



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

*Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para Desenvolvimento Ambiental
do Norte de Minas – Codanorte*

**Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC 1 (LOC – Classe 3)
Processo SLA nº 2024.08.04.003.0002188**

OUTUBRO/2025

Estudo de Impacto Ambiental – EIA
Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora
Pirapora – MG

1 – APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA configura um instrumento para subsidiar o licenciamento ambiental do empreendimento “Aterro Sanitário do Arranjo de Pirapora” situado no município de Pirapora - MG. O estudo ora apresentado, foi elaborado em consonância com as legislações específicas, em especial a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - Nº 001/1986 e a Deliberação Normativa Nº 217/2017 do Conselho de Política Ambiental – COPAM.

O Aterro Sanitário Municipal é caracterizado conforme DN 217/2017, como sendo de “Classe 3”. O presente documento, tem ainda por objetivo, subsidiar a equipe técnica responsável pelo licenciamento ambiental junto à SUPRAM, fornecendo informações necessárias que permitam a análise deste processo referente à obtenção da renovação da licença de operação do Aterro. Este estudo visa atender a toda legislação ambiental pertinente às atividades do empreendimento. O EIA é, portanto, em síntese, um instrumento de grande conteúdo democrático, que atinge seus objetivos no instante em que provoca - pela ótica do cidadão - efetiva participação e fiscalização da atividade administrativa.

O presente documento foi elaborado com base nas instruções e orientações definidas no “Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos”, elaborado em março de 2013 e disponibilizado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Código	Descrição	Parâmetro	Quantidade	Classe
E-03-07-7	Aterro Sanitário, inclusive Aterro Sanitário de Pequeno Porte – ASPP	CAF	300.000 T	3
Enquadramento do Empreendimento				
Classe Predominante Resultante			3	
Fator Locacional Resultante			0	
Modalidade Inicial			LAC 1 – LOC	

O trabalho baseou-se em levantamentos de campo realizados na área de abrangência da propriedade por profissionais de diversas áreas, de pesquisas em fontes secundárias de dados sobre temas relacionados ao empreendimento, de informações disponibilizadas pelo empreendedor, através de seus funcionários.

1.1 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Instituído pela Resolução CONAMA nº 001/1986, foi elaborado conforme Termo de Referência para Elaboração de Impacto Ambiental disponibilizado pela SEMAD para atividades de disposição final de resíduos sólidos. Seu conteúdo abrange: caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental, avaliação de impactos ambientais, proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, e proposição de programas de acompanhamento e monitoramento ambiental e é acompanhado do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

A elaboração do EIA/RIMA foi feita em 4 etapas.

Etapa I – Nesta etapa foi efetuado o levantamento de informações indiretas para o reconhecimento ambiental inicial da área de estudo e de seu entorno. Foram considerados mapa topográfico georreferenciado do empreendimento, imagens de satélites, memoriais descritivos do projeto, estudos ambientais anteriores, bases de dados socioeconômicos (IBGE, prefeitura municipal) dados indiretos para os meios físico e bióticos (IDE-Sisema, CODEMIG, CPRM, IBGE, CECAV-ICMBio, ZEE-MG, Biodiversitas, EMBRAPA, PGRH das Bacias do Jequitáí e Pacuí);

Etapa II – Após a coleta de dados indiretos foi elaborado o plano de trabalho para a coleta de dados primários no empreendimento relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Etapa III – Execução de campanhas de campo referente ao meio físico, campanhas de identificação e caracterização de fauna e flora e campanha de entrevista com funcionários e residentes para o meio socioeconômico.

Etapa IV – Consolidação dos dados e elaboração de relatórios e análise de impactos e proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras de impactos pela equipe multidisciplinar.

Sumário

1 – APRESENTAÇÃO	2
2 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO AMBIENTAL	11
2.1 – EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	12
3 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
4 – PLANTA E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	13
4.1 – ÁREAS DE INFLUENCIA.....	13
4.1.1 – Área Diretamente Afetada – ADA.....	16
4.1.2 – Área de Influencia Direta – AID	16
4.1.3 – Área de Influencia Indireta – All	17
4.2 – Uso e Ocupação do Solo	17
5 – ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO CONFORME A DN 217/2017	18
5.1 – Cursos d’água local.....	18
5.2 – Efluentes.....	19
5.3 – Cobertura Vegetal.....	20
5.4 – Infraestrurura Local	21
6 – CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	21
6.1 – Procedimentos para operação e manutenção do Aterro.....	22
6.1.1 – Recebimentos dos Resíduos.....	22
6.1.2 – Disposição dos Resíduos.....	23
6.1.3 – Descarga dos Resíduos	24
6.1.4 – Espalhamento e Compactação dos Resíduos.....	24
6.1.5 – Recobrimento dos Resíduos	24
6.1.6 – Instalação de Apoio.....	25

6.1.7 – Projeção e Dimensionamento	26
6.1.8 – Sistema de Drenagem Pluvial	27
6.1.9 – Drenagem dos Percolados e Gases	28
7 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	31
7.1 – Meio Físico	31
7.1.1 – Clima e Meteorologia	31
7.1.2 – Temperatura e Precipitação	32
7.1.3 – Direção dos Ventos	35
7.1.4 – Hidrografia e Hidrogeologia Regional	37
7.1.4.1 – Hidrografia	37
7.1.4.2 – Hidrogeologia	38
7.1.5 – Vulnerabilidade	40
7.2 – Geologia	41
7.2.1 – Contexto Regional.....	41
7.2.1.1 – Cráton do São Francisco.....	41
7.2.1.2 – Grupo Bambuí.....	41
7.2.1.3 – Grupo Santa Fé.....	42
7.2.1.4 – Grupo Areado	43
7.2.1.5 – Grupo Mata da Corda.....	43
7.2.1.6 – Cobertura Detrito-lateríticas Ferruginosas	44
7.2.1.7 – Depósitos Aluvionares.....	44
7.2.1.8 – Arcabouço Geológico Estrutural	44
7.2.2 – Geologia e Pedologia Local	46
7.3 – Suscetibilidade a Erosão.....	50

7.4 – Meio Biótico	54
7.4.1 – Flora	54
7.4.1.1 – Levantamento Florístico	58
7.4.1.2 – Inventário Florestal.....	61
7.4.1.3 – Area de Abrangencia do Estudo.....	62
7.4.1.4 – Analise Estrutural e Indíce de Diversidade Florística	64
7.4.1.5 – Estrutura Horizontal	66
7.4.1.6 – Estrutura Vertical.....	69
7.4.1.7 – Estrutura Diametrica	70
7.4.1.8 – Método para o Calculo de Volume	71
7.4.1.9 – Composição florística	72
7.4.1.10 – Indíce de diversidade	73
7.4.1.11 – Espécies ameaçadas em extinção	77
7.4.1.12 – Dados estatísticos.....	79
7.4.2 – Fauna	82
7.4.2.1 – Caracterização Faunística – Avifauna	84
7.4.2.2 – Atlas Biodiversitas.....	86
7.4.2.3 – Amostragem da Fauna.....	90
7.4.2.4 – Analise de dados Secundários – Avifauna	93
7.4.2.5 – Analise de dados Primários – Avifaunda	96
7.4.2.6 – Registros Fotográficos – Avifauna.....	103
7.4.2.7 – Comparações entre as estações Sazonais	105
7.4.2.8 – Suficiência Amostral – Avifauna	109
7.4.3.1 – Caracterização Faunística – Mastofauna	111

7.4.3.2 – Análise de dados Secundários – Mastofauna.....	114
7.4.3.3 – Análise de dados Primários – Mastofauna	115
7.4.4.1 – Caracterização Faunística – Herpetofauna.....	115
7.4.4.2 – Análise de Dados – Herpetofauna.....	120
7.4.4.3 – Análise de Dados Secundários – Herpetofauna	121
7.4.4.4 – Análise de Dados Primários – Herpetofauna	122
7.4.4.5 – Comparações entre as estações Sazonais	127
7.5 – Meio Antropico	131
7.5.1 – Caracterização Geral do Município	131
7.5.2 – Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos	134
7.5.3 – Vias de Acessos	135
8 – CRITÉRIO LOCACIONAL.....	136
9 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	137
9.1 – Metodologia	139
9.2 – Operação do Empreendimento	142
9.2.1 – Aspectos Ambientais.....	144
9.2.2 – Efluentes Líquidos.....	144
9.2.3 – Resíduos Sólidos	145
9.2.4 – Ruídos.....	145
9.2.5 – Emissões Atmosféricas.....	146
9.2.6 – Socioeconômico.....	147
9.3 – Impactos Ambientais.....	148
9.3.1 – Meio Físico	148
9.3.1.1 – Alteração da Qualidade do AR	149

9.3.1.2 – Aumento do Nivel de Ruidos e Vibrações	150
9.3.1.3 – Modificação da Morfologia do Terreno	151
9.3.1.4 – Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões	152
9.3.1.5 – Alteração do Escoamento Superficial	153
9.3.1.6 – Risco de Contaminação do Solo	153
9.3.1.7 – Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas	154
9.3.1.8 – Formação de Ambientes propício ao desenvolvimento de Vetores.....	155
9.4 – Meio Biótico	156
9.4.1 – Afugentamento de Fauna.....	156
9.5 – Meio Socioeconomico	157
9.5.1 – Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos ...	157
9.5.2 – Alteração da Paisagem	158
9.5.3 – Oferta de Emprego e Geração de Renda	158
9.5.4 – Arrecadação de Impostos	159
9.5.5 – Incomodo à Vizinhança.....	160
9.5.6 – Condições de Saúde da População Atendida.....	161
9.5.7 – Variação do Valor das Terras para uso Industrial e Habitacional.....	161
9.5.8 – Interferencia do Tráfego de Veiculos.....	162
9.6 – Resultados da Avaliação dos Impactos Ambientais	163
9.6.1 – Prognóstico da Qualidade Ambiental da Área	176
10 – MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS	178
10.1 – Medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias	179
10.1.1 – Potencial impacto: Alterações na Qualidade do Ar	179
10.1.2 – Potencial impacto: Aumento dos Níveis de Ruídos e Vibrações	180

10.1.3 – Potencial impacto: Alteração do Escoamento Superficial (risco de assoreamento e de enchentes nos corpos d’água à jusante)	180
10.1.4 – Potencial impacto: Risco de Contaminação do Solo.....	181
10.1.5 – Potencial impacto: Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas ...	181
10.1.6 – Potencial impacto: Afugentamento de Fauna	182
10.1.7 – Potencial impacto: Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos	182
10.1.8 – Potencial impacto: Alteração da Paisagem	182
10.1.9 – Potencial impacto: Oferta de Emprego e Geração de Renda	183
10.1.10 – Potencial impacto: Arrecadação de Impostos	183
10.1.11 – Potencial impacto: Incomodos à Vizinhança.....	183
10.1.12 – Potencial impacto: Condições de Saúde da População Atendida	184
10.1.13 – Potencial impacto: Variação do Valor das Terras para Uso Industrial e Habitacional	184
10.1.14 – Potencial impacto: Interferencia no Tráfeco de Veiculos	185
11 – PLANOS E PROGRAMAS	185
11.1 – Plano de Gestão Ambiental.....	185
11.1.1 – Introdução	185
11.1.2 – Justificativa	186
11.1.3 – Objetivos	186
11.1.4 – Procedimentos	187
11.1.5 – Aspectos Operacionais	187
11.1.6 – Reavaliações do PGA	188
11.2 – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	189
11.2.1 – Justificativa e Objetivos.....	189

11.2.2 – Procedimentos Metodológicos	189
11.3 – Programa de Comunicação Social	190
11.3.1 – Objetivos e Justificativas	190
11.3.2 – Procedimentos	191
11.4 – Educação Ambiental	192
11.4.1 – Justificativas.....	192
11.4.2 – Objetivos.....	192
11.4.3 – Resultados Esperados	193
11.5 – Programas de Monitoramento Ambiental	194
11.5.1 – Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Percolados	194
11.5.2 – Monitoramento de Águas Superficiais	194
11.5.3 – Monitoramento de Águas Subterrâneas	195
11.5.4 – Monitoramento do Ar.....	196
11.5.5 – Monitoramento de Ruídos	196
12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	196
13 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	197

2 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO AMBIENTAL

Profissional	Formação/Registro Profissional	Responsabilidade Técnica
Thiago Barbosa Oliveira	Engº Ambiental CREA-MG: 147.219/D	Estudo Meio Físico EIA/RIMA Coordenação Geral Licenciamento Ambiental
Reinivaldo Pereira Martins	Engº Ambiental – Esp. Geoprocessamento CREA-MG: 195.524/D	Estudo Critério Locacional Estudo Meio Físico EIA/RIMA Coordenação Geral Elaboração de Mapas Plano de Controle Ambiental Licenciamento Ambiental
Lorena Moutinho C. Ornelas Rios	Engenheira Florestal CREA-MG: 418.543/D	Estudos de Meio Biótico Flora
Daniel Costa de Paula	Biólogo CRBio: 070206/04-D	Estudos de Meio Biótico Fauna
Alvino de Souza Alkmim	Engenheiro Civil CREA-MG: 30.828/D	Dimensionamento do Aterro Projeção do Aterro
Thiago Abreu de Sá	Auxiliar de Campo	Apoio nos Levantamentos e Estudos

2.1 – EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Razão Social	JMC Engenharia LTDA
Nome Fantasia	Terra Forte Engenharia Ambiental Ambiental
CNPJ	41.098.619/0001-68
CREA	963020
CTF AIDA	8860942
Endereço	Praça Ezequiel Pereira n° 185, Centro, Grão Mogol – MG.
Responsável Técnico	Thiago Barbosa Oliveira
CREA/MG	147.219/D
CTF AIDA	6081065
Contatos	(38) 99936-6207
Email	contato.terraforte@yahoo.com.br

3 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome	Aterro Sanitário do Arranjo de Pirapora
CNPJ	19.193.527/0001-08
Localização	R. Vinte e Seis L, 1385 - Cidade Jardim Mansões, Pirapora - MG, 39270-000.
Município	Pirapora – MG
Código de Atividade	E-03-07-7
CAF	300.000 Toneladas
Área Total do Empreendimento	14,00 ha
Coordenadas Geográficas Central	Latitude: 17°21'50,78" e Longitude: 44°54'21,96"
Bacia Federal	Rio São Francisco
Bacia Estadual	Rio das Velhas
Unidade de Planejamento	SF-5

4 – PLANTA E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Aterro Sanitário Municipal de Pirapora, empreendimento objeto deste estudo, está localizado na rua Dezesseis L, próximo ao número 995, Bairro Cidade Jardim Mansões, Pirapora/MG, zona urbana do município. O acesso ao local faz-se através da BR-365, km 162. O Aterro encontra-se nas coordenadas. (Figura 1).

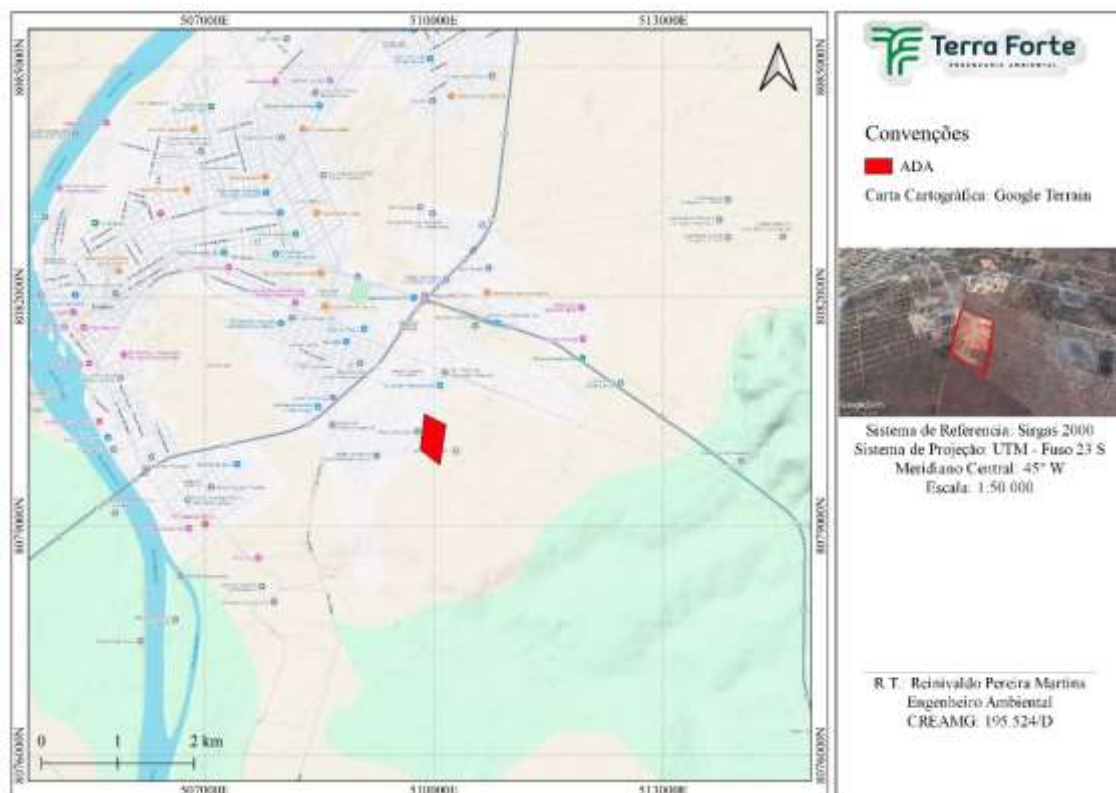


Figura 1 - Localização do Aterro (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental Ambiental, adaptado da Carta Cartográfica de Pirapora – SE-23-X-C)

4.1 – ÁREAS DE INFLUENCIA

A delimitação das áreas de estudo está relacionada com a identificação dos espaços sujeitos às influências dos impactos potenciais associados a um empreendimento modificador do meio ambiente. Em função disto, a tarefa de delimitação dessas áreas demanda o conhecimento preliminar do tipo e da natureza do empreendimento projetado, de modo a permitir a identificação das ações que afetam significativamente os componentes ambientais físicos, bióticos, socioeconômicos e culturais durante sua implantação e operação.

Estudo de Impacto Ambiental – EIA
 Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora
 Pirapora – MG

Dessa forma, a identificação das áreas de estudo orienta, em primeiro lugar, a fase do diagnóstico ambiental, servindo, portanto, para delimitar o universo de trabalho de todas as disciplinas envolvidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Em segundo lugar, as áreas estudadas permitem a averiguação da abrangência espacial dos efeitos adversos ou benéficos associados ao empreendimento.

Nesse sentido, a delimitação das áreas de estudo pode ser ratificada ou reajustada quando da verificação da abrangência espacial dos impactos ambientais de um empreendimento, em conformidade com os resultados alcançados no diagnóstico e prognóstico ambientais. Em decorrência desses resultados, tem-se a configuração final dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos por ele provocados.

De acordo com a Resolução CONAMA 01/1986:

Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

A área de influência abrange todo espaço suscetível às ações diretas e indiretas do empreendimento, tanto na fase de implantação como na de operação. Podem ser definidas com base em algumas premissas, como: a área esperada a ser afetada pelo empreendimento; o conhecimento intrínseco da equipe técnica, tanto da consultoria ambiental quanto do órgão ambiental; e os impactos ambientais esperados em cada subsistema (físico, biótico e socioeconômico), bem como em cada etapa do projeto (planejamento, instalação e operação).

Para a definição e delimitação das áreas de influência do empreendimento, a equipe considerou parâmetros como bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, bem como indicadores sociais, ecossistemas predominantes e indicadores mais relevantes para a conservação da biodiversidade encontrada na região onde deverão ser desenvolvidos os estudos ambientais.

Para melhor avaliação de cada um dos meios, físico, biótico e antrópico, foi definida e caracterizada cada uma das áreas de abrangência específica: Área Diretamente Afetada (ADA),

Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (All), de acordo com os critérios definidos a seguir:

- Área Diretamente Afetada - ADA: áreas que sofrem intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento, considerando alterações físicas, bióticas, socioeconômicas e das particularidades do empreendimento. A ADA será delimitada em escala que melhor represente a área afetada do empreendimento.
- Área de Influência Direta – AID: são áreas sujeitas aos impactos diretos do empreendimento sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento. A rede de relações sociais, econômicas e culturais afetada pelo empreendimento deve ser considerada na sua delimitação.
- Área de Influência Indireta – All: Áreas sujeitas aos impactos indiretos do empreendimento, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico. A delimitação da All circunscreve a AID, considerando-se, entre outros, o alcance dos impactos associados às características do empreendimento, as características urbano-regionais (considerando o sistema viário e serviços públicos) e as áreas sujeitas à ocupação referente aos empreendimentos associados.

Alguns aspectos do empreendimento e da região foram importantes para a delimitação das áreas de influência. São eles:

- Natureza do empreendimento;
- Características do empreendimento;
- Características do meio;
- Identificação preliminar dos impactos.

Inicialmente foram realizados levantamentos preliminares na área em estudo para um reconhecimento geral das características dos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo sido percorrida a propriedade e as comunidades ao redor. A partir de então, considerando as informações observadas e conhecimento prévio de empreendimentos semelhantes, foram definidas as Áreas de Influência do empreendimento, conforme apresentado na Figura 2.

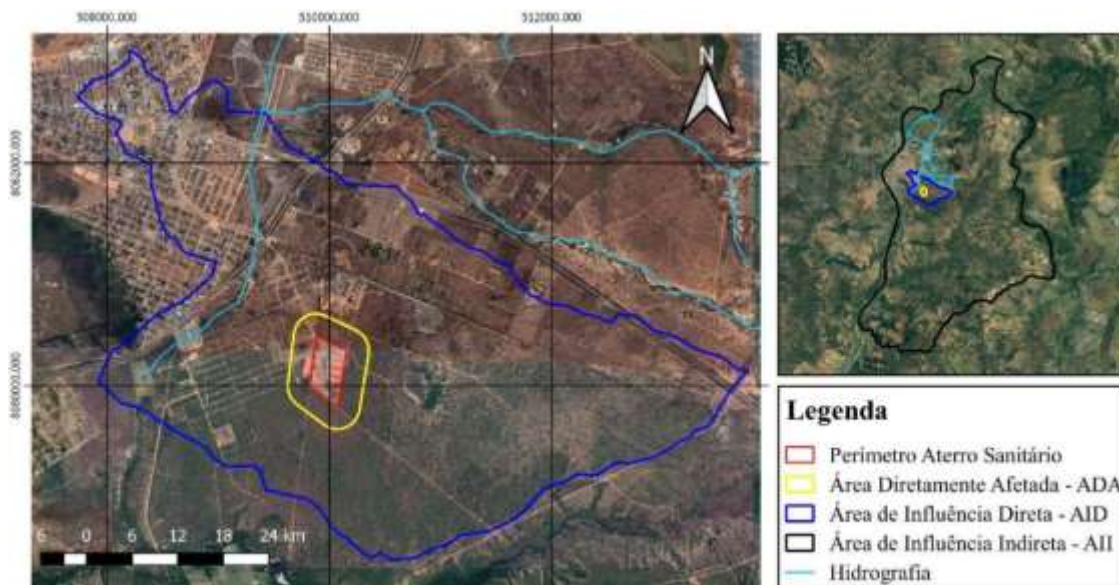


Figura 2 – Áreas de Influencia do Aterro (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

4.1.1 – Área Diretamente Afetada – ADA

A Área Diretamente Afetada do empreendimento para os meios físico, biótico e socioeconômico é a delimitação do Aterro Sanitário Municipal, somada a um raio de 200 metros de seu entorno. Tal escolha justifica-se, pois, os principais impactos da atividade em questão podem ser observados com maior clareza dentro dos limites do empreendimento.

4.1.2 – Área de Influencia Direta – AID

Já a AID foi definida como sendo a microbacia hidrográfica na qual o aterro está localizado. O curso d'água principal desta microbacia é um córrego sem nome, afluente do Córrego das Pindaibas, que por sua vez deságua no Rio São Francisco, principal corpo d'água encontrado na região. A AID foi delimitada através das bacias ottocodificadas disponibilizadas pelo sistema IDE-Sisema, que utiliza dados e informações do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

A escolha da área justifica-se devido a relação entre as atividades realizadas no empreendimento com a disponibilidade hídrica local, risco de contaminação de solo e de águas subterrâneas e superficiais, geração de emprego, desvalorização dos imóveis e alteração da paisagem local.

4.1.3 – Área de Influência Indireta – All

Para a All foi escolhida toda extensão municipal de Pirapora – MG. A definição desta área considerou principalmente os impactos ao meio socioeconômico, trânsito de máquinas e equipamentos, acesso pelas estradas do município, geração de emprego e renda, e arrecadação de impostos. Considerando a natureza do empreendimento, entende-se que esta área é suficiente para a consideração também dos impactos no meio físico e biótico.

4.2 – Uso e Ocupação do Solo

De acordo com o Macrozoneamento Urbano do Município de Pirapora, que pode ser observado na Figura 3, as áreas próximas ao aterro sanitário estão classificadas como ZEU –Zona de Expansão Urbana e ZPPA – Zona de Proteção e Preservação Ambiental. O aterro está localizado no Bairro Jardim Mansões.

Durante visitas de campo e através de análises de imagens de satélites em softwares de geoprocessamento, observou-se que o empreendimento está certado por usinas fotovoltaicas, loteamentos residenciais e pequenas indústrias.

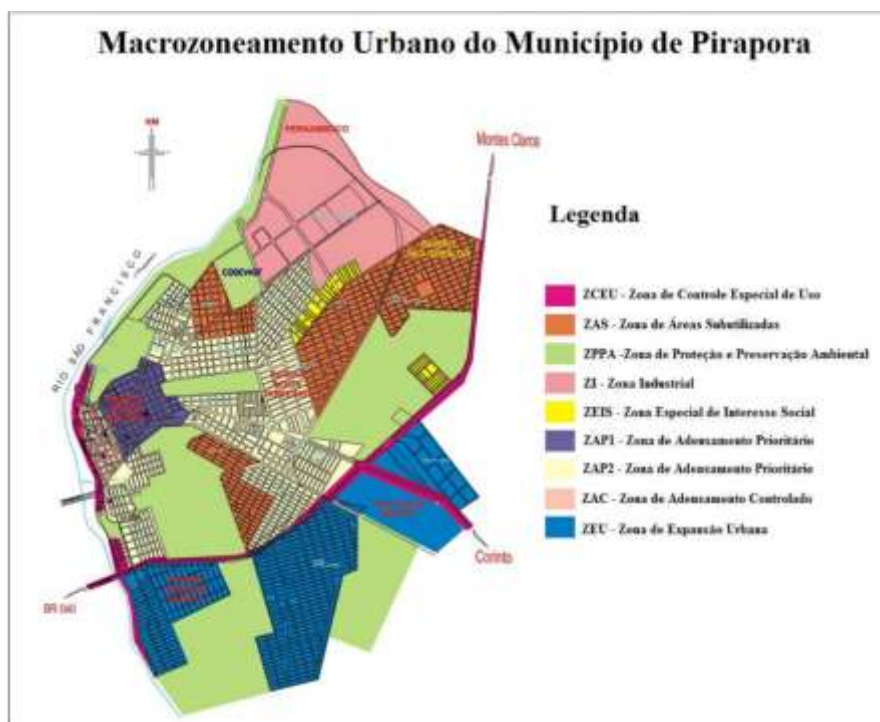


Figura 3 – Zoneamento Urbano de Pirapora (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

5 – ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO CONFORME A DN 217/2017

Tabela 1- Atividade Listada conforme a DN 217/2017

Código	Descrição	Parâmetro	Quantidade	Classe
E-03-07-7	Aterro Sanitário, inclusive Aterro Sanitário de Pequeno Porte – ASPP	CAF	300.000 T	3
Enquadramento do Empreendimento				
Classe Predominante Resultante			3	
Fator Locacional Resultante			0	
Modalidade Inicial			LAC 1 – LOC	

5.1 – Cursos d'água local

De acordo com dados obtidos junto à Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), a microbacia na qual está inserida a Área de Influência Direta do aterro sanitário é de um corpo hídrico sem nome, que é um afluente do córrego das Pindaíbas, que por sua vez é tributário do Rio São Francisco. A microbacia e a hidrografia regional podem ser observadas na Figura 4.

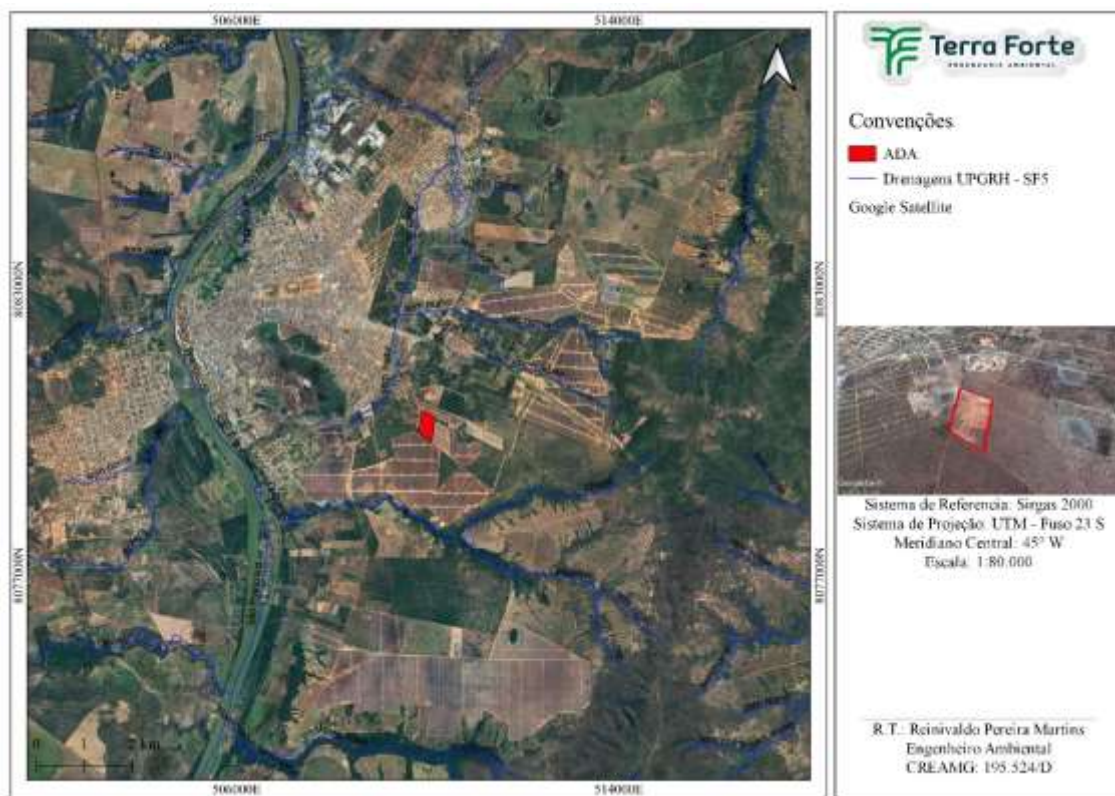


Figura 4 – Localização da Microbacia (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Durante as visitas de campo, não foi localizado o corpo hídrico referente à microbacia local, nem seu leito. Os dados obtidos juntos ao IGAM, que informam sobre a existência deste córrego, não apresentam maiores informações. De acordo com relatos da população local, coletados durante as visitas de campo, existe a ocorrência de um curso d'água intermitente em local semelhante ao descrito nas informações do IGAM, mas que somente é percebido em períodos chuvosos, com alta precipitação.

