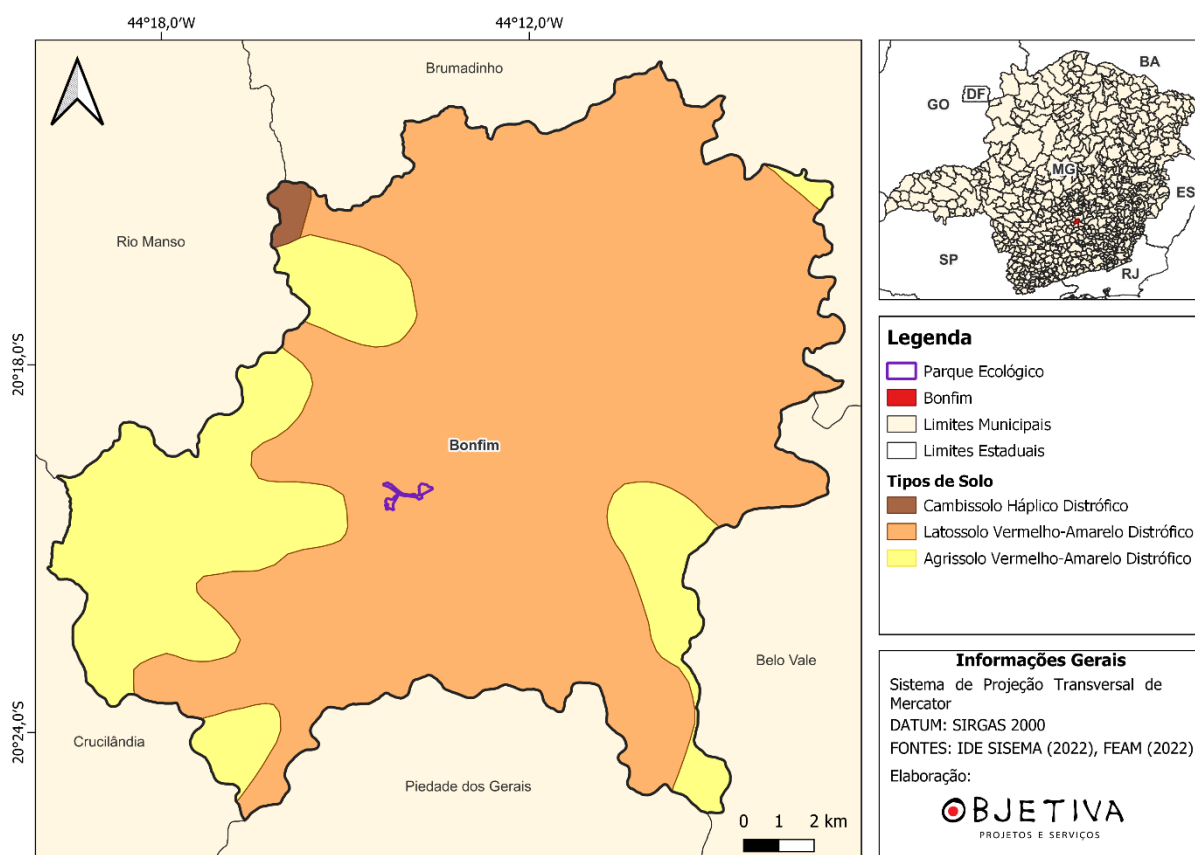


Figura 10.9 – Tipos de solo predominantes em Bonfim

Fonte: IDE-Sisema (2022)

Como disposto no item 10.3, o Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim encontra-se em planaltos com baixa declividade, o que indicaria menores riscos de erosão. No entanto, a Figura 10.10 apresenta as áreas com risco de erosão em Bonfim, evidenciando o potencial desenvolvimento de processos erosivos em grande parte do território, abrangendo todos os tipos de solo encontrados no município. Além disso, observa-se que as manchas urbanas se localizam em regiões que estão sujeitas a esses processos erosivos.

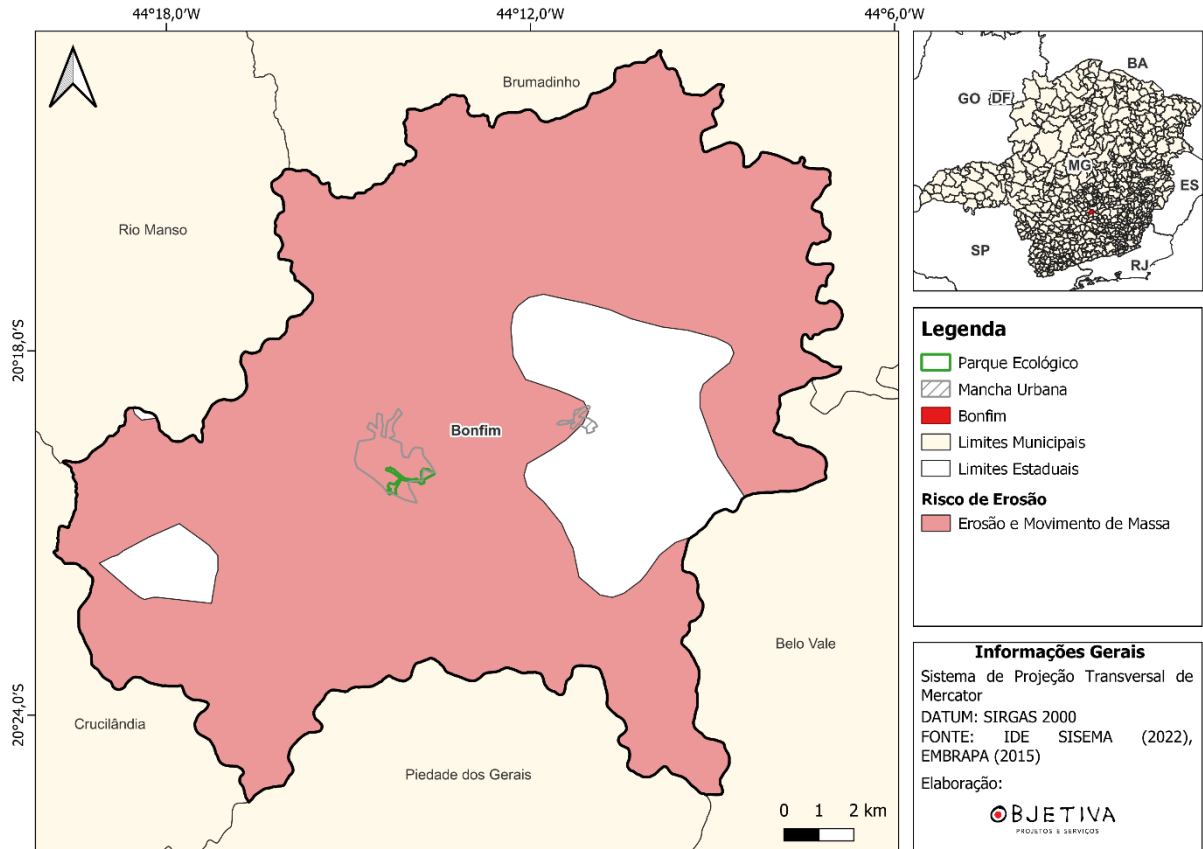


Figura 10.10 – Áreas com riscos de erosão em Bonfim

Fonte: IDE-Sisema (2022), Embrapa (2015)

Ressalta-se que as áreas mais suscetíveis aos processos erosivos naturais são realmente aquelas de maior altitude e declividade e também onde se encontram a maioria dos cursos d'água do município. No entanto, tem-se, também, a erosão intensificada por fatores antrópicos, as quais se destacam nas zonas de urbanização e de atividades agropecuárias, visto que são as grandes responsáveis pela fragilização do solo no município. Dessa forma, a região em que está inserido o Parque Ecológico possui elevadas chances de sofrer com a perda de biodiversidade e a degradação dos corpos hídricos devido ao assoreamento e à redução das matas ciliares, causados pelos processos erosivos e a substituição de áreas naturais por manejos agropastoris.

11 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

11.1 FLORA

11.1.1 Caracterização geral

O conceito de biodiversidade difundiu-se largamente no Brasil, com intuito de valorizar nossa riqueza biológica e genética, neste sentido o conceito de bioma tem estado diretamente associado ao conceito de conservação e a sua formação está relacionada com a agregação dos ecossistemas por proximidade e por regiões. Desta forma o bioma pode ser caracterizado como uma unidade biótica de maior extensão, e que compreende inúmeras comunidades em diferentes estágios de evolução, mas denominada principalmente por tipo de vegetação dominante. Baseado neste conceito o bioma constitui um conjunto de tipos de vegetação, regionalizadas, com suas flora e fauna associada; que é definido por condições físicas, sejam elas climáticas, litológicas, geomorfológicas e pedológicas; e que possui uma diversidade biológica singular (IBGE, 2019).

Assim sendo, foram considerados, no território brasileiro, os seguintes biomas continentais mostrados na Figura 11.1: Bioma Amazônia, Bioma Cerrado, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Pantanal e Bioma Pampa. Adotou-se esta nomenclatura devido as denominações tradicionalmente mais usadas e populares ligadas à fitogeografia Brasileira (IBGE, 2019).

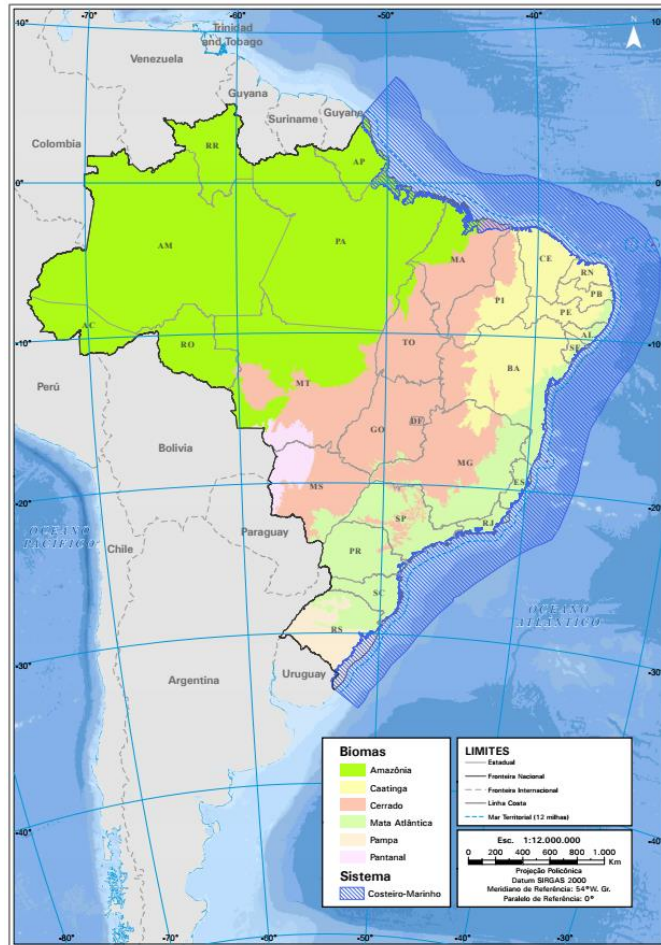


Figura 11.1 – Mapa de Biomas do Brasil

Fonte: IBGE (2004)

11.1.2 Caracterização regional

O Estado de Minas Gerais apresenta três dos biomas continentais brasileiros, sendo eles: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (IBGE, 2019).

11.1.2.1 Caatinga

O termo caatinga tem origem do tupi-guarani e significa mata branca. Apesar de se localizar em região do clima semiárido, apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e espécies que só ocorrem nesse bioma. Devido às secas periódicas os rios possuem regimes intermitentes, e desta forma a vegetação fica sem folhas, porém com a chegada do curto período de chuvas, esta vegetação volta a brotar e ficar verde novamente. Da área original ocupada por esse Bioma, aproximadamente 36% já foram alterados pelo

homem. Além disso, nota-se a presença de várias tipologias vegetais, na Região Nordeste, ocupando uma área aproximada de 10% do território nacional, se estendendo pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Em Minas Gerais a caatinga está presente mais ao norte do estado, nos arredores dos Municípios Serranópolis de Minas, Francisco Sá, Pedras de Maria da Cruz e Patis, ocupando cerca de 3,48% do território mineiro (IBGE, 2019).

11.1.2.2 Mata Atlântica

O Bioma Mata Atlântica ocupa aproximadamente 13% do território brasileiro. É o mais ameaçado dos biomas devido a sua localização em regiões com alta densidade demográfica, restando cerca de 27% de sua cobertura florestal original. Foi identificado como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do Mundo. Atualmente sua área encontra-se reduzida e fragmentada com remanescentes florestais localizados principalmente em áreas de difícil acesso (IBGE, 2019).

De acordo com a Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, a Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste).

O estado de Minas Gerais abrange as principais fisionomias florestais do Domínio Atlântico, o qual corresponde a aproximadamente 35% do território estadual. No entanto, é a fisionomia da Floresta Estacional Semidecidual que predomina, constituindo mais de 85% da área florestal original deste Domínio em Minas Gerais (SCOLFORO & CARVALHO 2006).

Mesmo sendo prioridade em termos de conservação, a cobertura florestal primitiva desta região de Minas Gerais foi reduzida a remanescentes esparsos, uma vez que o histórico de perturbação dessas áreas sempre esteve atrelado à forte atividade minerária (PIFANO *et al.*, 2010).

11.1.2.3 Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma, ocorrendo principalmente no Planalto Central Brasileiro, estando presente em Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Distrito Federal, Maranhão, Piauí, Rondônia, São Paulo e Paraná, abrangendo aproximadamente 24% do território nacional. O Cerrado é reconhecido como a Savana mais rica do mundo em biodiversidade com a presença de diversas tipologias vegetais de riquíssima flora com mais de 10.000 espécies de plantas. Até a década de 1950, os Cerrados mantiveram-se quase inalterados. A partir da década de 1960, a cobertura vegetal natural cedeu lugar à pecuária e a agricultura intensiva.

Em Minas Gerais predomina-se a vegetação do Cerrado que ocupa cerca de 57% do território do estado, especialmente nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha.

O cerrado constitui um forte gradiente vegetacional, apresentando variações nas suas formas fisionômicas que vão desde a floresta (cerradão) até a campestre (campo cerrado ou o campo sujo) (OLIVEIRA FILHO, 1984; LIMA, 1997). Tal gradiente vegetacional abrange as mais variadas denominações, as quais se multiplicam à medida que são feitos mais estudos pelos pesquisadores. Buscando uniformizar o emprego de uma terminologia que pudesse integrar os vários trabalhos em diferentes áreas de uma mesma região, RIBEIRO *et al.* (1983) elaboraram uma descrição com chave preliminar ilustrativa, para identificação dos tipos fisionômicos desta vegetação. A descrição para os principais tipos fisionômicos feita pelos autores foi a seguinte: mata de galeria, mata mesofítica, cerradão, cerrado (cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo, parque de cerrado e vegetação rupestre de altitude), campo sujo, campo limpo e vereda (COSTA NETO, 1990; LIMA, 1997).

Alguns autores seguem uma determinada terminologia para classificar os trechos deste gradiente vegetacional: cerrado como um todo (*sensu lato*), constituído pelo gradiente cerradão, cerrado *sensu stricto*, campo cerrado, campo sujo e campo limpo, sendo que este último não é incluído no conceito de cerrado por alguns destes autores, como Ferri (OLIVEIRA FILHO, 1984; LIMA, 1997). EITEN (1993) adotou a mesma terminologia, ressaltando que os termos “campo sujo” e “campo limpo” são usados para outras vegetações. Por esta razão, quando se referir a cerrado seria necessário dizer “campo limpo de cerrado” e “campo sujo de cerrado”. Em geral a ocorrência da vegetação de cerrado em qualquer local está associada a uma conjunção dos seguintes fatores ambientais: (a) clima sazonal com

estação seca bem definida, (b) solos de baixa fertilidade, ácidos, profundos e bem drenados e (c) ocorrência de fogos mais ou menos regulares.

Os biomas presentes no estado de Minas Gerais abrigam uma grande variedade de fisionomias, com grande riqueza de espécies (SCOLFORO & CARVALHO, 2006). Esta diversidade de espécies é decorrente, principalmente dos seguintes fatores: clima, relevo e as bacias hidrográficas. É registrada a ocorrência de várias espécies nos três Domínios e 13 Subdomínios Fitogeográficos em que foi dividido o Estado de Minas Gerais, conforme indicado na Figura 11.2. Esta divisão baseou-se no resultado de análises multivariadas exploratórias apresentadas no Workshop “Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do Estado de Minas Gerais” ocorrido em Belo Horizonte em julho e agosto de 2006 (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2006b). O nome dos três domínios é derivado da fitofisionomia predominante na paisagem original, ao passo que o nome dos subdomínios é derivado principalmente das bacias hidrográficas e cadeias de montanha.

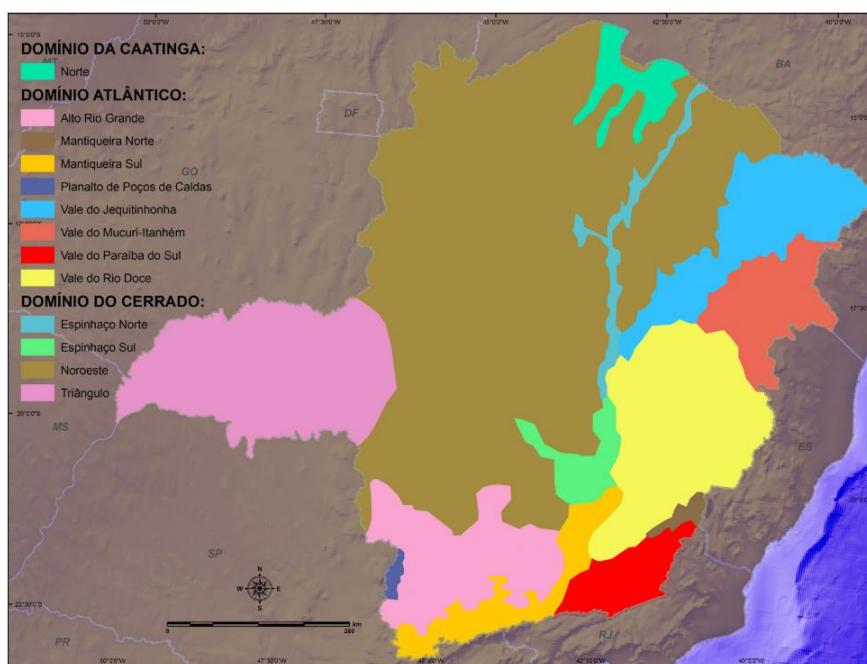


Figura 11.2 – Domínios e Subdomínios Fitogeográficos do Estado de Minas Gerais

Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais (2006).