5.2 – Efluentes

Os aterros sanitários são ambientes de deposição de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos depositados destes locais entram em decomposição e podem gerar resíduos líquidos. Os resíduos líquidos gerados da decomposição do material putrescível presente no lixo são denominados como chorume, sendo também conhecidos por lixiviado ou percolado. O chorume

é somente o líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica, e os lixiviados e/ou percolados são a solução do chorume e água, de origem superficial (chuva ou escoamento) ou subterrânea (infiltração), carreando materiais dissolvidos ou suspensos, proveniente da digestão anaeróbia da matéria orgânica por ação das exoenzimas produzidas pelas bactérias. Este líquido flui pela massa de lixo até a camada impermeável, onde é conduzido por drenos de fundo até uma lagoa de contenção de lixiviado.

O Consorcio Codanorte é o administrador do aterro sanitário, os efluentes líquidos provenientes da decomposição da matéria orgânica no aterro sanitário nas células do aterro, são drenados drenados para a rede do SAAE e encaminhado até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município para tratamento em conjunto com o esgoto doméstico.

A estação de tratamento de esgotos do município de Pirapora está localizada às margens do rio São Francisco, que é o corpo receptor dos efluentes tratados. O sistema é composto por tratamento preliminar, com medidor de vazão Parshall, gradeamento manual e desarenador; o tratamento secundário, que ocorre por meio de um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), que é uma unidade que visa fazer a separação física e a recirculação dentro da própria unidade. Apresenta câmaras de decantação e de digestão anaeróbia superposta. O esgoto, uniformemente distribuído no fundo da unidade, sobe com baixa velocidade, ficando os sólidos com grande concentração na parte inferior e uma mistura de lodo-líquido-gás nas camadas acima do leito. Em sua parte superior, fica o decantador, que faz com que o lodo retorne à câmara de digestão, gerando uma mistura uniforme devido ao fluxo ascendente do esgoto.

Os efluentes tratados na ETE são encaminhados ao rio São Francisco por meio de emissário, perfazendo uma extensão de 86 metros. A disposição final é o Rio São Francisco, que em função de seu volume e extensão, é capaz de promover a autodepuração.

5.3 – Cobertura Vegetal

O município de Pirapora é caracterizado por possuir vegetação típica do bioma Cerrado. A Área Diretamente Afetada do empreendimento possui pouca vegetação, apenas alguns indivíduos isolados (arbóreos e principalmente herbáceos e arbustivos), que são representantes de espécies do cerrado. Como está localizado em área urbanizada, no Bairro Jardim Mansões, a

cobertura vegetal da região já não é original, sendo secundária em diversos locais, em estágio inicial de regeneração. A área do aterro sanitário possui alguns indivíduos arbóreos de porte médio e em seu entorno predomina a vegetação arbustiva e arbórea de pequeno porte.

5.4 – Infraestruturura Local

O aterro sanitário de Pirapora está localizado na área urbana do município, mais especificamente no bairro Jardim Mansões, que é um bairro classificado como Zona de Expansão Urbana, de acordo com o zoneamento urbano municipal. O bairro é caracterizado pelos loteamentos sem moradias construídas.

Na área de influência direta do empreendimento há empreendimento como posto de combustível, usina de geração de energia solar, armazém de grãos, terminal ferroviário, e outros empreendimentos e locais típicos de áreas residenciais urbanas, como restaurantes, igrejas e comércios. As principais vias de acesso ao município de Pirapora são as rodovias BR-365, e MG-496. Ambas passam pelo bairro Jardim Mansões, bem próximo ao aterro. Além disso, a ferrovia principal que passa pelo município de Pirapora também passa pelo bairro Jardim Mansões, próximo ao aterro. O município de Pirapora também possui vias de acesso através dos rios. As principais hidrovias são a do Rio São Francisco e a do Rio das Velhas. Pirapora também possui um aeroporto localizado na parte central da cidade, além de um aeródromo localizado na zona rural.

6 – CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos se dá em Aterro Sanitário. Os resíduos sólidos são os resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Estão incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Para se estimar o montante de resíduos gerados diariamente no Aterro foi adotada uma taxa média de geração per capita de 0,55 kg hab⁻¹.d⁻¹, em conformidade com os valores obtidos pelo IBGE em recente pesquisa, onde foi identificada uma faixa de oscilação dessa taxa entre 0,45 a 0,7 kg.hab⁻¹.d⁻¹, para municípios com população de até 200.000 hab. A taxa adotada está coerente com os valores calculados após a pesagem dos resíduos coletados pela prefeitura, que englobou as três diferentes frações (resíduos domiciliares, comerciais e públicos).

6.1 – Procedimentos para operação e manutenção do Aterro

De acordo com a cartilha da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM sobre “Orientação Básicas para Operação de Aterro Sanitário”, os procedimentos de operação de um aterro sanitário, embora simples, devem ser sistematizados para que sua eficiência seja maximizada, assegurando seu funcionamento como destinação final sanitária e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, ao longo de toda a sua vida útil.

Tais procedimentos devem ser registrados em relatórios diários, relatórios mensais de consolidação de dados, formulários e planilhas apropriadas, além de plantas de reconstituição das obras efetivamente executadas (“as built”). Esses elementos devem ser adequadamente numerados, catalogados e arquivados, de modo a propiciar a avaliação periódica do empreendimento, assim como o desenvolvimento de estudos e pesquisas referentes ao desempenho das instalações que o compõem. A rotina operacional do aterro deve conter os seguintes elementos:

6.1.1 – Recebimentos dos Resíduos

A recepção dos resíduos deve ser realizada na portaria/guarita do aterro sanitário. Consiste na operação de inspeção preliminar, durante a qual os veículos coletores, previamente cadastrados e identificados, são vistoriados e pesados por fiscal/balanceiro, treinado e instruído para o desempenho adequado dessa atividade. Esse profissional deve verificar e registrar a origem, a natureza e a classe dos resíduos que chegam ao empreendimento; orientar os motoristas quanto à unidade na qual os resíduos devem ser descarregados e impedir que se lancem resíduos incompatíveis com as características do empreendimento ou provenientes de fontes não

autorizadas.

Na balança rodoviária será realizada a pesagem dos veículos coletores para se ter controle dos volumes diários e mensais dispostos no local.

Poderão ser dispostos no aterro sanitário os resíduos sólidos de Classe II - Não-Inertes - segundo as definições apresentadas na NBR 10.004/1987 da ABNT. Sob nenhuma hipótese deverão ser recebidos resíduos sólidos de Classe I, classificados como perigosos.

Observada a condição acima definida, poderão ser recebidos, dentre outros: resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar e comercial; resíduos dos serviços de capina, varrição, poda e raspagem; resíduos de gradeamento, desarenação e lodos desidratados das Estações de Tratamento de Esgoto; resíduos desidratados de veículos limpa-fossas; resíduos desidratados de Estações de Tratamento de Água e resíduos sólidos provenientes de indústrias, comércios ou outras origens que tenham sua classificação como Classe II comprovada por laudo técnico de análises laboratoriais, conforme normas específicas da ABNT.

6.1.2 – Disposição dos Resíduos

A área de disposição dos resíduos deve ser previamente delimitada por uma equipe técnica de topografia. No início de cada dia de trabalho, deverão ser demarcados - com estacas facilmente visualizadas pelo tratorista - os limites laterais, a altura projetada e o avanço previsto da frente de operação ao longo do dia. A demarcação da frente de operação diária permite uma melhor manipulação do lixo, tornando o processo mais prático e eficiente.

Nos períodos de chuvas intensas ou quando, por qualquer motivo, a frente de operação estiver impedida de ser operada ou acessada, recomenda-se manter uma área para descarga emergencial, previamente preparada, de acordo com o projeto do aterro sanitário. Em locais onde existe a possibilidade de carreamento de materiais pelo vento, recomenda-se a utilização de telas de proteção na frente de operação.

6.1.3 – Descarga dos Resíduos

O caminhão deve depositar o lixo em “pilhas” imediatamente a jusante da frente de operação demarcada, conforme definido pelo fiscal. O desmonte dessas pilhas de resíduos deverá ser feito com o auxílio da lâmina do trator de esteira que, em seguida, procederá a seu espalhamento e compactação.

6.1.4 – Espalhamento e Compactação dos Resíduos

Na frente de operação, os resíduos devem ser espalhados e compactados por um equipamento apropriado (preferencialmente um trator de esteira com peso operacional mínimo de 15 toneladas) em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3). O equipamento de compactação deve estar permanentemente à disposição na frente de operação do aterro sanitário.

A operação de compactação deve ser realizada com movimentos repetidos do equipamento de baixo para cima, procedendo-se, no mínimo, a 6 passadas sucessivas em camadas sobrepostas, até que todo o material disposto em cada camada esteja adequadamente adensado, ou seja, até que se verifique por controle visual que o incremento do número de passadas não ocasiona nenhuma redução significativa do seu volume aparente.

Periodicamente, deve ser feito um teste de densidade, de forma a verificar o controle da compactação.

6.1.5 – Recobrimento dos Resíduos

Ao fim de cada jornada de trabalho, os resíduos compactados devem receber uma camada de terra, espalhada em movimentos de baixo para cima. No dia seguinte, antes do início da disposição dos resíduos, faz-se uma raspagem da camada de solo da face inclinada da frente de operação, para dar continuidade à formação do maciço de resíduos. O solo raspado deve ser armazenado para aproveitamento nas camadas operacionais posteriores, tendo em vista possíveis dificuldades na obtenção de quantidades suficientes e adequadas de solo para recobrimento. O solo de cobertura pode provir de área de empréstimo ou do material excedente das operações de cortes/escavações executadas na implantação das plataformas.

COBERTURA DIÁRIA: deve ser feita com uma camada de terra ou material inerte com espessura de 15 a 20cm, com o objetivo de impedir o arraste de materiais pela ação do vento e evitar a disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores como moscas, ratos, baratas e aves.

COBERTURA FINAL: uma vez esgotada a capacidade da plataforma do aterro, procede-se à sua cobertura final com uma camada de argila compactada com cerca de 60cm de espessura (ou de acordo com a espessura definida no projeto técnico) sobre as superfícies que ficarão expostas permanentemente - bermas, taludes e platôs definitivos. Após recobrimento, deve-se proceder ao plantio de gramíneas nos taludes definitivos e platôs, de forma a protegê-los contra a erosão.

O aterro sanitário de Pirapora está licenciado desde 2009, e possui vida útil de 20 anos. Após o encerramento das atividades do aterro de disposição final de resíduos, deverão ser mantidos os sistemas de drenagem de percolados e gases, além dos monitoramentos de efluentes atmosféricos e monitoramentos hídricos. Após o encerramento, deverá ser implementada camada impermeável na parte superior do aterro, e posteriormente camada de argila compactada, seguida de solo. Após a camada de solo, deverá ser realizado o plantio de espécies típicas da região (FEAM, 2006).

6.1.6 – Instalação de Apoio

Na área do Aterro Sanitário existem algumas instalações de apoio requeridas para o bom andamento das atividades de operação. São elas:

- Guarita;
- Balança rodoviária;
- Prédio administrativo;
- Galpão para armazenamento de equipamentos.

O prédio da administração possui uma área total de 32,7 m² e é constituído de escritório, depósito, cozinha e banheiro. No escritório são concentradas as atividades de coordenação das atividades de operação do aterro, bem como equipamentos de engenharia, projetos e arquivos

relativos ao aterro.

A guarita, possui área de 15 m², e destina-se a suportar as atividades de vigilância e controle do acesso à unidade.

A balança rodoviária encontra-se implantada à frente da guarita, e possui uma capacidade nominal de 30 toneladas. O aterro sanitário ainda conta com cerca de proteção instalada em todo perímetro, que tem como função o impedimento do acesso ao aterro por pessoas não autorizadas.

6.1.7 – Projeção e Dimensionamento

Na concepção do aterro foi adotado o método da “trincheira ou vala”, o qual consiste na abertura de valas (células do aterro) onde o lixo é disposto, compactado e posteriormente coberto com solo. Trata-se da concepção técnica mais apropriada para a área selecionada em Pirapora, cujo terreno apresenta pouca declividade e o lençol freático está situado a uma grande profundidade em relação à superfície.

No aterro sanitário as células são de grandes dimensões (40 x 95m), permitido assim a entrada de equipamentos mecânicos em seu interior (o que facilita o manejo dos resíduos e permite a obtenção de um grau de compactação adequado). As células têm altura útil de 7 metros, dos quais 4 metros situam-se abaixo do nível do terreno natural (talude de corte) e 3 metros acima (talude de aterro).

Durante a primeira avaliação do local para a implantação do aterro, foram realizadas sondagens para a caracterização do nível d'água local. Foram realizadas 4 sondagens, que atingiram profundidades de: SP-01: 20,3 metros; SP-02: 22,18 metros; SP-03: 20,05 metros; SP-04: 17,15 metros. Nenhuma das sondagens atingiu o lençol freático. Apesar de ter sido verificado que o nível d'água encontra-se a grande profundidade, as células do aterro foram desenvolvidas com impermeabilização de base em toda a sua extensão, visando proteger e resguardar a qualidade do manancial subterrâneo. Essa impermeabilização funciona como uma barreira de proteção, evitando a infiltração dos percolados no terreno natural.

A impermeabilização de base do aterro é composta por duas camadas de 50 cm de solo argiloso compactado (GC > 95%; Wot < ± 2% e K < 10⁻⁷ cm/s), entre as quais é posicionada uma manta

de polietileno de alta densidade - PEAD (com 1 mm de espessura), formando assim um conjunto estanque, resistente à infiltração dos percolados.

Durante a operação do aterro está prevista a cobertura diária dos resíduos lançados nas células, após sua compactação, por uma camada de solo argiloso de espessura média de 20 cm. Dessa forma obtém-se uma condição de trabalho mais satisfatória, pois a cobertura diária, além de proporcionar uma melhor apresentação visual do aterro sanitário, melhora as condições de acesso dos equipamentos ao interior das células, reduz significativamente o transporte de lixo leve (papel, plástico etc.) pelo vento, minimiza os riscos geração de odores e a consequente atração e proliferação de vetores transmissores de doenças (moscas, baratas etc.) e, ainda, reduz a formação de percolados. Essas camadas intermediárias também são devidamente compactadas e executadas sempre ao final de cada jornada diária de trabalho.

6.1.8 – Sistema de Drenagem Pluvial

De forma a conduzir a água de chuva na área do aterro sanitário, foram dimensionadas estruturas de drenagem, baseadas no comportamento pluviométrico da região em que está inserido o aterro.

Os Estudos Hidrológicos têm como objetivo conhecer os regimes pluviométricos e o escoamento da região, com a finalidade de possibilitar os estudos das vazões de projetos, afluentes e os dispositivos de drenagem e infiltração. Dessa forma, a partir desses estudos é possível determinar a intensidade da precipitação no local, e realizar o cálculo do balanço hídrico. Com estes dados é possível calcular a taxa de escoamento superficial e com isso dimensionar os equipamentos e estruturas que deverão ser implantados no aterro.

Para a condução da drenagem superficial, foram instaladas sarjetas em locais estratégicos, como em locais de encontro de declividades contrárias, e bocas-de-lobo, que são estruturas que tem a finalidade de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para em seguida conduzi-las às redes coletoras.

Em relação aos dispositivos para infiltração da água pluvial no solo, são mesclados aos dispositivos convencionais de drenagem, dispositivos de retenção e infiltração no solo da água precipitada, vez que não há problemas relativos à cota do lençol freático e as células do aterro

sanitário; e que não há nas proximidades da área do aterro corpos receptores, o que poderia acarretar elevados custos e implantação de lançamentos convencionais e incremento de processos erosivos.

6.1.9 – Drenagem dos Percolados e Gases

A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação de um líquido de cor escura, odor desagradável e elevado potencial poluidor, denominado chorume. A percolação das águas de chuva através da massa de resíduos arrasta consigo o chorume, bem como outros materiais em solução ou suspensão, constituindo-se nos chamados líquidos percolados dos aterros.

Esses líquidos percolados são formados ainda pela umidade natural dos resíduos, pela água de constituição de alguns materiais presentes nestes resíduos, liberada pela compactação ou pela sua própria decomposição, pelos líquidos gerados no processo biológico de decomposição de determinados elementos existentes nos resíduos, bem como pela água de chuva precipitada sobre o aterro.

O percolado gerado no aterro sanitário é captado por drenos (principal e secundários) situados na base das células, dimensionados de acordo com os padrões recomendados pela literatura técnica e normas pertinentes.

O sistema de drenagem objetiva coletar e conduzir o líquido percolado, reduzindo as pressões destes sobre a massa de lixo e minimizando o potencial de migração para o subsolo. Além disso, a drenagem do percolado impede o ataque às estruturas do aterro (camada de impermeabilização de base).

O sistema de drenagem instalado no aterro sanitário de Pirapora constitui-se de um dreno principal, localizado longitudinalmente às células do aterro (com declividade mínima de 1% no sentido do escoamento), ao qual são conectados tubos secundários transversais.

O sistema de drenagem é instalado nas células do aterro sanitário de Pirapora sobre a camada de impermeabilização do aterro. A tubulação tubos perfurados de PEAD de 1 mm.

O espaço excedente entre a tubulação e as paredes da canaleta é preenchido com brita número 4, sendo a canaleta coberta com uma camada de geotêxtil em toda a sua extensão, de forma a

evitar-se a colmatção dos espaços vazios.

No sistema os drenos secundários (diâmetro de 150 mm) conduzem o percolado para o dreno principal (diâmetro de 200 mm), que deste segue até uma lagoa de contenção de chorume.

Na confluência entre os drenos secundários e o principal há o duto que segue verticalmente até a superfície, para drenagem do biogás. Este duto, que é segmentado (com orifícios), por sua vez, facilita a drenagem do percolado proveniente das camadas superiores, direcionando-os para o sistema de drenagem da base. O sistema de drenagem de percolados foi concebido, ainda, de forma a evitar o acúmulo de águas pluviais incidentes na superfície da célula do aterro. Quando a célula está nivelada com o terreno natural (ao se atingir sua profundidade útil de 4 m), novos drenos são executados, seguindo-se o mesmo posicionamento dos drenos da base. Esses novos drenos, entretanto, são constituídos apenas de canaletas preenchidas de brita Nº 4, conectadas ao sistema de drenagem do biogás.

O sistema de drenagem proposto para o percolado e para o biogás terá condições de operar ao longo dos anos, mesmo após o encerramento da atividade de disposição final dos resíduos sólidos no aterro. O percolado proveniente de cada uma destas linhas de drenagem (independentes para cada célula do aterro) é redirecionado para tratamento em estação de tratamento de efluentes, operada pelo SAAE Pirapora. Em relação aos gases, não há sistema de queima de gases, ou seja, por meio dos dutos da drenagem de gases, estes são direcionados e dispersados na atmosfera.

6.1.10 – Medidas de Controle das Emissões Atmosféricas

Durante a operação do aterro sanitário, com o trânsito de caminhões e máquinas, há possibilidade de emissão de material particulado desprendido do solo. De forma mitigar este aspecto, e consequentemente possíveis impactos associados, o aterro sanitário, dispõe em tempo integral de um caminhão-pipa, com capacidade de 10.000 litros, que realiza a aspersão de água nas vias, de forma a umidificá-las e reduzir a emissão desses particulados.

O caminhão-pipa atua no aterro sanitário ao longo do período de operação, e também atende a possíveis solicitações emergenciais da comunidade, principalmente no sentido de umidificação de vias públicas. Além da umidificação das vias, o aterro sanitário possui cerca-viva em todo o

seu perímetro, composta por árvores de copas baixas e largas, que auxilia na retenção de material particulado, auxilia na redução da poluição visual e contribui para a redução dos odores.

6.1.11 – Material de Recobrimento

Nos aterros sanitários, após a deposição e compactação dos resíduos, é necessário que se realize o recobrimento da célula, que geralmente é realizada utilizando-se solos argilosos. Este recobrimento visa evitar a atração de animais, como abutres, insetos, além de reduzir os odores. O material utilizado no recobrimento dos resíduos no aterro sanitário de Pirapora é solo argiloso, retirado dentro da própria área do empreendimento.

6.1.12 – Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos provenientes dos serviços de saúde (RSS), ou seja, aqueles coletados nos hospitais, clínicas, farmácias, laboratórios e outras unidades que prestam serviços de saúde. Todos esses prestadores de serviços da área de saúde lidam com resíduos gerados, diretamente ou indiretamente, no trato com pessoas ou animais que podem estar infectados por microrganismos nocivos à saúde humana.

Estes tipos de resíduos não poderão ser descartados em hipótese alguma no aterro sanitário, deverá ser feita contratação de uma empresa licenciada para o recolhimento e destinação de RSS dos municípios consorciados no arranjo do Aterro.

7 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 – Meio Físico

7.1.1 – Clima e Meteorologia

Este diagnóstico foi estruturado a partir da aquisição, padronização, tabulação e modelagem das variáveis climatológicas obtidas do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Brasil (BDMEP) disponibilizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). As estações meteorológicas foram selecionadas conforme sua proximidade com o empreendimento e integridade temporal dos registros. Os parâmetros analisados foram temperatura, pluviosidade, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação, velocidade e direção preferencial dos ventos. O município de Pirapora está localizado na região Norte do Estado de Minas Gerais. Possui área de unidade territorial correspondente à aproximadamente 550 km², e seu bioma predominante é o cerrado (IBGE, 2022).

Uma das propostas de classificação climática mais amplamente difundida no Brasil é a Classificação segundo Koppen-Geiger, revisada por Alvares et al. (2014). A classificação de Koppën tem por base o pressuposto de que a vegetação natural é uma expressão do clima. Deste modo, os limites entre regiões climáticas foram definidos de modo a corresponder com áreas de predominância de cada tipo de vegetação, motivo este pelo qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição de biomas apresenta alta correlação. Para definição dos tipos climáticos de Koppen-Geiger, são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e de precipitação.

Tendo por base essa classificação, a área em estudo (All, AID e ADA) se encontra no mosaico Cwa – que corresponde ao clima tropical de altitude. Essa região é caracterizada por duas estações bem definidas, com verões quentes e úmidos e invernos secos. O inverno (estiagem) ocorre entre os meses de maio e setembro. Já a estação chuvosa, característica do verão, ocorre entre os meses de outubro a abril, apresentando assim, déficit hídrico em torno de 03 a 06 meses/ano. No início do período seco, no mês de abril, os déficits de água para a vegetação são insignificantes, porém, a partir de maio, com o contínuo decréscimo da pluviosidade e da água disponível nos solos, o débito ambiental vai se tornando maior até atingir valores médios de cerca de 80 mm em agosto e setembro, conseqüentemente, diminuindo os processos de

escoamento superficial (NIMER; BRANDÃO, 1989).

7.1.2 – Temperatura e Precipitação

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) define Normal Climática como “valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas” e padrões climatológicos normais como “médias de dados climatológicos calculadas para períodos consecutivos de 30 anos” (INMET, 2016).

A partir de dados das Normais Climatológicas do Brasil, obtidas da estação meteorológica do INMET localizada em Pirapora (coordenadas UTM: Zona 23, S 8.081.816, W 508.322), referentes ao período entre 1961 e 2019, temos que: o parâmetro “Temperatura Média Compensada” apresentou valor de 23,5°C, sendo que no período próximo ao inverno (entre maio e agosto) são registradas as menores temperaturas, enquanto nos meses próximos ao fim da primavera e início do verão (entre outubro e março), são registrados valores mais altos de temperatura, como pode ser observado no Gráfico 1. A temperatura média máxima é de 30,4°C (Gráfico 2) e a média mínima é de 18°C (Gráfico 3).

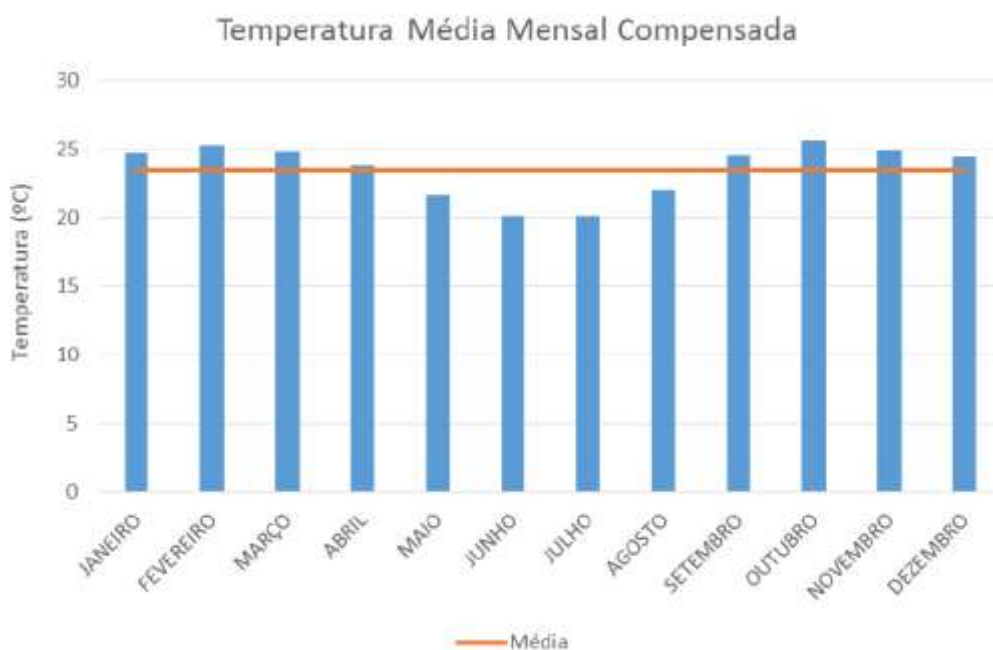


Gráfico 1 – Temperatura média mensal (Fonte: Inmet, 2025).

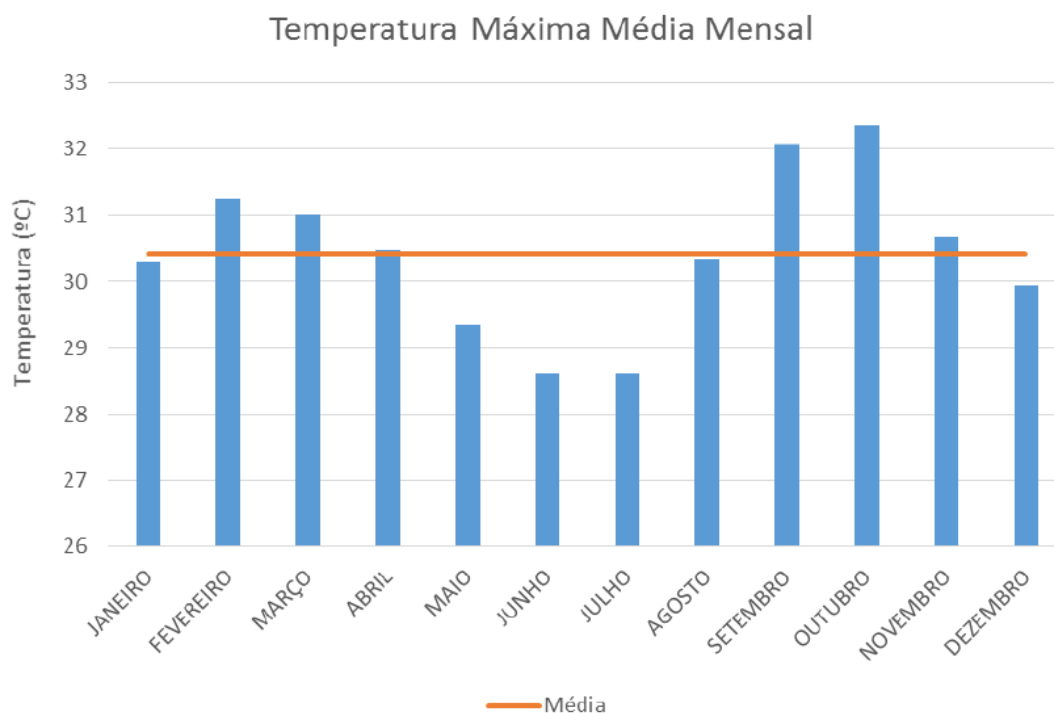


Grafico 2 – Temperatura média máxima (Fonte: Inmet, 2025).

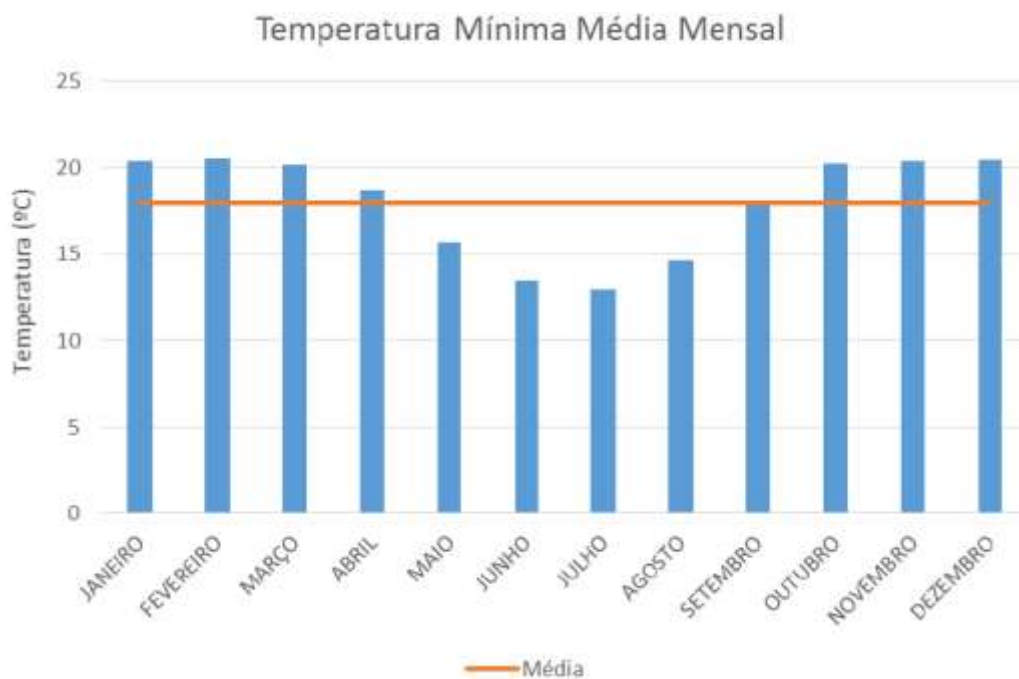


Grafico 3 – Temperatura média mínima (Fonte: Inmet, 2025).

A precipitação anual acumulada foi de 953,5 mm no mesmo período, sendo os meses do verão, principalmente dezembro e janeiro, os mais chuvosos, como pode ser observado no Gráfico 4.



Gráfico 4 – Precipitação mensal em Pirapora (Fonte: Inmet, 2025).

A **Figura 5** demonstra os pontos de similaridade de precipitação na região do município de Pirapora, bem como no entorno do aterro sanitário. Essa similaridade é representada pelas isoietas, e indica que na área do aterro, a precipitação média anual está entre 1159 mm e 1164 mm.

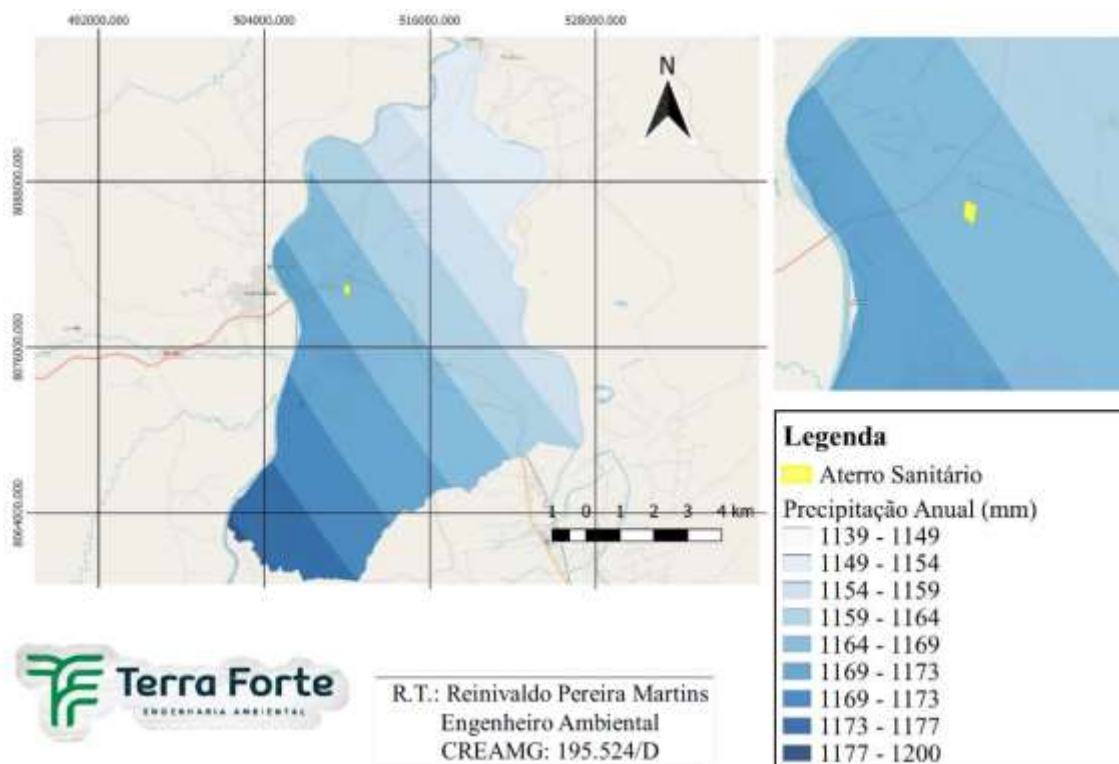


Figura 5 – Isoletas anuais no município de Pirapora (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental: CPRM, 2011).

7.1.3 – Direção dos Ventos

Em relação à predominância dos ventos, segundo dados obtidos das normais climatológicas do Brasil no Inmet, há predominância de vento Sul durante a maior parte do ano no município de Pirapora, como representado na Figura 6. Somente no mês de dezembro o vento nordeste é predominante.



Figura 6 – Direção predominante dos ventos (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

A velocidade média dos ventos nos meses do ano pode ser observada no Gráfico 5.

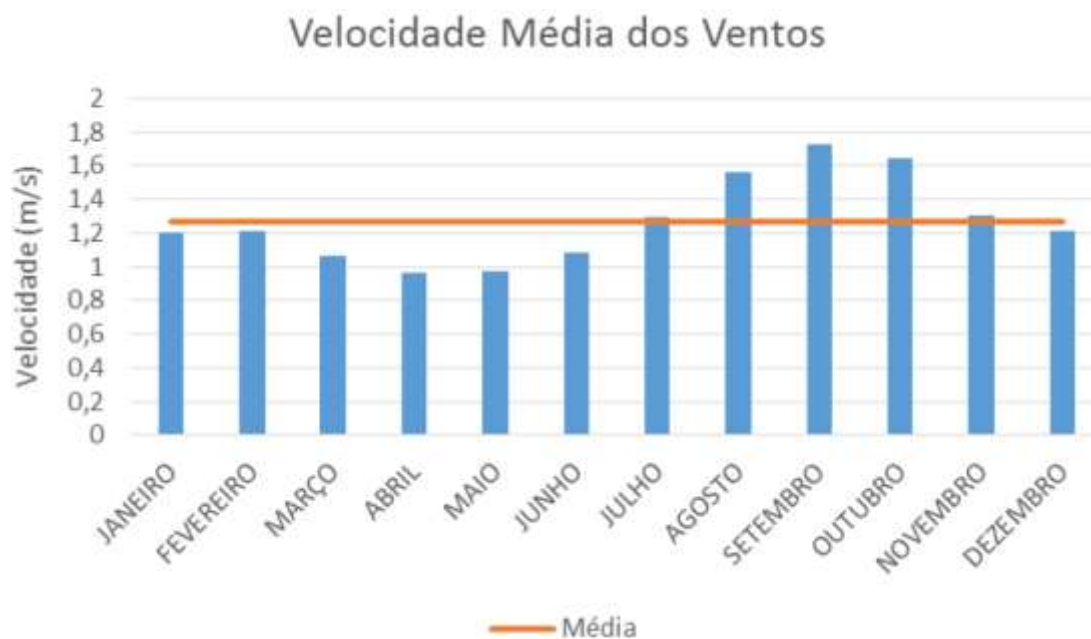


Gráfico 5 – Velocidade média dos ventos em Pirapora (Fonte: Inmet, 2025).

7.1.4 – Hidrografia e Hidrogeologia Regional

A caracterização dos recursos hídricos superficiais foi realizada a partir da: a) compilação de dados secundários; b) execução de rotinas de geoprocessamento complementares; c) validação de dados secundários e primários em gabinete. A principal fonte dos dados geoespaciais foi a Agência Nacional de Águas (ANA) e cartas topográficas em escala 1:250.000 e 1:500.000 disponíveis para QGIS e publicações de teses e artigos científicos relacionados ao tema em foco.

7.1.4.1 – Hidrografia

Pirapora está situada à margem do Rio São Francisco, mais especificamente no Alto São Francisco, próximo à foz do Rio das Velhas. De acordo com Trindade (2010), o Rio São Francisco possui uma extensão de 2.700 km, e sua bacia hidrográfica estende-se entre os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e o Distrito Federal, em uma área de drenagem de 634.000km², representando cerca de 8% do território nacional.

O aterro sanitário de Pirapora, objeto deste estudo, possui cerca de 750 metros de distância do corpo hídrico superficial mais próximo, que não possui nome, mas é um dos afluentes do córrego Pindaíba, que é afluente do Rio São Francisco. Não existem estações de monitoramento de qualidade da água em corpos hídricos à jusante do empreendimento.

No segmento em estudo, o Rio São Francisco recebe a contribuição de muitos córregos e rios, sendo os córregos das Pindaibas e do Coqueiro, tributários da margem direita, apesar de representativos no contexto local, são relativamente pequenos em relação a outros tributários deste rio, como por exemplo o Rio das Velhas. A Figura 7 mostra a localização do aterro dentro da sua sub bacia hidrográfica correspondente. Como pode ser observado na figura, à jusante do empreendimento está a localizada a zona urbana de maior consolidação do município de Pirapora.

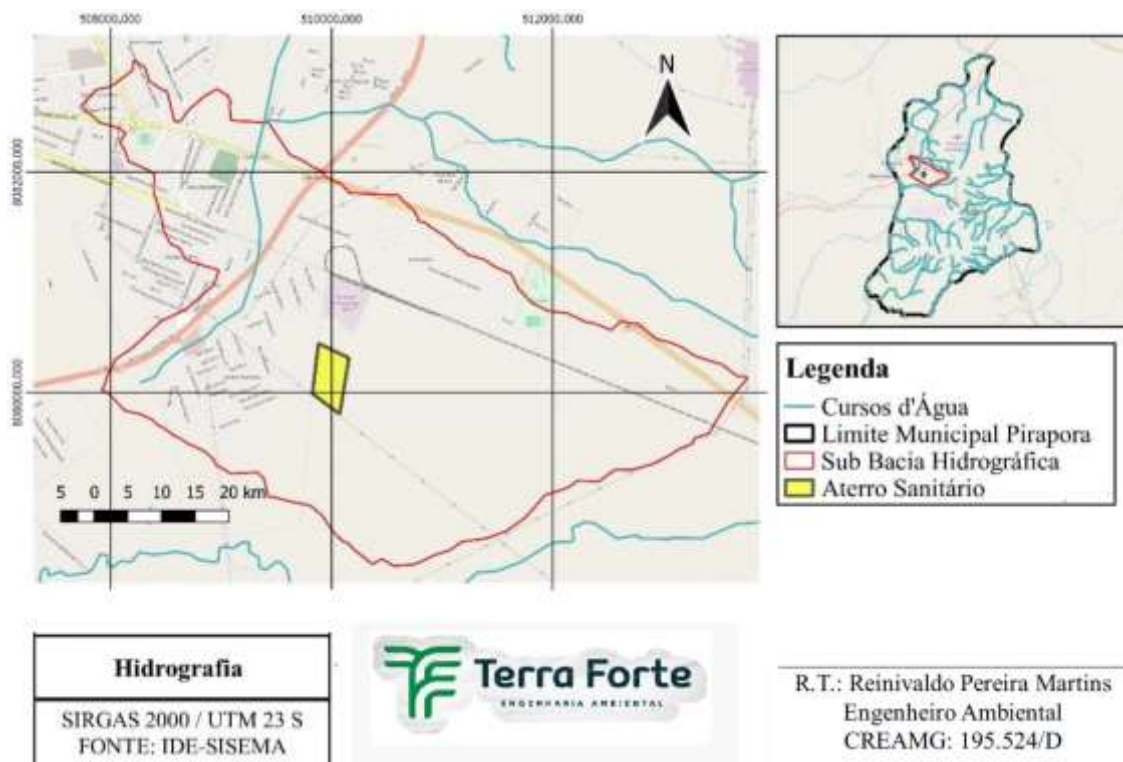


Figura 7 – Hidrografia Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.1.4.2 – Hidrogeologia

Segundo Trindade, 2010, os solos caracterizados pela formação de coberturas detríticas, como é o caso da área onde está localizado o aterro Sanitário (Coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas), estão associados à formação de aquíferos granulares. Esses aquíferos estão associados aos depósitos cenozoicos e cujos espessos pacotes de materiais inconsolidados de consistência areno-argilosa representam importante áreas de recarga dos aquíferos subjacentes. Estes aquíferos, também denominados de porosos, são constituídos por sedimentos pouco consolidados associados às coberturas detríticas e mantos de alteração, de composição arenoargilosa, eventualmente laterizadas e aluviões presentes na área. Segundo Trindade, 2010, os solos caracterizados pela formação de coberturas detríticas, como é o caso da área onde está localizado o aterro Sanitário (Coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas), estão associados à formação de aquíferos granulares. Esses aquíferos estão associados aos

depósitos cenozoicos e cujos espessos pacotes de materiais inconsolidados de consistência areno-argilosa representam importante áreas de recarga dos aquíferos subjacentes

Estes aquíferos, também denominados de porosos, são constituídos por sedimentos pouco consolidados associados às coberturas detríticas e mantos de alteração, de composição arenoargilosa, eventualmente laterizadas e aluviões presentes na área representando proporcionalmente por 75% (coberturas detríticas) e 8% (aluviões) da área mapeada.

O aquífero granular associado às coberturas detríticas possuem uma porosidade primária bem desenvolvida e boa permeabilidade, distribuindo-se ao longo de toda a porção aplainada compreendida pela subunidade aplainada (Depressão Sanfranciscana), apresentando uma grande variabilidade textural e composicional, prevalecendo espessuras superiores a 2 m conforme observado em taludes de corte na área. Apesar de serem considerados, nas condições lito-morfológicas locais como aquíferos potencialmente fracos, se constituem importantes no processo de recarga dos aquíferos fissurais subjacentes, através de infiltração vertical que se processa ao longo de seu perfil.

Ocupando declividades suaves estas condições permitem uma percolação mais lenta das águas pluviais, e pelo fato de ser uma superfície aplainada, dificulta o escoamento concentrado e permite a gradual infiltração destas águas no subsolo, tendo assim significativo papel regulador do escoamento superficial e recarga do aquífero subjacente, permitindo o abastecimento do débito fluvial da bacia local.

De acordo com o projeto final do aterro sanitário existe um sistema de monitoramento da qualidade da água subterrânea, que ocorre por meio análises de amostras recolhidas em quatro piezômetros instalados na área. Três piezômetros estão instalados na área do aterro, e um na área externa. O monitoramento, e os parâmetros analisados são:

- pH
- Sólidos
- DBO
- DQO
- OD
- Nitrogênio Total

- Nitrogênio Amoniacoal
- Coliformes Totais e Fecais
- Estreptococos Fecais
- Série metais (Al, As, Cd, Cr3, Cr6, Cu, Fe, Hg, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V)

As análises da qualidade da água subterrânea são realizadas trimestralmente em todos os quatro piezômetros por laboratório terceirizado, e os resultados, comparados com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396, de 3 de abril de 2008 e com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº 02/2010, não poderão ultrapassar os valores máximos permitidos da Resolução em citada.

7.1.5 – Vulnerabilidade

Santos, 2011, define a vulnerabilidade da água subterrânea a poluição como “nível de susceptibilidade de um meio aquífero ser afetado por uma carga poluente imposta. Sendo a vulnerabilidade uma propriedade intrínseca do meio aquífero. Desse modo, vulnerabilidade é distinta de risco de poluição. O risco de poluição depende não só da vulnerabilidade do aquífero, mas também da existência de cargas poluentes significativas que possam contaminar a água subterrânea.”

Já Rocha, 2004, afirma que a vulnerabilidade é um conjunto de valores que tornam ou não um setor mais susceptível a contaminação; tudo depende da presença do contaminante sobre essa área. Por conta da relação existente entre os meios físico e biótico e o tipo de contaminação que comprometerá o ambiente, podemos compreender a importância no contexto do impacto ambiental que a poluição de um aquífero representa. Dessa forma, a vulnerabilidade de aquíferos e a existência de carga potencialmente poluidora servem como base para a avaliação de risco de contaminação desses ambientes.

O aterro sanitário está localizado em um ambiente cujo solo contribui para a presença de aquíferos granulares, que são mais porosos e, portanto, mais vulneráveis à contaminação. Entretanto, as áreas onde os resíduos são aterrados, de acordo com o projeto do Sistema de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólido, são preparadas com duas camadas de cerca

de 50 cm cada de solo argiloso compactado, e entre essas camadas é inserida manta geotêxtil de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, de 1 mm de espessura, transformando as cavas em um sistema estanque/impermeável.

7.2 – Geologia

7.2.1 – Contexto Regional

A Área de Influência Indireta (All) está inserida na porção sul do Cráton do São Francisco, no Grupo Bambuí, definido por Almeida (1977, 1987) como uma das porções da Plataforma Sul Americana individualizada em decorrência dos processos orogênicos do Evento Brasileiro.

7.2.1.1 – Cráton do São Francisco

O Cráton do São Francisco é limitado pelas faixas móveis desenvolvidas no Ciclo Brasileiro que correspondem (no território mineiro) ao segmento meridional da Faixa Brasília, à Faixa Alto Rio Grande e a Faixa Araçuaí.

O Cráton do São Francisco tem seu embasamento largamente exposto na porção sul, onde é representado por terrenos granito-gnáissico com intercalações de terrenos tipo greenstone. No restante de sua área aparecem coberturas sedimentares pré-cambrianas constituintes do Grupo Bambuí, da Formação Jequitai e do Supergrupo Espinhaço, além de capeamentos fenerozóicos. A área de interesse nesse estudo está inserida nas coberturas sedimentares do Grupo Bambuí, por esse motivo, as unidades presentes na All serão descritas abaixo.

7.2.1.2 – Grupo Bambuí

O Grupo Bambuí é a principal unidade no Cráton do São Francisco, pela sua extensão e características constantes dos seus sedimentos. Também constitui o embasamento da porção central da Bacia Sanfranciscana que abrange extensa área do estado de Minas Gerais. É nessa base geológica, tipo por estável que o município de Pirapora está contido. O Grupo Bambuí se subdivide nas formações litoestratigráficas Lagoa do Jacaré e Serra de Santa Helena, que se alternam de modo sequencial formando um compartimento específico. A formação Três Marias é a mais recente desse Grupo e se intercala no topo das anteriores. A formação Serra de Santa

Helena constitui a base do Grupo Bambuí e as principais rochas que à compõem são os arenitos, siltitos, argilitos-laminados e os calcilitos. Essa formação é mais presente nas partes oeste e sudoeste, como também, no leste e nordeste.

A formação Lagoa do Jacaré constitui a base do Grupo Bambuí na área da All, corresponde a uma sequência predominantemente carbonática, intensamente deformada, com espessura da ordem de 250 m. Essa formação possui associação]ao com à Falha Galena, que corresponde ao empurrão desta unidade sobre as rochas da formação Três Marias.

A formação Três Marias, de idade Proterozoica, situa-se nos municípios nas áreas central, sudoeste, nordeste e em vales de rios, entrecortadas principalmente pelos Grupos Bambuí, Santa Fé e Areado. Essa formação é o último estágio da sedimentação do Grupo Bambuí, acima das formações Serra de Santa Helena e Lagoa do Jacaré.

7.2.1.3 – Grupo Santa Fé

O Grupo Santa Fé está localizado nas porções leste e nordeste da All, e é a unidade fanerozóica mais antiga conhecida na estratificação geológica do município. É representado por um conjunto de sedimentos de origem glaciogênica que é correlacionável a unidades neopaleozóicas da Bacia do Paraná (grupos Aquidauana e Itararé). “A primeira referência ao “Tilito Santa Fé” é atribuída a Gonzaga; Tompkins (1987) e Tompkins; Gonzaga (1989), que descrevem a ocorrência de 77 paraconglomerados contendo seixos e calhaus, na região de Canabrava e Santa Fé de MinasMG” (CAMPOS; DARDENNE, 1994, p. 69).

Sobre a constituição desse grupo esses pesquisadores informam que é “constituído de diamictitos, folhelhos com seixos pingados com intercalação de arenitos, o Grupo Santa Fé aflora no centro da Bacia do São Francisco, representando depósitos glácio-lacustres e gláciofluviais de idade Permo-carbonífera” (DARDENNE et al., 1990).

No município de Pirapora predomina a Formação Floresta composta pelos membros Lavado, Brejo do Arroz e Brocotó, entretanto, a unidade litoestratigráfica – Membro Abaeté –, referente ao cretáceo inferior, é reconhecida no distrito de Canabrava ao norte do município). No tocante à classificação dos tipos litológicos, predominam as rochas arenitos, siltitos, argilitoslaminados, calcilitos e margas.

7.2.1.4 – Grupo Areado

O Grupo Areado assenta-se diretamente sobre o Grupo Bambuí que lhe serve de embasamento regional. Esse grupo é classificado como a unidade geológica da Bacia Sanfranciscana com maior variação lateral de litofácies.

O grupo é composto por três formações fortemente interdigitadas na Bacia Sanfranciscana, as quais foram inicialmente divididas e classificadas por Barbosa (1965) como Membros: Abaeté – conglomerados arenosos de matriz argilosa, com ventifactos (locais), Quiricó – sequência rítmica de arenitos argilosos, siltitos e folhelhos, que transiciona para os arenitos em bancos no topo e Três Barras – arenitos roseo-amarelos ou amareloesbranquiçados com manchas de descoloração frequentes (COELHO, 2014 apud.PLANOROESTE, 1976).

O sistema deposicional da Formação Três Barras revela o contato da transição dos ambientes fluvial a deltaico e a principal rocha encontrada é o arenito. Já as formações Quiricó e Abaeté depositaram-se em ambiente lagunar e fluvial de calha, retrospectivamente. As rochas da formação Quiricó variam de arenitos, calcários, folhelhos e margas e nas da formação Abaeté, predominam os conglomerados.

7.2.1.5 – Grupo Mata da Corda

O Grupo Mata da Corda é marcado pela presença de rochas vulcânicas alcalinas efusivas e piroclásticas, plutônicas alcalinas e sedimentares epiclásticas. É dividido em duas unidades denominadas de Formação Patos e Capacete. “Na porção sul da bacia San Franciscana – ao sul do paralelo 19°30' – o Grupo Mata da Corda se sobrepõe aos sedimentos do Grupo Areado, enquanto, a norte, o mesmo repousa sobre os arenitos do Grupo Uruçuia” (COELHO, 2014 Apud. CAMPOS; DARDENNE, 1997, p. 277).

O Grupo Mata da Corda foi considerado indiviso constituído por argilitos, arenitos, arcóseos e tufos lapilíticos, é encontrado na All principalmente nas encostas das chapadas que estão nas maiores altitudes do município, estabelecidas entre as cotas 850 a 900 metros. Possui pequena abrangência areal e situa-se sob as coberturas detritolateríticas com concreções ferruginosas.

7.2.1.6 – Cobertura Detrito-lateríticas Ferruginosas

As Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas localizam-se de maneira concentrada nas porções norte e nordeste da All, mas estão presentes em grande parte do município. São constituídas por materiais de texturas variadas e ocorrem em classes superiores a 500 m em áreas de lagoas e dolinas. Também nesse ambiente lacustre coexiste uma importante rocha sedimentar denominada espongilito de origem biogênica, que tem despertado crescente interesse econômico na indústria de materiais refratários e cerâmicos dada sua necessidade e utilidade para o mercado.

7.2.1.7 – Depósitos Aluvionares

Os depósitos aluvionares são resultantes do retrabalhamento fluvial recente de materiais detríticos diversos provenientes de áreas circundantes mais elevadas ou trazidos pelos rios. Os depósitos podem alcançar espessuras variáveis, chegando a 10 metros de altura. Este conjunto inclui os materiais de retrabalhamento dos canais das drenagens atuais (aluviões sensu strictu) e os terraços aluviais (paleo-canais fluviais).

De maneira geral esses depósitos são representados por sedimentos inconsolidados com cascalhos, areias e argilas/silte. A sucessão estratigráfica desses depósitos é composta por lentes, pacotes lenticulares maciços internamente ou preservando estratificações cruzadas e canais erosivos. Os cascalhos ocupam as porções basais e são constituídos por seixos de quartzitos e de arcósios e metassiltitos do embasamento local. De forma geral, os materiais psamíticos e psefiticos apresentam abundante matriz argilosa (MME, 2003).

7.2.1.8 – Arcabouço Geológico Estrutural

As características estruturais e tectônicas do Grupo Bambuí em Minas Gerais estão intrinsecamente relacionadas ao desenvolvimento e estruturação das faixas móveis Brasília e Araçuaí, situadas respectivamente, nas bordas ocidental e oriental do Cráton do São Francisco (CSF). Considerando aspectos geotectônicos, o Grupo Bambuí ocorre como cobertura do CSF e apresenta deformação nas bordas da bacia em função da influência tectônica Brasileira das Faixas Araçuaí, a leste, e Brasília, a oeste (ALMEIDA, 1977; ALKMIN et al., 1993).

No que se refere ao Cretáceo, a Bacia Sanfranciscana foi palco de três ciclos tectono-sedimentares distintos, mostrando ainda uma grande contribuição magmática no Cretáceo Superior. Dois eventos que ocorreram no Cretáceo Inferior foram importantes para a implantação da sedimentação cretácea na Bacia do São Francisco: (a) os extravasamentos basálticos da Bacia do Paraná e (b) nova reativação tectônica (BAGGIO, 2008).

Os aspectos relacionados com geologia estrutural da área foram investigados com maior detalhe por Souza Filho et al. (1997), que divide a região da Serra do Cabral em macrodomínios de diferentes estilos tectônicos (macro-domínios Espinhaço e São Francisco), controlados pelas suas características reológicas. Além disso, subdivide o macro-domínio São Francisco em três domínios, com base no decréscimo de intensidade tectônica. Segundo o autor, a estruturação da região é constituída por amplas culminações antiformais e depressões sinformais, desenvolvidas nos dois Supergrupos, com formas abertas e cônicas, exibindo vergência para oeste. As charneiras das dobras apresentam duplo caimento em torno das direções N15E e S15W, com desvios para NNW e SSE.

Na região cratônica, a sul do paralelo 14°S, foram reconhecidas anomalias gravimétricas negativas de direção N35E, contíguas a altos gravimétricos alongados na direção NE-SW (LESQUER et al., 1981). A partir da modelagem da anomalia gravimétrica de Pirapora, Ussami (1981) propõe a existência de um corpo retangular de baixa susceptibilidade magnética em grande profundidade, alongado na direção NW-SE. Teixeira et al. (1993), sugere a existência de um depocentro sobre essa anomalia, controlado por uma falha normal de grande rejeito de direção E-W. A partir de dados gravimétricos, estima-se para o embasamento, profundidades variando de 2 km (a NW de São Romão) a 5 km (a SW de Santa Fé de Minas). Segundo o autor, o embasamento estaria a grandes profundidades na região de Pirapora. Os dados sísmicos indicam a existência de blocos escalonados limitados por falhas (grábens e horsts) na seção basal da bacia São Francisco (TEIXEIRA et al., 1993).

Os dados dos poços também corroboram essa interpretação, segundo Braun et al. (1993), na porção oriental da bacia, a maioria das falhas, originalmente normais, foi reativada por movimentos reversos para noroeste e norte que não atingem o Bambuí. Braun et al. (1993) e Teixeira et al. (1993), ao analisarem as seções sísmicas, entre a região do Remanso do Fogo e

o rio Urucuia, propõem a existência de duas sequências deposicionais basais (Espinhaço e Macaúbas), instaladas em grábens e horsts, separadas de uma sequência superior (Bambuí) por um horizonte sísmico bem marcado, representativo de uma discordância regional.

A área delimitada, segundo esses critérios, assemelha-se a uma protuberância dentro da zona de antepaís, denominado neste trabalho de “Saliência de Pirapora”. Esta saliência é coincidente, em parte, com o gráben do Espinhaço Meridional ou gráben de Pirapora (SOUZA FILHO, 1995) ou Aulacógeno de Pirapora (ALKMIM et al., 2006).

Em tais circunstâncias, a saliência define uma região onde houve a participação do embasamento na deformação da cobertura, favorecendo o alçamento do embasamento e a exumação de unidades mais antigas, relacionadas ao Supergrupo Espinhaço. A interação entre reativação de falhas normais com movimentos horizontais explicaria a geometria estrutural na zona de transição da Saliência de Pirapora para o restante do antepaís sem embasamento envolvido (SOUZA FILHO, 1995).

7.2.2 – Geologia e Pedologia Local

Localizado na Bacia Sedimentar do São Francisco, o município apresenta uma evolução paleogeográfica fortemente controlada pelos estágios tectônicos e magmáticos que condicionaram os períodos de deposição, diagênese e erosão das rochas (litotipos) encontradas na bacia. Esses estágios estão claramente representados no registro estratigráfico da bacia, com indicação de eventos que vão desde o Neoproterozoico até o Cenozoico, representados pelo estágio atual de desenvolvimento e deposição das coberturas e sedimentos aluviais transportados pela rede drenagem (Trindade, 2010).

O Neoproterozóico na região é representado pelas formações do Grupo Bambuí, constituídas por uma sucessão pelito-carbonatada depositada em plataforma carbonática isolada. Os metassiltitos possuem bandamentos marcados por colorações variadas e variações da granulometria (silte/argila). Os calcários são foliados, micríticos, de coloração cinza-clara, com intercalações centimétricas de cor cinza-escuro. O bandamento é geralmente regular e contínuo, correspondendo provavelmente, ao acamamento original da rocha (Romano et al., 2013).

Boa parte do município de Pirapora possui a litologia marcada pela Formação Três Marias, que é formada por uma sequência de arenitos arcossianos de granulação fina a muito fina, intercalados por siltitos arcossianos de coloração cinza-esverdeados e violáceos. Além disso, não apresenta um índice de deformação significativo e por isso é classificado com ambiente tectônico estável.

A litologia regional pode ser observada na Figura 8 e evidencia que a área onde está localizada o aterro possui o solo formado por Coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas, que é caracterizado por material residual superficial e sedimento inconsolidado. Esta formação também é caracterizada por materiais bastante heterogêneos no que tange à textura, tonalidade e distribuição areal, inter-relacionados entre si. Podemos assim diferenciar sedimentos arenosos de granulação fina a média, de bem selecionados a mediamente selecionados, de coloração avermelhada, amarelado e alaranjada, e sedimentos areno-argilosos e silte-argilosos (de tonalidade acinzentada a esbranquiçado), depositadas em superfície de aplainamento.

Em relação à Pedologia, a Figura 9 apresenta o mapa com as características do solo no entorno do aterro. O município de Pirapora possui 3 tipos de solo predominantes, sendo os Latossolos Vermelho-Amarelo, os Litossolos e os Solos Aluviais. A região do entorno do aterro é caracterizada pelo tipo de solo Litossolo, que são solos normalmente pedregosos e/ou rochosos, moderadamente a excessivamente drenados com horizonte A pouco espesso, cascalhento, de textura predominantemente média, podendo também ocorrer solos de textura arenosa, siltosa ou argilosa. Podem ser distróficos ou eutróficos, ocorrendo geralmente em áreas de relevo suave ondulado a montanhoso.

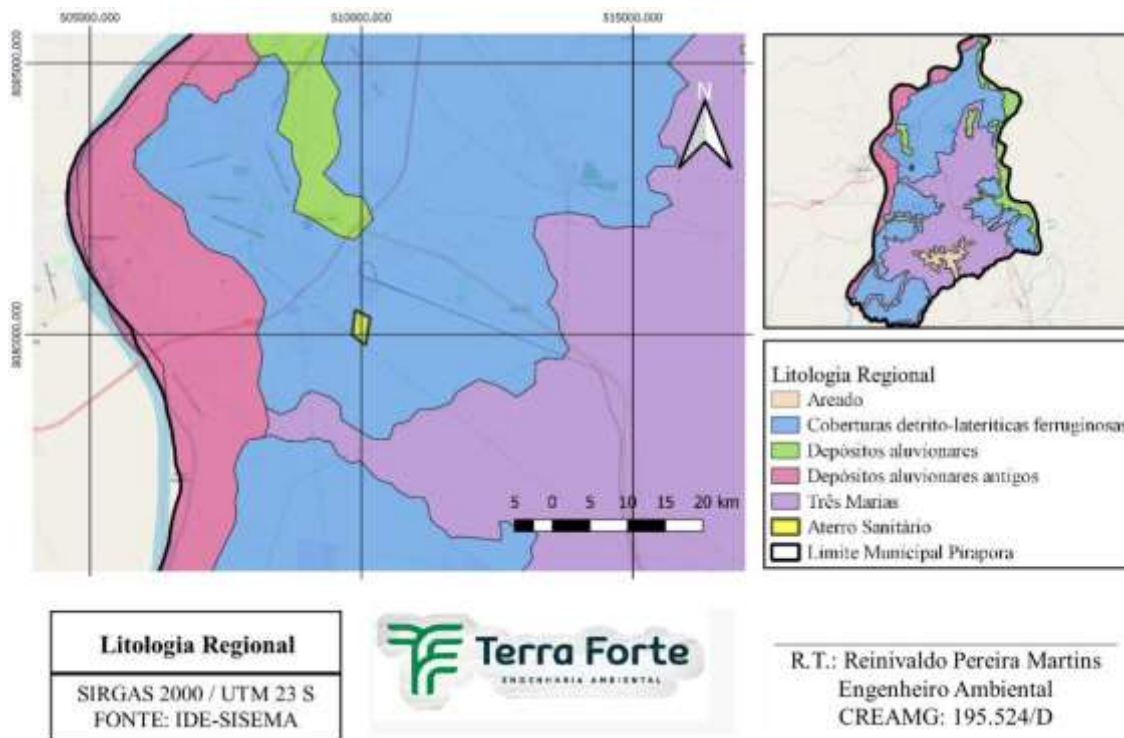


Figura 8 – Litologia Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Os litossolos são caracterizados com solos jovens, rasos a muito rasos (até 0,5m de profundidade) pouco desenvolvidos, com horizonte A moderado e proeminente, assentado diretamente sobre a rocha, ou cascalheira espessa, ou ainda sobre horizonte C pouco espesso ou mesmo exíguo. São predominantemente argilosos (mas não exclusivamente, como citado anteriormente), com coloração variegada. O relevo é predominantemente ondulado (8 a 20%), com predominância de declividades medianas, estando associados às rochas da Formação Três Marias. Apresenta normalmente rochosidade, pedregosidade, cascalhos e concreções, relacionadas, em geral, com a natureza do material de origem. São solos rasos, rudimentares, não hidromórficos, pouco evoluídos, apresentando preferencialmente textura arenosa e silte-arenosa, com cascalho proeminente. Sua pouca profundidade efetiva dificulta o desenvolvimento radicular das plantas e culturas, sendo terras aproveitadas na área para a preservação da flora e da fauna local.