De acordo com o Mapa de Cobertura Vegetal do Estado de Minas Gerais – IBGE, o município de Bonfim está inserido integralmente no bioma Mata Atlântica (Figura 11.3), no entanto, em

contato com o domínio do Cerrado, formando zonas de transição entre os domínios. Em função da proximidade da região com os limites do bioma Cerrado, é comum na paisagem verificar a presença de espécies nativas pertencentes a este bioma. A localização situada em zona de contato / transição entre os domínios do Cerrado e Mata Atlântica contribui para uma grande variedade de fitofisionomias incluindo ambientes florestais e campestres.

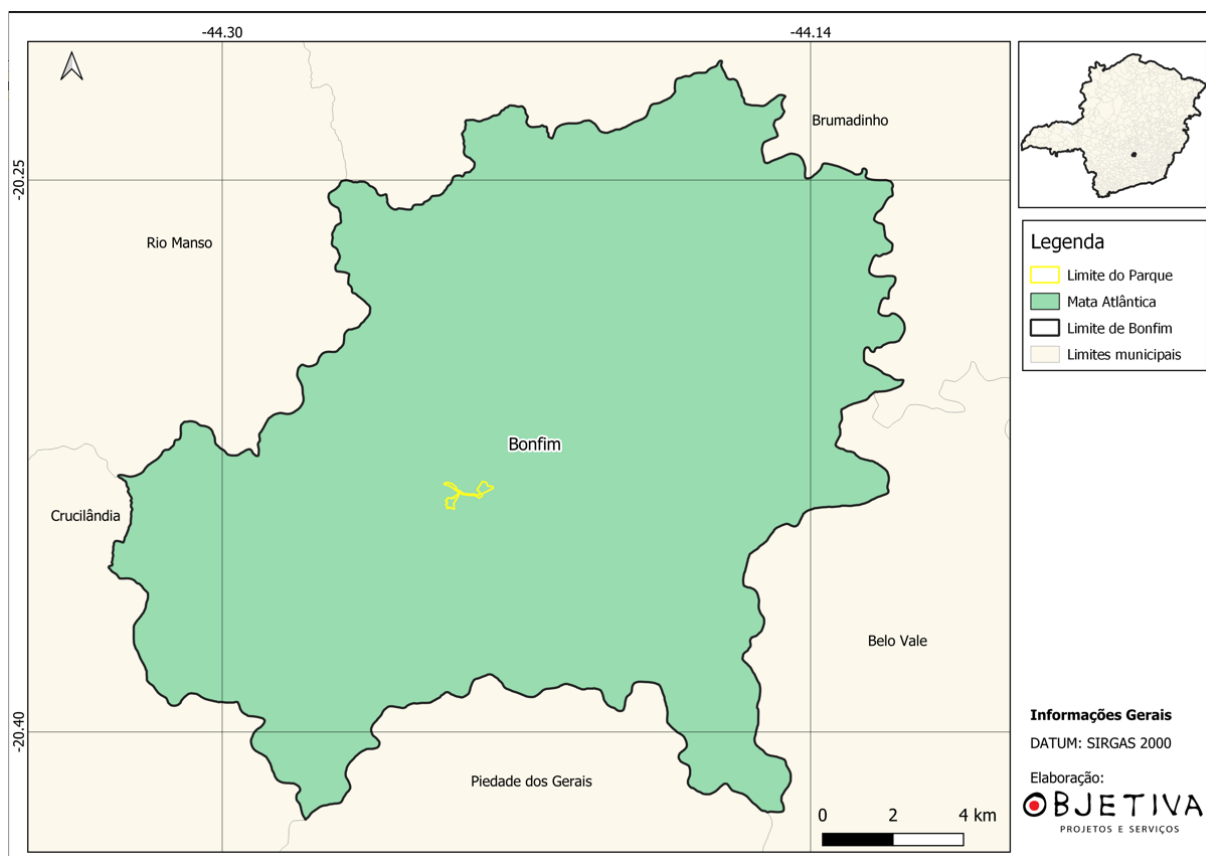


Figura 11.3 – Mapa de biomas em Bonfim

Fonte: IBGE (2019)

11.1.3 Caracterização na área de estudo

A área de estudo localiza-se no Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim, inteiramente localizado no perímetro urbano da cidade de Bonfim, Minas Gerais (Figura 2.2).

11.1.4 Levantamento da flora – Materiais e Métodos

11.1.4.1 Classificação de Uso do Solo

Atualmente, na região, os remanescentes de cobertura vegetal nativa se encontram bastante fragmentados, entremeados a extensas áreas alteradas e antropizadas, ocupadas principalmente por atividades agropecuárias, indicando baixo grau de remanescentes da vegetação nativa, conforme mostrados na Figura 10.5.

Conforme citado anteriormente, o Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim foi criado pela Lei Municipal nº 1.003, de 14 de julho de 2008, compreendendo uma área de 58.114,80 m², porém tramita em juízo sua ampliação. Desta forma a Secretaria de Meio Ambiente Municipal de Bonfim disponibilizou para o presente estudo uma base no formato KML contemplando a futura área do parque ecológico.

Com base nestes novos dados, primeiramente, toda a área de estudo foi percorrida para conhecimento e identificação das fitofisionomias existentes para elaboração do mapa de uso e ocupação do solo.

Para a realização da classificação de uso do solo foi utilizada uma imagem de satélite do CBERS 4A fusionada, com resolução de 2 m, datada de 20 de julho de 2021. Esta imagem possui 4 bandas, da câmera WPM, sendo que as bandas do vermelho (R), verde (G) e azul (B) possuem resolução de 8 metros e a banda pancromática (PAN) possui resolução de 2 m. Utilizando o Software QGIS, como processo metodológico, foi feita a união em um único arquivo das bandas do vermelho, verde e azul, que constituiu uma imagem com uma única composição colorida, porém ainda com resolução de 8 m. A este processo dá-se o nome de empilhamento das bandas espectrais. O termo “fusionada” significa a fusão desta composição colorida com a banda pancromática, que tem por objetivo melhorar a resolução da composição colorida, uma vez que a banda PAN possui resolução de 2 m. A partir desta imagem fusionada foi realizada uma classificação semiautomática ou supervisionada de imagens, da área do parque, com o intuito de identificar os diferentes tipos de alvos terrestres. O objetivo de se fazer uma classificação de imagens é poder, com base nesta imagem classificada, realizar uma vetorização dos dados, ou seja, converter um arquivo raster (imagem) em um arquivo vetorial (arquivo shapefile) e na sequência quantificar as áreas destas classes. Com base nas informações coletadas em visita a campo pôde-se “treinar” o software QGIS para classificar os diferentes alvos, ou seja, identificar quais

elementos da imagem devem ser inseridos em determinada classe da imagem. O treinamento consiste na criação de uma camada denominada “máscara”, onde se define para cada classe, vários polígonos que identificam o mesmo alvo terrestre. Posteriormente o software QGIS realiza a classificação automática do restante da imagem. Quanto maior a representação de cada classe, maior a precisão do procedimento. O resultado desta classificação e quantificação das áreas é mostrado na Figura 11.4.

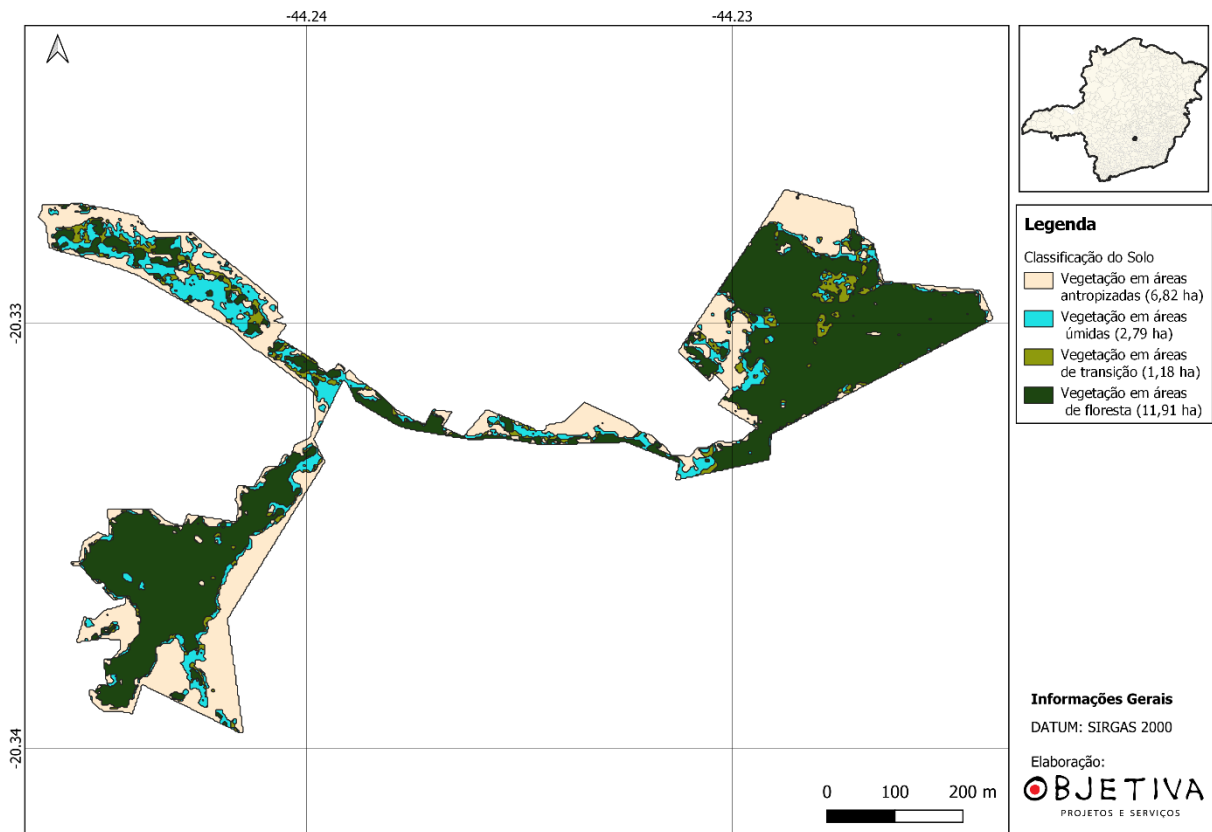


Figura 11.4 – Mapa de classificação de uso do solo do Parque Ecológico do Senhor do Bonfim Município de Bonfim, MG.

É importante ressaltar que não foi disponibilizada ou elaborada uma planta topográfica com delimitações do uso do solo. Portanto, trata-se de um procedimento estatístico que possibilita a estimativa da quantificação da área e limites entre os usos do solo. Estas áreas podem eventualmente variar, porém tecnicamente a metodologia aplicada atende aos objetivos do estudo permitindo a delimitação espacial das classes de usos de solo.

I. Vegetação em áreas antropizadas



Figura 11.5 – Área de pastagem com presença de espécies arbóreas.



Figura 11.6 – Área de pastagem com presença de espécies arbóreas atingidas por fogo.

II. Vegetação em áreas úmidas - Recursos hídricos assoreados e com presença de plantas aquáticas



Figura 11.7 – Córrego com infestação de plantas aquáticas (a).



Figura 11.8 – Córrego com infestação de plantas aquáticas (b).



Figura 11.9 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (c)



Figura 11.10 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (d)



Figura 11.11 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (e)



Figura 11.12 – Córrego com infestação de plantas aquáticas – taboa (f)

III. Vegetação em áreas de transição



Figura 11.13 – Vegetação de campo sujo de cerrado – transição com mata (a).



Figura 11.14 – Vegetação de campo sujo de cerrado - Transição com (b)

IV. Vegetação em áreas de Florestas



Figura 11.15 – Vegetação de floresta estacional (a).



Figura 11.16 – Vegetação de floresta estacional (b)

V. Pontos de conflitos

Nas vistorias realizadas em campo, foram identificados cinco (5) áreas ocupadas por criações de gados (Ponto 1: 0,1302 ha, Ponto 2: 0,1000 ha e Ponto 4: 0,2173 ha), área de lazer (Ponto

3: 0,0646 ha, e área residencial (Ponto 5,3445 ha). Estas áreas são mostradas e caracterizadas nas figuras: Figura 11.17 a Figura 11.21.



Figura 11.17- Pontos de conflitos encontrados no Parque Ecológico do Senhor do Bonfim, Município de Bonfim, MG.



Figura 11.18 – Presença de animais no Ponto 1.



Figura 11.19 – Presença de animais no Ponto 2.



Figura 11.20 – Presença de animais no Ponto 3.



Figura 11.21 – Presença de estrutura para abrigo de animais no Ponto 3.

11.1.4.2 Inventários florestais

Cada vez mais procura-se conhecer de maneira precisa, os estoques presentes e a estrutura das florestas nativas. Este conhecimento está ligado principalmente à definição de critérios para indicar quais espécies devem ser manejadas, se a floresta tem potencial para produção de madeira, ou se tem potencial para conservação e preservação ambiental. A maneira que se tem de obter este conhecimento é através dos inventários florestais. (SCOLFORO, 2006).

O Inventário florestal, consiste no uso de fundamentos da teoria de amostragem, ou seja, do uso do conjunto de técnicas estatísticas e de mensuração que visam à determinação ou

estimativa através de amostragem das características de interesse das florestas, sejam qualitativas e/ou quantitativas. No caso de florestas nativas, dentre as características quantitativas podemos citar: área basal, volume, altura média, densidade, dominância, frequência, índice de valor de cobertura (IVC), índice de valor de importância (IVI), posição sociológica (desde que se tenha parâmetros de altura definidos) dentre outras. Com relação as características qualitativas citam-se a vitalidade das árvores, classificação da copa, a qualidade do fuste, posição sociológica (sem definição de parâmetros de altura), etc. Os tipos de inventários florestais podem ser definidos pelas seguintes terminologias: Inventário de uma única ocasião, inventário em ocasiões sucessivas, inventário pré-corte (IPC), inventário para prognose, inventário de populações sujeitas a desbastes (ID), enumeração completa ou censo, inventário para regeneração natural e inventário qualitativo (IQ). Define-se inventário em uma única ocasião, como sendo um inventário diagnóstico, ou seja, para quantificar estoque de volume ou outra característica de interesse de uma floresta. A enumeração completa ou censo, considerado o procedimento de amostragem mais exato, é o tipo de inventário onde todas as árvores da população são mensuradas. (SCOLFORO, 2006).

Na vistoria de campo realizada foi constatado a presença de duas fitofisionomias marcantes, já mostradas no item 10.4, e, para cada uma delas, foram utilizadas metodologias diferentes de inventário florestal. Para as áreas de pastagem com árvores isoladas utilizou-se a enumeração completa ou censo. Para as áreas de matas utilizou-se o inventário de uma única ocasião.

I. Enumeração completa ou censo

Foram identificados cinco extratos contendo pastagens com a presença de árvores isoladas. A enumeração completa ou censo foi a metodologia de inventário indicada para os levantamentos das características de interesse destes extratos, uma vez que espacialmente todas as árvores se encontram aleatoriamente distribuídas. Todas as árvores passíveis de mensuração foram plaqueteadas com placas de alumínio, indicando o número do extrato, o número da árvore e georreferenciadas através de fotografias utilizando o APP de celular Times Temp Capture.



Figura 11.22 – Árvores com plaquetas de alumínio contendo a informação do extrato onde foi encontrada, sua numeração, sua localização através das coordenadas em UTM.

- Medições realizadas em campo
- Características quantitativas
 - a. Circunferência à Altura do Peito (CAP) – Com auxílio de uma fita métrica todas as árvores com circunferências acima de 15,7 cm de CAP, ou 5,0 cm de DAP (Diâmetro à Altura do Peito), tomadas a uma altura de 1,30 m do solo foram mensuradas. Nas árvores que nesta altura possuíam quaisquer defeitos, tais como nódulos de desgalha, a medição sempre era feita acima destes (1,40 m).
 - b. Altura do primeiro galho, altura total e comprimento da copa – Todas as árvores com altura total acima de 2,0 metros foram mensuradas. Para a medição das alturas foi utilizada uma baliza graduada de tubo de PVC de comprimento de 3,0 metros. A medição foi realizada pelo mesmo operador, que possui uma altura com braço estendido de 2,20 metros, permitindo ter uma medição estimada mais precisa até 5,20 m. Para as árvores com altura superior a 5,20 metros, foi realizada uma estimativa visual, por comparação. Desta forma foram mensuradas a altura do primeiro galho vivo e a altura total, sendo que o comprimento da copa pôde ser calculado pela diferença entre estas duas alturas.

- o Características qualitativas

Quanto às características qualitativas foram obtidas as seguintes informações:

- a. Vitalidade das árvores (1- sadia; 2- atacada; 3- Morta)
- b. Classificação de copa (1- Copa profunda: copa regular, bem formada com o comprimento maior do que a metade da altura total; 2- copa média: copa regular ou irregular com comprimento entre $\frac{1}{4}$ e a $\frac{1}{2}$ da altura total; 3- copa rala: copa irregular, mal formada com comprimento menor do que $\frac{1}{4}$ da altura total).
- c. Qualidade do tronco (Qualidade 1- Fuste reto, bem configurado, possuindo altura comercial em pelo menos 70% do fuste normal; qualidade 2- fuste levemente tortuoso, presença de nós e galhos, com comprimento em torno de 50% do fuste normal; qualidade 3 – fuste com deformações visíveis, com aproveitamento menor do que 50% do fuste normal; qualidade 4 – fuste inaproveitável, podre ou morto).
- d. Posição sociológica (1- Árvore dominante; 2- árvore codominante; 3- árvore dominada).

Todas estas informações foram anotadas em uma planilha em formato Excel, utilizando o celular, que posteriormente foram transferidas para o computador, onde foram trabalhadas em uma planilha de dados, através do software Excel do Microsoft Office.

Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (equação volumétrica).

- Pastagem com Vegetação de Cerrado

Desta forma para as áreas de pastagem com espécies arbóreas características do cerrado foi utilizada a equação do CETEC (Fundação de Centro Tecnológico de Minas Gerais) que mais condiz com a situação da vegetação, ou seja, uma área de campo cerrado. A equação apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,972 (97,20%), ou seja, o R-quadrado é uma medida estatística de quão próximos os dados estão da linha de regressão ajustada. A definição do R-quadrado é bastante simples: é a porcentagem da variação da variável resposta que é explicada por um modelo linear.

Equação para cálculo do Volume Total Com Casca (Campo Cerrado)

$$VTCC = 0,000088 \times DAP^{2,25887} \times HT^{0,44975}$$

Onde:

VTCC: Volume total com Casca;

DAP: Diâmetro à altura do Peito (1,30 m);

HT: Altura Total (m).