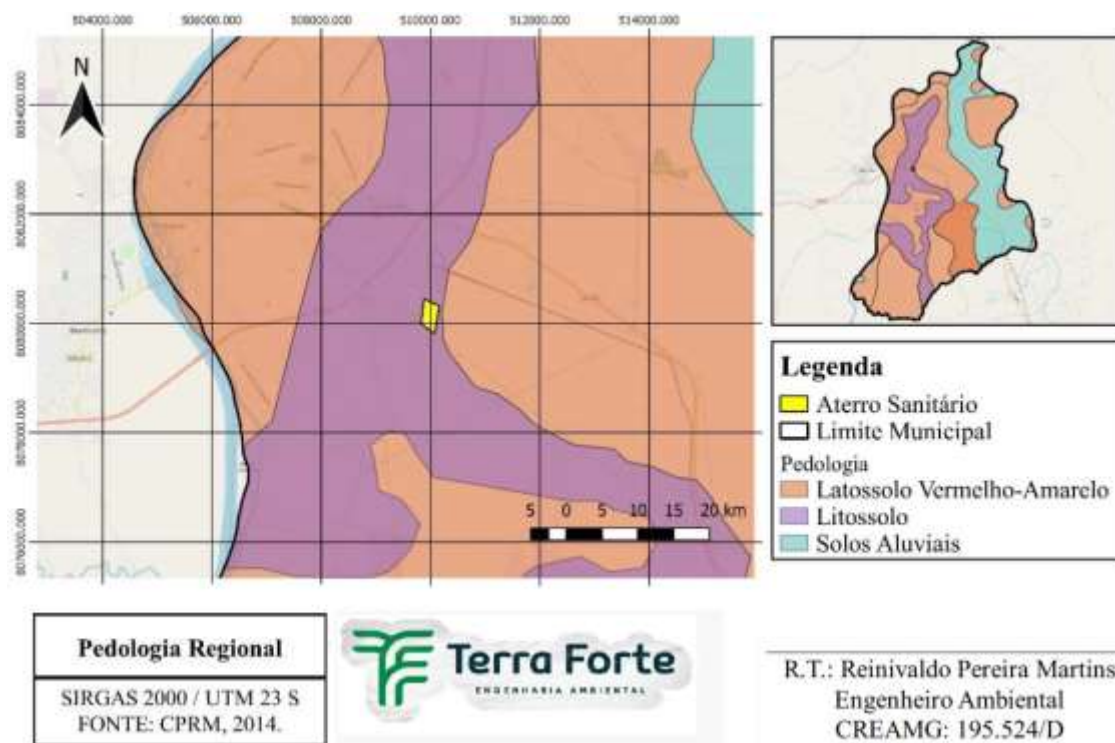


Figura 9 – Pedologia Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Em relação ao relevo regional, o município de Pirapora tem a maior parte de seu território localizado na depressão do Rio São Francisco, num relevo modelado em rochas sedimentares. Há também regiões de altas superfícies modeladas em rochas proterozóicas, destacando-se a cadeia do Espinhaço, que é divisor de águas entre a bacia do rio São Francisco e os rios que drenam para o oceano Atlântico. Segundo a Prefeitura Municipal de Pirapora, as variações de relevo no município são pequenas, variando entre 450 metros de altitude nas áreas de planície fluvial do rio São Francisco à 800 metros nas áreas de chapadas. As características do relevo no município podem ser observadas na Figura 10.

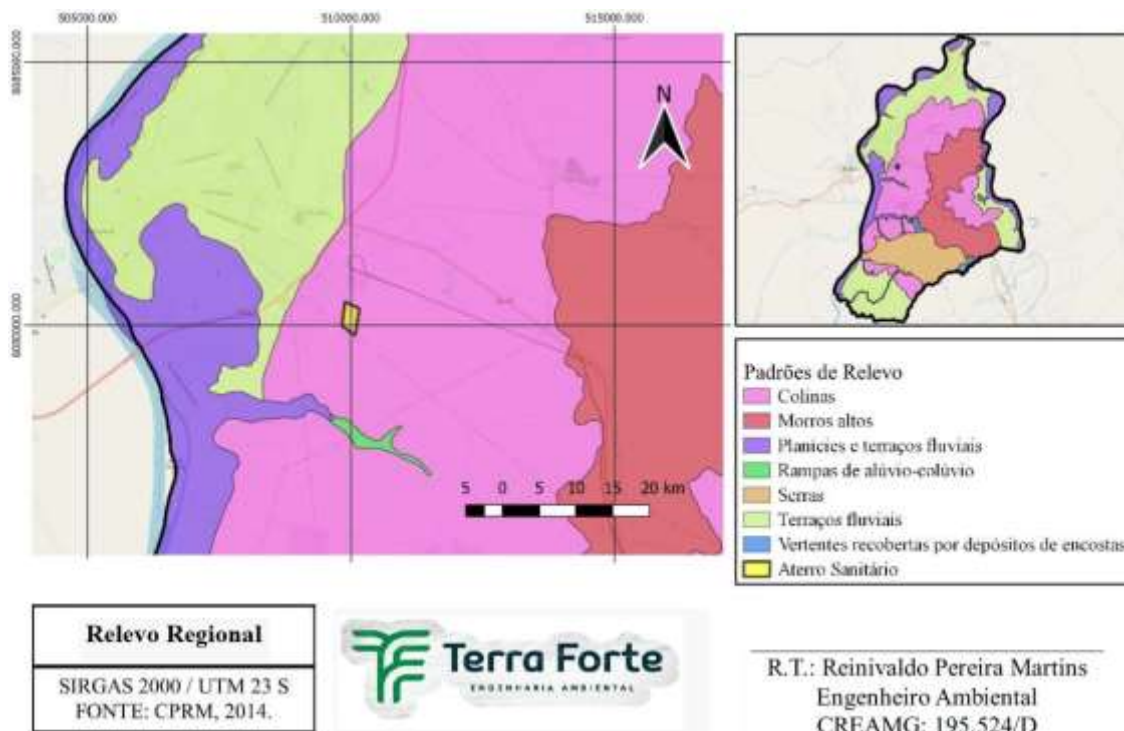


Figura 10 – Relevo Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.3 – Suscetibilidade a Erosão

A avaliação da suscetibilidade a erosão foi realizada com base em referências bibliográficas de modo região. A região considerada para análise foi a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, em seu curso alto – médio. Representada pelo fator K, a erodibilidade pode ser definida como o fator que exprime numericamente a suscetibilidade de um determinado solo sofrer erosão, tendo seu valor delimitado entre 0 e 1 (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Devido às características e propriedades inerentes que são conferidas para cada solo, principalmente as de ordens físicas e químicas, a erodibilidade se expressa de maneira diferentemente, pois alguns são mais facilmente erodíveis que outros, mesmo quando são mantidos constantes os outros fatores relacionados com a erosão, como a erosividade, as características topográficas, a cobertura do solo e as práticas de manejo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Desta forma, as propriedades físicas exercem diferentes influências na resistência do solo contra a erosão, principalmente a estrutura (que é o modo como se arranjam as partículas), a textura

(que compreende o agrupamento das partículas em classes conforme o tamanho), a taxa de infiltração, a permeabilidade, a densidade e a porosidade (SILVA et al., 2003), sendo a capacidade de infiltração e a estabilidade estrutural, as características físicas mais expressivas e que estão intimamente relacionadas com a erodibilidade (BRADY & WEIL, 2002). A metodologia utilizada na caracterização da susceptibilidade à erosão das terras da área em estudo foi desenvolvida a partir dos conceitos já comumente aceitos e utilizados em trabalhos científicos e preconizados em diversos estudos (Bertoni & Lombardi Neto, 1990; Martini et al., 2006; Stroosnijder, 2005; Simões et al., 2007).

Na análise feita por Fernandes (2013), foram atribuídos graus de susceptibilidade aos condicionantes físicos do processo erosivo representados pela erodibilidade, declividade, geologia e erosividade. Procedeu-se ao cruzamento dos mapas de cada condicionante, em ambiente de SIG, com base nos graus estabelecidos a esses condicionantes. Segundo informações obtidas do mapa pedológico foi possível a avaliação qualitativa da erodibilidade, expressando-a em termos de alta, média ou baixa, e relacionamento com os graus de susceptibilidade à erosão.

Quanto ao condicionante topográfico utilizou-se a declividade como indicador, tendo em vista que o fator comprimento de rampa é de difícil obtenção quando se trabalha em grandes áreas devido à escala utilizada. Para a definição dos graus de susceptibilidade à erosão por condicionante geológico foram considerados os seguintes critérios: tipos litológicos, fraturamentos e acamamentos e aspectos erosivos observados em campo.

Os tipos litológicos ocorrentes na área, analisados conjuntamente com sua estrutura e observações de campo, foram agrupados em graus de susceptibilidade erosiva na seguinte ordem (do menos vulnerável ao mais vulnerável): Grupo Bambuí e Grupo Santa Fé; Terraços Aluviais e Aluviões; Grupo Areado, Grupo Urucuia e Coberturas Arenosas-Elúvio-Coluvionais; Grupo Mata da Corda. O índice de erosividade utilizado foi baseado no trabalho de Mello et al. (2007), que estabeleceram cinco classes relativas à erosividade anual ($MJ\ mm\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) para o estado de Minas Gerais.

A região de estudo não apresenta variações climáticas expressivas, sendo que a precipitação média anual situa-se entre 1000 e 1400mm/ano (IGAM, 2013). Essa faixa de precipitação média

anual é considerada elevada, mas verifica-se, conforme bibliografia especializada, que uma maior quantidade de chuva anual não necessariamente produzirá maior índice de erosividade, já que esse índice está associado à maior concentração das chuvas, decorrente das características climáticas, bem como da influência de fatores associados à circulação atmosférica (Silva, 2004). O período de maior concentração das chuvas na região é de dezembro a fevereiro, originando condições favoráveis para a intensificação dos processos erosivos. A classificação final foi definida com base no cruzamento dos graus estabelecidos para os condicionantes erodibilidade, declividade, geologia e erosividade, considerando o grau mais restritivo. E por sua vez, em ambiente SIG, realizado o cruzamento dos mapas dos referidos condicionantes.

Para definição da susceptibilidade erosiva das terras na área em estudo, foram atribuídos graus de susceptibilidade aos condicionantes físicos do processo erosivo: erodibilidade, declividade, geologia e erosividade, cruzando os mapas de cada condicionante em ambiente SIG. Esta região apresenta, na sua quase totalidade (88,7%), áreas de média e baixa susceptibilidade, associadas aos Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos. Grau muito alto de susceptibilidade erosiva está restrito às rochas dos Grupos Mata da Corda e Areado, as quais se encontram em áreas de cristas e patamares rochosos. Nessas áreas, registra-se a ocorrência de voçorocas. Áreas com susceptibilidade à erosão de grau alto concentram-se na margem esquerda do rio São Francisco e na porção sul da margem direita.

Segundo o mapa de erodibilidade gerado Figura 11, a classe predominante é a baixa (38,9%), principalmente nos domínios dos Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos. Em seguida, correspondendo a 35,9% da área, a classe de erodibilidade alta, correspondente aos Neossolos Litólicos e Quartzarênicos e Cambissolos Háplicos. Em menor proporção ocorre o grau médio de erodibilidade (25,2%), referentes aos Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos.

A classe de susceptibilidade muito alta (1,1%) restringe-se às cristas e patamares, ambos com vertentes ravinadas e vales encaixados, sobre as rochas dos Grupos Mata da Corda e Areado. De forma dispersa, porém com distribuição concentrada na margem esquerda do rio São Francisco, além de manchas significativas também na porção sul da margem direita, a classe de susceptibilidade alta ocupa 10,2% em relação à área total. Muito contribuiu para a separação desse grau os Neossolos Quartzarênicos, bastante susceptíveis à erosão.

Os terrenos com grau médio de susceptibilidade erosiva (49,9%) são a classe predominante na área estudada. Ocorrem, de forma mais concentrada, nas vertentes convexas ravinadas, sobre as rochas pelíticas do Grupo Bambuí. As áreas de grau baixo estão distribuídas principalmente nas chapadas e nas coberturas arenosas-elúvio-coluvionais e superfícies aplainadas (Grupo Bambuí), e correspondem a 38,8% do trecho estudado. Nesses trechos dominam os Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos.

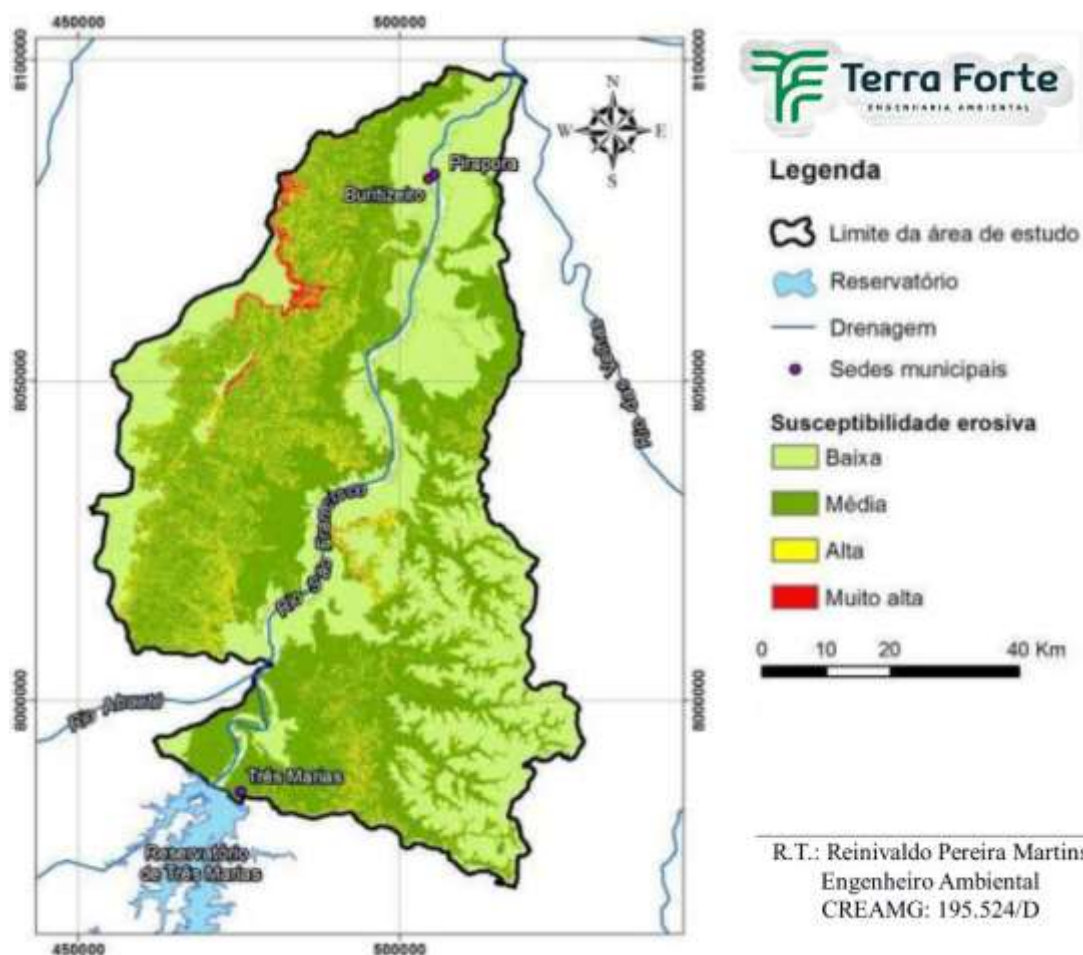


Figura 11 – Suscecibilidade a Erosão no alto-médio do curso do Rio São Francisco (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4 – Meio Biótico

7.4.1 – Flora

A presente seção, que compõe o diagnóstico do Meio Biótico, apresenta a caracterização da flora em âmbito regional (*i.e.*, considerando, em uma escala mais abrangente, os limites da AII e AID do empreendimento) e em âmbito local (*i.e.*, com foco na ADA). A seguir, são apresentados os aspectos metodológicos e resultados da caracterização florística da Área de Estudo.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2019, em Minas Gerais existem três tipos predominantes de biomas, o Cerrado, que predominantemente preenche a região central, a região oeste e noroeste do Estado, a Mata Atlântica, que preenche uma faixa que vai desde o nordeste do estado, passando pela região leste até a região sudeste e a Caatinga, que está presente na região norte do estado. Apesar de estar inserida na Mesorregião Norte do Estado de Minas Gerais, o bioma predominante no município de Pirapora é o Cerrado, como pode ser observado na Figura 12.

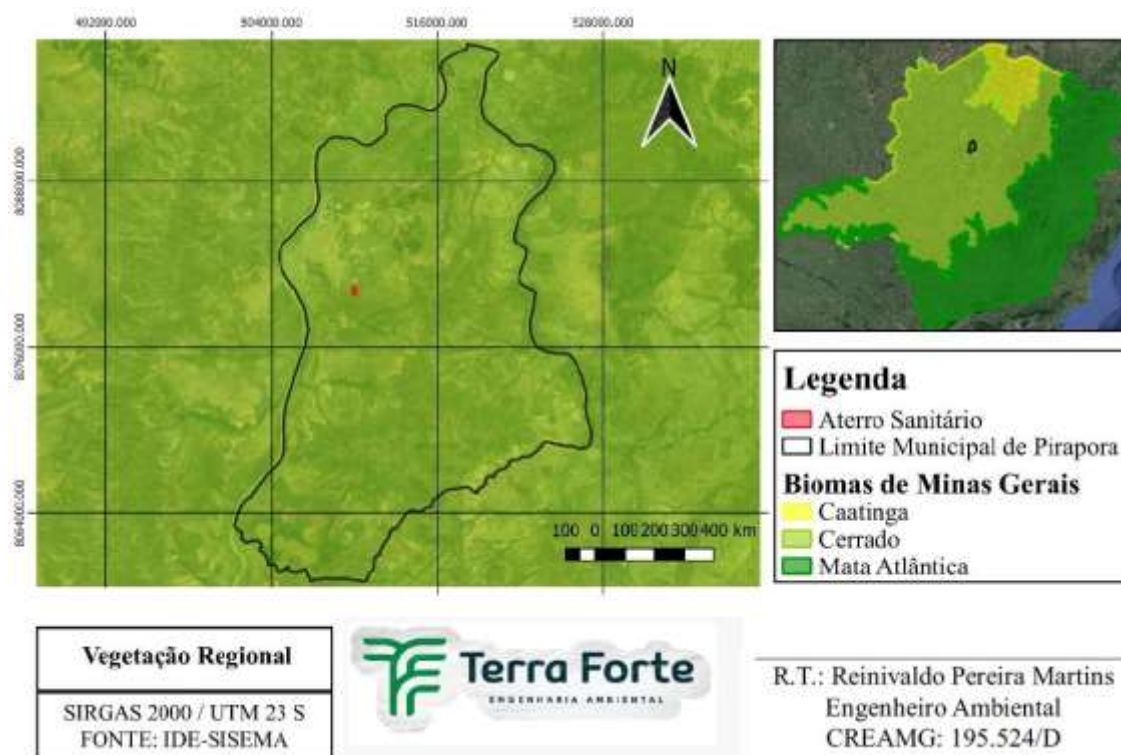


Figura 12 – Biomas de Minas Gerais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando cerca de 22% do território nacional, o que equivale a uma área de 2.036.448 km². A sua área contínua incide sobre os estados de Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Rondônia, São Paulo, Tocantins e Distrito Federal, além de ocorrências nos Estados do Amapá, Amazonas e Roraima. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

O Cerrado apresenta uma grande abundância de espécies endêmicas e por conta de sua extrema biodiversidade, é considerado um dos *hotspots* do mundo nesse quesito. É reconhecido como a savana mais rica do mundo, do ponto de vista da diversidade biológica, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, e a rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados. O número de peixes endêmicos não é conhecido, porém os valores são bastante altos para anfíbios e répteis: 28% e 17%, respectivamente. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos.

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*).

Contudo, inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Com a crescente pressão para a abertura de novas áreas, visando incrementar a produção de carne e grãos para exportação, tem havido um progressivo esgotamento dos recursos naturais da região. Nas três últimas décadas, o Cerrado vem sendo degradado pela expansão da fronteira agrícola brasileira. Além disso, o bioma Cerrado é palco de uma exploração extremamente predatória de seu material lenhoso para produção de carvão. O bioma Cerrado possui diversas fitofisionomias, que são ambientes de cerrado com variações de características entre si. No município de Pirapora, as principais fitofisionomias encontradas são o Cerrado *stricto sensu* e Campo, como pode ser observado na Figura 13.

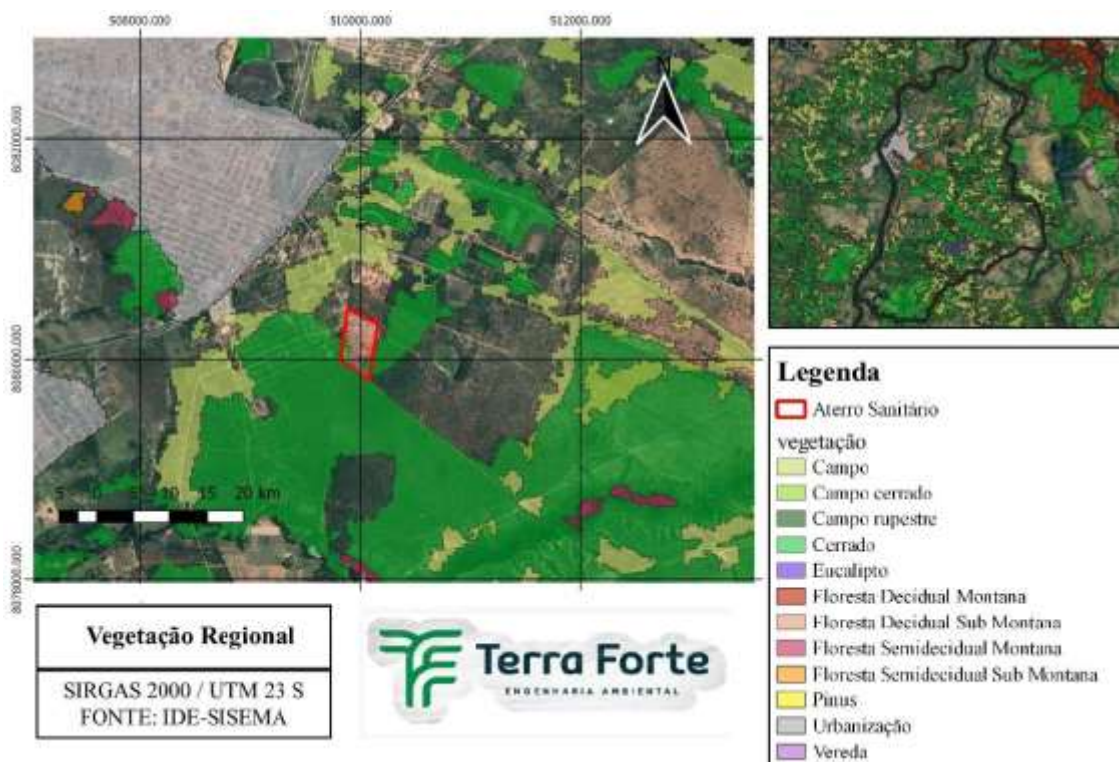


Figura 13 – Vegetação Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

A vegetação do Cerrado *stricto sensu* tem como característica a presença de espécies arbóreas com altura de 3 a 5 m, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Há presença de arbustos que se apresentam espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa as camadas subarborescente e herbácea tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento (Embrapa, 2007).

As árvores em geral possuem cascas espessas, fendidas ou sulcadas, tendo seus componentes responsáveis pelo crescimento (gemmas apicais) protegidos por essas cascas e também por camada densa de pelos. Suas folhas são rígidas, remetendo a textura do couro. Todas essas características estão associadas à uma adaptação desse tipo de vegetação a condições de seca, com incêndios florestais naturais.

O Campo é um tipo fisionômico exclusivamente arbustivo-herbáceo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito. Pode ocorrer como Campo Limpo, que é a ocorrência quase exclusiva de espécies herbáceas, com raras ocorrências de espécies arbustivas e ausência total de árvores; e pode ocorrer como Campo Sujo, que apresenta espécies exclusivamente arbustivo-herbáceas.

A fisionomia Campo é encontrada em solos rasos, e podem ser classificados em seco, úmido e com Morundus, dependendo do ambiente que se encontra. O Campo Seco é localizado em ambientes cujo lençol freático é profundo; o Campo Úmido é localizado principalmente em ambientes cujo lençol freático é raso, e; o Campo com Morundus é a ocorrência desta fisionomia em micro relevos elevados (Embrapa, 2008).

A Área Diretamente Afetada do empreendimento possui pouca vegetação, apenas alguns indivíduos isolados (arbóreos e principalmente herbáceos e arbustivos), que são representantes de espécies do cerrado. Como está localizado em área urbanizada, no Bairro Jardim Mansões, a cobertura vegetal da região já não é original, estando impactada em diversos locais. O Aterro Sanitário está localizado no bairro Jardim Mansões, em uma área de transição do zoneamento urbano entre Zona de Expansão Urbana e Zona de Preservação e Proteção Ambiental - ZPPA.

Apesar de ter uma parte de seu território inserido na ZPPA, a área no entorno do aterro possui pouca vegetação, sendo que a maior parte dela é arbustiva/herbácea.

7.4.1.1 – Levantamento Florístico

Para fins de identificação das espécies existentes no raio de 250 metros do empreendimento, foi realizado um caminhamento direcionado na área, com foco em três pontos distintos, conforme representado no mapa abaixo. Esses pontos foram selecionados de forma a abranger as diferentes fitofisionomias e características ambientais presentes na área de influência direta do empreendimento, permitindo uma amostragem representativa da flora local.

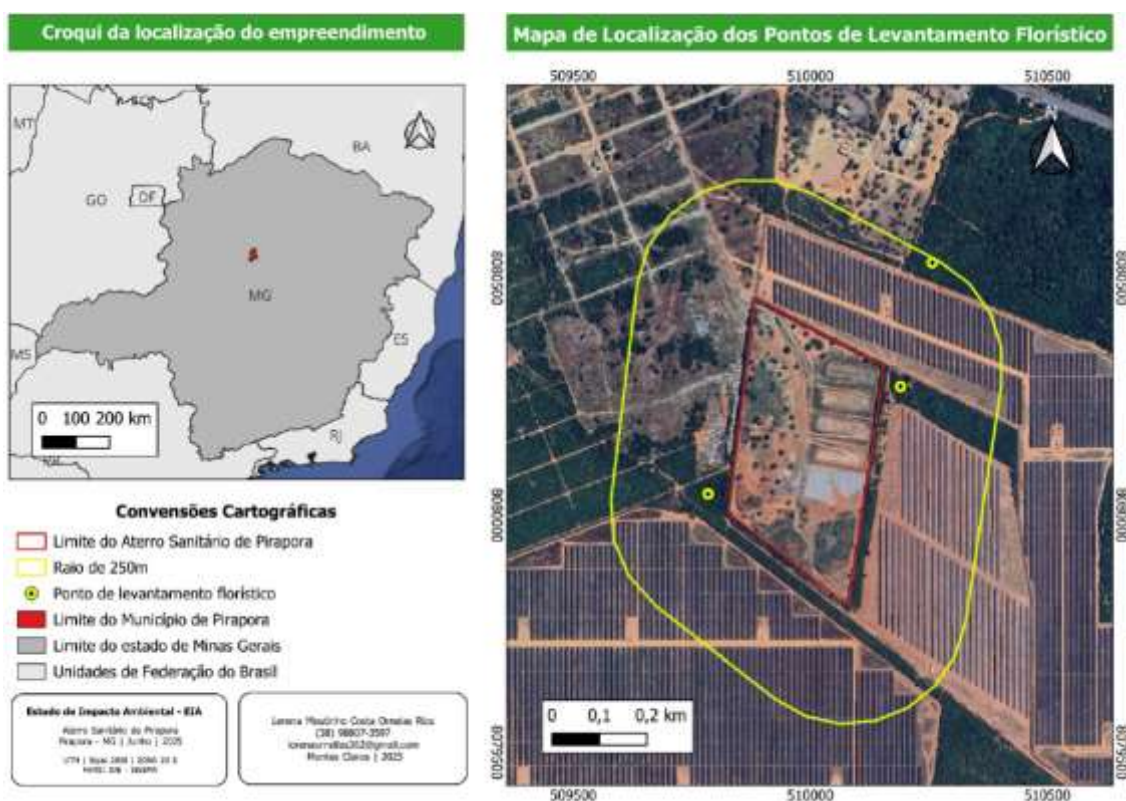


Figura 14 – Pontos do Levantamento das Espécies (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Nos pontos de levantamento realizados durante o inventário fitossociológico, foram identificadas diversas espécies vegetais nativas, características da fitofisionomia de cerrado *stricto sensu*. Essas espécies refletem a composição típica desse tipo de vegetação, marcada por árvores de

pequeno a médio porte, troncos tortuosos e cascas espessas, além de adaptações ao solo pobre em nutrientes e ao regime de seca. A tabela abaixo apresenta a lista das espécies registradas nas áreas amostradas, reforçando o enquadramento da vegetação local como cerrado *stricto sensu*.

Tabela 2 – Espécies encontradas no Raio de 250 m do empreendimento.

Nome Científico	Nome Comum	Família
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo	Anacardiaceae
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	Myrtaceae
<i>Curatella americana</i>	Sambaíba	Dilleniaceae
<i>Tabebuia aurea</i>	Caraíba	Bignoniaceae
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Unha d'anta	Fabaceae
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	Fabaceae
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	Sapindaceae
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	Anacardiaceae
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra	Vochysiaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Miroró	Fabaceae
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Caryocaraceae
<i>Pouteria torta</i>	Grão de galo	Sapotaceae
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Maria preta	Myrtaceae
<i>Spondias bahiensis</i>	Imbu do mato	Anacardiaceae
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catinga de porco	Fabaceae
<i>Terminalia fagifolia</i>	Mussambé	Combretaceae
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favela	Fabaceae
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamudo	Rutaceae
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira preta	Fabaceae
<i>Pterodon pubescens</i>	Sucupira branca	Fabaceae
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	Imbiruçu	Malvaceae
<i>Vernonia polyanthes</i>	Assa peixe	Asteraceae

<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici	Malpighiaceae
<i>Não identificada</i>	Alfavaca	—
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	Fabaceae
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terrinha	Vochysiaceae
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	Combretaceae
<i>Platycyamus regnellii</i>	Pereiro branco	Fabaceae

A análise da composição florística revela um padrão bastante coerente com as características do bioma Cerrado. A família Fabaceae, com 9 espécies, se destaca amplamente como a mais representativa, o que é consistente com a flora típica do Cerrado, onde as leguminosas têm papel fundamental na dinâmica ecológica. Essa dominância está relacionada à sua elevada capacidade de fixação biológica de nitrogênio, o que contribui para a melhoria da fertilidade dos solos naturalmente pobres em nutrientes.

As famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Vochysiaceae e Combretaceae, também com significativa representatividade, são bastante comuns nos diversos fitofisionomias do Cerrado, como Cerrado sentido restrito, Cerradão e matas secas. Isso demonstra a diversidade estrutural típica desse bioma, que combina espécies adaptadas tanto a ambientes abertos quanto mais fechados.

A presença de famílias como Dilleniaceae, Sapindaceae, Caryocaraceae e Sapotaceae, cada uma com uma única espécie, reflete a riqueza e a variabilidade ambiental do Cerrado, com espécies bem adaptadas às condições de solos ácidos, baixa fertilidade e regimes de fogo recorrente. Além disso, a ocorrência de espécies de famílias como Asteraceae, Rutaceae e Malpighiaceae reforça o padrão de elevada diversidade florística desse bioma.

De forma geral, a composição florística registrada está alinhada com as características do Cerrado, apresentando predominância de famílias típicas, alta diversidade, e uma combinação de espécies lenhosas, muitas delas com adaptações morfofisiológicas como cascas espessas, folhas coriáceas e raízes profundas, estratégias fundamentais para sobreviver às condições ambientais adversas, como seca sazonal, fogo e solos pobres.



Gráfico 6 – Distribuição do número de espécies encontradas por família botânica (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.1.2 – Inventário Florestal

Com o intuito de analisar a composição e estrutura da vegetação presente na área de estudo, foi realizado um inventário florestal fitossociológico a partir da coleta de dados primários nas propriedades. Esse tipo de levantamento tem como principal finalidade gerar informações detalhadas, tanto qualitativas quanto quantitativas, sobre os recursos florestais locais, permitindo conhecer e planejar o uso sustentável da vegetação. Por meio do inventário, é possível avaliar a diversidade florística, a distribuição das espécies, a estrutura da comunidade vegetal, além de estimar a presença de espécies protegidas por lei, ameaçadas, raras ou com risco de extinção.

A aplicação do inventário pode atender a diferentes objetivos, conforme o uso da área, seja para fins científicos, conservação ambiental, criação de reservas naturais, implantação de unidades de conservação, ou ainda para fins comerciais, como projetos de reflorestamento. Uma das metas fundamentais do levantamento é verificar o estado de conservação da vegetação nativa, identificar sinais de regeneração natural e compreender o papel ecológico das espécies dentro da comunidade vegetal.

Segundo Felfili e Rezende (2003), a fitossociologia é o campo que se dedica ao estudo das comunidades vegetais, considerando sua origem, estrutura, organização e relação com os fatores ambientais. Essas comunidades não ocorrem ao acaso na superfície terrestre; ao contrário, sua distribuição está diretamente ligada às condições ecológicas específicas de cada região, como solo, clima e relevo. As espécies vegetais tendem a se agrupar de forma contínua, formando padrões que refletem essas condições.

Para a obtenção dos dados fitossociológicos, foi adotada a metodologia de amostragem por parcelas, considerada eficaz para representar a diversidade e a estrutura da vegetação em diferentes pontos da área estudada. Foram instaladas 2 parcelas distribuídas nas áreas de vegetação nativa do entorno do Aterro. O objetivo foi avaliar a composição florística e a estrutura da vegetação, analisando indicadores como densidade, frequência e dominância das espécies, possibilitando uma compreensão mais aprofundada da dinâmica ecológica da área.

7.4.1.3 – Área de Abrangência do Estudo

Para a estimativa do quantitativo volumétrico da vegetação presente no entorno do empreendimento, foram considerados três fragmentos de vegetação nativa que, juntos, correspondem a uma área aproximada de 7,7 hectares. Esses fragmentos foram selecionados por representarem de forma significativa a fitofisionomia local disponível. Para melhor visualização da distribuição espacial desses fragmentos e sua relação com o empreendimento, segue abaixo o mapa ilustrativo com a delimitação das áreas analisadas.

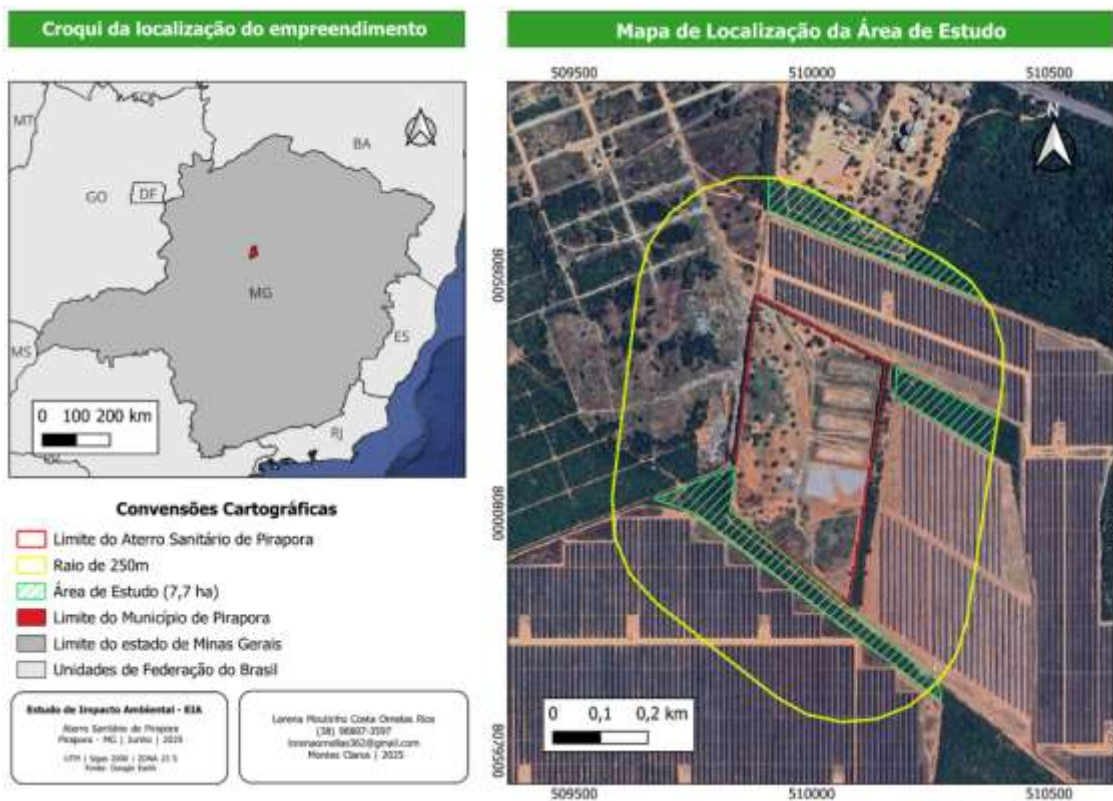


Figura 15 – Delimitação das áreas de estudo (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

No dia 07 de junho de 2025 foram alocadas duas parcelas de 30x20 metros na vegetação da área de estudo, totalizando uma área amostrada de 1.200 m². Para a demarcação dessas parcelas, utilizaram-se lacre e tinta spray vermelha. Dentro de cada parcela, foram amostrados todos os indivíduos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) igual ou superior a 15 cm. No caso de árvores bifurcadas, cada fuste foi mensurado individualmente utilizando fita métrica, considerando apenas aqueles com altura total superior a 2 metros. Após a mensuração, os dados foram utilizados para o cálculo do DAP, que, por sua vez, permitiu determinar a área basal e o volume total. Os indivíduos avaliados foram identificados com lacres amarelos numerados e marcados com tinta spray vermelha. Além disso, foram registradas as coordenadas geográficas de cada parcela para fins de documentação e análise espacial.

O levantamento da flora consistiu em uma listagem que abordou a classificação taxonômica em família, gênero e espécie dos indivíduos vegetais. Sua importância se justifica na determinação

da relevância ecológica do ambiente avaliado, através da ocorrência de espécies raras, protegidas ou ameaçadas, sendo importante ainda para a identificação de espécies indicadoras das diferentes fisionomias da região.

A identificação precisa das espécies é importante para auxiliar na classificação dos habitats e no conhecimento da estrutura das formações vegetais. Essa identificação foi realizada principalmente com base na experiência dos técnicos envolvidos nas atividades de coleta de dados em campo. E depois sendo conferidas em portais virtuais como REFLORA. Como parte do diagnóstico da vegetação, foi realizado um levantamento de ocorrência de espécies da flora ameaçadas nas áreas de intervenção.

7.4.1.4 – Análise Estrutural e Índice de Diversidade Florística

A análise estrutural de florestas inequiâneas deve ser fundamentada em um levantamento detalhado dos seguintes aspectos: composição florística, parâmetros fitossociológicos das estruturas horizontal e vertical, estruturas diamétricas, área basal e volume. Embora a tipologia encontrada não represente uma formação florestal clássica, todas as análises estruturais comuns em estudos fitossociológicos e inventários florestais foram realizadas.

Os estudos de composição florística foram baseados em dados primários, iniciando com a observação e identificação das espécies arbóreas e arbustivas, que foram fotografadas e reconhecidas por meio do conhecimento técnico da equipe, além de consultas a bibliografias especializadas. Após a identificação, as espécies observadas foram agrupadas por família, seguindo o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group – APG III. Uma análise básica, porém, bastante comum, da composição florística consiste na interpretação da lista de espécies.

Para a análise da diversidade, foram utilizados os índices de Shannon (H'), Equabilidade de Pielou (J) e Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM).

O índice de Shannon (H') é utilizado para medir a diversidade em dados categóricos, sendo um dos mais amplamente empregados na avaliação da biodiversidade. Sua principal vantagem é considerar tanto a riqueza de espécies quanto suas respectivas abundâncias. Quanto maior o

valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo (SHANNON, 1948; BROWER & ZARR, 1984).

O índice de equabilidade de Pielou, por sua vez, mede a homogeneidade na distribuição das espécies dentro da população. Seu valor varia entre [0,1], onde 1 indica máxima equabilidade, ou seja, todas as espécies possuem a mesma abundância (PIELOU, 1975; ODUM, 1985).

Por fim, o Coeficiente de Mistura de Jentsch calcula a média do número de árvores de cada espécie presente no povoamento (HOSOKAWA, 1981).

Tabela 3 – Formulas utilizadas para análise da diversidade florística no Invetário Florestal Quali quantitativo.

Parâmetro	Fórmula	Explicação
Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N}$	<p>n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie</p> <hr/> <p>S = número de espécies amostradas</p> <hr/> <p>\ln = logaritmo de base neperiana (e)</p>
Índice de dominância de Simpson (C)	$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$	<p>n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie</p> <hr/> <p>N = número total de indivíduos amostrados</p> <hr/> <p>S = número de espécies amostradas</p>
Equabilidade de Pielou (J')	$J' = \frac{H'}{H' \text{ max}}$	<p>$H' \text{ Max} = \ln(S)$ = diversidade máxima</p> <hr/> <p>S = numero de espécies amostradas = riqueza</p>

Coefficiente de Mistura de
Jentsch (QM)

$$QM = \left(\frac{S}{N} \right)$$

S = número de espécies amostradas

N = número total de indivíduos amostrados

7.4.1.5 – Estrutura Horizontal

Para caracterizar a estrutura da comunidade arbórea, foram calculados os parâmetros fitossociológicos clássicos propostos por Müeller-Dombois e Ellenberg (1974), incluindo: densidade absoluta, frequência absoluta e dominância absoluta, sendo esta última expressa pela área basal por hectare. As fórmulas utilizadas para esses cálculos estão na Tabela 4. A densidade, também conhecida como abundância, refere-se ao número de indivíduos de cada espécie presente no povoamento. Esse parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta (DA_i) e relativa (DR_i) para a espécie *i*. A densidade relativa (DR) é expressa em porcentagem e representa a relação entre o número de indivíduos de uma espécie específica e o total de indivíduos de todas as espécies amostradas (CURTIS; McINTOSH, 1950).

A frequência, segundo Chapman (1976), é definida como a probabilidade de encontrar uma espécie em uma unidade amostral (UA). A frequência absoluta (FA) é expressa em porcentagem e representa a relação entre o número de UAs onde uma espécie ocorre e o número total de UAs. Por sua vez, a frequência relativa (FR) também é expressa em porcentagem e indica a relação entre a frequência absoluta de uma espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies. A Dominância Relativa (DoR), conforme Müeller-Dombois e Ellenberg (1974), é expressa em porcentagem e reflete a relação entre a área basal total de uma espécie e a área basal total da comunidade amostrada. O Valor de Importância (VI) corresponde à soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância (CURTIS; McINTOSH, 1950).

Tabela 4 - Fórmulas utilizadas nas análises fitossociológicas do Inventário Florestal quali-quantitativo.

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos termos
Diâmetro à Altura do Peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação à área amostrada e às demais espécies.	CAP = circunferência à altura do peito (medido a 1,3 m acima do nível do solo)
DAP para árvores com bifurcação	$DAP_{\text{combinado}} = \sqrt{DAP1^2 + DAP2^2}$	Este método combina os diâmetros dos fustes em uma única medida, que pode ser usada para estimar o volume total da árvore.	-
Área Basal (AB)	$AB = \frac{(DAP^2 * \pi)}{4}$	Superfície da secção transversal da árvore à altura do peito (1,3 m). A somatória da área basal dos indivíduos de uma espécie é um indicador da densidade dessa espécie na área de estudo.	-
Densidade absoluta (DA)	$DAi = \frac{ni}{A}$	Número de indivíduos em relação à área.	ni = Número de indivíduos da i-ésima espécie A = Área total amostrada
Densidade relativa (DR)	$DRi = \left[\frac{\left(\frac{ni}{A} \right)}{\left(\frac{N}{A} \right)} \right] * 100$	Número de indivíduos de cada espécie em relação à área.	DRi = Densidade Relativa da i-ésima espécie N = Número total de indivíduos amostrados de todas as espécies

Dominância (Do)	$DoAi = \sum \left(\frac{g}{A} \right)$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura das árvores em relação à área amostrada.	DoAi = Dominância Absoluta da i-ésima espécie;
			g = Somatória das áreas basais dos indivíduos da i-ésima espécie
Dominância relativa (DoR)	$DoRi = \left[\frac{\left(\frac{g}{A} \right)}{\left(\frac{G}{A} \right)} \right] * 100$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação à área amostrada e às demais espécies.	DoRi = Dominância Relativa da i-ésima espécie;
			G = Área basal de todos os indivíduos de todas as espécies encontradas
Frequência absoluta (F):	$FAi = \frac{fi}{P}$	Probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem.	FAi = Frequência Absoluta da i-ésima espécie;
			fi = Número de parcelas com a espécie;
			P = Número total de parcelas
Frequência relativa (FR)	$FRi = \left[\frac{FAi}{\sum (FAi)} \right] * 100$	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total de espécies.	FRi = Frequência Relativa da i-ésima espécie;

<p>Índice de Valor de Importância (IVI):</p>	$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$	<p>É a soma dos valores relativos de cada espécie, para lhes atribuir um valor dentro da sua comunidade vegetal. Representa a importância ecológica da espécie na área amostrada e sua adaptação.</p>	<p>IVI = Índice de Valor de Importância da i-ésima espécie.</p>
---	-------------------------------	---	---

7.4.1.6 – Estrutura Vertical

A análise da estrutura vertical proporciona uma compreensão sobre a importância das espécies, considerando sua participação nos diferentes estratos verticais presentes no povoamento. Nessa estrutura, são avaliadas tanto a posição sociológica absoluta quanto a relativa de cada espécie dentro da comunidade vegetal, com o objetivo de medir sua importância ecológica na floresta, conforme sugerido por Finol (1971) e Hosokawa et al. (2008). As espécies que apresentarem um maior número de indivíduos em cada estrato certamente terão maior relevância ecológica no povoamento em questão.

Apesar de existirem diversos critérios para a estratificação por altura, a posição sociológica absoluta de cada espécie na comunidade vegetal foi determinada utilizando-se três estratos de altura total (HT), conforme o critério proposto por Mariscal Flores (1993).

- estrato inferior (EI): árvores com $HT < Hm - 1S$;
- estrato Médio (EM): árvores com $(Hm - 1S) < ou = HT < (Hm + 1S)$;
- estrato Superior (ES): árvore com $HT > ou = (Hm + 1S)$.

Em que:

- Hm = média das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados;
- S = desvio padrão das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados;
- HT = altura total da j-ésima árvore individual.

A estrutura vertical é um aspecto crucial nas análises estruturais, pois fornece informações essenciais para compreender o estado atual da vegetação e fazer inferências sobre a dinâmica evolutiva da comunidade. De maneira geral, pode-se afirmar que uma espécie está bem estabelecida na comunidade quando é encontrada em todos os estratos e apresenta um estoque

de crescimento, representado pela regeneração natural.

Segundo Mariscal Flores (1993), caso uma espécie seja observada apenas nos estratos superiores, isso pode indicar que sua sobrevivência no desenvolvimento da comunidade é incerta. Essa situação pode ocorrer devido a características autoecológicas da espécie, que não consegue se regenerar sob sombreamento, ou pode ser resultado de mudanças causadas pela intervenção humana. Da mesma forma, a ausência de algumas espécies nos estratos superiores pode sugerir que elas não ultrapassam naturalmente uma determinada altura ou que, no passado, foram alvo de exploração seletiva, com a retirada dos indivíduos de maiores dimensões.

A partir das alturas totais (HT), foram definidos três estratos para cada área, conforme a classificação proposta por Mariscal Flores (1993), que são:

- **Estrato Inferior:** $HT < 3,55$ m;
- **Estrato Médio:** $3,55 \leq HT < 6,44$ m;
- **Estrato Superior:** $HT \geq 6,44$ m.

A Tabela 10 apresenta os Valores Fitossociológicos simplificados, que expressam a estrutura vertical da comunidade. Esses valores são calculados com base na densidade de cada espécie em cada classe de altura. Cada valor reflete a concentração de densidade dentro de um estrato, sendo diretamente proporcional: quanto maior o valor, maior será a proporção de indivíduos presentes naquele estrato em relação ao total de indivíduos amostrados.

7.4.1.7 – Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica, também conhecida como "distribuição diamétrica" ou "distribuição dos diâmetros", refere-se à distribuição dos indivíduos em uma floresta com base nos seus diâmetros à altura do peito (DAP). Para calcular essa distribuição, os indivíduos arbóreos com DAP igual ou superior ao nível de inclusão (≥ 5 cm) são agrupados em classes de DAP, com uma amplitude de 5 cm. A distribuição diamétrica é uma ferramenta importante para caracterizar diferentes tipologias vegetais, estágios sucessionais de regeneração, condições de conservação, regimes de manejo, dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos e de usos. Além disso, ela é amplamente utilizada como critério para o planejamento de corte e, principalmente, como um

indicador da sustentabilidade ambiental do manejo florestal (SOUZA; SOARES, 2013). A análise foi realizada com base no número de indivíduos por hectare em cada classe diamétrica, utilizando uma amplitude de DAP de 5 cm. Com relação a distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro, as análises podem ser vistas na Tabela 11. Constatou-se que as distribuições das espécies se concentram principalmente nas classes com diâmetros maiores que 5 cm e menores que 10cm.

7.4.1.8 – Método para o Calculo de Volume

A equação utilizada para o cálculo do volume dos indivíduos mensurados foi selecionada com base em um conjunto de equações desenvolvidas pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) em 1995, aplicáveis ao Estado de Minas Gerais e outras regiões. Para este estudo, foi escolhida a equação mais adequada ao Cerrado Strictu Sensu, predominante na área analisada. Durante o censo florestal, constatou-se que a área de intervenção do empreendimento é composta majoritariamente por espécies arbóreas típicas da fisionomia Cerrado Sentido Restrito. A Tabela 5 apresenta a equação utilizada para calcular o volume total das árvores identificadas.

Tabela 5 – Fórmulas para o calculo de volume.

Fisionomia	Fonte	Equação	Coef. de Correlação
CERRADO SENTIDO RESTRITO	(CETEC, 1995)	$VTCC = 0,000066 DAP^{2,475293} Ht^{0,300022}$	0,9810
VOL. ESTÉREO	SEMAD, 2014	$VTCC (ST) = VTCC (M^3) \times 1,5$	NÃO SE APLICA

Ao todo foram alocadas 2 parcelas amostrais de 20 x 30 m (600 m²), abrangendo 1.200 m² ou 0,12 ha e representando 1,55% da área total alvo da área de estudo do Cerrado. A localização das parcelas está representada na tabela a seguir.

Tabela 6 – Coordenadas das parcelas amostrais em campo.

Parcela	Árvore	Latitude	Longitude
Parcela 1	Vértice 1	17°21'38.11"S	44°54'13.46"O
	Vértice 2	17°21'38.84"S	44°54'13.60"O
	Vértice 3	17°21'39.01"S	44°54'12.56"O
	Vértice 4	17°21'38.39"S	44°54'12.53"O
Parcela 2	Vértice 1	17°21'39.00"S	44°54'12.06"O
	Vértice 2	17°21'39.90"S	44°54'11.54"O
	Vértice 3	17°21'39.65"S	44°54'10.95"O
	Vértice 4	17°21'38.84"S	44°54'11.57"O

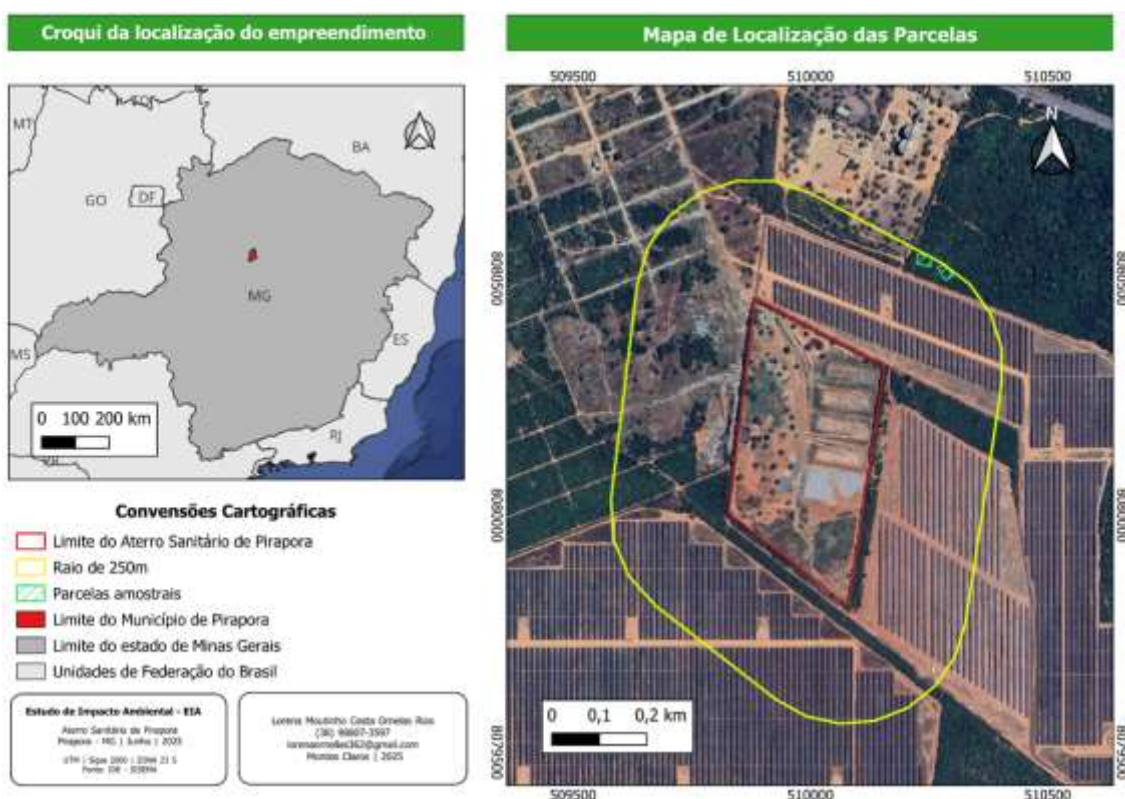


Figura 16 – Localização das unidades amostrais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.1.9 – Composição florística

Na área de estudo, foram inventariados 181 indivíduos de 16 espécies pertencentes a 9 famílias botânicas. A família Fabaceae foi a que obteve maior representatividade entre as famílias

botânicas encontradas, com 5 espécies distintas.

Tabela 7 – Relação das espécies botânicas identificadas na área de estudo.

Nome Científico	Nome Comum	Família	Grupo Ecológico	Espécie Protegida ou Ameaçada	Grau de Vulnerabilidade	Fonte
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	Anacardiaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2020
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	Myrtaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2021
<i>Curatella americana</i>	Sambaíba	Dilleniaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2022
<i>Leptolobium dasy carpum</i>	Unha-d'anta	Fabaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2023
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-do-cerrado	Fabaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2024
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	Sapindaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2025
<i>Astronium urundeuva</i>	Aroeira-do-campo	Anacardiaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2026
<i>Qualea multiflora</i>	Pau-terra	Vochysiaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2027
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Fabaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2028
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Caryocaraceae	Pioneira	Sim	LC	Portaria Ibama nº 148/2022 e Lei Estadual 20.308 / 2013
<i>Pouteria torta</i>	Grão-de-galo	Sapotaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2028
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Mania-preta	Myrtaceae	Secundária	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2029
<i>Spondias bahiensis</i>	Imbu-do-mato	Anacardiaceae	Secundária	Sim	LC	Portaria Ibama nº 148/2030
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catinga-de-porco	Fabaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2031
<i>Terminalia figlifolia</i>	Mussambê	Combretaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2032
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favela	Fabaceae	Pioneira	Não	LC	Portaria Ibama nº 148/2033

7.4.1.10 – Índice de diversidade

Em relação à diversidade florística, para o índice de Shannon Weaver (H') foi obtido um valor equivalente a 1,958 nats/ind, o que não sugere similaridade de diversidade de espécies quando comparado a outras regiões de cerrado. FELFILI et al (1992 e 1994), por exemplo, analisando florística e fitossociologia da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito na Chapada do Pratinha, obteve para estudo na cidade de Patrocínio valores de H' de até 3,53 nats/ind.

O valor de $C = 0,7828$ indica uma dominância significativa de uma ou poucas espécies, em especial *Magonia pubescens*, que representa 40,88% dos indivíduos na amostra. Isso sugere que a comunidade é menos diversificada, com uma forte dominância de uma espécie.

Quanto mais alto o valor de C , maior a dominância de poucas espécies. Um valor próximo de 1 indicaria domínio total de uma única espécie, enquanto valores mais baixos indicariam maior diversidade. O valor de $J' = 0,706$ indica que a comunidade tem uma equabilidade moderada. Ou seja, embora existam várias espécies, uma ou poucas espécies (como o *Magonia pubescens*, que representa 40,88% dos indivíduos) dominam a comunidade. Valores mais baixos de J' indicam menor equabilidade, o que ocorre quando algumas espécies dominam a comunidade e outras têm poucos indivíduos.

Tabela 8 - Análise da diversidade florística dos indivíduos arbóreos mensurados.

Parcela	N	S	Ln(S)	H'	C	J	QM
P1	94	12	2,48491	1,48885	0,61313	0,59916	1 : 7,833
P2	87	13	2,56495	2,08657	0,84603	0,81349	1 : 6,692
Geral	181	16	2,77259	1,95807	0,78287	0,70622	1 : 11,312

Tabela 9 - Estrutura horizontal dos indivíduos arboreo-arbustivos registrados pelo censo.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo	15	2	0,11568	125	8,28729	100	8	0,96398	11,60027	19,88756	9,94378	27,88756	9,28685
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	20	2	0,05676	166,66667	11,04972	100	8	0,47303	5,69231	16,74204	8,37102	24,74204	8,24735
<i>Curatella americana</i>	sambaíba	2	1	0,01499	16,66667	1,10497	50	4	0,12492	1,50323	2,8082	1,3041	6,6082	2,20273
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Unha d'anta	8	2	0,03926	66,66667	4,41989	100	8	0,32721	3,93754	8,35743	4,17871	16,35743	5,45248
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	1	1	0,00179	8,33333	0,55249	50	4	0,01489	0,1792	0,73169	0,36584	4,73169	1,57723
<i>Magonia pubescens</i> A. St. -Hil.	Tingui	74	2	0,44164	616,66667	40,88398	100	8	3,68031	44,28796	85,17194	42,58597	93,17194	31,05731
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	Arceira	30	2	0,18483	250	16,57459	100	8	1,54025	18,53501	35,1096	17,5548	43,1096	14,36987
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra	11	2	0,05068	91,66667	6,07735	100	8	0,42236	5,08258	11,15993	5,57996	19,15993	6,38864
<i>Bauhinia forficata</i>	Mirorô	2	1	0,00488	16,66667	1,10497	50	4	0,04065	0,48911	1,59408	0,79704	5,59408	1,86469
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	3	2	0,02236	25	1,65746	100	8	0,18634	2,24231	3,89977	1,94989	11,89977	3,96659
<i>Pouteria torta</i>	Grão de gelo	5	2	0,01868	41,66667	2,76243	100	8	0,15969	1,87352	4,63595	2,31797	12,63595	4,21188
<i>Blepharocaryx salicifolius</i>	Maria preta	4	2	0,01186	33,33333	2,20994	100	8	0,09682	1,18918	3,39913	1,69956	11,39913	3,79971
<i>Spondias bahiensis</i>	Imbu do mato	2	1	0,00437	16,66667	1,10497	50	4	0,03638	0,4378	1,54277	0,77139	5,54277	1,84759
<i>Caesalpinia pyramidata</i>	Catinga de porco	2	1	0,01734	16,66667	1,10497	50	4	0,14451	1,73901	2,84399	1,42199	6,84399	2,28133
<i>Terminalia fagifolia</i>	Mussambê	1	1	0,00669	8,33333	0,55249	50	4	0,05676	0,87099	1,22347	0,61174	5,22347	1,74116
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveira	1	1	0,00538	8,33333	0,55249	50	4	0,04487	0,53997	1,09246	0,54623	5,09246	1,69749
*** Total		181	2	0,9972	1508,33333	100	1250	100	8,30996	100	200	100	300	100

Legenda: N = número de indivíduos; AB = área basal (m²); DA = densidade absoluta (n/ha); DR = densidade relativa (%); DOA = dominância absoluta (m²/ha); DOR = dominância relativa (%); VC = índice valor de cobertura (%).

O levantamento evidenciou que as espécies mais representativas tanto na densidade absoluta como na relativa foram *Magonia pubescens* e *Astronium urundeuva*. Esse resultado indica que a área analisada está em um processo de transição do estágio inicial para o secundário/médio de regeneração. Além disso, sugere a ocorrência de perturbações antrópicas pretéritas que impactaram a vegetação natural da região. Como consequência, a recolonização vegetal ocorreu de forma natural, contribuindo para a restauração gradual do equilíbrio ecossistêmico.