II. Inventário de uma única ocasião

Para este tipo de inventário foi utilizado um procedimento muito comum usado no meio florestal que é uma miscelânea entre a amostragem casual simples (utilizada para análise do inventário); a amostragem estratificada (utilizada na obtenção de estratos mais homogêneos e na alocação de parcelas de acordo com o tamanho dos talhões); e a amostragem sistemática (Utilizada na localização das parcelas nos talhões). Neste procedimento permite-se trabalhar a análise como sendo da amostragem casual simples, já que a amostragem sistemática não possui formulação própria. Quanto à alocação das parcelas foi feito o uso de dois princípios que não são da amostragem casual simples. O primeiro princípio foi lançar as parcelas nos extratos de acordo com o seu tamanho, ou seja, quanto maior a área do talhão maior é o número de parcelas. Este é o princípio da alocação proporcional à área previsto na amostragem estratificada. O segundo princípio é na alocação das parcelas, onde para se ganhar em praticidade, alocou-se estas parcelas nos talhões de maneira sistemática, pré-estabelecendo-se no escritório, critérios para amostrar próximo a bordadura, a fase intermediária do extrato e o interior do extrato. Todas as parcelas foram georreferenciadas. A Figura 11.6 mostra a disposição das parcelas lançadas na área de estudo.

- Tamanho e Forma da Unidade Amostral

Como unidades amostrais, foram utilizadas parcelas quadradas de 100 m² de área (10 m x 10 m). O tamanho e a adoção das parcelas quadradas se justificam devido a área objeto de estudo apresentar locais bastante inapropriados para o lançamento das mesmas, principalmente pela presença de grandes grotas, ou seja, não tendo espaço físico para seu lançamento. As parcelas que foram permitidas lançar e que caíram em locais com declividade mais acentuada, tiveram seus comprimentos corrigidos no sentido da declividade (10 m x 11

m), porém para efeito do inventário em si considera-se as parcelas como tendo área de 100 m².

- Definição da intensidade amostral

Para definir a intensidade amostral é necessário saber a variabilidade da população. Tal fato pode ser obtido por:

- Comparação da população com outras características semelhantes e variabilidade conhecida na mesma característica de interesse;
- Revisão de Literatura;
- Experiência do inventariador;
- Amostra Piloto.

Neste caso foi feita a opção pela experiência do inventariador, ou seja, face as justificativas já apresentadas quanto às dificuldades da área, optou-se uma intensidade amostral de aproximadamente uma parcela por hectare.

É muito importante ressaltar que este inventário florestal tem como objetivo principal, conhecer as espécies presentes e quantificar os seus parâmetros fitossociológicos. A quantidade de madeira presente em volume (m³) não é o foco, uma vez que se trata da implantação de um parque ecológico que visa a conservação/preservação de sua cobertura vegetal.

- Estabelecimento das parcelas em campo

Primeiramente no escritório foram estabelecidas, aleatoriamente, as parcelas no grid do mapa, sendo estas georreferenciadas. Em campo, para localizar as parcelas, foram utilizadas as coordenadas georreferenciadas, onde, para tanto, utilizou-se o aplicativo de celular Alpine Quest Pro. Localizada a parcela em campo procedeu-se o lançamento da mesma. No primeiro vértice foi colocado uma estaca de madeira de 1,50 metros de comprimento. Utilizando-se de uma mira em forma de cruzeta, que permite visualizar as estacas com angulações diferentes, e um instrumento métrico de precisão (trena) foi colocada a uma distância de 10 metros a segunda estaca com angulação de 0° em relação a primeira. Também foi colocada a quarta estaca, com angulação 90° em relação a segunda estaca. A cruzeta foi mudada de local para a segunda estaca. Realizando a visada de ré da

primeira estaca e com uma angulação de 90° e distância de 10 metros foi colocada a terceira estaca. A cada estaca instalada no chão, foi estendido um barbante permitindo delimitar e identificar quais árvores pertencem a parcela. Novamente a cruzeta foi mudada de local para a terceira estaca. Esta última mudança se faz necessária para efetivar o fechamento da parcela com a área correta de 100 m². Na primeira estaca foi instalada uma plaqueta de alumínio contendo o número da parcela e o número de árvores encontradas na mesma. Todas as árvores passíveis de mensuração foram plaqueteadas com placas de alumínio, indicando o número da parcela, o número da árvore.



Figura 11.23 – Utilização da mira em forma de cruzeta para delineamento da parcela



Figura 11.24 – Realização das visadas de ré e vante utilizando a mira em forma de cruzeta

- Medições realizadas em campo
 - Características quantitativas
 - a. Circunferência à Altura do Peito (CAP) – Com auxílio de uma fita métrica todas as árvores com circunferências acima de 15,7 cm de CAP, ou 5,0 cm de DAP (Diâmetro à Altura do Peito), tomadas a uma altura de 1,30 m do solo foram mensuradas (Figura 12.14). Nas árvores que nesta altura possuíam quaisquer defeitos, tais como nódulos de desgalha, a medição sempre era feita acima destes (1,40 m).
 - b. Altura do primeiro galho, altura total e comprimento da copa – Todas as árvores com altura total acima de 2,0 metros foram mensuradas. Para a medição das alturas foi utilizada uma baliza graduada de tubo de PVC de comprimento de

3,0 metros (Figura 12.13). A medição foi realizada pelo mesmo operador, que possui uma altura com braço estendido de 2,20 metros, permitindo ter uma medição estimada mais precisa até 5,20 m. Para as árvores com altura superior a 5,20 metros, foi realizada uma estimativa visual, por comparação. Desta forma foram mensuradas a altura do primeiro galho vivo e a altura total, sendo que o comprimento da copa pôde ser calculado pela diferença entre estas duas alturas.

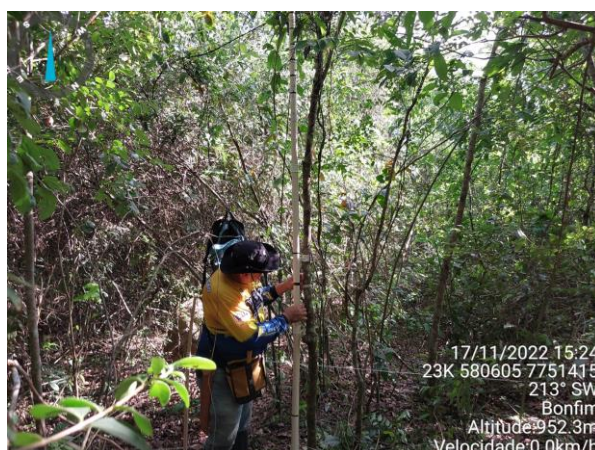


Figura 11.25 – Medições da Circunferência à Altura do Peito (CAP), utilizando uma fita métrica

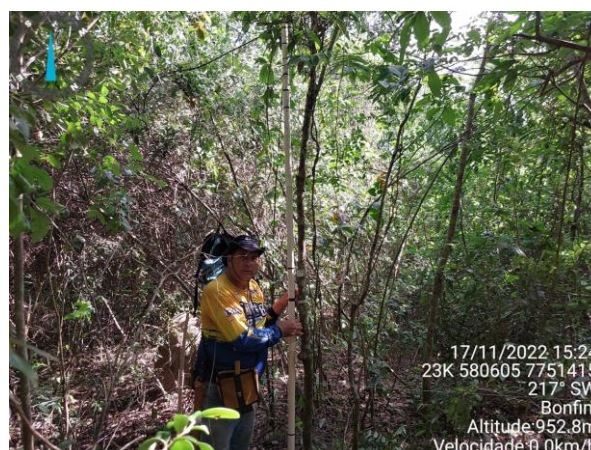


Figura 11.26 – Medições da altura utilizando uma baliza de tubo de PVC

- Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (Equação Volumétrica)

De acordo com o Termo de Referência para Elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (01/12/2021), no caso da adoção de equações mediante revisão bibliográfica, deverão ser utilizadas as equações já ajustadas e apresentadas no “Inventário Florestal de Minas Gerais” (IF/MG), adequadas para a região/fitofisionomia da área de intervenção ambiental ou aquelas previstas no estudo “Determinações de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país”, elaborado pela Fundação de Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, quando não houver equação no IF/MG.

- Vegetação de Mata

Para as áreas de mata, de acordo com o “Inventário Florestal de Minas Gerais” (IF/MG) a equação que mais se aproxima da Região de Bonfim refere-se a fitofisionomia de Floresta Decidual. A equação apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9848, (98,48%),

Equação para cálculo do Volume Total Com Casca (Floresta Estacional Decidual)

$$\ln VTCC = -9,7677720672 + 2,4886704462 \times \ln DAP + \ln HT$$

Onde:

Ln: Logaritmo neperiano

VTCC: Volume total com Casca;

DAP: Diâmetro à altura do Peito (1,30 m);

HT: Altura Total (m).

11.1.4.3 Levantamentos fitossociológicos

Os métodos de levantamento fitossociológico se classificam, de acordo com a natureza das unidades de amostragem, em duas categorias: o grupo de métodos com área fixa, podendo ter uma ou várias parcelas, e o grupo de métodos com área variável. Este último, baseia-se em medidas de distância e é também chamado método das distâncias (MARTINS, 1993), citado por LIMA (1997).

Parâmetros fitossociológicos segundo MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), citados por LIMA (1997).

I. Densidade

Densidade relativa é a proporção do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados (densidade total), em porcentagem (Curtis e McIntosh, 1950).

$$DRi(\%) = \frac{n_i}{N \times 100}$$

em que:

Execução:  **OBJETIVA**
PROJETOS E SERVIÇOS

Realização:



DRi = Densidade relativa para a i-ésima espécie, em %;

ni = Número de indivíduos amostrados para a i-ésima espécie;

N = Número total de indivíduos amostrados.

II. Densidade total por área (DTA)

Martins (1979) sugeriu que as distâncias individuais fossem normalizadas através de seus logaritmos naturais e que fosse calculada a média geométrica das distâncias.

$$DTA = \frac{1 \text{ ha}}{M}$$

em que:

DTA = Densidade total por área;

M = Área média ocupada por indivíduo = (D²);

D = Média geométrica das distâncias, obtidas por:

$$\ln G = \frac{1}{n \times (\ln x_1 + \ln x_2 + \dots + \ln x_n)}$$

em que:

ln G = Logaritmo natural da média geométrica;

n = Número de distâncias medidas;

xi = Valores das distâncias individuais.

III. Densidade por área proporcional (DA)

Esse parâmetro indica densidade por área para cada espécie amostrada, e foi calculado da maneira proposta por Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974).

$$DA = \frac{n_i}{N \times DTA}$$

em que:

DA = Densidade por área proporcional;

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

N = Número total de indivíduos amostrados;

DTA = Densidade total por área (calculada por 1 ha).

IV. Dominância

Dominância absoluta é o somatório das áreas seccionais dos indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área. Dominância relativa é a relação percentual entre a área basal de uma determinada espécie e a área basal total das espécies amostradas.

$$DoAi = \frac{Gi}{A}$$

$$DoRi = \frac{DoAi}{DoAT \times 100}$$

em que,

DoAi = Dominância absoluta para a i-ésima espécie, em m² / ha; Gi = Área basal da i-ésima espécie, em m²;

A = Área total amostrada (ha);

DoRi = Dominância relativa para a i-ésima espécie, em %;

DoAT = Dominância total.

V. Frequência

Frequência absoluta é a relação percentual entre as unidades de amostragem com ocorrência de uma determinada espécie e o número total de unidades de amostragem.

Frequência relativa é a relação percentual entre a frequência absoluta de uma determinada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FAi = \left(\frac{U_i}{U_t} \right) \times 100$$

$$FRi = \left(\frac{FA_i}{FA_t} \right) \times 100$$

em que,

FAi = Frequência absoluta da i-ésima espécie, dada em %;

Ui = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

Ut = Número total de unidades amostrais;

FRi = Frequência relativa da i-ésima espécie, em %;

FA_t = Frequência total das espécies em percentagem.

VI. Índice de valor de importância (IVI)

É representado pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.

$$IVI_i = DRi + DoRi + FRi$$

em que,

IVli = Índice de valor de importância da i-ésima espécie;

DRi, DoRi, FRi = Valores relativos de densidade, dominância e frequência para a i-ésima espécie.

11.1.4.4 Análise da Estrutura da Vegetação

Para a análise da vegetação, optou-se por estudos de sua estrutura, justificado quando se planeja realizar intervenções, procurando atingir os seguintes objetivos básicos (SCOLFORD, 1993 e 1997): manter compromisso da diversidade florística; compreender como as espécies florestais se relacionam em comunidade, assim como são importantes

para a mesma; verificar a distribuição espacial das espécies envolvidas no estudo (LIMA, 1997).

I. Estrutura Horizontal

Através desta é possível verificar a participação das diversas espécies na comunidade, suas relações entre si e quais os seus padrões de distribuição espacial. Para a sua análise os índices utilizados são: Densidade absoluta e relativa; Dominância relativa e absoluta; Índice de valor de cobertura: Frequência absoluta e relativa; e o índice de valor de importância (LIMA, 1997).

II. Estrutura Vertical

Através da análise da estrutura vertical pode-se obter indícios das espécies quanto a seu estágio sucessional e distinguir quais delas são aptas para comporem um povoamento dinâmico. O índice que caracteriza este elemento é a posição sociológica absoluta e relativa (LIMA, 1997).

Regeneração Natural: Este índice é obtido através da classe de tamanho e da regeneração natural relativa e permite inferir sobre como este importante componente da comunidade se comporta (LIMA, 1997).

Para Barros (1986). Citado por MARISCAL FLORES (1993), deve-se embasar as técnicas de manejo na análise de relações entre a vegetação e as variáveis ambientais, fundamentadas em métodos formais como suporte para a interpretação ecológica dos dados. Tais análises devem expressar informações sobre a estrutura dos povoamentos florestais, com base não só na produção volumétrica, mas principalmente no conhecimento de sua composição florística, uma vez que esta constitui os reflexos das diferentes interações dos fatores ambientais. Como expressão da estrutura da comunidade Barros (1986), ainda em MARISCAL FLORES (1993), salienta suas freqüências, densidades e dominância, a distribuição diamétrica e espacial das espécies, aliados ao estabelecimento de correlações ou de associações, entre as espécies do povoamento (LIMA, 1997).

III. Distribuição diamétrica

De acordo com Flores Negrón e Lombardi (1990) citados por SILVA (1996), o estudo da distribuição diamétrica permite um maior conhecimento das características silviculturais das espécies quando aos seus hábitos de crescimento, regeneração, requerimentos de luz e/ou capacidade de sobrevivência com respeito a outras espécies (LIMA,1997).

A quantificação da distribuição diamétrica é fundamental para o conhecimento da estrutura do estoque em crescimento e elemento fundamental para decisões de manejo florestal (HIGUCHI,1991), bem como, tem significado fitossociológico e informa sobre o estágio de desenvolvimento da floresta, permitindo conhecer o desenvolvimento do diâmetro das espécies, visando o manejo silvicultural e o período de corte (RAMOS e GRA, 1991), citados por LIMA(1997).

IV. Incremento diamétrico

Incremento diamétrico foi considerado como o acréscimo na variável “diâmetro” de todas as árvores vivas ou cortadas, que são mensuradas no início do período de crescimento considerado (LIMA,1997).

As espécies arbóreas de florestas tropicais em clímax, geralmente crescem muito lentamente, embora tendo condições favoráveis de temperatura e precipitação. Portanto, tais espécies podem levar décadas para atingirem um tamanho ideal de corte (Lamprecht, 1990), citado por LIMA (1997).

Em estudos realizados por Silva (1989, 1990, 1993), na Floresta Nacional de Tapajós, após a exploração, constatou que a média de incremento em diâmetro foi de 0,5 cm/ano para todas as árvores com DAP = 5 cm; observou também que o incremento variou de acordo com a espécie e o grau de tolerância à luz. As espécies pioneiras mostraram as mais altas taxas de crescimento, aproximadamente 1 cm/ano. Outra observação importante com relação ao crescimento das árvores, foi a forte correlação encontrada entre o crescimento diamétrico e a quantidade de luz recebida pelas copas; árvores recebendo luz em toda a área superior da copa cresce 3 vezes mais do que aquelas recebendo somente luz pelas laterais ou luz difusa (LIMA, 1997).

V. Mortalidade

A mortalidade é o número de árvores inicialmente mensuradas que morreram durante o período de crescimento e não são utilizadas. Podem ser inclusos nesta categoria os troncos ocos, atacados ou sem valor comercial. Segundo Cunha-Neto (1994) a mortalidade pode ser classificada em duas categorias: regular e irregular. A mortalidade regular refere-se principalmente sobre a competição, supressão e o próprio envelhecimento da árvore. Por outro lado, a mortalidade irregular, ocorrendo com menos frequência, é provocada por fenômenos adversos como a incidência de pragas, doenças, fogo, vento, temperatura, enchente, seca além de outras causas sujeitas a acontecer irregularmente, ou seja, a mortalidade regular é previsível e a irregular não (LIMA, 1997).

VI. Características qualitativas

Quanto às características qualitativas foram obtidas as seguintes informações:

- Vitalidade das árvores (1- sadia; 2- atacada; 3- Morta)
- Classificação de copa (1- Copa profunda: copa regular, bem formada com o comprimento maior do que a metade da altura total; 2- copa média: copa regular ou irregular com comprimento entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ da altura total; 3- copa rala: copa irregular, mal formada com comprimento menor do que $\frac{1}{4}$ da altura total).
- Qualidade do tronco (Qualidade 1- Fuste reto, bem configurado, possuindo altura comercial em pelo menos 70% do fuste normal; qualidade 2- fuste levemente tortuoso, presença de nós e galhos, com comprimento em torno de 50% do fuste normal; qualidade 3 – fuste com deformações visíveis, com aproveitamento menor do que 50% do fuste normal; qualidade 4 – fuste inaproveitável, podre ou morto).

Todas estas informações foram anotadas em uma planilha em formato Excel, utilizando o celular, que posteriormente foram transferidas para o computador, onde foram trabalhadas em uma planilha de dados, através do software Excel do Microsoft Office.

11.1.5 Resultados

11.1.5.1 Extratos

Foram identificadas cinco áreas de pastagem com presença de espécies predominantemente do cerrado. Cada uma das áreas foi identificada como sendo um extrato, onde foi realizado a modalidade de inventário através do censo. As áreas são mostradas na Figura 11.27.



Figura 11.27 – Extratos com vegetação de pastagem e espécies predominantes do cerrado

I. Análise da Vegetação

- Composição Florística

Foram encontradas 19 famílias com 37 espécies no levantamento da composição florística, para os cinco (5) extratos. A família que apresentou maior número de espécies foi a Fabaceae, com 8 espécies, seguindo pela Myrtaceae com 7 espécies, Asteraceae com 3 espécies, Anacardiaceae, Malvaceae e Vochysiaceae, com 2 espécies, e as demais com somente uma espécie. A relação das famílias com suas respectivas espécies arbóreas, autores são mostradas na Tabela 11.1.

Tabela 11.1 – Relação das famílias com suas respectivas espécies arbóreas, autores e forma de vida (porte), amostradas nos cinco (5) Extratos pertencentes a área de estudo do Parque do Senhor do Bonfim, município de Bonfim, Minas Gerais.