A análise da tabela de fitossociologia revela uma comunidade florestal marcada por forte dominância de poucas espécies e baixa diversidade estrutural. Observa-se que a espécie *Magonia pubescens* (Tingui) apresenta os maiores valores em praticamente todos os parâmetros: frequência relativa (FR), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e valor de importância (VI), com 51,93%, o que indica que essa espécie desempenha papel central na composição e estrutura da vegetação local. Seu alto valor de cobertura (VC) e de dominância absoluta (DoA) confirma seu destaque na paisagem.

Outras espécies como *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Astronium urundeuva* (Aroeira), *Qualea multiflora* (Pau terra) e *Leptolobium dasycarpum* (Unha d'anta) também se destacam, porém com valores bem inferiores aos de *Magonia pubescens*, o que demonstra uma distribuição bastante desigual. A *Eugenia dysenterica*, por exemplo, tem VI de 8,24%, enquanto *Schinus terebinthifolia* e *Qualea grandiflora* possuem 10,36% e 9,19%, respectivamente, reforçando que, embora relevantes, não chegam a dominar.

As demais espécies, como *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá), *Bauhinia forficata* (Miroró), *Blepharocalyx salicifolius* (Maria preta), *Spondias venulosa* (Imbu do mato) e outras, apresentam baixa densidade e frequência, refletindo uma participação pouco expressiva na composição estrutural da vegetação. Seus valores de importância (VI) são inferiores a 5%, indicando que ocorrem de forma esparsa e pouco representativa no ambiente analisado.

De acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), os parâmetros quantitativos de Densidade, Dominância e Frequência Relativas de cada espécie podem ser considerados como indicadores de importância na fitocenose, dependendo do critério adotado pelo pesquisador.

Para integrar esses três aspectos e uniformizar a interpretação dos resultados, Curtis & MacIntosh (1951) propuseram o cálculo do Valor de Importância (VI), posteriormente aplicado por Cain et al. (1956). Esse índice é obtido somando os valores relativos de Densidade, Dominância e Frequência de cada espécie, podendo alcançar um máximo de 300%. O VI pode ser convertido em Percentagem de Importância ao ser dividido por três.

O elevado VI de *Magonia pubescens* sugere que pode se tratar de uma área com histórico de perturbação, em que espécies pioneiras e de rápido crescimento tendem a dominar. Isso pode estar relacionado a processos de regeneração, pressões antrópicas ou características específicas do ambiente, como solo, clima e manejo da área. Por fim, a soma dos valores de todas as espécies permite observar que a comunidade apresenta uma baixa equitatividade, com poucos táxons respondendo pela maior parte da estrutura florestal. Essa informação é relevante para direcionar ações de manejo, conservação e recuperação da área, caso necessário, priorizando tanto as espécies dominantes quanto aquelas menos representadas, que podem ter importância ecológica significativa para a resiliência do ecossistema.

Tabela 10 - Estrutura vertical dos indivíduos arbóreo-arbustivos registrados pelo censo.

Nome Científico	Nome Comum	VI	VI %	VC %	Parâmetro	HT < 3.55	3.55 <= HT < 6.44	HT >= 6.44	Total	PSA	PSR
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo	27,88756	9,29585	9,94378	N	1	6	8	15	45,53407	6,96724
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaíta	24,74204	8,24735	8,37102	N	10	10	0	20	65,37753	10,00352
<i>Curatella americana</i>	Sambaíba	6,6082	2,20273	1,3041	N	0	2	0	2	9,85267	1,50757
<i>Leptolobium dasy carpum</i>	Unha d'anta	16,35743	5,45248	4,17871	N	1	5	2	8	29,83425	4,56499
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	4,73169	1,57723	0,36584	N	1	0	0	1	1,61142	0,24657
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tingui	93,17194	31,05731	42,58597	N	8	48	18	74	281,67587	43,09968
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	Aroeira	43,1096	14,36987	17,5548	N	9	15	6	30	99,17127	15,17436
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra	19,15993	6,38664	5,57996	N	3	7	1	11	41,11418	6,29095
<i>Bauhinia forficata</i>	Mirró	5,59408	1,86469	0,79704	N	0	2	0	2	9,85267	1,50757
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	11,89977	3,96659	1,94989	N	0	2	1	3	11,64825	1,78232
<i>Fouleria torta</i>	Grão de galo	12,63595	4,21198	2,31797	N	0	2	3	5	15,23941	2,33181
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Maria preta	11,39913	3,79971	1,69950	N	1	3	0	4	16,39042	2,50793
<i>Spondias bahiensis</i>	Imbu do mato	5,54277	1,84759	0,77139	N	0	2	0	2	9,85267	1,50757
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catinga de porco	6,84399	2,28133	1,42199	N	1	1	0	2	6,53775	1,00035
<i>Terminalia fagifolia</i>	Mussambé	5,22347	1,74116	0,61174	N	0	1	0	1	4,92634	0,75379
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favela	5,09246	1,69749	0,54623	N	0	1	0	1	4,92634	0,75379
*** Total		300	100	100	N	35	107	39	181	653,5451	100

Tabela 11 - Estrutura diamétrica dos indivíduos arbóreo-arbustivos registrados pelo censo.

Classe	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol Ha
0.0 - 5.0	23	0,0411	191,66667	0,34251	0,1066	0,8883
5.0 - 10.0	122	0,45651	1016,66667	3,80424	1,5748	13,12334
10.0 - 15.0	31	0,32624	258,33333	2,7187	1,53072	12,75596
15.0 - 20.0	4	0,08562	33,33333	0,7135	0,48508	4,04231
20.0 - 25.0	0	0	0	0	0	0
25.0 - 30.0	0	0	0	0	0	0
30.0 - 35.0	1	0,08772	8,33333	0,73101	0,73878	6,15651
*** Total	181	0,9972	1508,33333	8,30996	4,43597	36,96643
*** Média	25,86	0,14246	215,476	1,18714	0,63371	5,28092
*** Desv. Padrão	44,18	0,17771	368,161	1,48095	0,68367	5,69725

O gráfico abaixo é possível ver a distribuição do número de espécies com base nas classes diamétricas.

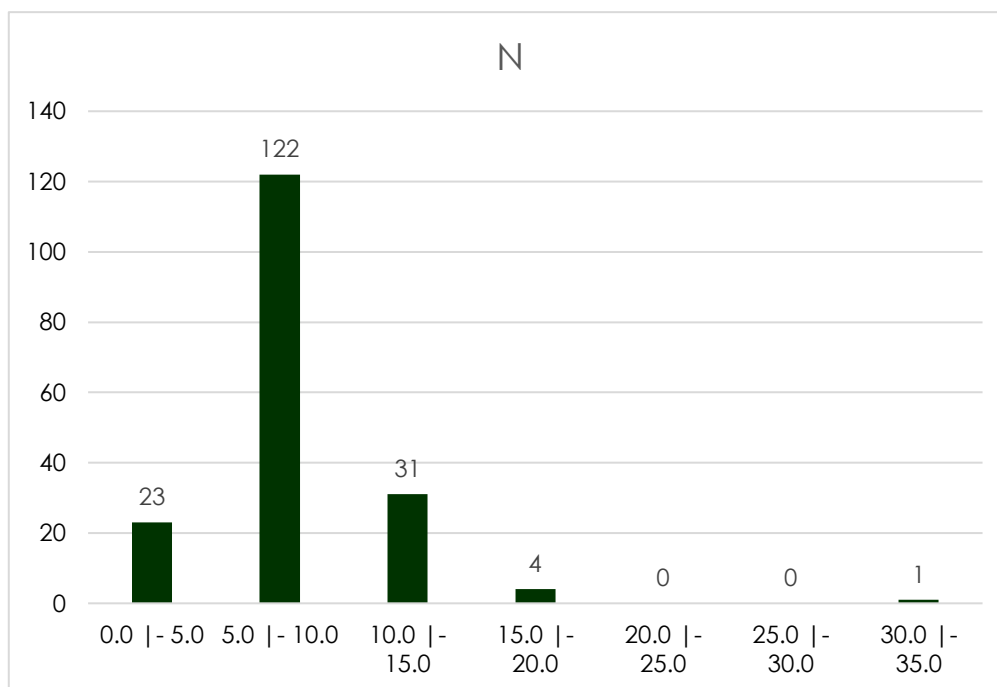


Grafico 7 – Distribuição diamétrica do número de indivíduos (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.1.11 – Espécies ameaçadas em extinção

A listagem das espécies identificadas após o processamento dos dados do inventário florestal estratificado foi comparada com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014) e com o Decreto Estadual nº 47.749/2019. Após essa análise, verificou-se foram encontrados indivíduos pertencentes a espécies protegidas ou ameaçadas de extinção na área de intervenção. Na área foram amostrados 3 indivíduos de *Caryocar brasiliense*: a Lei nº 20.308 de 27/07/2012 considera as espécies de ipê amarelo e pequi protegidas de corte no estado de Minas Gerais. Considerando o levantamento florestal realizado para os indivíduos arbóreos-arbustivos verificou-se o volume total de 8,3099 m³.

A espécie que se destacou com o maior volume foi *Magonia pubescens* (1,919 m³). A Tabela 12 apresenta o volume total (m³) por espécie.

Tabela 12 – Volume por espécie (m³).

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol Ha
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo	15	0,11568	125	0,96398	0,52359	4,36322
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	20	0,05676	166,66667	0,47303	0,16938	1,41147
<i>Curatella americana</i>	sambaíba	2	0,01499	16,66667	0,12492	0,05655	0,47123
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Unha d'anta	8	0,03926	66,66667	0,32721	0,16143	1,34528
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	1	0,00179	8,33333	0,01489	0,00457	0,0381
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	74	0,44164	616,66667	3,68031	1,91903	15,99192
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	30	0,18483	250	1,54025	1,07364	8,94703
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra	11	0,05068	91,66667	0,42236	0,17963	1,49692
<i>Bauhinia forficata</i>	Mirroró	2	0,00488	16,66667	0,04065	0,01483	0,12359
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	3	0,02236	25	0,18634	0,09886	0,82386
<i>Pouteria torta</i>	Grão de galo	5	0,01868	41,66667	0,15569	0,06579	0,54826
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Maria preta	4	0,01186	33,33333	0,09882	0,03918	0,3265
<i>Spondias bahiensis</i>	Imbu do mato	2	0,00437	16,66667	0,03638	0,01277	0,10641
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catinga de porco	2	0,01734	16,66667	0,14451	0,06987	0,58226
<i>Terminalia fagifolia</i>	Mussambé	1	0,00669	8,33333	0,05576	0,02754	0,22948
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favela	1	0,00538	8,33333	0,04487	0,01931	0,16088
		*** Total	181	0,9972	1508,33333	8,30996	4,43597
		*** Média	11,31	0,06232	94,271	0,51937	0,27725
		*** Desv. Padrão	18,63	0,11237	155,269	0,93642	0,51588

O resultado do volume madeireiro para supressão vegetal está discriminado por parcela amostrada e por hectare na tabela a seguir. O potencial madeireiro estimado foi 36,96 m³/ha.

Tabela 13 – Volumetria por parcela.

Parcela	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol Ha	Média HT	Média DAP
P1	94	0,52724	1566,66667	8,78726	2,22908	37,15138	5,34	7,97
P2	87	0,46996	1450	7,83266	2,20689	36,78147	4,63	7,39
*** Total	181	0,9972	1508,33333	8,30996	4,43597	36,96643		
*** Média	90,5	0,4986	1508,33333	8,30996	2,21799	36,96643		
*** Desv. Padrão	4,95	0,0405	82,496	0,675	0,01569	0,26156		

N = Número De Indivíduos, Ab = Área Basal, Vt = Volume Total Com Casca, Da = Densidade Absoluta, Doa = Dominancia Absoluta, Vt (M³) = Volume Metros Cubicos, Vt / Ha = Volume Em Metros Cúbicos Por Hectare, Vt (%) = Volume Em Porcentagem

7.4.1.12 – Dados estatísticos

Com relação às estatísticas do inventário florestal, obteve-se, de modo geral, um erro de amostragem de 3,15%. Este valor encontra-se abaixo do exigido (erro de até 10% a 90% de probabilidade).

Tabela 14 – Resultados finais do Inventário Florestal.

Parâmetro / Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	7,7
Parcelas	2
n (Número ótimo de Parcelas)	1
Volume Medido	4,43597
Média	2,21799
Desvio Padrão	0,01569
Variância	0,00025
Variância da Média	0,00012
Erro Padrão da Média	0,0111
Erro Padrão da Média %	0,50033
Coefficiente de Variação %	0,70757
Variância da Média %	0,25033

Valor de t Tabelado	6,31375
Erro de Amostragem	0,07006
Erro de Amostragem %	3,15893
IC para a Média (90%)	2,148 <= X <= 2,288
IC para a Média por ha (90%)	35,799 <= X <= 38,134
Volume Estimado	284,64148
IC para o Total (90%)	275,65 <= X <= 293,633
EMC	2,18383

A avaliação foi realizada com base no levantamento da área de influência direta, definida como o raio de 250 metros ao redor do empreendimento, considerando que a área diretamente afetada já se encontra significativamente antropizada, os resultados são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Avaliação das espécies encontradas na AID.

CARACTERIZAÇÃO DA FLORA PARA ADA E AID

Identificar a tipologia conforme Mapa da Cobertura Vegetal Nativa e Plantada de Minas Gerais (informar abaixo)

Há presença de espécies em extinção

Nome comum

Nome científico

() Sim, descrever ao lado

(X) Não

Há presença de espécies

Nome comum

Nome científico

presumidamente ameaçadas

() Sim, descrever ao lado

(X) Não

Há presença de espécies endêmicas

Nome comum

Nome científico

(X) Sim, descrever ao lado

() Não

Eugenia dysenterica – Cagaita

Curatella americana – Sambaíba

Hymenaea stigonocarpa – Jatobá-do-cerrado

Magonia pubescens – Tinguí

Qualea multiflora – Pau-terra

Qualea parviflora – Pau-terrinha

Caryocar brasiliense – Pequi

Pouteria torta – Grão-de-galo
Dimorphandra mollis – Favela
Byrsonima pachyphylla – Murici (associado)

Há presença de espécies raras	Nome comum	Nome científico
<input type="checkbox"/> Sim, descrever ao lado		
<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Há presença de espécies bioindicadoras	Nome comum	Nome científico
<input checked="" type="checkbox"/> Sim, descrever ao lado	<i>Dimorphandra mollis</i> (Favela)	
<input type="checkbox"/> Não	Indicadora de solos pobres, ácidos e altamente drenados. É comum em Cerrado sensu stricto e campo cerrado.	
	<i>Curatella americana</i> (Sambaíba)	
	Forte indicadora de solos mais rasos, bem drenados e com baixa fertilidade. Bastante associada a Cerrado típico e campo cerrado.	
Há presença de espécies medicinais	Nome comum	Nome científico
<input checked="" type="checkbox"/> Sim, descrever ao lado	Muitas delas podem ser consideradas	
<input type="checkbox"/> Não	medicinais como: <i>Kielmeyera coriacea</i> (pau santo), <i>Eugenia dysenterica</i> (cagaiteira), dentre diversas outras.	
Há presença de espécies protegidas por lei	Nome comum	Nome científico
<input checked="" type="checkbox"/> Sim, descrever ao lado	<i>Aroeira</i>	<i>Astronium Urundeuva</i>
<input type="checkbox"/> Não	<i>Caraíba</i>	<i>Tabebuia aurea</i>
	<i>Pequi</i>	<i>Caryocar brasiliense</i>
	<i>Gonçalo-alves</i>	<i>Astronium fraxinifolium</i>
Há presença de espécies imunes ao corte	Nome comum	Nome científico
<input checked="" type="checkbox"/> Sim, descrever ao lado	Caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>
	Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>

() Não

Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012 que alterou a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

Há presença de espécies de importância econômica	Descreva as espécies de importância econômica
(X) Sim, descrever ao lado	<i>Pterodon pubescens</i> (sucupira-branca), <i>Caryocar brasiliense</i>
() Não	(pequi)

7.4.2 – Fauna

O Cerrado apresenta grande biodiversidade de espécies de fauna, mesmo que ainda haja um grande desconhecimento de certas espécies, como por exemplo os invertebrados. Entre os Vertebrados de maior porte encontrados em áreas de Cerrado, pode-se mencionar a jiboia, a cascavel, várias espécies de jararaca, o lagarto teiú, a ema, a seriema, a curicaca, o urubu comum, o urubu caçador, o urubu-rei, araras, tucanos, papagaios, gaviões, o tatu-peba, o tatu-galinha, o tatu-canastra, o tatu-de-rabo-mole, o tamanduá-bandeira e o tamanduá-mirim, o veado campeiro, o cateto, a anta, o cachorro-do-mato, o cachorro-vinagre, o lobo-guará, a jaritataca, o gato mourisco, e muito raramente a onça-parda e a onça-pintada.

Para o bioma Cerrado são registradas 242 espécies de anfíbios (o que representa cerca de 26% da riqueza de espécies dessa classe no Brasil) sendo que, cerca de 50% dessas espécies são endêmicas deste bioma. Com relação aos répteis, são encontradas 282 espécies, sendo que 103 são endêmicas do Cerrado (Colli et al., 2002).

A variedade de ambientes do Cerrado também propicia a existência de uma avifauna rica e diversificada, embora com poucos endemismos, ocorrendo em seu domínio 856 espécies de aves, 30 das quais são endêmicas do bioma. O Cerrado é o segundo colocado entre os biomas brasileiros em número de espécies de aves ameaçadas de extinção, embora grande parte das localidades situadas na zona de domínio deste bioma permanecem carentes até mesmo de estudos básicos, como inventários de avifauna. As principais ameaças as aves são a degradação, fragmentação e perda de habitat, a caça e o comércio ilegal (Marini & García, 2005).

No Cerrado ocorrem cerca de 251 espécies de mamíferos. Os mamíferos são frequentemente utilizados em estudos de monitoramento de fauna, diagnósticos ambientais e planos de manejo devido à sua importância ecológica e ao grau de ameaça que vêm sofrendo, seja pela perda e fragmentação de seus habitats ou pela caça (Espartosa, 2009). O Cerrado sempre foi um bioma muito impactado pelas ações antrópicas, possuindo diversas de suas espécies nas listas de ameaçadas de extinção. Isso ocorre principalmente pelo avanço do setor agropecuário em matas de cerrado, desmatamento para silvicultura, além de exploração vegetal para produção de carvão.

O município de Pirapora possui pouca área de mata original. Sua área territorial é dividida entre área urbana e área rural, sendo que a área rural é basicamente formada por empreendimento de agropecuária, áreas de extração vegetal e silvicultura e áreas de vegetação preservada (principalmente matas ciliares). De acordo com o IBGE (2019) o município de Pirapora possui uma área de aproximadamente 550 km², sendo que a área urbana é de aproximadamente 50 km², a área ocupada por empreendimentos de agropecuária é de aproximadamente 360 km² e área ocupada por atividades de silvicultura é de aproximadamente 30 km².

A grande utilização da área do município para fins de agricultura, pecuária e silvicultura, além da área urbanizada, contribui bastante para o prejuízo ao bioma do Cerrado. A perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil. Mamíferos carnívoros e de topo de cadeia, como *Panthera onca*, *Puma concolor* e *Chrysocyon brachyurus*, por exemplo, possuem grandes áreas de uso e

baixa taxa reprodutiva, de forma que a fragmentação do habitat tem reduzido suas populações a tamanhos que não são viáveis a médio e longo prazo (Costa et al., 2005).

7.4.2.1 – Caracterização Faunística – Avifauna

O presente relatório apresenta os resultados da 1ª campanha (estação seca que ocorreu nos dias 30 e 31 de outubro de 2024) e 2ª campanha (estação chuvosa nos dias 30 e 31 de março de 2025) do Levantamento da Fauna Terrestre, realizado nas Áreas de Influência do Aterro Sanitário, localizado no município de Pirapora, Minas Gerais. O presente documento visa atender às exigências ambientais de licenciamento do aterro sanitário.

O inventário de fauna em áreas de aterro sanitário é fundamental para monitorar os impactos ambientais causados pelas atividades de disposição de resíduos. Esse levantamento permite identificar as espécies presentes, entender suas dinâmicas populacionais e verificar alterações na biodiversidade ao longo do tempo. Com essas informações, é possível avaliar se o aterro está provocando desequilíbrios ecológicos, como o favorecimento de espécies oportunistas em detrimento da fauna nativa, além de detectar possíveis vetores de doenças que possam afetar a saúde pública e a segurança sanitária do local.

Além disso, o inventário de fauna contribui para a formulação de medidas de mitigação e conservação ambiental. Ao conhecer as espécies que utilizam a área do aterro como habitat, gestores ambientais podem adotar estratégias mais eficazes para minimizar os impactos, como o controle de acesso de animais, a revegetação de áreas degradadas e a criação de corredores ecológicos. Essa prática também atende a exigências legais de licenciamento ambiental e reforça o compromisso com o desenvolvimento sustentável, promovendo uma gestão mais responsável dos resíduos sólidos urbanos.

A execução do inventariamento buscou investigar as populações dos representantes da fauna, fornecendo informações de base que poderão ser utilizadas para verificar se as atividades do empreendimento provocarão perturbação e afugentamento de indivíduos da fauna ao longo do tempo, se haverá redução na abundância populacional da fauna ou extinção de espécies locais ligadas às atividades do empreendimento.

Os impactos reais ou potenciais de um aterro sanitário sobre o meio biótico (fauna e flora) podem ser significativos e ocorrem de diversas formas, afetando diretamente os ecossistemas locais. Abaixo estão alguns dos principais:

- Alteração e perda de habitat

A instalação de um aterro geralmente envolve a supressão da vegetação nativa, o que leva à perda de habitat para inúmeras espécies de fauna e flora. Essa transformação do ambiente natural em uma área antropizada pode provocar a migração, redução ou até extinção local de espécies, especialmente as mais sensíveis à alteração ambiental.

- Atração de fauna sinantrópica

A presença constante de resíduos orgânicos atrai animais como ratos, urubus, cães, pombos e insetos, que são considerados fauna sinantrópica (espécies que se beneficiam da convivência com humanos). Essas espécies podem atuar como vetores de doenças, representar risco à saúde pública e competir com a fauna nativa, alterando o equilíbrio ecológico.

- Contaminação do solo e da água

O chorume gerado pela decomposição dos resíduos pode infiltrar no solo ou alcançar corpos hídricos, mesmo com sistemas de contenção. Isso afeta organismos aquáticos e terrestres, podendo causar mortalidade de fauna e prejuízos à vegetação local. A contaminação por metais pesados e outros poluentes pode se bioacumular em cadeias alimentares, afetando também animais de topo, como aves de rapina e mamíferos.

- Poluição do ar e distúrbios sonoros

A emissão de gases (como metano e dióxido de carbono) e odores pode afetar a saúde de animais silvestres, assim como o barulho constante de máquinas e veículos pode afastar espécies sensíveis ao ruído. Isso altera comportamentos naturais, como reprodução, alimentação e migração.

- Barreiras ecológicas e fragmentação

A presença física do aterro pode agir como uma barreira ecológica, dificultando o deslocamento de animais e fragmentando habitats. Isso reduz a conectividade entre áreas verdes, prejudicando a troca genética entre populações e comprometendo a viabilidade de longo prazo de diversas espécies.

Esses impactos reforçam a necessidade de um planejamento criterioso e de medidas mitigadoras eficazes durante todas as fases de operação de um aterro sanitário. O inventário de fauna contribui no fornecimento de informações de base que poderão nortear futuras ações para manutenção e preservação da fauna e na minimização desses potenciais impactos sobre a fauna local.

7.4.2.2 – Atlas Biodiversitas

O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação do uso sustentável e para a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental (Costa et al., 1998). A indicação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade se justifica devido à pequena disponibilidade de recursos, humanos e financeiros, frente à grande demanda para a conservação (Drummond et al., 2005). Com esse intuito de maximizar o esforço, foi realizada a indicação de áreas que apresentam indicativos para sua conservação no estado de Minas Gerais. Essa perspectiva levou à criação de diferentes mapas prioritários para conservação, propostos de acordo com as particularidades e o histórico de conhecimento científico atual de cada grupo faunístico. Conforme dados da IDE-Sisema, a integridade da fauna na área do empreendimento é definida como “ Extrema”, como pode ser observado na Figura a seguir.



Figura 17 – Áreas prioritárias para conservação da Fauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Conforme demonstrado pela Figura 18, para o grupo das Aves a área é classificada como de prioridade “Baixa”. Para cada área prioritária para conservação de grupos de fauna no estado, o ZEE fez a reclassificação dos critérios de prioridade para conservação, associando-se às áreas valores de vulnerabilidade, principalmente a perda futura de biodiversidade. Neste caso, se uma determinada área é considerada prioritária para conservação de um grupo faunístico em função do grau de endemismos, presença de espécies ameaçadas e riqueza total de espécies presume-se que a ocupação indiscriminada desta área poderá acarretar em perda de biodiversidade deste grupo faunístico.

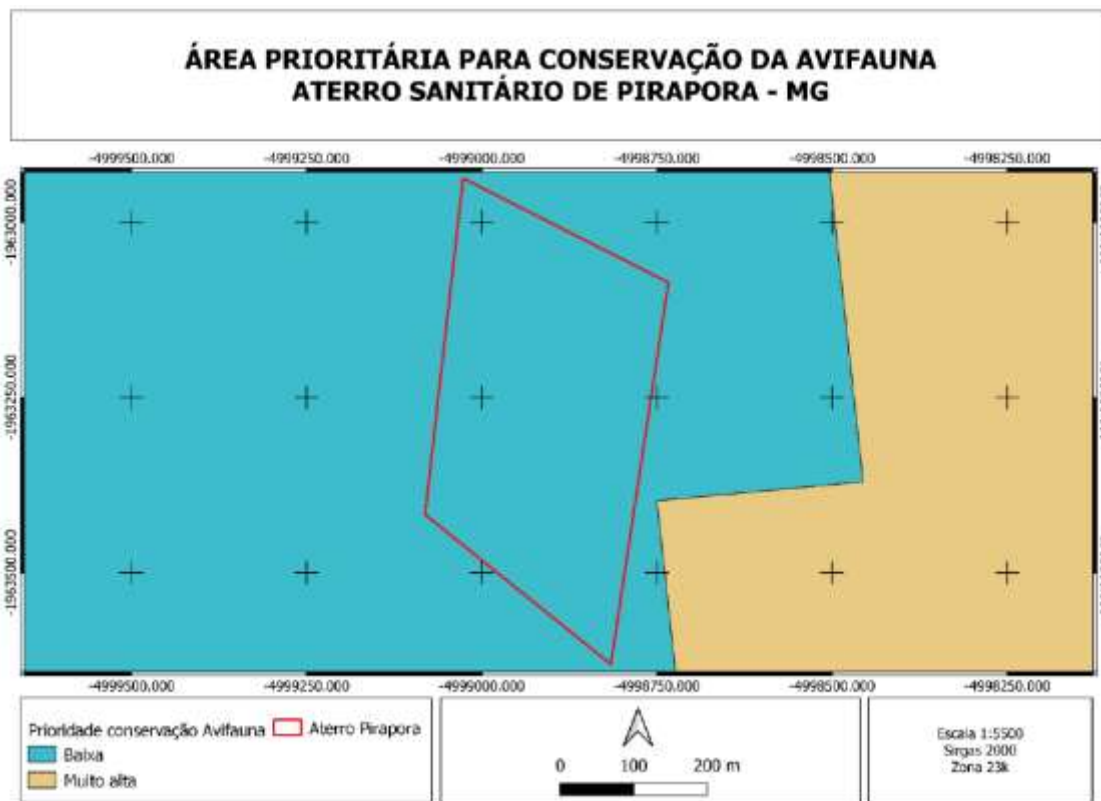


Figura 18 – Áreas prioritárias para conservação da Avifauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Os estudos sobre Herpetofauna são fundamentais para compreender como esse grupo é afetado e para desenvolver ações de proteção e conservação de espécies. Os répteis, que ocupam o topo das cadeias alimentares, são excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, evidenciando as alterações que o ambiente pode estar enfrentando (Silva et al., 2020). Apesar de o Brasil possuir uma grande diversidade de répteis em várias regiões, a ecologia das espécies desse grupo ainda é pouco conhecida. Grandes empreendimentos de geração de energia e mineração estão entre os principais fatores antrópicos que colocam esses animais em risco de extinção (Silva et al., 2018). Embora o inventariamento de répteis seja desafiador e difícil de estimar os efeitos de empreendimentos sobre esse grupo, é crucial para obter parâmetros que ajudem a compreender o estado de conservação nas regiões afetadas e a criar medidas de mitigação desses impactos (Aguilar et al., 2013). A área do aterro está classificada como de “Baixa” prioridade para a conservação da Herpetofauna, conforme Figura 19.

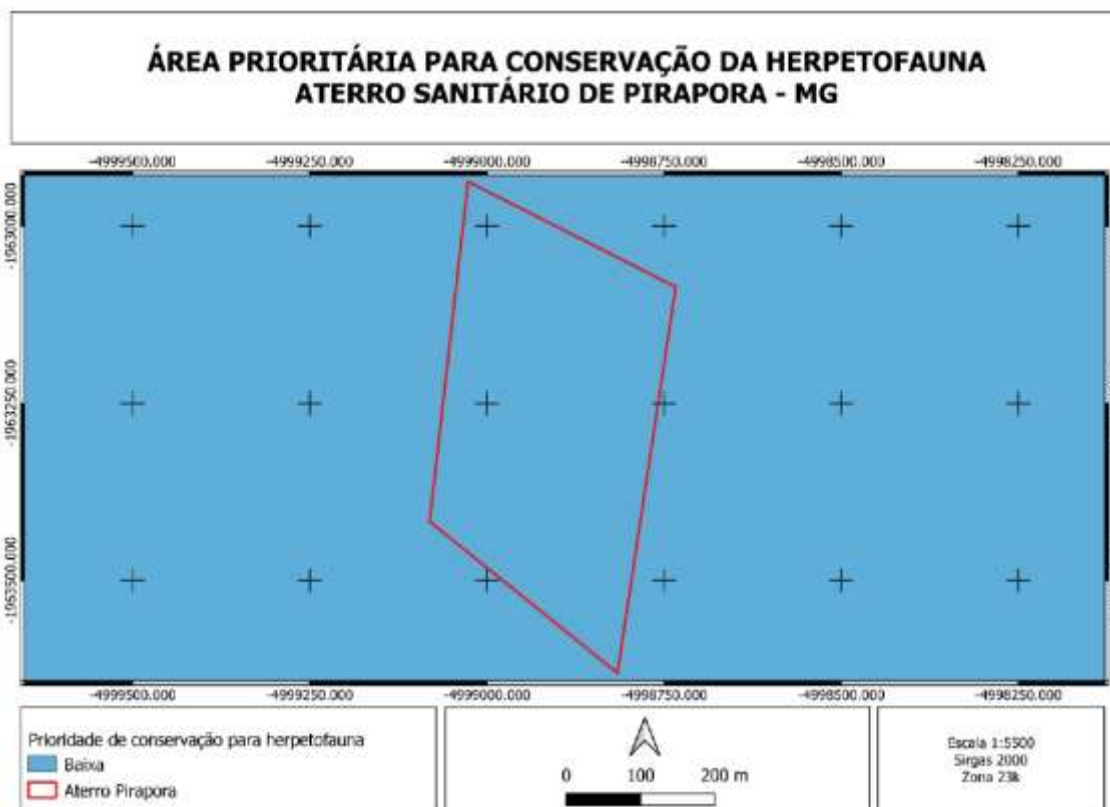


Figura 19 – Áreas prioritárias para conservação da Herpetofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

A Mastofauna é um grupo essencial para pesquisas voltadas à conservação da natureza, pois algumas espécies podem ter suas populações reduzidas devido ao aumento das atividades humanas (Rija et al., 2020). Diversos estudos destacam a importância da Mastofauna na conservação dos sistemas biológicos em florestas tropicais (Terborgh, 1988, 1992; Dirzo & Miranda, 1990; Janson & Emmons, 1990 apud Rossi et al., 2009). Esse grupo possui integrantes que estão envolvidos em processos como polinização, dispersão de sementes e controle de pragas. A área está localizada em uma área de “Baixa” prioridade para conservação da Mastofauna Figura 20.

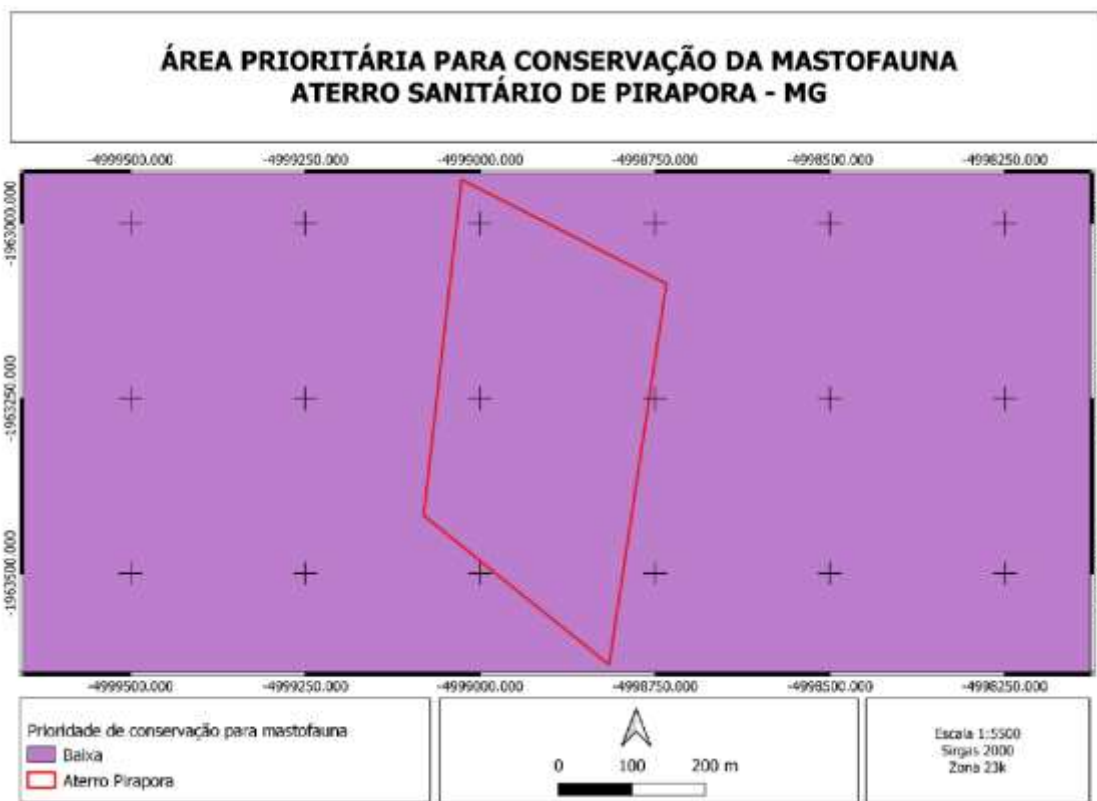


Figura 20 – Áreas prioritárias para conservação da Mastofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.2.3 – Amostragem da Fauna

O presente relatório trás os resultados da primeira e da segunda campanha do Inventário de Fauna Terrestre no Aterro Sanitário de Pirapora, localizado no município de Pirapora no estado de Minas Gerais. A coleta de dados ocorreu na estação seca (30 e 31 de Outubro de 2024) e chuvosa (30 e 31 de Março de 2025), sendo dois dias de amostragem em campo para cada campanha. Foram investigados os seguintes grupos faunísticos: Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna. Os pontos de amostragem foram escolhidos de forma a permitir uma ampla amostragem, suficiente para contemplar todas as espécies essenciais para o levantamento da fauna. Foram selecionados previamente 13 pontos distribuídos em áreas do Cerrado.

O levantamento foi conduzido em uma área de pequena extensão, previamente suprimida e com características de uso já consolidadas. As atividades de amostragem foram realizadas em dois dias, tempo considerado suficiente para atender aos objetivos do levantamento, tendo em vista a

dimensão e as condições ambientais da área estudada. A amostragem da avifauna foi realizada cobrindo a maior área possível, totalizando nove pontos de observação em áreas de Cerrado. As coordenadas geográficas dos pontos amostrais estão especificadas na Tabela 16 e a localização dos pontos ilustrada na Figura 21.

Tabela 16 - Pontos de amostragem para a Avifauna no Aterro Sanitário.

Pontos monitorados	Coordenadas geográficas (UTM – Zona 23 k)	
	Longitude e Latitude	
AVE01	509883.21 m E	8080433.73 m S
AVE02	509910.94 m E	8080273.41 m S
AVE03	509848.42 m E	8080139.62 m S
AVE04	509857.60 m E	8079988.93 m S
AVE05	509974.95 m E	8079892.18 m S
AVE06	510096.27 m E	8079984.27 m S
AVE07	510123.16 m E	8080130.03 m S
AVE08	510143.32 m E	8080280.59 m S
AVE09	510024.28 m E	8080372.37 m S

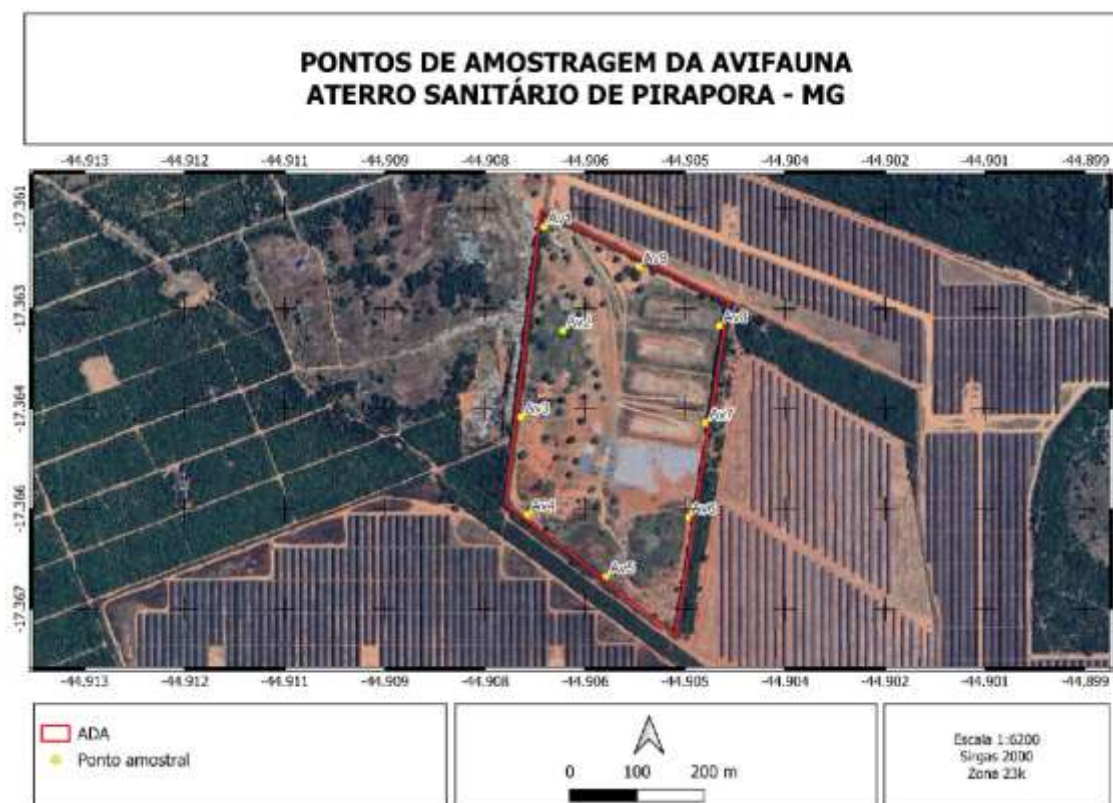


Figura 21 – Pontos de Amostragem para a Avifauna no Aterro (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Para avaliar a dinâmica de estrutura da comunidade de aves do empreendimento foi utilizado o método de ponto de observação e escuta (TERRY et al., 2005).

- **Método de Ponto de escuta**

Neste método são estabelecidos pontos de escuta com no mínimo 150 m de distância entre si. O biólogo permanece 15 minutos em cada ponto registrando todas as espécies de aves observadas e/ou ouvidas e o número de indivíduos de cada espécie (Figuras 18-19).

A metodologia de ponto de escuta é uma técnica amplamente utilizada em estudos de avifauna para registrar a presença e a atividade vocal de aves em uma determinada área. Essa abordagem permite a amostragem padronizada da comunidade de aves, sendo especialmente útil em ambientes de difícil visibilidade, como florestas densas. Além de ser um método não invasivo, o ponto de escuta é eficiente na detecção de espécies tímidas ou crípticas que raramente são vistas, mas vocalizam com frequência.

- **Esforço amostral**

As campanhas de campo foram realizadas em Outubro de 2024 (seca) e Março de 2025 (chuvosa). As amostragens foram feitas nos períodos de 06h00min às 11h00min e de 16h00min às 21h00min, sendo priorizadas as primeiras e últimas horas do dia que correspondem aos períodos de maior atividade das aves. Foram realizados nove pontos, com duração de 15 minutos de escuta em cada ponto.

1 ponto = 15 minutos → 15 minutos*9 = 135 minutos totais de amostragem.

A identificação visual das aves foi auxiliada por binóculos e conhecimento do biólogo especialista. A identificação sonora foi realizada com auxílio de guias sonoros e os registros fotográficos foram feitos com Câmera digital profissional.



Figura 22 – Observação da Avifauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.2.4 – Análise de dados Secundários – Avifauna

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir de dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. O cálculo da diversidade taxonômica foi realizado através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, de Simpson e de equitabilidade de Pielou (krebs, 1999), utilizando o software PAST (Hammer et al.,2001). Também foi considerado o índice de Chao para comparação da riqueza estimada e observada.

Também foi feita uma ANOVA (Análise de Variância) para saber se houve diferenças significativas entre as médias das distintas estações sazonais (valor de p é considerado significativo quando for menor que 0.05). Para esta análise foi usado o BioEstat 5.0.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jackknife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os pontos de amostragem, aleatorizado 1.000 vezes, com auxílio do software EstimateS 9.1.0 (Colwell et al., 2012).

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de

extinção, foram consultadas as listas publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias nº 148 de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022). Em nível internacional foi consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2025/1) e para uma avaliação das espécies ameaçadas em nível estadual foi consultada a lista da DN 147 de 30 de abril de 2010 (COPAM 2010).

Além da lista primária, a qual é composta por dados primários que foram coletados diretamente na área de estudo durante as campanhas de campo, foi gerada uma lista secundária por meio de revisão bibliográfica. Os dados secundários possibilitam um melhor conhecimento sobre a área de estudo subsidiando os estudos realizados da avifauna quanto às espécies registradas para a área e espécies de potenciais ocorrências. Os levantamentos secundários complementam as listagens possibilitando uma visão geral da avifauna para a macro região do estudo.

As listas secundárias foram compiladas e totalizaram 95 espécies da avifauna pertencentes a 14 ordens e 28 famílias. Os dados secundários levantados foram obtidos de áreas semelhantes as áreas do empreendimento, fornecendo assim informações sobre probabilidades em obter algum registro específico para à área do inventariamento. Ressalta-se ainda que nenhum registro designado como secundário foi contabilizado nas análises estatísticas desse presente estudo.

A lista de dados secundários foi compilada dos seguintes locais: Wiki Aves - Paineis de Pirapora, MG – 2025 e EIA/RIMA – Relatório e Estudo de Impacto Ambiental – Fazenda Marambaia, Pirapora – MG (HIDROFLOR, 2012). Vale ressaltar que os trabalhos acima descritos apresentam um esforço amostral maior em relação ao do presente trabalho.

Tabela 17 - Lista de espécies da avifauna obtidas através da compilação de dados do Wiki Aves - Painel de Pirapora, MG – 2025 e EIA/RIMA – Relatório e Estudo de Impacto Ambiental – Fazenda Marambaia, Pirapora – MG (HIDROFLOR, 2012).

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular
Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	Emu
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayanaensis</i> (Bonaparte, 1792)	Pomba-galega
		<i>Columba minuta</i> (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela
		<i>Lepotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-papu
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guirra guirra</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco
		<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto
		<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta
		<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Beija-flor-rabo-branco-acanelado
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besoumbo-de-bico-vermelho
		<i>Calliphlox anthracina</i> (Boddaert, 1783)	Estrelinha-nineta
Gruiformes	Rallidae	<i>Heliactin bilopius</i> (Temminck, 1820)	Clufe-de-ouro
		<i>Thalassia furcata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde
		<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	Galinha-d'água
		<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Laterallus melanophthalmus</i> (Vieillot, 1819)	Sama-parda
		<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande
	Threskiornithidae	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi
		<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca
		<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-pemilongo
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Rapornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carão
		<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha
		<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela
Strigiformes	Strigidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta
		<i>Glaucidium bresilianum</i> (Gmelin, 1788)	Cortijinha-caburé
Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular
Piciformes	Ramphastidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Coruja-do-mato
		<i>Saxix hubuda</i> Daudin, 1800	Coruja-preta
	Picidae	<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	Tucamçu
		<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
		<i>Campephilus melanoleucus</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho
		<i>Picumnus albosquamatus</i> (d'Orbigny, 1840)	Picapuzinho-escamoso
		<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca
		<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	Picapuzinho-pintado
	Cariacidae	<i>Cariacus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema
	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpatheres cachimani</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)			Quiriquiri
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)			Caraná
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé
		<i>Eupittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei
		<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro
		<i>Formicivora melanogaster</i> (Pelzeln, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-formiga-vermelho
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	Choro-zinho-de-chapéu-preto
		<i>Thamnophilus torquatus</i> (Swainson, 1825)	Chocó-de-asa-vermelha
		<i>Thamnophilus castrovetris</i> Lesson, 1840	Chocó-barrada-do-nordeste
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	Arapaço-grande
	Dendrocolaptidae	<i>Sitamanus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaço-verde
		Furnariidae	<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)
	<i>Certhiaxys cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)		Curatê
	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)		João-de-barro
	<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzeln, 1859)		Petrim
	Tityridae	<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau
		<i>Pachyrhynchus viridis</i> (Vieillot, 1816)	Caneleiro-verde
		<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim
		<i>Pachyrhynchus polycephalus</i> (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular
	Rhyncocyclusidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	Bicho-chato-amarelo
		<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro
		<i>Hemitriccus striatocollis</i> (Lafresnaye, 1853)	Sebinho-rajado-amarelo
	Tyrannidae	<i>Neoteta cinerea</i> (Vieillot, 1816)	Primavera
		<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe
		<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
		<i>Geryornis affinis</i> (Barnes & Reister, 1956)	Stiriti-da-chapada
		<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	Guaracava-modesta
		<i>Flavicala neogata</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada
	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio
	Troglodytidae	<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	Garrincho-de-bico-grande
		<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Coruja
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim
	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo
		<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	Tico-tico
	Icteridae	<i>Geothlypis trichas</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro preto
		<i>Icterus jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião
	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra
		<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzelin, 1868)	Pala-pala-de-sobrancelha
		<i>Basilinna culicivora</i> (Deppe, 1830)	Pala-pala
		<i>Setophaga ruticilla</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita
Thraupidae	<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	
	<i>Sialitrix atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Batuqueiro	
	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Lesson, 1831)	Badulero	
	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhão-do-coqueiro	
	<i>Ducula cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul	
	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	
	<i>Hemitraupis gutta</i> (Linnaeus, 1766)	Sain-de-papo-preto	

7.4.2.5 – Análise de dados Primários – Avifauna

Na primeira campanha de levantamento (seca) foram registradas 57 espécies de aves classificadas entre 28 famílias e 11 ordens. Na segunda campanha (chuvosa) foram registradas 50 espécies classificadas entre 27 famílias e 12 ordens. As famílias com maior riqueza foram Tyrannidae e Thraupidae ambas com 11 espécies (Gráfico 8 e Tabela 18). A ordem com maior riqueza foi Passeriformes com 50 espécies (80 %). Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al., 2021), os Passeriformes representam mais de 50% das espécies de aves do Brasil, esse fato pode explicar o maior número de espécies registrado para o grupo na área do empreendimento.

Em levantamentos de avifauna realizados em diferentes regiões do Brasil, Tyrannidae é a família com maior riqueza de espécies (Aleixo; Vielliard, 1995; Develey, 2003). Algumas espécies se tornam mais abundantes em áreas que foram fragmentadas, enquanto outras desaparecem por completo. Normalmente as espécies que se beneficiam são aquelas mais generalistas que ocupam diferentes nichos ecológicos, apresentando grande plasticidade de ocupação, como as

espécies de Tyrannidae (Ohlson et al., 2008). Essa família de aves parece ser a mais representativa em todo o hemisfério ocidental, ficando entre os grupos de aves mais diversificados do Cerrado, do Brasil e do mundo (Sick, 1997).

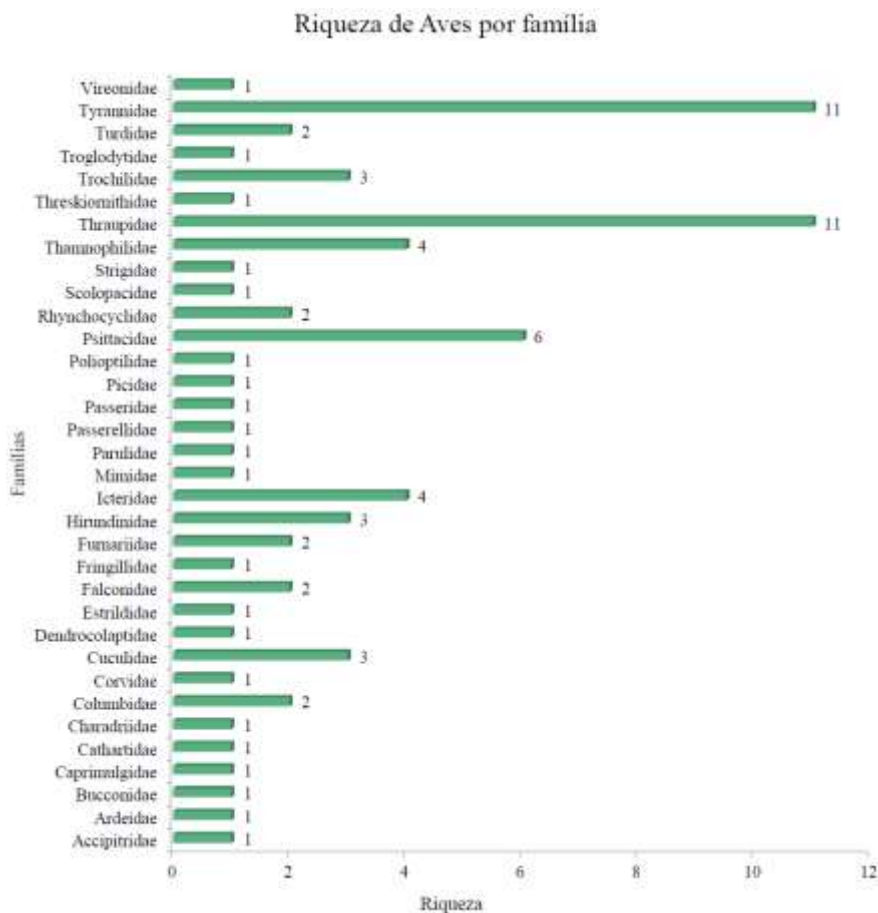


Grafico 8 – Riqueza de aves por família registradas no Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Comparando os resultados primários e secundários, podemos afirmar que a riqueza da lista primária é menor (76 espécies) em relação aos dados secundários levantados para a área (95 espécies). Vale destacar que os dados secundários são resultantes de um conjunto de estudos amostrais com maior esforço amostral aplicado, influenciando assim na maior riqueza acumulada de espécies.

Tabela 18 - Lista de espécies da avifauna obtida para o Aterro Sanitário de Pirapora. Legenda: LC: Pouco preocupante, NC: Não consta, NT: Quase ameaçada, VU: Vulnerável, Ministério do Meio Ambiente, Portarias nº 148 de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022). Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2025/1) e DN 147 de 30 de abril de 2010 (COPAM 2010).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Guilha Trepica	Cinegética e/ou Xerófila	Insetívora	Biotindicadora - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Eubiótica	Migratória	IUCN	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbiga picus</i> (Temminck, 1813)	rolinha-pícu	Granívoro	Cinegética	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Posta-asa-branca	Granívoro	Cinegética	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Am-preto	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Uruba guta</i> (Gmelin, 1788)	Am-branco	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Ptyca cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis perrilli</i> (Gould, 1837)	Bactrus-pepamo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chloromena rubrirostris</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	Nectarívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriopisoma uscarum</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-taourá	Nectarívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodin bilopius</i> (Temminck, 1823)	Chifre-de-ouro	Nectarívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	-	X
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Favonius choleus</i> (Molina, 1782)	Queco-queco	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Charadriiformes	Scolopaciidae	<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MGT	L	N	N	-	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bobolius ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus inferrugatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	Onívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buporus magister</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carajó	Carnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene comularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buapara	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes cafer</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pm-do-campo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Galluliformes	Bucconidae	<i>Nyxalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Circus pumilus</i> (Miller, 1777)	Carcari	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quinquá	Carnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coccyzus atriceps</i> (Bechstein, 1793)	Uruba-preto	Detritívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Alipapitta nathopsis</i> (Spix, 1824)	Papagaio-galego	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	N	N	N	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga canindé</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	V	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Diopsittacus nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Macacão-pequeno	Frugívoro	Xerófila	-	Alta	-	-	L	N	N	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eopsittacus aureus</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ficus xanthopterygus</i> (Spix, 1824)	Tuiu	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-fome-vermelho	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Scolecophagus cristatus</i> (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmico do Brasil, Costa Rica	-	L	L	L	X	X

Ordem	Família	Especie	Nome popular	Classif. Tráfego	Citogeética com Xerimbabu	Endêmica	Indicadora - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migração	ICN	AMMA	COPAM	SECA	CHUVA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficeps</i> (Lessson, 1840)	Choca-barrado-do-nordeste	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmica do Brasil	-	L	L	L	-	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus poliocephalus</i> (Hellmayr, 1924)	Choca-do-plumão	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmica do Brasil	-	L	L	L	-	X
Passeriformes	Dendrocolapidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1816)	Arapuá-de-cacado	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barrão	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacelodanus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Rhyacophilidae	<i>Heterocercus marginaticeps</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebino-de-olho-de-ouro	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Rhyacophilidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-estêgio	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda atriflora</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	Granívoro	Xerimbabu	Símbio	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campytorama obscurus</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megascopus ptilogenus</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i> (Miller, 1776)	Mari-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Miller, 1776)	Beu-to-virado	Onívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengraea cinerea</i> (Vieillot, 1825)	Primavera	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phainopepla nitens</i> (Spix, 1825)	Bagaço	Insetívoro	-	-	Baixa	-	ND	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Beu-to-vo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR*	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1821)	Guaracra-modesta	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis sayornis</i> (Vieillot, 1818)	Saitri-cizento	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Saitri	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitigari	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	Gralla-do-campo	Onívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon lunifrons</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	-	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon lunifrons</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> (Linnaeus, 1758)	Cucúria	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	Balauça-rabo-de-máscara	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus muscivora</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	Onívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucocela</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Guildd Trófica	Classificação em Xerimbabo	Exatira	Indicadores - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migração	ICN	N	C	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	Insetívoro	-	Sim	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Eophonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	Frugívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	Tico-tico	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i> (Spix, 1824)	Asa-de-telhado	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Guirapreta caesi</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Sofê	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Melospiza bahianensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Paridae	<i>Myiathya flaveola</i> (Boddaert, 1783)	Canário-damato	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	C	N	C	-	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Certhia flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambucica	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospiza palmarum</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-rezinha	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	C	L	C	X	X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Newtonia alba</i> (Boddaert, 1783)	Sairi-de-chapéu-preto	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atricapilla</i> (Vieillot, 1817)	Bamqueiro	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schroëchlamys ruficapilla</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	Insetívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	MPR	L	C	L	C	X	X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis columbiana</i> (Cabanis, 1851)	Canário-da-amazônia	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Scutella frontalis</i> (Sparmann, 1789)	Tipio	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1824)	Baiano	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tyrus sylvia</i> (Linnaeus, 1766)	Sauçucamento	Frugívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	C	N	C	X	-

A maioria das aves apresentam baixa sensibilidade as alterações ambientais (59 espécies), 14 apresentaram média sensibilidade e três espécies apresentam alta sensibilidade (Gráfico 9). A presença, ainda que em menor número, de espécies que possuem alta sensibilidade a distúrbios ambientais atestam a relevância da preservação de fragmentos florestais nativos conservados para a manutenção dessas espécies na região.

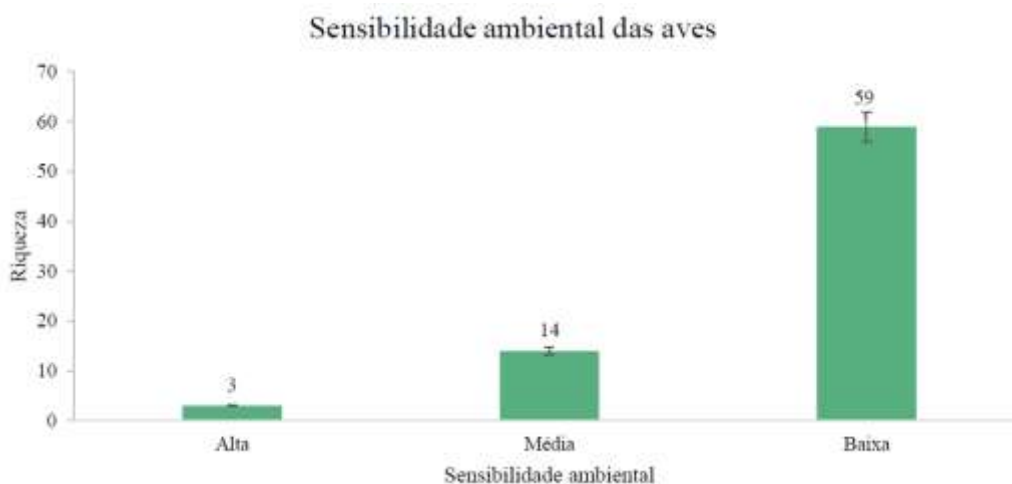


Gráfico 9 – Sensibilidade da avifauna à distúrbios ambientais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Estudo de Impacto Ambiental – EIA
Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora
Pirapora – MG

AS CONSTANTES EM LISTAS OFICIAIS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS

A espécie *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) está classificada como quase ameaçada (NT) pela IUCN e *Ara ararauna* (Arara-canindé) classificada como Vulnerável (VU) pela COPAM.

AS ENDÊMICAS

Das espécies descritas acima são consideradas como endêmicas do Brasil segundo a lista CRBO 2021 (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos 13ª Edição): *Sakesphoroides cristatus*, *Thamnophilus capistratus* e *Thamnophilus pelzelni*.

AS MIGRÁTÓRIAS

As aves consideradas como migratórias segundo a lista “Um panorama das aves migratórias no Brasil” baseadas em Somenzari et al., 2018 são representadas na Tabela 19.

Tabela 19 - Aves migratórias. Legenda: Avifauna migratória. Legenda: (MPR) espécies de aves parcialmente migratórias, (ND) não definidas, (*) com observações sobre a atividade reprodutiva no território nacional e (MGT) espécies com populações se afastando de seus locais de reprodução de forma regular e sazonal, e retornando em cada estação de reprodução.

Espécie	Nome popular	Migratória
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Müller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	MPR
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro	ND
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	MPR*
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	Andorinha-do-campo	MPR
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	MPR
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	MPR
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	MPR
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	MGT
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	MPR
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	MPR
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha	MPR

AS INVASORAS

Apenas as espécies *Estrilda astrild* (Bico-de-lacre) e *Passer domesticus* (Pardal) são introduzidas. A *Estrilda astrild* é nativa de regiões tropicais da África. Essa ave foi introduzida em diversos países, incluindo o Brasil. Acredita-se que tenha sido trazida como ave ornamental no século XX, escapando ou sendo solta na natureza, onde encontrou condições favoráveis para se estabelecer.

O *Passer domesticus* é originário da Europa, Ásia e norte da África. É uma das aves mais amplamente distribuídas no mundo, graças à sua capacidade de adaptação a ambientes

urbanos e agrícolas. Foi introduzido no Brasil no final do século XIX, provavelmente por colonizadores europeus que queriam trazer espécies familiares.

AS DE RELEVÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

Nenhuma das espécies identificadas apresenta risco epidemiológico.

AS CINEGÉTICAS E/OU XERIMBABOS

As aves consideradas como cinegéticas e/ou xerimbabos são: *Alipiopsitta xanthops*, *Ara ararauna*, *Brotogetis chiriri*, *Columbina picui*, *Diopsittaca nobilis*, *Estrilda astrild*, *Eupsittula aurea*, *Forpus xanthopterygius*, *Gnorimopsar chopi*, *Patagioenas picazuro*, *Schistochlamys ruficapillus*, *Sicalis columbiana* e *Sicalis flaveola*.

GUILDA ALIMENTAR

A avifauna foi categorizada quanto a guilda alimentar. A guilda predominante foi insetívora (39), seguida de granívora (12), onívora (11), frugívora (8), nectarívora (3), carnívora (2) e detritívora (1). Segundo Sick (1997), a alta porcentagem de aves insetívoras registradas é padrão comum para matas das regiões tropicais. Esses habitats oferecem ampla disponibilidade de insetos ao longo do ano, favorecendo aves especializadas nesse tipo de dieta. Além disso, aves insetívoras ocupam diferentes estratos da vegetação, ampliando sua presença em distintos ambientes.