Família	Espécie	Autor	Porte
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	Árvore
	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Árvore
Araliaceae	<i>Didymopanax morototonii</i>	(Aubl.) Decne. & Planch	Árvore
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Less. Cabrera	Árvore
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	Árvore

Família	Espécie	Autor	Porte
	<i>Pipdocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Árvore
Bignoniaceae	<i>Handroanthus caraiba</i>	(Mart.) Mattos	Árvore
Bombacaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	(Mart. & Zucc.) A. Robyns	Árvore
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	Árvore
Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i>	Reissek	Árvore
	<i>Anadenanthera falcata</i>	Benth.	Árvore
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth.	Árvore
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Árvore
	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel.	Árvore
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i>	Benth.	Árvore
	<i>Pithecelobium sp</i>	Mart.	Árvore
	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel.	Árvore
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	Árvore
Guttiferae	<i>Kielmeyera variabilis</i>	Mart. & Zucc	Árvore
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Árvore
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	(Mart. et Zucc)	Árvore
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	Sw.	Árvore
Myrsinaceae	<i>Myrsine lorentziana</i>	(Mez) Arechav.	Árvore
	<i>Eugenia acutata</i>	Miq.	Árvore
	<i>Myrcia fenzliana</i>	O.Berg	Árvore
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia variabilis</i>	DC.	Árvore
	<i>Psidium cattleianum</i>	Sabine	Árvore
	<i>Psidium guajava</i>	L.	Árvore
	<i>Psidium Oblongatum</i>	Oberg.	Árvore
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	Árvore
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Árvore
Solanaceae	<i>Solanum Lycocarpum</i>	A.St. Hil.	Árvore

o Extrato 1



Figura 11.28 – Limites do Extrato 01



Figura 11.29 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 01 A



Figura 11.30 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 01 B

O Extrato 01 possui área de 0,1271 ha (Figura 11.28), onde foram encontradas 6 famílias com 10 espécies diferentes. As famílias que mais se destacaram foram Fabaceae com 3 espécies, Anacardiaceae e Myrtaceae com 2 espécies e as demais com apenas uma espécie. Apesar da família Fabaceae apresentar maior número de espécies, não foi a que apresentou maior número de indivíduos por espécie, ficando este título para a família Asteraceae, com a espécie *Moquiniastrum polymorphum*, apresentando-se com 62 fustes medidos. Como características ecológicas esta espécie é uma planta semidecídua ou decídua, heliófita, pioneira, presente em terrenos pobres de cerrado e de floresta latifoliada. É frequente em cerrados localizados sobre terrenos arenosos. É considerada padrão de terra fraca. Produz anualmente grande quantidade de sementes facilmente disseminadas pelo vento, o que pode explicar a grande frequência de indivíduos presentes neste extrato. O extrato apresentou ainda um índice de mortalidade em torno de 6%, sendo o segundo extrato com maior índice de mortalidade. Tal fato pode ser constatado pela presença de indícios de árvores queimadas, principalmente da espécie *Moquiniastrum polymorphum*, uma vez que a grande maioria das árvores mortas são pertencentes a esta espécie. Com relação aos dados de DAP Médio, Altura Total e Volume, também foram fortemente influenciados por esta espécie pioneira. A Figura 11.29 e a Figura 11.30 mostram as características da vegetação de pastagem com espécies arbóreas. As informações sobre o extrato 01 são mostradas na Tabela 11.2.

Tabela 11.2 – Informações gerais do Extrato 01

Nº Extrato	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bifurcadas	Nº De Fustes Sadios
1	10	6	86	97	11	61
Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Dap Médio (Cm)	Altura Média (M)	Volume Médio (M ³)	Volume Total (M ³)
6	30	6%	9,88	5,97	0,04	4,29

Na caracterização das estruturas diamétricas do Extrato 01, apesar da área estar bastante antropizada, observou-se que a distribuição do número de árvores por classes diamétricas apresentou uma tendência hiperbólica, descrevendo o chamado J invertido, como pode ser visto na Tabela 11.3, com seu respectivo histograma de frequência (Figura 11.31). Este tipo de distribuição, mostrou que o número de indivíduos decresceu a medida em que aumentou o diâmetro. Segundo Finol (1964), esta distribuição diamétrica pode garantir a existência e sobrevivência por tempo indefinido de uma associação florestal, pois os indivíduos pertencentes as mais variadas espécies mudam de classes diamétricas a medida em que crescem. O autor ainda salienta, que em se tratando de vegetação de cerrado deve-se considerar que algumas espécies apresentam como padrão genético, possuem porte baixo e por consequência menores diâmetros. (LIMA,1997)

Tabela 11.3 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 01

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1_6,0	5,0	18
6,1_8,0	7,0	25
8,1_10,0	9,0	14
10,1_12,0	11,0	9
12,1_14,0	13,0	14
14,1_16,0	15,0	7
16,1_18,0	17,0	7
18,1_20,0	19,0	3

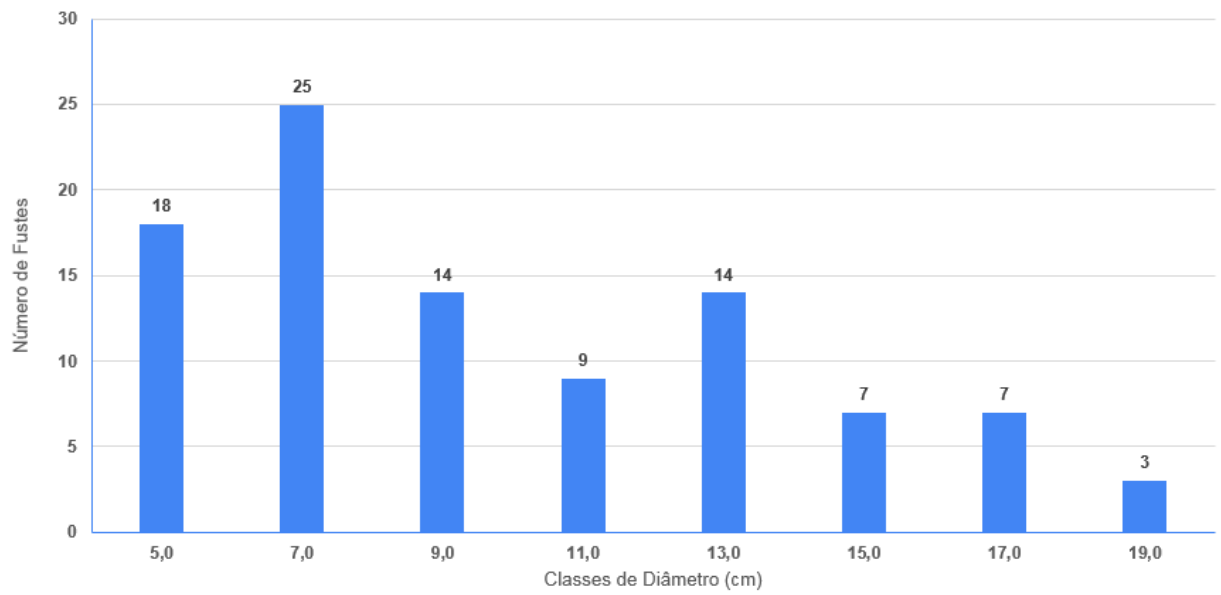


Figura 11.31 – Histograma de frequência do Extrato 01

- Extrato 02



Figura 11.32 – Limites do Extrato 02



Figura 11.33 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 02 A



Figura 11.34 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 02 B

O Extrato 02 possui área de 0,1055 ha (Figura 11.32), onde foram encontradas 9 famílias com 16 espécies diferentes. As famílias que mais se destacaram foram Fabaceae com 5 espécies, Myrtaceae com 3, Astereaceae com 2 espécies e as demais com apenas uma espécie. Novamente a família Astereaceae, com a espécie *Moquiniastrum polymorphum*, foi a que mais apresentou indivíduos medidos. A família Myrtaceae também teve destaque na quantidade de indivíduos através da espécie *Psidium Guajava*, tendo contribuído com 22 indivíduos.

O extrato apresentou um baixo índice de mortalidade em torno de 1%. As espécies *Myrsine lorentziana* e *Copaifera langsdorfii* foram as espécies que apresentaram maiores alturas, elevando a altura média em relação ao Extrato 01. A espécie que apresentou maior DAP foi a *Copaifera langsdorfii*, seguida pela *Myrsine lorentziana*. Houve, também um aumento de indivíduos nas classes medianas de DAP contribuindo para elevar o DAP médio do Extrato 2. As informações sobre o extrato 02 são mostradas na Tabela 11.19, Tabela 11.20 e Figura 11.35.

Tabela 11.4 – Informações gerais do Extrato 02

Nº Extrato	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bifurcadas	Nº De Fustes Sadios
2	9	16	67	81	14	60
Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Dap Médio (Cm)	Altura Média (M)	Volume Médio (M³)	Volume Total (M³)
1	20	1%	10,44	6,22	0,03	2,45

Tabela 11.5 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 02

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1 - 6,0	5,0	12
6,1 - 8,0	7,0	20
8,1 - 10,0	9,0	14
10,1 - 12,0	11,0	8
12,1 - 14,0	13,0	9
14,1 - 16,0	15,0	13
16,1 - 18,0	17,0	2
18,1 - 20,0	19,0	0
20,1 - 22,0	21,0	1
22,1 - 24,0	23,0	0
24,1 - 26,0	25,0	0
26,1 - 28,0	27,0	1

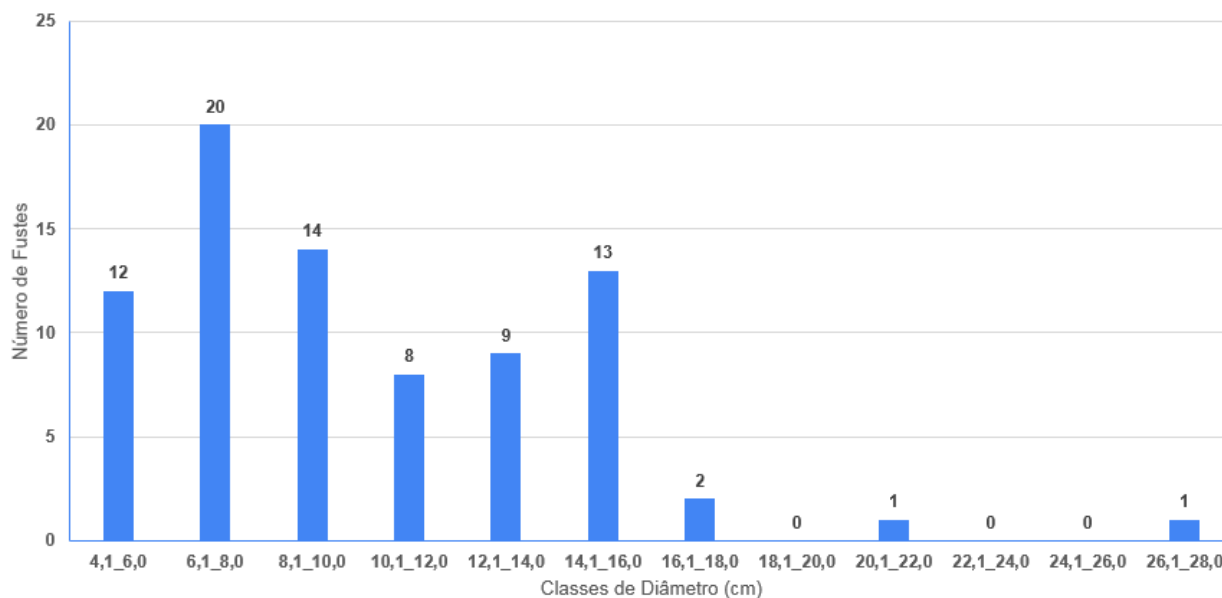


Figura 11.35 – Histograma de frequência do Extrato 02

o Extrato 03



Figura 11.36 – Limites do Extrato 03



Figura 11.37 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 03 A



Figura 11.38 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 03 B

O Extrato 03 é o maior de todos os extratos, possuindo uma área de 1,7373 ha (Figura 11.36). Ele é composto por duas áreas separadas por uma grande voçoroca. Possui, também o maior número de famílias e espécies, sendo respectivamente 15 e 26. A família que possui mais espécies é a Fabaceae, com 7, seguida por Myrtaceae com 3 espécies, Anacardiaceae, Asteraceae e Vochysiaceae, com 2 espécies e as demais com apenas uma espécie. A família que mais apresentou indivíduos por espécie, também foi a Fabaceae, com 140 indivíduos, ressaltando principalmente para a espécie *Stryphnodendron adstringens*, com 81 indivíduos. Esta espécie é uma planta decídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila, característica de formações abertas, como campos e cerrado, apresentando forte preferência por solos arenosos e de drenagem rápida, e ocorrendo em formações primárias e secundárias. Outras duas espécies da família Fabaceae também tiveram boa contribuição, sendo elas, *Bowdichia virgilioides* com 20 indivíduos e *Machaerium villoum* com 13 indivíduos. Novamente a família Asteraceae contribuiu com 65 indivíduos da espécie, *Moquiniastrum polymorphum*.

Com relação a caracterização das estruturas diamétricas dentre todos os extratos, observou-se que a distribuição do número de árvores por classes diamétricas apresentou uma tendência nitidamente hiperbólica, descrevendo o chamado J invertido. Esta distribuição pode ser comprovada através da Tabela 11.7 e do histograma de frequência (Figura 11.39), que mostra um grande número de indivíduos nas menores classes diamétricas e este número decresceu a medida em que aumentou o diâmetro. O extrato apresentou mortalidade em torno de 2%, relativamente muito baixa em função do grande número de indivíduos encontrados. As

informações de DAP médio e altura média foram as mais baixas dentre os extratos, o que pode ser explicado pelo grande número de indivíduos nas classes de diâmetros menores.

Tabela 11.6 – Informações gerais do Extrato 03

Nº Extrato	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bifurcadas	Nº De Fustes Sadios
3	15	26	284	352	68	224
Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Dap Médio (Cm)	Altura Média (M)	Volume Médio (M³)	Volume Total (M³)
8	120	2%	8,00	4,26	0,03	9,37

Tabela 11.7 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 03

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1_6,0	5,0	104
6,1_8,0	7,0	134
8,1_10,0	9,0	56
10,1_12,0	11,0	34
12,1_14,0	13,0	12
14,1_16,0	15,0	4
16,1_18,0	17,0	3
18,1_20,0	19,0	1
20,1_22,0	21,0	1
22,1_24,0	23,0	0
24,1_26,0	25,0	0
26,1_28,0	27,0	0
28,1_30,0	29,0	0
30,1_32,0	31,0	1
32,1_34,0	33,0	0
34,1_36,0	35,0	0
36,1_38,0	37,0	0
38,1_40,0	39,0	2

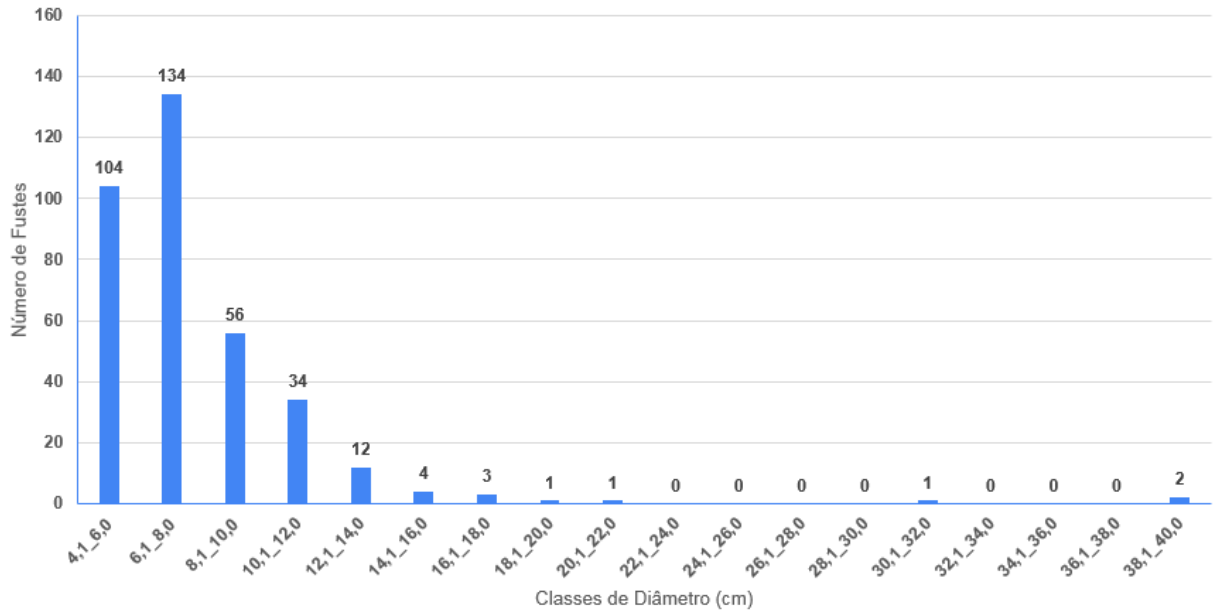


Figura 11.39 – Histograma de frequência do Extrato 03

- Extrato 04



Figura 11.40 – Limites do Extrato 04



Figura 11.41 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 04 A

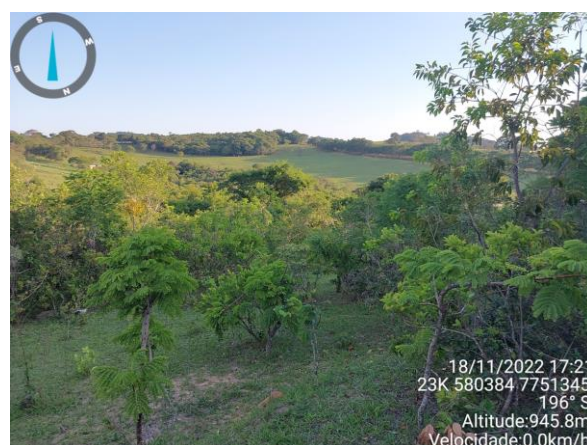


Figura 11.42 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 04 B

O Extrato 04 é o segundo maior extrato, possuindo uma área de 0,6429 ha (Figura 11.40). Por esta razão também é o segundo maior em quantidade de indivíduos medidos. Caracterizando as estruturas diamétricas, neste extrato, também se observou que a distribuição do número de árvores por classes diamétricas apresentou uma tendência do J invertido. Esta distribuição pode ser comprovada através da Tabela 11.8, da Tabela 11.9 e do histograma de frequência (Figura 11.43), que mostra um grande número de indivíduos nas menores classes diamétricas e este número decresceu a medida em que aumentou o diâmetro. O Extrato apresentou 3% de mortalidade, relativamente baixa em relação ao elevado número de indivíduos mensurados.

Tabela 11.8 – Informações gerais do Extrato 04

Nº Extrato	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bifurcadas	Nº De Fustes Sadios
4	6	8	263	352	89	153
Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Dap Médio (Cm)	Altura Média (M)	Volume Médio (M³)	Volume Total (M³)
10	189	3%	8,37	5,13	0,03	10,13

Tabela 11.9 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 04

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1_6,0	5,0	93
6,1_8,0	7,0	113
8,1_10,0	9,0	70
10,1_12,0	11,0	35
12,1_14,0	13,0	21
14,1_16,0	15,0	11
16,1_18,0	17,0	2
18,1_20,0	19,0	4
20,1_22,0	21,0	1
22,1_24,0	23,0	0
24,1_26,0	25,0	1
26,1_28,0	27,0	1

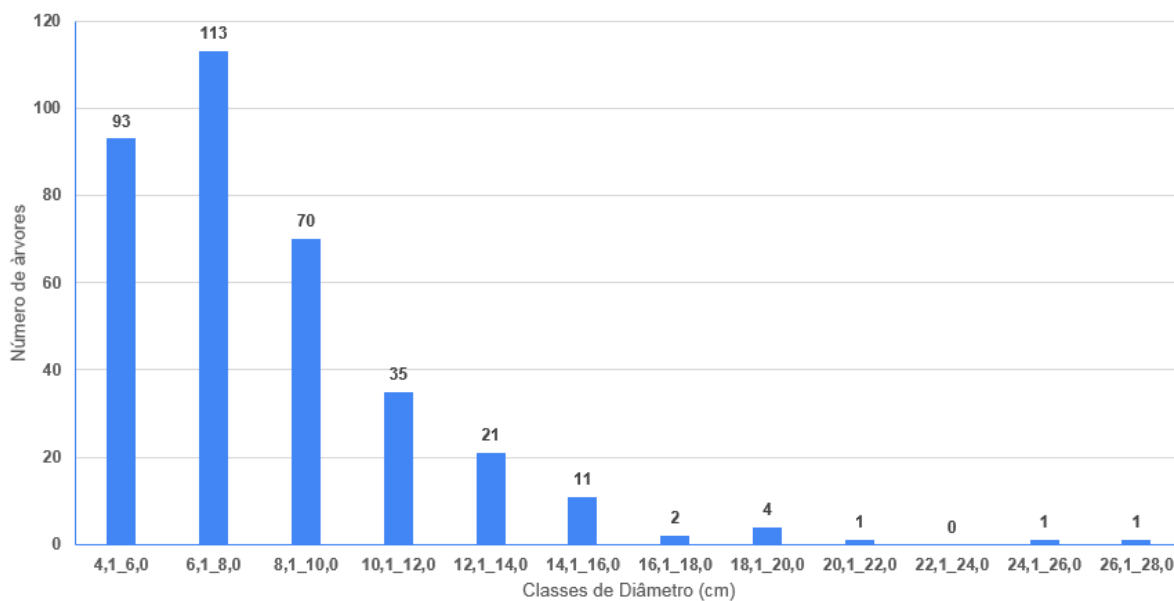


Figura 11.43 – Histograma de frequência do Extrato 04

o Extrato 05



Figura 11.44 – Limites do Extrato 05



Figura 11.45 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 05 A



Figura 11.46 – Pastagens com árvores isoladas no Extrato 05 B

O Extrato 5 apresenta área de aproximadamente 0,5089 ha (Figura 11.44), sendo o terceiro maior dentre todos os extratos. Segundo informações, trata-se de uma antiga área destinada a eventos, em terra batida, o que pode explicar a baixa quantidade de famílias e espécies

encontradas no local. Foram encontradas somente 3 famílias, sendo Fabaceae representada com 2 espécies, Solanaceae e Asteraceae com apenas uma espécie. A família Solanaceae foi a que apresentou maior número de indivíduos por espécie (*Solanum Lycocarpum*). Conhecida comumente por lobeira, é uma planta decídua, heliófita, seletiva xerófila, pioneira, característica exclusivamente de formações de cerrados e campos cerrados. Sua frequência é abundante, com dispersão contínua e regular ao longo de sua grande área de distribuição. Ocorre preferencialmente em formações secundárias abertas de terrenos elevados, de solos de baixa fertilidade tanto arenosos quanto argilosos, porém bem drenados. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, que são facilmente disseminadas pela fauna em geral. O extrato apresentou alto índice de mortalidade, em torno de 14%, muito explicado pela mortalidade em geral das próprias lobeiras. Foi também o extrato que apresentou maior DAP médio, explicado pela presença de dois indivíduos de grande porte, sendo um da espécie *Moquiniastrum polymorphum* e outro da espécie *Machaerium villosum* (Tabela 11.10). Com relação a distribuição diamétrica houve uma concentração de indivíduos nas menores classes, porém não apresentou a distribuição em J invertido, demonstrando que a área sofreu forte antropização (Tabela 11.11 e Figura 11.47).

Tabela 11.10 – Informações gerais do Extrato 05

Nº Extrato	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bifurcadas	Nº De Fustes Sadios
5	3	4	47	65	18	18
Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Dap Médio (Cm)	Altura Média (M)	Volume Médio (M³)	Volume Total (M³)
9	38	14%	10,17	4,05	0,04	2,68

Tabela 11.11 – Distribuição das classes diamétricas do Extrato 05

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1_6,0	5,0	9
6,1_8,0	7,0	13
8,1_10,0	9,0	14
10,1_12,0	11,0	18
12,1_14,0	13,0	4
14,1_16,0	15,0	3
16,1_18,0	17,0	1
18,1_20,0	19,0	1
20,1_22,0	21,0	0

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
22,1_24,0	23,0	0
24,1_26,0	25,0	1
26,1_28,0	27,0	1

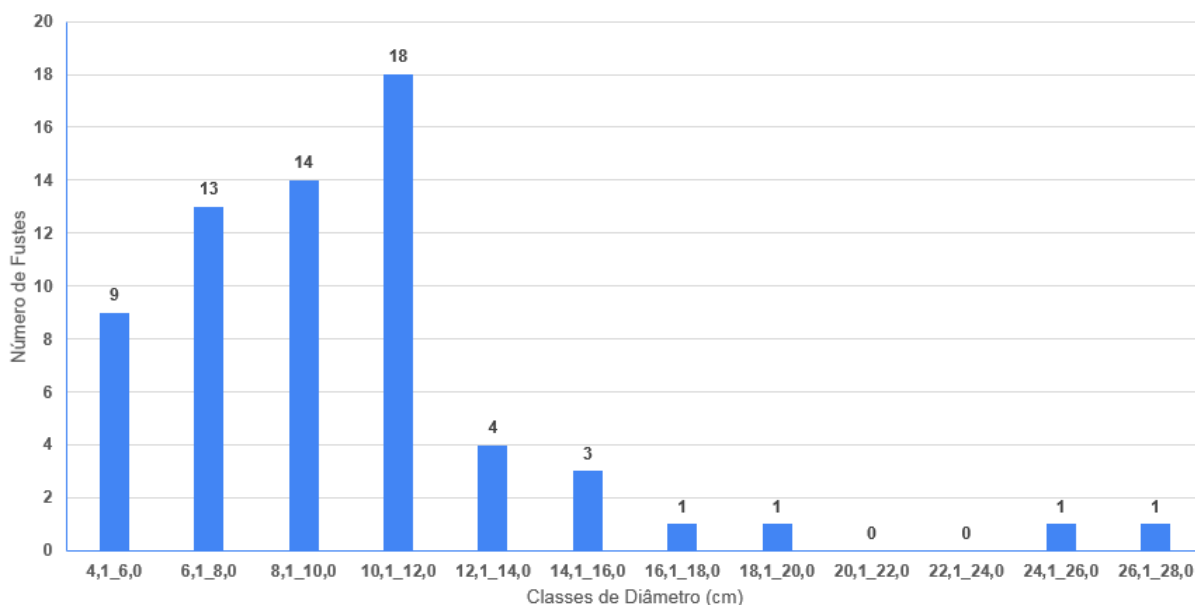


Figura 11.47 – Histograma de frequência do Extrato 05

11.1.5.2 Parcelas do Inventário Florestal

I. Análise da Vegetação

- Composição Florística

No inventário florestal realizado, foram lançadas 5 parcelas, onde obteve-se como levantamento da composição florística 16 famílias com 27 espécies. A família que apresentou maior número de espécies foi a Myrtaceae com 7 espécies, seguindo pela Fabaceae, com 4 espécies, Anacardiaceae com 3 espécies e as demais com somente uma espécie. No entanto a família que mais apresentou indivíduos por espécie foi a Verbenaceae, através da espécie *Aegiphila integrifolia* (37 indivíduos), seguida da família Anacardiaceae com a espécie *Tapirira guianensis* (15 indivíduos), Fabaceae com a espécie *Copaifera langsdorffii* (14 indivíduos) e Myrtaceae com a espécie *Myrcia fenziiani* (12 Indivíduos). A relação das famílias com suas

respectivas espécies arbóreas, autores e forma de vida (porte) são mostradas na Tabela 11.12.

Tabela 11.12 – Relação das famílias com suas respectivas espécies arbóreas, autores e forma de vida (porte), amostradas no Inventário Florestal (5 Parcelas) da área de estudo do Parque do Senhor do Bonfim, município de Bonfim, Minas Gerais.

Família	Espécie	Autor	Porte
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Árvore
	<i>Astronium graviolens</i>	Jacq.	Árvore
	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	Árvore
Asteraceae	<i>Pipdocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Árvore
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Aubl.	Árvore
Cannabaceae	<i>Trema micranta</i>	(L.) Blume	Árvore
Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i>	Reissek	Árvore
	<i>Anadenanthera falcata</i>	Benth.	Árvore
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Árvore
	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel.	Árvore
	<i>Senna multijuga</i>	(Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	Árvore
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	(Mart. et Zucc)	Árvore
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	Sw.	Árvore
Myrsinaceae	<i>Myrsine lorentziana</i>	(Mez) Arechav.	Árvore
	<i>Eugenia acutata</i>	Miq.	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrceugenia euosma</i>	O.Berg	Árvore
	<i>Myrcia fenzliana</i>	#N/D	Árvore
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Árvore
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Árvore
	<i>Psidium cattleianum</i>	Sabine	Árvore
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	(Mart.) O.Berg	Árvore
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	(DC.) Engl.	Árvore
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	Árvore
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Aubl.	Árvore
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i>	(A.St.-Hil.) Engl.	Árvore
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Árvore
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	Árvore
Verbenaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	Árvore



Figura 11.48 – Vista parcial da mata



Figura 11.49 - Presença de uma nascente



Figura 11.50 – Sub-bosque pobre e presença de cipós A



Figura 11.51 – Sub-bosque pobre e presença de cipós B

Tabela 11.13 – Parâmetros quantitativos resultantes do Inventário Florestal (5 parcelas).

Nº Parcela	Nº Espécies	Nº Famílias	Nº Árvores	Nº Fustes	Nº Árv. Bif.	DAP Med. (Cm)	Altura Med. (M)	Vol. Med. (M³)	Vol. Tot. (M³)
1	12	7	24	27	3	8,52	8,19	0,0405	1,0933
2	10	6	26	32	6	8,56	7,02	0,0324	1,0379
3	8	6	40	46	6	8,43	7,36	0,0323	1,4851
4	15	10	27	31	4	9,31	7,92	0,0565	1,7509
5	14	12	25	28	3	10,58	9,03	0,1070	2,9968
Total	27	16	142	164	22	9,00	7,82	0,0510	16

A parcela que apresentou maior número de famílias foi a de número 5, com 12 famílias e também com um elevado número de espécies (14). A parcela número 4 também apareceu

com um número expressivo de famílias e espécies. A parcela 3 apresentou os menores números de famílias e espécies, porém foi a que mais apresentou maior número de indivíduos por espécie, onde a espécie *Aegiphila integrifolia* da Família Verbenaceae apresentou 35 fustes medidos, o que pode levar a hipótese que esta espécie possui um padrão de distribuição do tipo “reboleira”. Nas parcelas 4 e 5 também foram encontrados os maiores DAP médios e alturas médias, o que conseqüentemente levaram aos maiores volumes médios. Estas informações podem ser observadas na Tabela 11.14

Tabela 11.14 – Distribuição das classes diamétricas das 5 parcelas inventariadas.

Classes de Diâmetro (cm)	Valor Central da Classe (cm)	Frequência
4,1 - 6,0	5,0	33
6,1 - 8,0	7,0	54
8,1 - 10,0	9,0	30
10,1 - 12,0	11,0	24
12,1 - 14,0	13,0	13
14,1 - 16,0	15,0	1
16,1 - 18,0	17,0	4
18,1 - 20,0	19,0	1
20,1 - 22,0	21,0	0
22,1 - 24,0	23,0	1
24,1 - 26,0	25,0	1
26,1 - 28,0	27,0	1
29,1 - 30,0	29,0	1

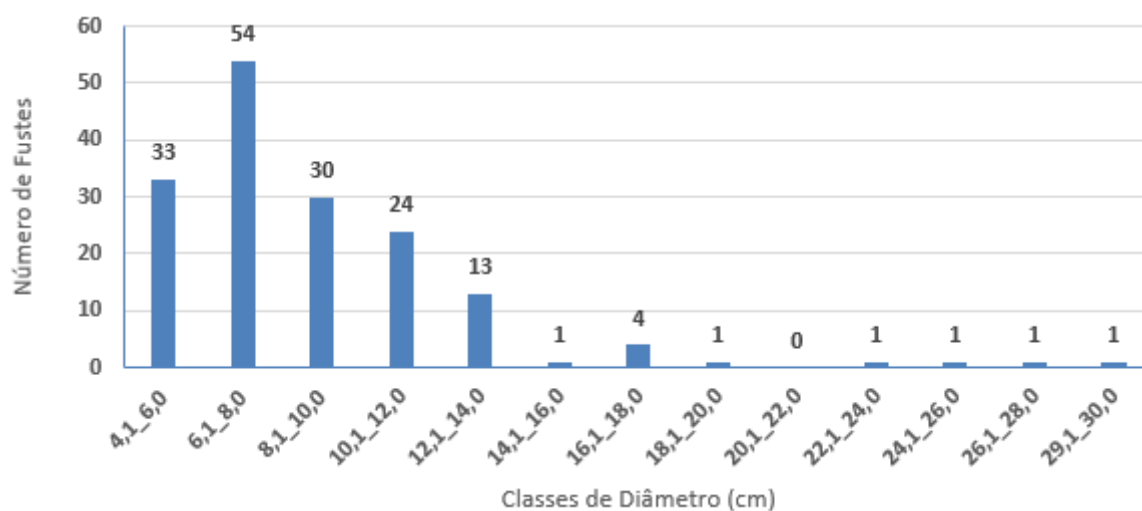


Figura 11.52 – Histograma de frequência das 5 parcelas.

A tabela e o histograma de frequência da distribuição diamétrica das parcelas demonstram o padrão em J invertido, característico de florestas nativas. Conforme já citado anteriormente,

esta distribuição mostra um maior número de indivíduos nas menores classes de diâmetro e a medida que os diâmetros vão aumentando a uma queda no número de indivíduos.

Tabela 11.15 – Parâmetros qualitativos resultantes do Inventário Florestal (5 parcelas).

Nº Parcela	Nº De Fustes Sadios	Nº De Fustes Mortos	Nº Fustes Atacados	% Mortas	Nº Arv. Dominantes	Nº Arv. Codominantes	Nº Arv. Dominadas
1	18	0	9	0%	15	11	1
2	24	0	8	0%	17	10	5
3	18	0	28	0%	32	10	4
4	15	2	14	6%	12	11	8
5	24	1	3	4%	14	3	11
TOTAL	99	3	62	2%	90	45	29

Com relação aos parâmetros qualitativos (Tabela 11.15), as parcelas 2 e 5 foram as que mais apresentaram fustes sadios, ambas com 24. A parcela 3 foi a que menor apresentou fustes sadios (18), e a que maior apresentou fustes atacados. O termo atacado aqui se refere a qualquer tipo de doenças, pragas, presença de galhos doentes ou mortos, etc. que levaram a queda da vitalidade das árvores observadas. A parcela número 4 apresentou duas árvores mortas e a parcela 5 apenas uma árvore morta. Quanto a posição sociológica houve uma predominância das árvores dominantes nas 5 parcelas, seguido de árvores codominantes, indicando que a floresta possui um dossel superior.

- Parâmetros fitossociológicos

Tabela 11.16 – Parâmetros fitossociológicos

Espécie	N	DAP (med)	H (med)	AB	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	IVC	IVI
<i>Aegiphila integrifolia</i>	32	8,62	7,65	0,2004	640	60	4,0071	450,70	5,08	19,18	469,89	474,97
<i>Tapirira guianensis</i>	13	8,02	7,68	0,0732	260	60	1,4634	183,10	5,08	7,00	190,10	195,19
<i>Copaifera langsdorffii</i>	12	12,38	9,62	0,1767	240	100	3,5343	169,01	8,47	16,92	185,93	194,41
<i>Myrcia fenzliana</i>	9	7,61	7,00	0,0435	180	80	0,8694	126,76	6,78	4,16	130,92	137,70
<i>Lithraea molleoides</i>	7	9,32	6,54	0,0533	140	60	1,0659	98,59	5,08	5,10	103,69	108,78
<i>Trichilia pallida</i>	7	8,10	8,46	0,0387	140	40	0,7740	98,59	3,39	3,71	102,30	105,69
<i>Casearia arborea</i>	7	6,90	8,44	0,0280	140	40	0,5603	98,59	3,39	2,68	101,27	104,66
<i>Luehea grandiflora</i>	6	9,39	9,42	0,0448	120	60	0,8961	84,51	5,08	4,29	88,80	93,88

Espécie	N	DAP (med)	H (med)	AB	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	IVC	IVI
<i>Maprounea guianensis</i>	6	7,23	7,50	0,0263	120	60	0,5258	84,51	5,08	2,52	87,02	92,11
<i>Myrceugenia euosma</i>	5	11,47	8,60	0,0540	100	60	1,0795	70,42	5,08	5,17	75,59	80,67
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	6,30	6,38	0,0159	100	60	0,3173	70,42	5,08	1,52	71,94	77,03
<i>Psidium cattleianum</i>	4	5,90	7,38	0,0110	80	20	0,2203	56,34	1,69	1,05	57,39	59,09
<i>Pipdocarpha macropoda</i>	3	19,34	12,47	0,0913	60	40	1,8260	42,25	3,39	8,74	50,99	54,38
<i>Lamanonia ternata</i>	3	9,57	8,50	0,0216	60	40	0,4319	42,25	3,39	2,07	44,32	47,71
<i>Pera glabrata</i>	3	7,82	6,83	0,0153	60	40	0,3067	42,25	3,39	1,47	43,72	47,11
<i>Morta</i>	3	7,42	3,57	0,0135	60	40	0,2694	42,25	3,39	1,29	43,54	46,93
<i>Galipea jasminiflora</i>	3	6,32	6,00	0,0097	60	40	0,1939	42,25	3,39	0,93	43,18	46,57
<i>Ouratea castaneifolia</i>	2	10,35	9,80	0,0169	40	40	0,3382	28,17	3,39	1,62	29,79	33,18
<i>Machaerium villosum</i>	2	9,25	9,80	0,0138	40	40	0,2764	28,17	3,39	1,32	29,49	32,88
<i>Anadenanthera falcata</i>	2	8,77	7,00	0,0121	40	40	0,2424	28,17	3,39	1,16	29,33	32,72
<i>Lafoensia pacari</i>	1	27,37	11,20	0,0589	20	20	1,1771	14,08	1,69	5,63	19,72	21,41
<i>Astronium graviolens</i>	1	9,61	8,00	0,0073	20	20	0,1452	14,08	1,69	0,69	14,78	16,47
<i>Senna multijuga</i>	1	6,94	8,10	0,0038	20	20	0,0756	14,08	1,69	0,36	14,45	16,14
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	6,68	7,40	0,0035	20	20	0,0702	14,08	1,69	0,34	14,42	16,12
<i>Siparuna guianensis</i>	1	6,56	7,90	0,0034	20	20	0,0675	14,08	1,69	0,32	14,41	16,10
<i>Eugenia acutata</i>	1	6,05	3,70	0,0029	20	20	0,0575	14,08	1,69	0,28	14,36	16,05
<i>Amaioua guianensis</i>	1	5,73	7,40	0,0026	20	20	0,0516	14,08	1,69	0,25	14,33	16,03
<i>Myrcia splendens</i>	1	5,54	7,80	0,0024	20	20	0,0482	14,08	1,69	0,23	14,32	16,01

Legenda: N: número ind. da espécie, DAP: Diâmetro à Altura do Peito, h: Altura, AB: Área Basal, DA: Densidade Absoluta, FA: Frequência Absoluta, DoA: Dominância Absoluta, DR: Densidade Relativa, FR: Frequência Relativa, DoR: Dominância Relativa, IVC: Índice de Valor de Cobertura, IVI: índice de valor de Importância.

- Estrutura Horizontal
 - a. Diâmetro Médio

As espécies que apresentaram maiores diâmetros médios foram: *Lafoensia pacari*, *Pipdocarpha macropoda*, *Copaifera langsdorffii*, *Myrceugenia euosma*, *Ouratea castaneifolia*. No entanto a espécie *Lafoensia pacari* foi encontrada somente uma vez na amostragem total, caracterizando espécie de baixa densidade. O diâmetro é uma variável diretamente relacionada à área basal, portanto indivíduos que possuem diâmetros elevados, conseqüentemente possuirão áreas basais elevadas. Se os números de indivíduos destas espécies forem elevados poderá caracterizar que possuem dominâncias absoluta e relativa altas.

Todas as espécies citadas acima, que correspondem a 17,86 % do total de espécies amostradas, possuem DAP médio superiores a 10,0 cm (3,85% do total de espécies). Os 82,14 % restantes, o que corresponde a 23 espécies, possuem diâmetros médios abaixo de 10 cm.

b. Densidade Relativa

As espécies que mais se sobressaíram, ou seja, que apresentaram maior densidade relativa foram em ordem decrescente: *Aegiphila integrifolia*, *Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Myrcia fenzliana*, *Lithraea molleoides*, *Trichilia pallida*. Estas espécies foram as que apresentaram maior número de indivíduos, proporcionalmente, em relação ao número total de indivíduos amostrados.

c. Frequência Relativa

Quanto a frequência as espécies que apresentaram maiores índices foram: *Copaifera langsdorffii*, *Myrcia fenzliana*, *Aegiphila integrifolia*, *Tapirira guianensis*, *Lithraea molleoides*. Estas espécies apareceram na maioria das parcelas levantadas no processo de inventário florestal. A espécie *Aegiphila integrifolia* apresentou 32 indivíduos, enquanto que as espécies *Lafoensia pacari*, *Astronium graviolens*, *Senna multijuga*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Siparuna guianensis*, *Eugenia acutata*, *Amaioua guianensis*, *Myrcia splendens* apresentaram apenas um indivíduo em todo o levantamento. Estas espécies são consideradas raras, porém podem ser determinadas proporcionalmente em relação ao número total de espécies encontradas (LIMA, 1997).

d. Dominância Relativa

As espécies que apresentaram maiores índices de dominância relativa foram *Aegiphila integrifolia*, *Copaifera langsdorffii*. Estas espécies possuem DAP médio

variando entre 8,62 cm (*Copaifera Langsdorffii*) e 12,68 cm (*Aegiphila integrifolia*). São dominantes em função do grande número de indivíduos que possuem. Já a espécie *Pipdocarpha macropoda*, terceira com maior dominância relativa, apresentou-se com somente 3 indivíduos, porém o DAP médio desta espécie foi de 19,34 cm.

e. IVI - Índice de Valor de Importância

Índice de Valor de Importância abrange de forma relativa os parâmetros fitossociológicos densidade, dominância e frequência (LIMA, 1997). As espécies que apresentaram maior IVI foram: *Aegiphila integrifolia*, *Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Myrcia fenzliana* *Lithraea molleoides*, *Trichilia pallida*, *Casearia arborea*. Estudos confirmam a presença de determinadas espécies com altos valores de índices de valor de importância, como também incluem variações de IVI para as mais diversas espécies. Isto pode ser explicado por diversos motivos tais como tamanho da área, metodologia utilizada para o levantamento de espécies, fatores edafo-climáticos, dentre outros (LIMA, 1997).

o. Estrutura Vertical

a. Altura Média

Quanto à altura média podemos classificar as espécies quanto aos estratos arbóreos, um dos fatores importantes para conhecimento de sua posição sociológica. Do total de espécies apenas duas espécies, *Pipdocarpha macropoda* e *Lafoensia pacari*, que correspondem a apenas 7,14 %, estão classificadas dentro do estrato superior ($\geq 9,87$ m), ou seja, possuem altura superior à média das alturas (7,82 m), mais um desvio padrão (2,05 m), quantificado para a mesma variável, no presente caso altura média. A grande maioria, 24 espécies, correspondentes a 85,72% estão situadas no estrato intermediário ou médio ($< 9,87$ m e $\geq 5,77$ m), compreendido entre a média aritmética das alturas menos um desvio padrão e a média aritmética mais um desvio padrão. Os restantes 7,14 %, ou duas espécies compõe o estrato inferior (5,77 m), cuja altura total é inferior à média aritmética (7,82 m) das alturas menos um desvio padrão (2,05 m), sendo elas a espécie *Eugenia acutata* e as árvores identificadas como mortas.

11.2 FAUNA TERRESTRE

11.2.1 Caracterização geral

Em Minas Gerais são registradas aproximadamente 1.781 espécies de animais vertebrados, o que representa cerca de ¼ das espécies conhecidas no país. A fauna mineira é composta por aproximadamente 236 espécies de mamíferos, 770 espécies de pássaros, a herpetofauna composta pelos táxons dos anfíbios e répteis, 200 e 220 espécies respectivamente (Drummond et al., 2009). Essa expressiva biodiversidade é um reflexo da complexidade climática, geográfica e estritamente relacionada aos três biomas encontrados no estado, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (IEF, 2022).

Os fatos expostos acima, demonstram a grande responsabilidade e oportunidade para implementação de medidas que fortaleçam a preservação e recomposição dos ambientes naturais, um patrimônio natural incalculável presente no estado de Minas Gerais.

11.2.2 Avifauna

11.2.2.1 Material e métodos

A comunidade de aves foi amostrada qualitativamente por três dias correspondendo ao fim da primavera (9, 11, 13, 15 e 17 de novembro de 2022), através de busca ativa cobrindo período diurno (entre 07:00h e 9:00h) período vespertino (17:00h até as 18:00h) e noturno (21:00h às 22:00h) nas duas áreas com características morfovegetativas diferentes. Os pontos de observação (Tabela 11.17) e áreas circundantes ao ponto central com diâmetro aproximado de 100 metros, onde foi realizada busca por ninhos, espécimes presentes e indícios de presença residuais (CAVARZERE et al., 2013), além de encontros oportunistas durante os períodos de atividade de campo (SAWAYA et al., 2008).

Tabela 11.17 – Coordenadas geográficas representativa dos pontos utilizados para o monitoramento da avifauna.

Ponto	Coordenadas (UTM)	
1	579619	775087
2	580447	775159

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

Os registros em campo foram obtidos utilizando câmera digital (Canon SX 520 hs), binóculos (Steiner Champ 10X26) e gravação (gravador digital Zoom H1n) da vocalização das espécies

presentes no ambiente. Os esforços amostrais foram conduzidos por um biólogo, com somatório de busca intensiva de 20h. As espécies foram identificadas através de comparação visual e registro acústico na database Wikia Aves e guia de campo “Avis Brasilis” (SIGRIST, 2009) e realizada conferência com listagens de animais ameaçados no âmbito estadual, federal e internacional.

11.2.2.2 Resultados

Foram registradas 91 espécies pertencendo à 34 famílias de aves (Figura 11.53 e Tabela 11.18), distribuídas nas áreas de vegetação em regeneração do Cerrado e Mata Atlântica.

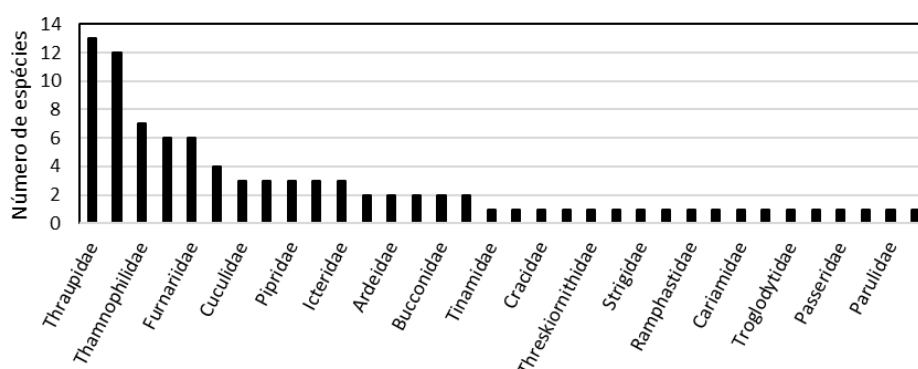


Figura 11.53 – Representatividade taxonômica de aves registradas no polígono do Parque Municipal.

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

Tabela 11.18- Espécies de aves registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente	CONAMA 2010	MMA 2022	UICN
Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	1	2		LC
	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	1			LC
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	1			LC
Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	1			LC
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	1			LC
	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	1			LC
Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	1			LC
	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	1			LC
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1			LC
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	1			LC

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente	CONAMA 2010	MMA 2022	UICN
	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	2			LC
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	2			LC
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	2			LC
	<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	2			LC
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	2			LC
	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	1			LC
	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	1			LC
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	1			LC
	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	1	2		LC
Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	1			LC
	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	1			LC
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	1	2		LC
	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	2			LC
Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	2			LC
	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	2			LC
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	2			LC
Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	2			
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	2			LC
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	2			LC
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1	2		LC
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	2			LC
	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	2			LC
	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	2			LC
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1	2		
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1	2		LC
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	1			LC
	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	1			LC
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	1			LC
	<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta	1			LC

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente	CONAMA 2010	MMA 2022	IUCN
	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	1			LC
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo				
	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	2			LC
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	1			LC
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	1			
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	1			LC
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	1			LC
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	1			LC
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	1			LC
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	1			LC
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	1			LC
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	1			LC
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		2		LC
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		2		LC
	<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão		2		
	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro		2		LC
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	1			LC
	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro		2		LC
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1	2		LC
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1			LC
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	1			LC
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto		2		LC
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	1			LC
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	1			LC
	<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela		2		LC
	Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	2		

Legenda: ambiente: 1= regeneração de Cerrado, 2 = regeneração de Mata Atlântica. CONAMA 2010 = espécie estatualmente ameaçada, MMA 2022 = espécie nacionalmente ameaçada, IUCN, 2020 = espécie mundialmente ameaçada; LC = Pouco Preocupante.

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

A Tinamidae é a família que abrange os macucos, inhambus, perdizes e codornas neotropicais. Suas características morfológicas são dedos livres, três anteriores e um posterior, pernas de comprimento médio e ausência de cauda. Apresentam espécies de pequeno, médio e grande porte. A plumagem dos tinamídeos é pouco chamativa, predominando tons de marrom, pardo e cinza, cores que proporcionam camuflagem em meio à vegetação herbácea e arbustiva nos ambientes que ocupam (SIGRIST, 2009). Foi registrada a ocorrência de uma espécie, *Crypturellus tataupa*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A família Anatidae é representada por aves de porte médio e estilo de vida ligado aos ambientes aquáticos, a maioria das espécies possui adaptações morfofisiológicas ligadas a esse ambiente, tal como, presença de membranas interdigitais entre os dedos, pernas curtas, bico forte e achatado com a ponta mais dura em formato de pá, e plumagem espessa e impermeável para proteção contra a água e o frio. Muitas espécies apresentam dimorfismo sexual através da coloração da plumagem e possuem hábitos migratórios (QUINALHA et al., 2011). Foi registrada a espécie *Dendrocygna viduata*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Cracidae é a família composta por mutuns e jacus, são aves florestais de médio e grande porte, suas vocalizações parecem “gritos” e ecoam por grandes distancias. Morfologicamente costumam apresentar barbelas e carúnculas, e também, regiões glabras multicoloridas na face, nos mutuns, topetes com penas frangidas ou eriçadas. Alimentam-se de bagas, sementes e de forma pouco usual, matéria animal. São muito visadas por caçadores, com populações de algumas espécies extintas na natureza (SIGRIST, 2009). Foi registrada a espécie *Penelope obscura*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Columbidae são aves granivóras de pequeno e médio porte, com pescoço, bico e pernas curtas. O casal se forma na época de reprodução, seus ninhos são emaranhados de gravetos, onde chocam dois a três ovos. Habitam zonas tropicais e temperadas dos continentes, estando presentes em ilhas oceânicas. Possuem grande capacidade de voo, algumas espécies são migratórias (SIGRIST, 2009). Foram registradas durante a campanha seis espécies: *Patagioenas picazuro*, *Columbia livia*, *Leptotila verreauxi*, *Columbina talpacoti*,

Columbina squammata e *Zenaida auriculata*, espécie com boa capacidade adaptar-se aos ambientes criados pela agricultura e pecuária. Originalmente se distribuía em ambientes campestres, caatinga, cerrado e campos, atualmente vem aumentando significativamente sua distribuição, beneficiada pelo desmatamento, ganhando status de praga em determinados cultivos (SANTIAGO, 2007). Nenhuma destas espécies constam nas listagens de espécies CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Cuculidae alguns de seus integrantes possuem hábitos de oviposição em ninhos de outras aves, deixando que os “pais adotivos” se encarreguem da criação do filhote. Se distribuem em locais florestados e bordas de mata, levando estilos de vida hábitos solitários, forrageiam insetos, mas podem ser bem generalistas em alguns casos, sendo registrado predação lagartas peludas urticantes (Lepdoptera: Saturnidae), e ainda, de ratos, lagartixas e ovos de outras aves (BELTON & DUNNING, 1993). Foram registradas *Crotophaga ani*, *Tapera naevia* e *Piaya cayana*, nenhuma destas espécies constam nas listagens de espécies CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A família Apodidae tem sua morfologia semelhantes às andorinhas por convergência adaptativa, possuem asas longas em forma de foice. Sua cauda tende a ser curta na maioria das espécies, mas possuem representantes com caudas mais longas. Passam grande parte de sua vida no ar e capturam em pleno ar os insetos que compõem sua dieta básica. Nidificam em primariamente em ambientes verticais, como, escarpas rochosas, construções humanas, como chaminés ou atrás de cachoeiras (SIGRIST, 2009). Foi registrada *Streptoprocne zonaris*, esta não consta nas listagens de espécies CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Trochilidae é originária das Américas, ocorrendo do Alasca até a Terra do Fogo em grande variedade de habitats. A maior biodiversidade da família encontra-se no Brasil e Equador, que juntos somam metade das espécies descritas de beija-flores (SIGRIST, 2009). Três espécies foram registradas *Eupetomena macroura*, *Phaethornis pretrei* e *Chionomesa láctea*. Nenhuma delas espécies consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Rallidae família de aves que habitam brejos ou capinzais densos, apresentando corpos compridos lateralmente, adaptados ao deslocamento por entre vegetação. Raramente são vistos em ambientes abertos, exceto quando andam pelo espelho d’água, sendo notados à

partir de seu canto vigoroso. Não apresentam dimorfismo sexual, apresentando cores chamativas nas partes nuas de seus corpos (SIGRIST, 2009). Foram encontradas duas espécies *Aramides saracura* e *Aramides cajaneus*. Nenhuma delas espécies consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Ardeidae é uma família composta por pássaros pernaltas, com tamanhos variando desde as grandes garças aos pequenos socós. A maioria dos representantes possui estilo de vida associado ao ambiente aquático, porém existem exceções, com algumas espécies terrícolas. O bico e seu formato indicam o forrageamento preferencial da espécie, que varia de piscívoras, pequenos vertebrados e ectoparasitas, sua vocalização é um piado rouco (SIGRIST, 2009). Foram registrados dois representantes *Bubulcos ibis* e *Syrigma sibilatrix*. Nenhuma delas espécies consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Threskiornithidae são aves paludícolas (habitam pântanos) se assemelham as garças, porém voam com o pescoço esticado. Seus representantes usualmente apresentam bicos longos, curvados para baixo e relativamente finos, com exceção dos colhereiros possuem os bicos em forma de espátula (GWYNNE et al., 2010). Uma única espécie representando essa família foi registrada, *Theristicus caudatus*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Cathartidae são aves com hábitos detritívoros, possuem bico perfurado (narinas intercomunicantes), cabeça e pescoço sem penas, que facilita a higiene após a alimentação (SIGRIST, 2009). Uma única espécie foi registrada, *Coragyps atratus*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A família Accipitridae foi representada por duas espécies *Leptodon cayanensis* e *Rupornis magnirostris*, essa família compreende as aves de rapina (presença de bico em gancho, pernas e pés fortes com garras longas curvadas), sendo constituída de aproximadamente 237 espécies, com registro de 47 delas ocorrendo no Brasil. São aves com distribuição cosmopolita, estando presentes nos mais variados habitats. A maioria das espécies possuem hábitos estritamente carnívoros, mas existem registros do consumo eventual de frutos. Grande parte das aves da família Accipitridae exibe comportamentos territoriais e hábitos

migratórios, sendo que não há indícios de migração para as espécies que se reproduzem em áreas tropicais (SIGRIST, 2009). Nenhuma das duas espécies encontradas consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Strigidae família composta por corujas, mochos e caburés. São predadores noturnos vorazes, possuindo como excelente audição e ótima acuidade visual. Apresentam plumagem mimética, dentro de uma mesma população são encontrados indivíduos com diferentes fases de plumagem, as mais comuns são a fase ocre (ruiva) e a cinza. Suas vocalizações são piados, gritos e gruídos guturais (SIGRIST, 2009). Foi registrada a espécie *Athene cunicularia*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Galbulidae são pássaros parecidos com “beija-flores grandes”, dotados de bicos compridos e plumagem metálica. Forrageiam sobre insetos alados, capturando-os em voo e retornando ao mesmo poleiro, onde através de pancadas a presa é eviscerada de suas asas e/ou ferrão (SIGRIST, 2009). Foi registrada a espécie *Galbula ruficauda*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Bucconidae são aves parecidas com os martins-pescadores, diferenciando-se á partir de sua cabeça desproporcionalmente robusta, bico colorido e dotado de dente maxilar. Permanecem paradas por longos períodos, espreitando pequenos vertebrados ou insetos, esses são engolidos inteiros (SIGRIST, 2009). Foram encontradas duas espécies *Malacoptila striata* e *Nystalus chacuru*, estas não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Ramphastidae constituída por 6 gêneros e aproximadamente 33 espécies. Os tucanos, araçaris e saripocas apresentam enormes bicos, multicoloridos e áreas nuas em torno dos olhos. São frugívoros, complementam sua dieta predando pequenos vertebrados e ninhegos de outras aves. Não apresentam hábitos migratórios, porém, se deslocam acompanhando a sazonalidade de dos frutos regionais (PALLINGER, 2015). Uma espécie representante da família foi identificada, *Ramphastos toco*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Picidae, família composta pelos pica-paus, aves relativamente fáceis de serem reconhecidas independentemente da experiência do observador, devido a característica: “cavadores de buracos em troncos” ao procurarem de alimentos (ANJOS, 1999). Uma espécie foi registrada, *Colaptes melanochloros*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Cariamidae aves pernaltas campestres exclusivas da América do Sul, possuem aspecto severo (SIGRIST, 2009). A única espécie que ocorre no país é *Cariama cristata*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Psittacidae inclui araras, tiribas, cacatuas, caturritas e periquitos. Essas aves que apresentam plumagem com cores vibrantes, algumas têm a capacidade de reproduzir a voz humana. Possuem como característica morfológica bico arredondado, curvo e extremamente forte, adaptado para sua alimentação frutos duros (BELTON & DUNNING, 1993). Os esforços amostrais permitiram o registro de quatro espécies *Brotogeris chiriri*, *Forpus xanthopterygius*, *Eupsittula aurea* e *Psittacara leucophthalmus*, nenhuma delas consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Thamnophilidae é uma família de aves passeriformes insetívoras compreendendo aproximadamente 200 espécies, sua distribuição é ligada às planícies e florestas de baixa altitude da região Neotropical. São adaptados a explorar recursos alimentares sub-bosque, pousados em poleiros verticais, muitas espécies desenvolveram dedos com estrutura sindáctila, o segundo e o terceiro dedo são unidos na base, tornando o conjunto mais reforçado, o que auxilia em se manterem fixados nessa posição (SIGRIST, 2009). Sete espécies foram registradas, *Herpsilochmus atricapillus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Herpsilochmus atricapillus*, *Taraba major*, *Thamnophilus palliatus*, *Pyriglena leucoptera* e *Drymophila malura*, estas não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Furnariidae apresenta como característica marcante a coloração da plumagem, marrom ou castanho-avermelhada na tonalidade de espécies que a família reúne. Estão distribuídos geograficamente desde ambientes abertos, como campos, cerrados e caatingas, a florestas densas, alcançando sua maior diversidade específica no Sul e Sudeste do Brasil. Possuem

hábitos insetívoros, quanto a sua nidificação, apresentam grande variação de formas e estilos adotados na confecção de ninhos. Frequentemente, reutilizam ninhos desocupados de aves de famílias diversas como, por exemplo, rolinhas, tuins, o vira-bosta ou até por pequenos roedores como ratos silvestres ou pequenos marsupiais, como as cuícas (SIGRIST, 2009). Sete representantes foram amostrados, *Furnarius figulus*, *Furnarius rufus*, *Lochmias nematura*, *Phacellodomus rufifrons*, *Anumbius annumbi* e *Certhiaxis cinnamomeus*, estas não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Pipridae estão entre os menores espécimes de aves da América do Sul, a identificação visual dos machos maduros é simples, porém fêmeas e jovens são necessárias acuidade do observador (SIGRIST, 2009). Foram registradas três espécies representantes, *Neopelma pallescens*, *Antilophia galeata* e *Chiroxiphia caudata*, estas não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Rhynchocyclidae, família que engloba aves de pequeno porte que forrageiam sobre insetos predados em curtos voos e retornando ao mesmo poleiro (GUSSONI, 2011). Foram registradas *Leptopogon amaurocephalus*, *Myiornis auricularis* e *Todirostrum cinereum*, estas não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Tyrannidae são os mais representativos dentro da categoria de migrantes intracontinentais, representando 33,5% das aves que realizam este tipo de deslocamento. Ressalta-se que alguns tiranídeos tidos como migrantes intracontinentais (RIDGELY & TUDOR, 1994; GROMS, 2008) podem ser sedentários no Pantanal. Porém, populações de regiões mais meridionais da América do Sul, como Rio Grande do Sul, Argentina, Uruguai, Paraguai e sudeste da Bolívia, migram fugindo do inverno austral, em direção à Amazônia (SIGRIST, 2009). Foram registradas doze espécies, *Hirundinea ferruginea*, *Camptostoma obsoletum*, *Elaenia flavogaster*, *Myiopagis caniceps*, *Sirystes sibilator*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus savana* *Colonia colonus*, *Fluvicola nengeta*, *Muscipipra vetula* e *Knipolegus lophotes*, nenhuma delas constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Corvidae são aves de grande porte, evolutivamente originárias da América do Norte, as espécies que ocorrem no Brasil apresentam padrões coloridos de plumagem nas cores azul, violeta, branco e preto. Estão entre as aves com maior capacidade cerebral, conseguindo imitar outros pássaros ou mesmo a voz humana (SIGRIST, 2009). Foram registradas duas espécies *Cyanocorax cristatellus* e *Cyanocorax chrysops*, nenhuma delas constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Hirundinidae é a família representada pelas andorinhas. Possuem longas asas afiladas e voo ágil e elegante, são insetívoras, passando muito tempo no ar e descansando pousadas em galhos e na fiação (GWYNNE et al., 2010). Uma única espécie para essa família foi registrada *Pygochelidon cyanoleuca*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Troglodytidae engloba as garrinchas, uirapurus, espécies restritas às Américas. Tem a coloração apagada em tons terrosos e se destacam pelo canto desenvolvido. São insetívoros acompanhando correições ou remexendo a serapilheira (SIGRIST, 2009). Um representante foi registrado, *Troglodytes musculus*, este não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Turdidae possuem canto bastante diferenciado e elaborado, constituem grupo de características homogêneas e hábitos alimentares onívoros, forrageando frutos, sementes, insetos e retirando minhocas do solo úmido em tempo de chuvas (SIGRIST, 2009). Foi registrada uma espécie, *Turdus rufiventris*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Passeridae, a única representante encontrada desta família é a espécie exótica e cosmopolita *Passer domesticus* (pardal). Segundo registros históricos, sua chegada ao Brasil se deu por volta de 1903, sendo sua soltura autorizada por ato prefeito do Rio de Janeiro (GUILHERME, 2000).

Passerellidae, família composta pelos tico-ticos. Uma única espécie foi registrada *Zonotrichia capensis*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Icteridae família de aves restrita ao Novo Mundo, a maioria das espécies apresenta a plumagem preta como cor de predominante, e cores ressaltadas como amarelo, laranja ou vermelho. Se adaptaram a consumir ampla variedade de alimentos, algumas espécies são dotadas de grandes mandíbulas para quebrar cascas das frutas e outras apresentam bicos mais curtos e grossos para esmagar sementes (LOWTHER, 1975). Os representantes da família encontrados foram *Psarocolius decumanus*, *Molothrus bonariensis* e *Pseudoleistes guirahuro*, estes não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Parulidae família composta por pássaros que ocupam desde os extratos arbóreos superiores até a parte arbustiva da floresta, ocorrendo ainda em áreas com vegetação esparsa. Vocalizam de modo elaborado e longo, mas não são apreciados por passarinhos (SIGRIST, 2009). Foi registrado *Basileuterus culicivorus*, este não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Thraupidae é uma das famílias com maior diversidade numérica de aves do planeta, contendo centenas de espécies que variam drasticamente em morfologia, ecologia e vocalizações. Seus representantes que se alimentam de frutas e néctar tendem a apresentar padrões de plumagens mais coloridas do que aquelas que preferem sementes. Podem ser encontradas em todos os ambientes terrestres dos Neotrópicos (WINKLER et al., 2020). Foram registradas a ocorrência de treze espécies, *Coereba flaveola*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila leucoptera*, *Sicalis citrina*, *Emberizoides herbicola*, *Saltatricula atricollis*, *Saltator similis*, *Coereba flaveola*, *Volatinia jacarina*, *Tachyphonus coronatus*, *Thraupis sayaca*, *Thraupis palmarum* e *Stilpnia cayana* nenhuma constando nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Tityridae família com classificação taxonômica complexa, foi registrada a espécie *Pachyramphus viridis*, este é encontrado em bordas de mata, vegetação em regeneração secundária onde busca frutos e insetos em casais (SIGRIST, 2009). Este não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

11.2.3 Mastofauna

11.2.3.1 Material e métodos

A comunidade de mamíferos terrestres de pequeno e médio porte foi amostrada qualitativamente em quatro dias (10, 12, 14, 16 e 19 de novembro de 2022). A busca ativa por rastros foi executada objetivando a identificação da presença de mamíferos através de visualização de espécimes em atividade ou refugiadas em abrigos, contato auditivo por espécimes vocalizando e por carcaças de animais ao longo das caminhadas (determinação direta). Paralelamente procedeu-se a busca por indícios, como pegadas, marcas e padrões de mordidas em frutos secos, marcas odoríferas, tocas e fezes (determinação indireta), segundo BECKER & DALPONTE (1991) e OLIVEIRA & CASSARO (2005). O total do esforço amostral foi de aproximadamente 10h de observação contemplando as horas iniciais do dia, 6h às 7h, e período das 16h às 17h. Após a identificação foi realizada conferência com listagens de animais ameaçados no âmbito estadual, federal e internacional.

11.2.3.2 Resultados

Foram registradas um total de onze espécies (Tabela 11.19) sendo cinco delas domésticas (*Bos taurus*, *Canis lupus familiaris*, *Equus ferus*, *Felis catus* e *Sus domesticus*) e duas sinantrópicas (*Mus musculus* e *Rattus rattus*).

Tabela 11.19- Espécies de mamíferos registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.

Família	Espécie	Nome Comum	CONAMA 2010	MMA 2022	IUCN
Bovidae	<i>Bos taurus</i>	boi			
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	cão			
Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	sagui-de-tufos-pretos		LC	
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha			LC
Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta		LC	
Equide	<i>Equus ferus</i>	cavalo			
Felidae	<i>Felis catus</i>	gato			
Muridae	<i>Mus musculus</i>	rato			LC
	<i>Rattus rattus</i>	rato-de-telhado			LC
Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	serelepe			
Suidae	<i>Sus domesticus</i>	porco			

Legenda: CONAMA 2010 = espécie estatualmente ameaçada, MMA 2022 = espécie nacionalmente ameaçada, IUCN, 2020 = espécie mundialmente ameaçada; LC = Pouco Preocupante.

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

Cebidae foi a única família da ordem Primates registrada, são macacos de médio porte, diurnos e arbóreos, movimentam-se com grande agilidade (SILVEIRA, 2020). A espécie registrada no parque foi *Callithrix penicillata*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Dasypodidae são tatus, ativos ao entardecer e a noite, forrageando invertebrados, pequenos vertebrados, tubérculos, frutas e fungos. Vivem em tocas que eles mesmos escavam, possuindo a característica da poliembrionia (ANACLETO, 2013). Foi registrada a espécie *Dasypus novemcinctus*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas RS 2014; MMA (2014) e IUCN (2020), níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Didelphidae são a família dos gambás, sendo o registrada no Parque a espécie *Didelphis aurita*, animais relativamente adaptados aos ambientes antropizados, podem utilizar os forros das residências como tocas. Apresenta duas camadas de pelos, uma interna como um tipo de lanugem de coloração ferrugínea e outra, mais externa de pelos longos de cor cinza ou preta. A coloração d sua barriga e cabeça cor de ferrugem e com marcas distintas de cor preta e ferrugíneas sobre a frente, com orelha de cor preta sem pelos. Cauda longa e preênsil, porém, com o comprimento menor que a cabeça e o corpo. Sua dieta onívora, sendo importantes como polinizadores e dispersores de sementes (FERREIRA, 2020). Essa espécie não consta nas listagens de espécies ameaçadas RS 2014; MMA (2014) e IUCN (2020), níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Sciuridae foi registrada a espécie *Guerlinguetus ingrami*, são esquilos que forrageiam do endocarpo lignificado dos frutos das plantas que ocorrem na Mata-Atlântica (WEBER *et al.*, 2013). Essa espécie não consta nas listagens de espécies ameaçadas RS 2014; MMA (2014) e IUCN (2020), níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

11.2.4 Herpetofauna

11.2.4.1 Material e métodos

A comunidade de anfíbios foi amostrada qualitativamente por dois dias consecutivos (11, 15 e 18 de novembro de 2022) nos córregos e regiões alagadas do Parque (Tabela 11.20). Foi utilizado o método de busca ativa com auxílio lanternas (Ledlenser H15R Core e Ledlenser P18R Work) para registro visual (Canon SX 520 hs) e gravação (gravador digital Zoom H1n)

de vocalização nos períodos vespertino/noturno compreendido em intervalos entre 17:00h até as 23:00h (PRADO & POMBAL, 2005). As espécies foram identificadas através de comparação com registro acústico em fonoteca pessoal. Os esforços amostrais foram conduzidos por um profissional e somatório de horas de esforço amostral de 6h. Após a identificação foi realizada conferência com listagens de animais ameaçados no âmbito estadual, federal e internacional.

A comunidade de répteis foi amostrada qualitativamente através de caminhamentos e encontros oportunistas durante os trabalhos de campo. De forma complementar, foi utilizada a busca ativa revirando material do folhiço, pedras e troncos caídos. As observações se deram no período diurno (entre 09:00h e 10:00h) e período vespertino/noturno (16:00h às 18:00h) durante os dias 14, 15 e 16 de novembro (CRUMP & SCOTT JR. 1994). Os esforços amostrais obtiveram somatório de busca de 9h. Após a identificação foi realizada conferência com listagens de animais ameaçados no âmbito estadual, federal e internacional.

Tabela 11.20 – Coordenadas geográficas (UTM) representativa dos pontos utilizados para o monitoramento de anfíbios.

Ponto	Coordenadas (UTM)	
1	579370	775153
2	579771	775122
3	580423	775123

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

11.2.4.2 Resultados

11.2.4.2.1 Anfíbios

Os registros alcançaram duas famílias, Hylidae um dos *taxa* mais diversos dentro de Anura, sendo composto por 49 gêneros e um total de mais de 688 espécies, distribuídas globalmente. Seus representantes apresentam tamanhos variando entre 18 mm e 142 mm. Uma característica morfológica determinante para a família, é possuírem íris horizontal elíptica. Quanto a sua oviposição, seus ovos são depositados diretamente na água ou vegetação acima da água, os girinos são aquáticos em todas as espécies (AmphibiaWeb, 2022). O levantamento deste trabalho registrou uma única espécie, *Hypsiboas lundii*, esta não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A família Leptodactylidae é endêmica das Américas, são rãs com tamanho corporal moderado à grande, com adultos medindo até 185 mm. A maior parte das espécies possuem hábitos terrestres e quase todas depositam os ovos em ninhos de espuma de secreção cloacal (AmphibiaWeb, 2022). Duas espécies foram amostradas família foi amostrada, *Leptodactylus fuscus* e *Leptodactylus mystacinus*, não constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Bufoidea é composta por 52 gêneros e cerca de 600 espécies com distribuição mundial, exceto na Austrália. Esta família inclui o "sapo" estereotipado com membros anteriores encurtados, membros posteriores usados para caminhar ou pular, pele seca e verrugosa e glândulas parotóides atrás de olhos grandes. O desenvolvimento neste grupo é bastante variado; existem espécies que põem ovos na água e produzem larvas aquáticas, desenvolvimento direto terrestre. Os bufonídeos têm toxinas potentes na pele, algumas concentradas na proeminente glândula parotóide atrás dos olhos, e podem ser fatais para os predadores quando ingeridos (AmphibiaWeb, 2022). Uma espécie foi, *Rhinella diptycha*, não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A Tabela 11.21 condensa as espécies supracitadas.

Tabela 11.21- Espécies de anfíbios registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.

Família	Espécie	Nome Comum	CONAMA 2010	MMA 2022	IUCN
Hylidae	<i>Hypsiboas lundii</i>	rã-da-árvore			LC
Bufoidea	<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu			
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assoviadora			
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	gã			LC

Legenda: CONAMA 2010 = espécie estatualmente ameaçada, MMA 2022 = espécie nacionalmente ameaçada, IUCN, 2020 = espécie mundialmente ameaçada; LC = Pouco Preocupante.

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

11.2.4.2.2 Répteis

Foram registradas cinco espécies diferentes de répteis ocorrentes dentro Parque, sendo a espécie *Hemidactylus mabouia*, um organismo com estilo de vida adaptado às residências humanas.

Iguana iguana tem sua distribuição desde o México até o Brasil e o Paraguai. Espécie arborícola e majoritariamente herbívora, alimenta-se de frutas, folhas, ovos, insetos e pequenos vertebrados. Possui. Pode alcançar, quando adulta, 180 cm de comprimento e pesar 9 kg. São dotadas de uma crista que vai da nuca até a cauda, maior que o resto do corpo. Sua carne e ovos são comestíveis (BOCK & RAND, 1989). Essa, não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente

Teiidae possui cerca de 170 espécies, divididas em 18 gêneros, a família apresenta hábitos ecologicamente diversos. Com várias espécies pequenas, com menos de 55mm, até espécies grande, como *Salvator merianae*, com 500 mm de comprimento. Os membros são bem desenvolvidos e podem realizar autotomia caudal. Estão distribuídos desde o sul dos Estados unidos até a região central da Argentina (ZUG *et al.*, 2013). Foram registradas as espécies *Ameiva ameiva* e *Salvator merianae*, nenhuma delas constam nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

Tropiduridae são conhecidos internacionalmente como *neotropical ground lizards*, e no Brasil como lagartos de muro. São evolutivamente e morfológicamente muito diversos, com representantes dotados de espinhosos ou com escamas suaves (ZUG *et al.*, 2013). Foi registrado *Tropidurus torquatus*, essa não consta nas listagens de espécies ameaçadas CONAMA (2010); MMA (2022) e IUCN, níveis estadual, nacional e global, respectivamente.

A Tabela 11.22 condensa as espécies supracitadas.

Tabela 11.22- Espécies de répteis registradas durante levantamento em campo dentro do polígono do Parque Municipal.

Família	Espécie	Nome Comum	CONAMA 2010	MMA 2022	IUCN
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-doméstica			LC
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana-verde			LC
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagarto			LC
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde			LC
	<i>Salvator merianae</i>	teiú			LC

Legenda: CONAMA 2010 = espécie estatualmente ameaçada, MMA 2022 = espécie nacionalmente ameaçada, IUCN, 2020 = espécie mundialmente ameaçada; LC = Pouco Preocupante.

Fonte: Objetiva Projetos e Serviços (2022)

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Ecológico do Bairro Senhor do Bonfim foi criado em 2008, abrangendo, inicialmente, uma área de 5,81 ha, com perspectiva de aumento para 22,8 ha. A Unidade de Conservação consiste em um remanescente de vegetação em meio a região urbanizada, guardando, inclusive, 3 importantes nascentes perenes que dão origem ao Córrego do Açogue. A UC tem, dentre outros, o objetivo de resguardar e proteger a flora, a fauna e demais recursos naturais da região.

Para a elaboração deste documento, foram demandados estudos específicos acerca do parque e sua região de influência. As equipes interdisciplinares desenvolveram caracterizações dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos do município, permitindo um amplo conhecimento de suas particularidades e direcionando as principais ações de manejo.

O ambiente em que o Parque está inserido é circundado por empreendimentos agrícolas, pastoris e porções residenciais, há décadas estabelecidos e fortemente antropizados, o que implica em intensa interferência externa nos recursos resguardados. Dessa forma, o escoamento advindo das áreas fragilizadas pela ampla atividade agropecuária eleva os riscos de assoreamento de corpos hídricos na região. Ademais, tem-se o aporte de nutrientes que podem ser oriundos tanto dos componentes de pesticidas e agrotóxicos, quanto dos efluentes domésticos despejados nos cursos d'água, favorecendo a proliferação de fitoplâncton e a consequente eutrofização dos ambientes aquáticos, processo que já é observado em alguns pontos do parque. Atualmente, o Córrego do Açogue, que atravessa as dependências do parque, é o principal receptor do efluente sanitário do município, que não conta com infraestrutura universal de coleta de esgoto doméstico e não realiza seu tratamento.

Em relação ao meio biótico do Parque, a fauna nesta área foi depauperada em momento pretérito, restando espécies adaptadas aos ambientes perturbados, sendo hábitos onívoros e boa capacidade de deslocamento comuns a essas taxa. Em números brutos de diversidade fauna, foi encontrada uma quantidade relativamente grande de espécies, o que aumenta a relevância ecológica da área e justifica a criação da unidade de conservação.

O polígono destinado ao Parque possui áreas com vegetações variando desde pastagem, com presença de gramíneas e espécies arbóreas isoladas, características da fisionomia de cerrado; área de transição entre um campo sujo de cerrado com a floresta estacional e a floresta estacional propriamente dita. Esta última, pelo fato de constar nascentes e córregos

no interior da floresta, podemos também caracterizá-la como “mata ciliar”. Nas áreas de pastagem com árvores isoladas foram identificadas 19 famílias botânicas com 37 espécies diferentes e na região de florestas foram identificadas 16 família botânicas com 27 espécies diferentes. Como se trata de uma área de transição e desta forma podendo haver sobreposição de famílias e espécies, foram encontradas e identificadas ao todo 28 famílias e 52 espécies diferentes.

Estas características de regeneração de Cerrado e Mata Atlântica, além de nascentes e terras alagáveis em suas cotas mais baixas, características ímpares e que denotam grande importância e interesse público em sua manutenção e preservação. Existem muitos pontos dentro da área onde podem ser exploradas as belezas cênicas naturais em prol do bem-estar social, este seria um motor para desenvolvimento e educação socioambiental no município.

Dentro dessa visão de desenvolvimento atrelado à recuperação ecológica, à medida que a vegetação do Parque forem amadurecendo, apresentarão maior capacidades de suporte para outros animais e plantas, o que abre inúmeras possibilidades de que espécies extintas regionalmente voltem a ocupar o local, aumentando em muito a biodiversidade da biota. O turnover de espécies é um assunto que tem se destacado na comunidade científica, o parque seria o ambiente ideal para esse tipo de pesquisa, trazendo mais desenvolvimento e destaque para o município de Bonfim.

Neste contexto, a elaboração do Plano de Manejo para a UC fez-se ainda mais necessária, visando a implementação de diretrizes que embasem uma gestão que garanta a real proteção dos recursos naturais. O documento permitirá uma melhor organização interna da unidade administrativa do parque, resultando em fiscalizações mais eficientes, bem como o desenvolvimento de atividades de cunho educativo que fomentem a interação ecologicamente sustentável entre unidade e população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIAS, I.M., FONSECA, P.R.B., BARBOSA, C.H., SALES, M.C.G. **identificação dos principais impactos ambientais ocasionados pelo manejo da pecuária no município de humaitá** – AM. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 664-682, abr/jun. 2020.

ABAS, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. **Estudos hidrogeológico**. Disponível em: <https://www.abas.org/publicacoes/estudos-hidrogeologicos/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

ANJOS, L. 1999. **Análise preliminar das manifestações sonoras e do habitat de Picumnus nebulosus Sundevall (Aves, Picidae)**. Revta bras. Zool. 16 (2): 433 - 439.

ALMG. **Decreto nº 47.344, de 23 de janeiro de 2018**. Estabelece o Regulamento do Instituto Estadual de Florestas.2013.

ALMG. **Lei nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da Arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.2009.

ALMG. **Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013**. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. 2013.

ALVARES, Clayton A., STAPE, José L., SENTELHAS, Paulo C., GONÇALVES, José L. M. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, Reginaldo. **Amazonas mais vulnerável à mudança do clima. Vulnerabilidade a mudança do clima**. FIOCRUZ (2017). Disponível em: <https://projeto Vulnerabilidade.fiocruz.br/noticias/105-seminario-25>. Acesso em: 09 nov. 2022

AmphibiaWeb. 2022. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed 27 Nov 2022.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Coordenação de águas Subterrâneas. Caracterização Hidrogeológica da Bacia do Rio Paraguai**. PowerPoint. 40 slides. Cuiabá/MT. 21 de junho de 2016.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Portal de qualidade das águas: Indicadores de Qualidade - Índice do Estado Trófico (IET)**. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>>. Acesso em: 09 nov. 2022

ANACLETO, T.C.S. 2013. Cingulata e Pilosa, em WEBER, M. M.; ROMAN, C.; CÁCERES, N. C. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Editora da UFSM, pg 81-105.

ARSAE-MG - AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MINAS GERAIS, **Relatório de Fiscalização do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Bonfim de 2013**. Belo Horizonte, 2013.

ARSAE-MG. **Pro Mananciais: Programa socioambiental de proteção e recuperação de mananciais**. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/15/ProMananciais.pdf.

Acesso em: 04 nov. 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 1991. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 1991. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 2000. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 2000. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Dados demográficos do Município de Bonfim (MG)**. 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 1991. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 2000. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 1991. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 2000. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- IDHM Bonfim (MG)**. 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310810>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Unb, Brasília, 180 pp. 1991.

BELTON, W. & DUNNING J. S.; 1993. Aves Silvestres do Rio Grande do Sul. **Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul**; Porto Alegre, 3ª edição; Pg.49-72.

BOCK, B.C. & RAND, A.S. 1989. Factors Influencing Nesting Synchrony and Hatching

Success at a Green Iguana Nesting Aggregation in Panama. **American Society of Ichthyologists and Herpetologists**. No. 4, pp. 978-986.

BRASIL. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Brasília, 05 de out. 1988.

BRASIL. **Decreto Federal Nº 4340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. 2002.

BRASIL. **Decreto nº 10.142 de 28 de novembro de 2019**. Institui a Comissão Executiva para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código de Águas. 1934.

BRASIL. **Lei Federal nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. 1967

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. 1981.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei Federal nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. 1997.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. 2000.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998**. Crimes Ambientais. 1998.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000**. Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) de 31 de agosto de 1981. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídrico (CNRH). **Resolução nº 145, de 12 de dezembro de 2012.** Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. 2012.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 13 de 06 de dezembro de 1990.** Define o órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente. 1990.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. 1997.

BRASÍLIA AMBIENTAL. **Plano de Manejo.** Disponível em: <<https://www.ibram.df.gov.br/plano-de-manejo/#:~:text=Plano%20de%20Manejo%20%C3%A9%20um,que%20norteiam%20o%20seu%20uso.>>. Acesso em: 12 de agosto de 2022.
BONFIM. **Lei Municipal nº. 1.380 de 26 de agosto de 2021.** Dispõe sobre o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. 2021.

BRITO, Francisco. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas.** Editora da UFSC, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/187610>. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRITO, Maria Cecília Wey. **Unidades de conservação: intenções e resultados.** Annablume, 2000.

CAVARZERE, V.; ALVES, F.; MACHADO, E.; Rego, M.A.; Silveira, L.F.; Costa, M.M. & Calonge-Méndez, A. 2013. **Evaluation of methodological protocols using point counts and mist nets: a case study in southeastern Brazil.** Papéis Avulsos de Zoologia. Volume 53(26):345-357.

CBH RIO DAS VELHAS. **Produto 1: Plano de Trabalho.** Plano de Manejo do Parque Natural das Andorinhas em Ouro Preto – MG. Disponível em: <<https://parquedasandorinhas.ouropreto.mg.gov.br/plano-manejo/produto1.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

CBH RIO DAS VELHAS. **Produto 3: Diagnóstico.** Plano de Manejo do Parque Natural das Andorinhas em Ouro Preto – MG. Disponível em: <<https://parquedasandorinhas.ouropreto.mg.gov.br/plano-manejo/produto1.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

CBH RIO DAS VELHAS. **Produto 3: Diagnóstico.** Plano de Manejo do Parque Natural das Andorinhas em Ouro Preto – MG. Disponível em: <<https://parquedasandorinhas.ouropreto.mg.gov.br/plano-manejo/produto1.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas Subterrâneas. Aquífero Pré Cambriano (Cristalino).** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-pre-cambriano-cristalino/>>. Acesso em: 05 nov. 2022.

COSTA NETO, F. **Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas de cerrado**. Viçosa - MG:UFV, 1990. 142 p. (Tese - Mestrado em Ciência Florestal).

CRUMP, M.L. & SCOTT JUNIOR, N.J. 1994. **Standard techniques for inventory and monitoring**. In Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. Mc Diarmid, L.C. Hayek & M.S Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington and London, p.84-92.

DROS, Jan Maarten. Managing the Soy Boom: **Two scenarios of soy production**. Amsterdam: AIDEnvironment, 2004. Disponível em: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/managingthesoyboomenglish_nbvt.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

DRUMMOND, G.M.; Martins, C.S.; Greco, M.B. & Viera, F. 2009. **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais** – subsídio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. pp. 624.

ECO. **O que devemos entender sobre gestão de unidades de conservação municipais**. 2020. Disponível em: <https://oeco.org.br/analises/o-que-devemos-entender-sobre-gestao-de-unidades-de-conservacao-municipais/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>. Acesso em: 01 nov. 2022

FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente. **Índice mineiro de vulnerabilidade climática**. 2022. Disponível em: <https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em: 03 nov. 2022

FJP (Fundação João Pinheiro). **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS**. Disponível em: <<http://imrs.fjp.mg.gov.br/Home/IMRS>>. Acesso em: outubro de 2022.

FERREIRA, F.S. 2020. **Fauna digital do Rio Grande do Sul**. URL: <http://ufrgs.br/faunadigitalrs>.

GUILHERME, E. 2000. **On the arrival of the House sparrow (Passer domesticus)**. in Southwestern Amazon. *Melopsittacus*, 3(4): 171-172.

GUSSONI, C.O. 2011. **Território e Biologia Reprodutiva da Maria-da-restinga (Phylloscartes kronei)** (AVES, RHYNCHOCYCLIDAE), Rio Claro/SP.

GUSSONI, C.O.A. 2011. **New data on the breeding biology of Gilt-edged Tanager Tangara cyanoventris**. Short Communications, Cotinga: pag. 33.

GWYNNE, J. A.; RIDGELY, S.R.; TUDOR, G. & MARTHA, A. 2010. **Aves do Brasil**. Vol. 1. Pantanal e Cerrado. Editora Horizonte. pg 55.

HASSLER. M.L. **A importância das unidades de conservação no Brasil**. 2005. Mestrando em Geografia no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPR. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia p. 79-89.

HASSLER. M.L. **A importância das unidades de conservação no Brasil**. 2005. Mestrando em Geografia no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPR. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia p. 79-89.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Instrução Normativa 7, de 21 de dezembro de 2017**. Estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e revisão de planos de manejo de unidades de conservação da natureza federais. 2017.

IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas). **Água – Bem público em unidades de conservação**. 2006. Disponível em: < https://ibase.br/wp-content/uploads/2020/11/Mosaico_Apostila_AguaBemPublicoemUnidadesdeConservacao_2006.pdf>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Série Relatórios Metodológicos Vol. 45 - Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil**. ISBN 978-85-240-4510-3. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/biomas/#/home>, 2019.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021.

_____. **IBGE, CIDADES, MINAS GERAIS, BONFIM**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022.

IBGE. **Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

IBRAM (Instituto Brasília Ambiental). **Parque ecológico**. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/o-que-e-um-parque-ecologico/#:~:text=Parque%20Ecol%C3%B3gico%20%C3%A9%20uma%20Unidade,sua%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20com%20esp%C3%A9cies%20nativas.>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2020: resumo executivo anual**. Belo Horizonte: Igam, 2021. Disponível em: <http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/jspui/handle/123456789/4001>. Acesso em 16 nov. 2022

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Comitês Estaduais: SF3 - CBH do Rio Paraopeba. CH SF1**. 2022. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/sf3-cbh-do-rio-paraopeba>. Acesso em: 27 out. 2022

INPE, Instituto de Pesquisas Espaciais. **Geologia e Geomorfologia**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/DSR/areas-de-atuacao/topicos-de-pesquisa/geologia-geomorfologia>>. Acesso em: 03 nov. 2022.

IPT, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS & DAEE, DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo**. São Paulo. IPT, 2012 (Relatório Técnico 131.057 – 205). Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1jSxP939Grb9qlzxlj_uu4tDMiqmzdSKU/view. Acesso em: 21 nov. 2022

JACOBI, Claudia Maria; FLEURY, Lorena Cândido; ROCHA, A. C. C. L. **Percepção ambiental em unidades de conservação: experiência com diferentes grupos etários no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, MG**. Encontro de Extensão da UFMG, v. 7, p. 1-7, 2004.

LIMA, C. S. A. **Desenvolvimento de um modelo para manejo sustentado do Cerrado** / Christian Sorensen de Almeida Lima. -- Lavras : UFLA, 1997. 159 p. il.

LOWTHER, P. 1975. **Geographic and Ecological Variation in the Family Icteridae**. Wilson Bulletin 87 (4): 481-495.

MapBiomias. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

MARIA FLEURY, J. **Voçorocas: origem e métodos de contenção**. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 2001–214, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/4304>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MARISCAL FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa - MG: UFV, 1993. 165p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).

MARTINELLI, M. **Relevo do Estado de São Paulo**. Confins Online, 2009. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/6168>. Acesso em: 17 nov. 2022.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Estudo florístico e fitossociológico em um cerrado na Chapada dos Guimarães-Mato Grosso- Uma análise de gradientes**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1984. 133p. (Dissertação - Mestrado em Ecologia).

OLIVEIRA FILHO, A. T. 2006. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais – Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Editora UFLA, Lavras, 423 p.

OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. 2005. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. Sociedade de Zoológicos do Brasil, São Paulo, 60 pp.

PALLINGER, F.J. 2015. Tucanos e Araçarís Neotropicais; organizado e ilustrado por Frederick Pallinger; textos Mariana Aprille; editora Edelbra; 1ª ed. São Paulo, SP.

PELLINI, A. **Mosaico de unidades de conservação: método para definição do território. 2018**. Mestrando em Geografia no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFSC. Santa Catarina, 141 p.

PIFANO, D.S., VALENTE, A.S.M., ALMEIDA, H.S., MELO, P.H.A., CASTRO, R.M. & van der BERG, E. **Caracterização florística e fitofisionômica da Serra do Condado, Minas Gerais, Brasil**. *Biota Neotrop.*, 10(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?article+bn01010012010>.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). **O que é IDHM**. Programa Nacional das Nações Unidas. 2022.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). **O que é IDHM**. Programa Nacional das Nações Unidas. 2022.

PRADO, G.M. & POMBAL JR., J.P. 2005. **Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil**. *Arquivos do Museu Nacional*, 63:685-705.

QUINALHA, M. M., et al. **Guia de aves do Jardim Botânico: que bichos moram no Jardim Botânico do Instituto de Biociências?**. Botucatu: Unesp, 2011. 191 p. (Série: Aves).

SANBAS. **Infosanbas: Município de Bonfim – MG**. 2022. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/bonfim-mg/#distribuicao>. Acesso em 05 nov. 2022

SANTIAGO, R. G. Pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*). **Guia Interativo de Aves Urbanas**, 22 fev. 2007. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/giau/visualizarMaterial.php?idMaterial=435>>. Acesso em: 23 outubro. 2022.

SAWAYA, R.J; Marques, O.A.V. & Martins, M. 2008. **Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina**, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 8(2)

SCOLFORO, J. R. S.; Melo, J. M. **Inventário Florestal**. Curso de Pós Graduação “Lato Sensu” a distância: Manejo de Florestas Nativas. UFLA/FAEPE - Lavras, 2006. 561p.

SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais** - Lavras: UFLA, 2006.

SIGRIST, T. Avifauna Brasileira: **The avis brasilis field guide to the birds of Brazil**, 1ª edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis, 2009.

SILVEIRA, F.F. 2020. **Fauna digital do Rio Grande do Sul**. URL: <http://ufrgs.br/faunadigitalrs>.

SOUSA, Wesley Leitão de; IRFFI, Guilherme; ASEVEDO, Moisés Dias Gomes de. **Desmatamento da Mata Atlântica no estado do Ceará: análises da Curva de Kuznets Ambiental a partir de dados em painel, 2011 a 2017**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 60, 2021.

TORRES, D. F., & OLIVEIRA, E. S. (2012). **PERCEPÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**. REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, 21. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3046>. Acesso em: 07 out. 2022.

TOTVS. **Plano de manejo: entenda o que é, como elaborar, quanto tempo leva, custos e muito mais!**. Disponível em: < <https://www.totvs.com/blog/gestao-agricola/plano-demanejo/>>. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

UNESP, Universidade Estadual Paulista. **Altimetria**. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/TERESACRISTINATARLEPISSARRA/resumo_aula_altimetria.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

WINKLER, D.W.; BILLERMAN, S.M. & LOVETTE, I.J. 2020. Tanagers and Allies (Thraupidae), version 1.0. In **Birds of the World** (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

WIKIAVES. **Observação de aves e ciência cidadã para todos**. Disponível em: < <https://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

ZUG, G. R., Vitt, L., & Caldwell, J. P. (2013). **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic press.