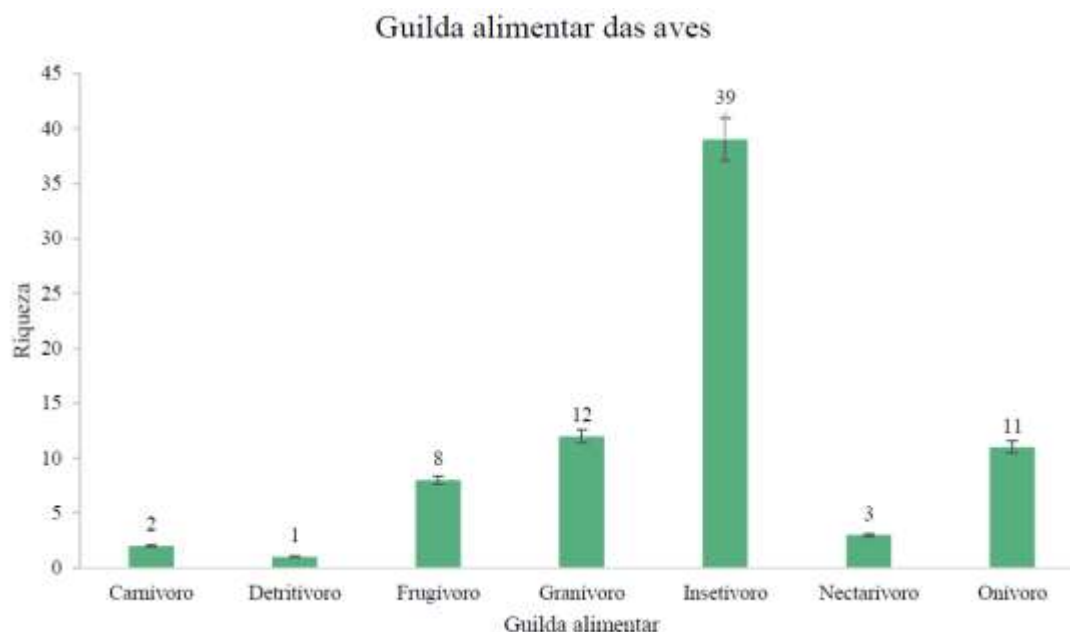


Gráfico 10 – Guildas alimentares da avifauna registrada na Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.2.6 – Registros Fotográficos – Avifauna



Figura 23 – A: *Coereba flaveola*, B: *Columbina picui*, C: *Crotophaga ani*, D: *Eupsittula aurea*, E: *Furnarius rufus*, F: *Heliactin bilophus* (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).



Figura 24 – G: *Passer domesticus*, H: *Phacellodomus rufifrons*, I: *Piaya cayana*, J: *Schoeniophylax phryganophilus*, L: *Sicalis flaveola*, M: *Stelgidopteryx ruficollis* (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.2.7 – Comparações entre as estações Sazonais

Na Tabela 20 estão representadas as abundâncias das espécies em suas respectivas estações. Conforme apresentado no Gráfico 11, a riqueza e a abundância de aves foram superiores no período seco. Tal padrão pode ser atribuído ao fato de que a campanha da estação chuvosa foi realizada no final do ciclo pluviométrico, momento em que muitas espécies já apresentavam redução na atividade comportamental e diminuição da detecção.

Tabela 20 - Avifauna registrada no Aterro Sanitário.

Espécies	Seca	Chuva
<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix, 1824)	2	0
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	0	11
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	0	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	2	0
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	2	20
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	100	0
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	6	6
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	100	10
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	2	0
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	3	0
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	0	5
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	18	28
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	0	2
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	2	8
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	10	19
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	2	0
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	1	1
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	0	2
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	0	6
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	1	1
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	2	0
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	8	20
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	1	0
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	0	2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	4	0
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	4	2
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	2	4
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	20	9
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1823)	0	2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2	0
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	1	0
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	2	2
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	1	0

Espécies	Seca	Chuva
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1	0
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	2	4
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	1	0
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Müller, 1776)	2	4
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Müller, 1776)	2	0
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Boddaert, 1783)	0	3
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	4	0
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1818)	1	0
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	4	2
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	17	30
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	2	8
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	8	6
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	0	2
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	4	1
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	3	0
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	0	2
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	2	0
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	0	2
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	0	4
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	0	1
<i>Sakesphoroides cristatus</i> (Wied, 1831)	2	2
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	2	0
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	6	6
<i>Sicalis columbiana</i> (Cabanis, 1851)	2	0
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	6	26
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	2	0
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	2	4
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1	0
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	2	2
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	0	2
<i>Thamnophilus capistratus</i> (Lesson, 1840)	0	2
<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	0	2
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	4	2

<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	2	0
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	2	4
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1	0
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	2	2
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	0	2
<i>Thamnophilus capistratus</i> (Lesson, 1840)	0	2
<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	0	2
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	4	2
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	2	6
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	0	1
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	2	2
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	1	0
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	0	1
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	2	8
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	2	0
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	5	4
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	2	0
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	1	2

Riqueza e abundância de aves

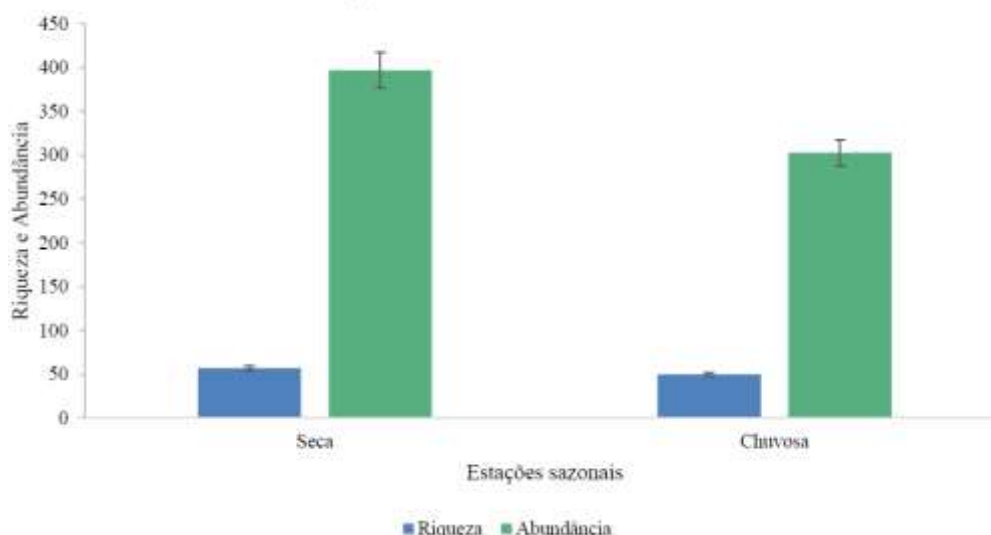


Grafico 11 – Riqueza e abundância de aves por estação sazonal (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Embora a estação seca tenha apresentado maior número de espécies observadas (57) e maior abundância de indivíduos (397), os índices de diversidade Shannon (3.405) e Simpson (0.952) foram mais altos na estação chuvosa, indicando uma comunidade mais diversa e com melhor distribuição entre espécies. Isso também é reforçado pela equitabilidade (0.8703), que foi maior na estação chuvosa, sugerindo menor dominância de poucas espécies e uma distribuição mais

homogênea dos indivíduos. Já o estimador Chao-1 aponta uma riqueza levemente superior na estação seca, o que pode estar relacionado à detecção de espécies raras ou sazonais. Esses resultados mostram que, apesar da maior abundância e riqueza observada na seca, a qualidade da diversidade (composição mais equilibrada) foi superior durante a estação chuvosa.

Tabela 21 - Índices de diversidade calculados para a avifauna.

Métrica	Estação Seca	Estação Chuvosa	Interpretação
Taxa S (espécies observadas)	57	50	A riqueza observada foi maior na estação seca.
Indivíduos (abundância)	397	303	Mais indivíduos foram registrados na seca.
Simpson (1-D)	0.8629	0.952	Maior diversidade real na chuvosa, pois valores próximos de 1 indicam maior diversidade.
Shannon (H')	2.826	3.405	A diversidade considerando riqueza + equitatividade foi maior na chuvosa.
Equitabilidade (J)	0.699	0.8703	As espécies estavam mais bem distribuídas na chuvosa.
Chao-1 (riqueza estimada)	59.04	50.75	A riqueza estimada (incluindo espécies não detectadas) foi ligeiramente maior na seca.

De acordo com a ANOVA (análise de variância) a biodiversidade não foi estatisticamente significativa (p maior que 0.05) (Tabela 22). A ANOVA é um método estatístico usado para testar as diferenças entre duas ou mais médias com objetivo de verificar se existe diferenças significativas entre os grupos que estão sendo comparados. A ANOVA testa a hipótese nula de que as médias dos grupos são iguais contra a hipótese alternativa de que pelo menos uma das médias é diferente. Se a variância entre os grupos é significativamente maior do que a variância dentro dos grupos (variação ao acaso), então a hipótese nula é rejeitada. Se o valor de p for menor que 0.05 conclui-se que a diferença estatística entre os grupos é significativa. Em outras palavras, é improvável que as diferenças observadas tenham ocorrido ao acaso. Se o valor de p for maior do que o nível de significância, então a hipótese nula não deve ser rejeitada e conclui-se que não há uma diferença significativa entre os grupos.

Tabela 22 - ANOVA feita para aves nas distintas estações.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	58.132	58.132
Erro	150	22.7 e+03	151.521
F =	0.3837		
(p) =	0.5438		

7.4.2.8 – Suficiência Amostral – Avifauna

A curva de acumulação de espécies não se estabilizou totalmente como mostrado na Figura 38. Esse resultado infere que com a realização de novas campanhas de amostragens sejam adicionadas mais espécies a lista local. Esse padrão é muito comum em estudos de aves, visto a grande diversidade do grupo. É esperada que haja uma maior estabilização da curva de acumulação de espécies com o aumento do esforço amostral. Por isso, é fundamental que haja continuidade da amostragem para uma melhor caracterização da avifauna local.

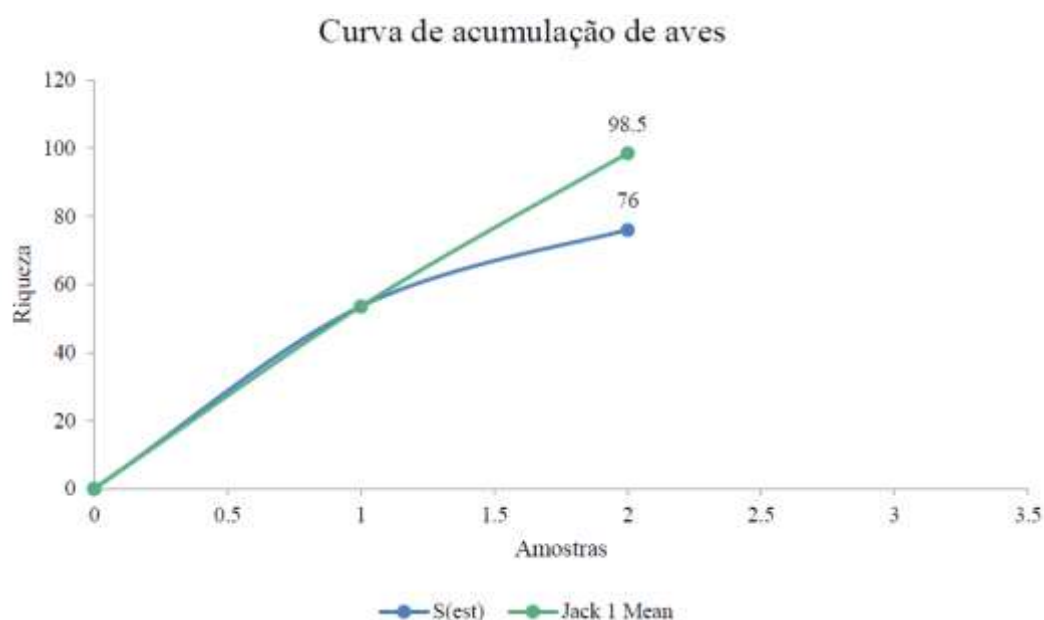


Gráfico 12 – Curva de acumulação de espécies para a avifauna registrada na Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Na primeira campanha de levantamento (seca) foram registradas 57 espécies de aves classificadas entre 28 famílias e 11 ordens. Na segunda campanha (chuvosa) foram registradas 50 espécies classificadas entre 27 famílias e 12 ordens. As famílias com maior riqueza foram a

Tyrannidae e Thraupidae, ambas com 11 espécies. A maioria das aves apresentam baixa sensibilidade as alterações ambientais (59 espécies), 14 apresentaram média sensibilidade e três espécies apresentam alta sensibilidade (Gráfico 9). A presença, ainda que em menor número, de espécies que possuem alta sensibilidade a distúrbios ambientais atestam a relevância da preservação de fragmentos florestais nativos conservados para a manutenção dessas espécies na região.

A espécie *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) esta classificada como quase ameaçada (NT) pela IUCN e *Ara ararauna* (Arara-canindé) classificada como vulnerável (VU) pela COPAM. As espécies consideradas como endêmicas do Brasil segundo a lista CRBO 2021 (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos 13ª Edição) são: *Sakesphoroides cristatus*, *Thamnophilus capistratus* e *Thamnophilus pelzelni*.

Em relação a espécies introduzidas, as espécies *Estrilda astrild* (Bico-de-lacre) e *Passer domesticus* (Pardal) são consideradas como invasoras e nenhuma espécie apresenta importância epidemiológica.

Várias das espécies foram consideradas como cinegéticas ou xerimbabos, tais como: *Alipiopsitta xanthops*, *Ara ararauna*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina picui*, *Diopsittaca nobilis*, *Estrilda astrild*, *Eupsittula aurea*, *Forpus xanthopterygius*, *Gnorimopsar chopi*, *Molothrus bonariensis*, *Myiothlypis flaveola*, *Patagioenas picazuro*, *Schistochlamys ruficapillus*, *Sicalis columbiana*, *Sicalis flaveola* e *Turdus amaurochalinus*.

Os resultados dos índices de diversidade sugeriu uma comunidade mais diversa e com distribuição mais homogênea dos indivíduos durante o período chuvoso. A análise de variância mostrou que a biodiversidade não foi estatisticamente significativa (p maior que 0.05) entre as estações sazonais.

A curva de acumulação de espécies não se estabilizou. A curva ainda está ascendente, especialmente a estimativa de Jackknife, o que indica que o esforço amostral não foi suficiente para capturar toda a diversidade da avifauna local. Um maior número de amostragens provavelmente revelaria novas espécies. Isso reforça a importância de expandir o esforço amostral para uma melhor caracterização da riqueza verdadeira da comunidade.

7.4.3.1 – Caracterização Faunística – Mastofauna

O inventário da Mastofauna ocorreu na estação seca (30 e 31 de Outubro de 2024) e chuvosa (30 e 31 de Março de 2025). As metodologias utilizadas para fazer o levantamento foram busca ativa e armadilha fotográfica (Câmera trap). Para o status de conservação das espécies e graus de ameaça, foram consultadas as Listas (mais recentes) de Fauna Ameaçada nos âmbitos mundial (IUCN, 2025/1) nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).

Os pontos amostrais estão dispostos no Tabela 23 e ilustrados na Figura 25.

Tabela 23 - Pontos de amostragem para a Mastofauna no Aterro Sanitário.

Pontos monitorados	Coordenadas Geográficas (UTM – 23k)		Área de influência
	Longitude e Latitude		
CamTrap 01	510041.00 m E	8079893.00 m S	ADA
CamTrap 02	509879.00 m E	8080175.01 m S	ADA
CamTrap 03	509891.00 m E	8080002.00 m S	ADA

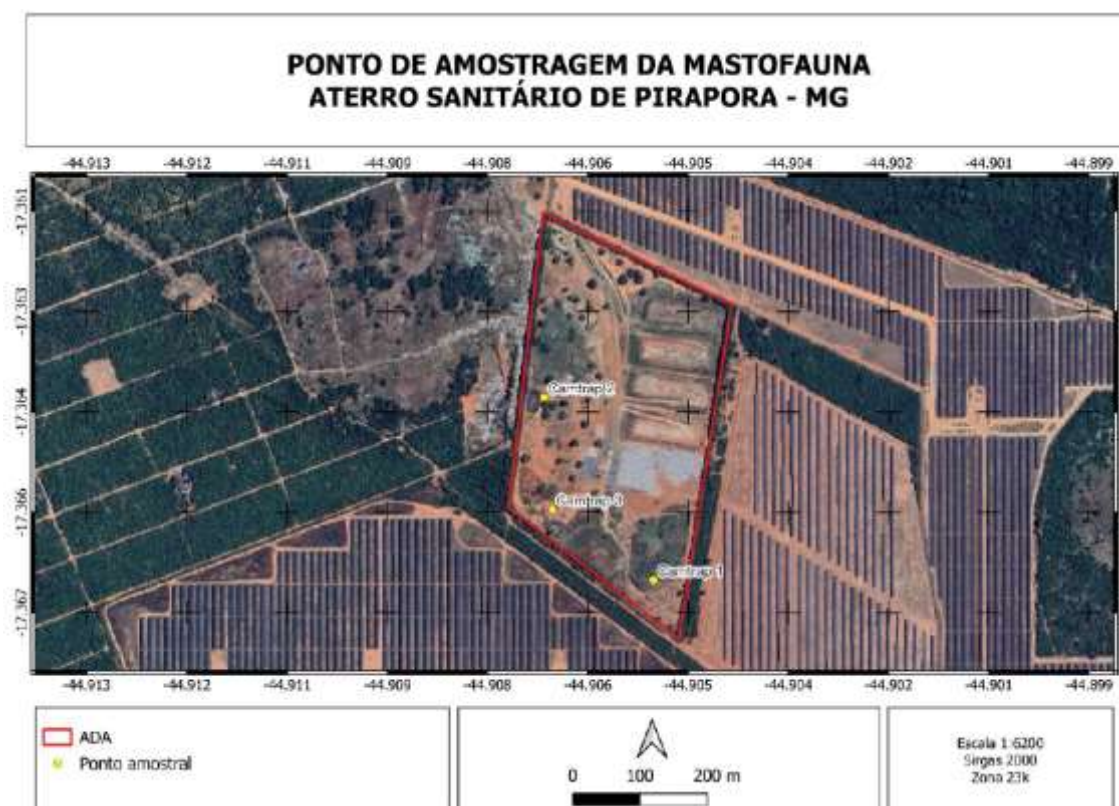


Figura 25 – Pontos de amostragem para a Mastofauna no Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

- **Busca ativa**

A busca ativa visa complementar a amostragem ao procurar ativamente por indivíduos da fauna, bem como coletar registros como fezes e rastros. Essa abordagem ocorre ao longo de estradas e trilhas frequentemente utilizadas, sendo especialmente aplicada na estimativa da densidade populacional de cervídeos, canídeos, porcos-do-mato, tatus e diversas outras espécies em uma comunidade, conforme destacado por Bocchiglieri (2010). As áreas definidas para levantamento foram percorridas no período de 07:00 às 11:00 e 14:00 às 18:00 objetivando registro direto das espécies ou mesmo o registro indireto.

Este método consiste em percorrer caminhamentos para a identificação das espécies-alvo, comumente através das seguintes formas de registros: a) contato visual; b) contato auditivo; c) contato indireto através de vestígios como rastros, fezes, pêlos e tocas. Normalmente esta metodologia é executada realizando-se caminhamentos em marcha lenta em trilhas e estradas propícias para o registro dos animais (RUDRAN et al., 1996).

Esforço amostral

08 horas/dias X 5 dias = 40 horas de levantamento com uso dessa metodologia.

- **Armadilha fotográfica (Câmera Trap)**

A armadilha fotográfica consiste em uma câmera digital com sensor de movimento e temperatura que é disparada assim que o animal se aproxima (Figura 26). As câmeras foram instaladas em árvores a uma altura de aproximadamente 50 cm acima do solo, sendo colocadas próximo a elas iscas como banana, abacaxi, sardinha para aumentar a chance de atrair os animais. Esse caracteriza-se por ser um método relativamente não intrusivo de amostragem, sendo ideal para o registro efetivo da riqueza de espécies, uma vez que a grande maioria das espécies tem hábitos crípticos. Ao todo serão utilizadas três câmeras traps durante o levantamento no empreendimento em cada estação amostral.



Figura 26 – Camtrap sendo instalada para registro da mastofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

- **Esforço amostral**

24 horas/dia X 3 armadilhas X 5 dias = 360 horas de levantamento com uso dessa metodologia. Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir de dados secundários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Apesar dos esforços amostrais aplicados não foram identificadas a presença de nenhuma espécie da mastofauna primária na área. Devido a isso, não foram realizadas análises estatísticas.

7.4.3.2 – Análise de dados Secundários – Mastofauna

Para conhecimento da mastofauna com potencial de ocorrência foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as espécies registradas na região. Para fins de caracterização foi utilizado o EIA/RIMA – Relatório e Estudo de Impacto Ambiental – Fazenda Marambaia, Pirapora – MG (HIDROFLOR, 2012). Através da compilação de dados secundários, foram listadas para a região da área de estudo cerca de 21 espécies da mastofauna (Tabela 24).

Dentre as espécies, algumas estão ameaçadas em uma das seguintes listas: IUCN (2025/1), MMA (2022) ou COPAM (2010), em algum grau de ameaça: VU: Vulnerável; EN: Em perigo; NT: Quase ameaçada; CR: Criticamente em perigo. *Ozotocerus bezoarticus*, *Priodontes giganteus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Lontra longicaudis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tapirus Terrestris* e *Kerodon rupestris*.

Tabela 24 - Dados secundários para área de estudo. **Legenda:** Vi = visualização, Ve = vestígio, En = entrevista. Lista de espécies obtidas através da compilação de dados do EIA/RIMA – Relatório e Estudo de Impacto Ambiental – Fazenda Marambaia, Pirapora – MG (HIDROFLOR, 2012).

Nome científico	Nome comum	Tipo de registro	Local
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela	Vi	Mata ciliar
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado-campeiro	Ve	Estrada
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Vi	Estrada
<i>Pacari tacaju</i>	Cateto	EN	-
<i>Priodontes giganteus</i>	Tatu-canastra	Ve	Reserva Legal
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	EN	-
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola	EN	-
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposinha	Vi	Reserva Legal
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Vi	APP
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	EN	-
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	EN	-
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	Vi	-
<i>Procyon cancrivorous</i>	Mão-pelada	Ve	APP
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	Vi	APP
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Ve	APP
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara	Ve	Reserva Legal
<i>Tapirus Terrestris</i>	Anta	Ve	Estrada
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	EN	-
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	Vi	Reserva Legal
<i>Trinomys albispinus</i>	Rato-de-espinho	Vi	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	EN	-

7.4.3.3 – Análise de dados Primários – Mastofauna

Apesar dos esforços amostrais aplicados não foram identificadas a presença de nenhuma espécie da mastofauna primária na área. Sendo assim, sugerimos que haja um monitoramento pra detecção ou confirmação da ausência de espécies na área. O afugentamento da mastofauna em áreas de aterro sanitário pode ocorrer principalmente devido à degradação e fragmentação do habitat natural, somadas aos elevados níveis de perturbação antrópica.

As mudanças e a presença constante de movimentação humana gera um ambiente hostil, levando muitas espécies de mamíferos a evitarem essas áreas. Além disso, a poluição do solo, da água e do ar, associada à liberação de gases e odores provenientes da decomposição de resíduos, contribui para tornar o local biologicamente desfavorável. Esse afastamento compromete o equilíbrio ecológico local, reduz a conectividade entre fragmentos florestais e pode afetar processos ecológicos importantes, como dispersão de sementes e controle populacional de outras espécies.

Diante dos impactos significativos que os aterros sanitários podem causar sobre a fauna silvestre, recomenda-se o monitoramento da mastofauna nas áreas de entorno desses empreendimentos. Esse acompanhamento permite avaliar possíveis alterações na composição e abundância de espécies, identificar sinais de afugentamento ou atração de fauna oportunista, e compreender os efeitos a longo prazo sobre a biodiversidade local. A adoção dessa prática contribui para a conservação da fauna terrestre e para a gestão mais sustentável dos aterros sanitários.

7.4.4.1 – Caracterização Faunística – Herpetofauna

A herpetofauna constitui um grupo artificial criado para designar de modo geral as espécies de répteis e anfíbios que incluem os grupos Amphibia, Squamata, Crocodilia e Chelonia. Os anfíbios englobam todos os tetrápodes que não apresentam âmnio em seu ovo e estão classificados em três grupos atuais: Anura (sapos, rãs e pererecas), Gymnofiona (cobras cegas) e Caudata (salamandras).

No Brasil são conhecidas 1080 espécies de anfíbios e 819 táxons de répteis (SBH, 2016a; 2015b). Minas Gerais abriga pelo menos 225 espécies de anfíbios (Feio, comunicação pessoal),

o que representa 20 % desse total. Ainda não existe um número ou estimativa da riqueza de répteis no estado. O estado de Minas Gerais pode ser considerado um dos mais privilegiados na composição de seus recursos naturais, pois tem áreas cobertas pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Essa heterogeneidade se expressa em uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos. Tais características favorecem a ocorrência de uma alta diversidade de anfíbios e répteis. Apesar de toda a diversidade da herpetofauna do Estado, o conhecimento sobre ela é ainda insatisfatório quanto à composição de espécies como um todo (Drummond *et al.*, 2005).

Anfíbios são especialmente suscetíveis a alterações ambientais e devem, portanto, receber atenção especial em iniciativas de conservação. Esses animais constituem-se em um excelente indicador ecológico da qualidade do ambiente, principalmente por características de sua biologia (Stebbins & Cohen, 1995). Sua pele permeável é muito vulnerável a poluentes químicos e à radiação, e seu complexo ciclo de vida os expõe a distúrbios tanto no meio aquático (fase larval) quanto no meio terrestre (fase adulta) na maioria das espécies (Beebee, 1996).

O grupo também apresenta em sua pele uma variedade de substâncias químicas, as quais, são de grande interesse para as indústrias farmacêutica, que as estudam para a obtenção de antibióticos e outros medicamentos. As características biológicas desses animais, associadas à exigência de ambientes de alta qualidade e de recursos e condições específicas para a reprodução, tornam os anfíbios um grupo muito susceptível a perturbações do ambiente. Além disso, os anfíbios possuem um papel ecológico importante na cadeia alimentar, onde controlam eficientemente populações de insetos e servem de presa para vários outros invertebrados.

Devido as suas particularidades, os anfíbios vêm sendo foco de crescente interesse e preocupação devido à detecção de inúmeros eventos de declínios populacionais, a partir da década de 80, em várias partes do mundo (Beebee, 1996; Young *et al.*, 2004), tendo como causas fatores como alterações climáticas, contaminação por poluentes, destruição / alteração de ambientes naturais, doenças, entre outros, havendo ainda muitos casos cujas causas permanecem desconhecidas (Collins & Storer, 2003).

No entanto, faltam evidências e informações concretas sobre as reais causas desses declínios, devido à falta de conhecimentos sobre a ecologia das espécies, principalmente aspectos de sua

reprodução e utilização de recursos (Beebee, 1996). Desta forma, tornou-se urgente a determinação das características biológicas e ecológicas das espécies e as possíveis causas dos declínios (Heyer *et al.*, 1988; Young *et al.*, 2001; Williams & Hero, 1998; Green, 2003). A fragmentação modifica os ambientes e pode provocar declínios consideráveis nas populações de anuros em algumas regiões. A principal ameaça à conservação de anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats como consequência do desmatamento, queimadas, mineração, desenvolvimento agrícola e urbano (Silvano & Segalla, 2005). Répteis, por outro lado, apresentam o corpo protegido por uma pele mais resistente e espessa, coberta por escamas e placas ósseas, o que os torna menos suscetíveis à desidratação e à contaminação por produtos químicos (Zug *et al.*, 2001). No entanto, declínios de populações de répteis já foram registrados (e.g. Webb *et al.*, 2002, Wilson e Mccranie, 2004), e acredita-se, que estejam relacionados principalmente à degradação ambiental (Zug *et al.*, 2001).

A relativa facilidade para a amostragem da herpetofauna (principalmente dos anfíbios) faz com que este grupo seja indicado para a obtenção de informações rápidas para a caracterização do estado de conservação de uma biota local e do impacto humano sobre a mesma. A possibilidade de realizar levantamentos rápidos de forma que seja viável comparar diferentes áreas, habitats e/ou períodos, torna o grupo indicado para a realização de diagnósticos ambientais para fins de licenciamento.

Para o Bioma Cerrado, são conhecidas 237 espécies de répteis (Costa *et al.*, 2007) e de 204 de anfíbios (Valdujo, 2011), sendo que o número de endemismos é bem significativo com 50% das anfíbênias, 26% dos lagartos, 10% das serpentes (Costa *et al.*, 2007) e para os anfíbios mais de 70% das espécies (Valdujo, 2011). Mesmo assim ainda são escassos os estudos para a anfíbiofauna (Silvano & Segalla, 2005) e reptiliofauna (Sousa *et al.*, 2010) neste bioma.

A coleta de dados ocorreu na estação seca (30 e 31 de Outubro de 2024) e chuvosa (30 e 31 de Março de 2025). A atualização nomenclatural segue a utilizada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010; Bérnils & Costa, 2012).

Para o status de conservação das espécies e grau de ameaça, foram consultadas as Listas (mais recentes) de Fauna Ameaçada nos âmbitos mundial (IUCN, 2025/1) nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).

As buscas se deram na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto amostral foi georreferenciado em levando em consideração a área com potencial (poça de água) para ocorrência de indivíduos da herpetofauna (principalmente anuros). O ponto amostral está disposto na Tabela 25 e ilustrado na Figura 27.

Tabela 25 - Ponto de amostragem para a Herpetofauna no Aterro Sanitário.



Figura 27 – Ponto de amostragem para a Herpetofauna no Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Para realizar o estudo herpetofaunístico é necessário encontrar esses animais na natureza. Alguns métodos de amostragem facilitam o encontro e/ou o registro de anfíbios e répteis na região. A maioria das espécies de anfíbios anuros é fácil de ser encontrada devido sua atividade de vocalização durante o período reprodutivo nos ambientes propícios à sua reprodução (lagos, brejos, poças temporárias, riachos etc.).

Estudo de Impacto Ambiental – EIA
Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora
Pirapora – MG

Diferentemente, lagartos e serpentes, principalmente, são menos fáceis de serem encontrados; algumas espécies de lagartos são comuns e fáceis de se observar, como os calangos do gênero *Tropidurus*, o calango-verde *Ameiva ameiva* e o *Iguana iguana*. Já o encontro de serpentes na natureza geralmente é fortuito, dificultando estudos (Fitch, 1987).

A amostragem de indivíduos em campo é necessária para obter informações como riqueza e abundância das espécies, utilização do hábitat, reprodução, atividade diária e sazonal, dentre outras. Existem diferentes métodos para a realização de estudos sobre autoecologia e comunidade, levantamentos de espécies, trabalhos de levantamento, censo e manejo. Alguns são aplicados para os três grupos (anuros, lagartos e serpentes), enquanto outros apenas para um determinado grupo, como o registro auditivo para anuros.

Apresenta-se a seguir o método de amostragem utilizado durante o estudo no empreendimento:

- **Procura ou busca ativa (diurna e noturna)**

A procura visual foi feita em todos os micro ambientes possíveis de serem encontrados esses animais: serapilheira, debaixo de troncos caídos e pedras, entre raízes, buracos no chão e em árvores, estratos da vegetação, cupinzeiros, ambientes aquáticos etc.

A maioria dos anfíbios apresenta atividade noturna e conseqüentemente são encontrados durante a noite, enquanto os lagartos são geralmente diurnos, e as serpentes apresentam tanto espécies de atividade diurna quanto noturna. De acordo com Martins (1994) e Bernarde (2004), no período da noite a perspectiva de encontro de anuros, serpentes (em atividade ou em repouso) e lagartos (em repouso prolongado) é maior.

Foram realizadas amostragens diurnas e noturnas através de procura visual (Figura 45 e 46). Aliado à essa metodologia, registra-se os machos de diferentes espécies de anuros em atividade de vocalização percorrendo uma trilha ou transecto. As vocalizações dos anuros são importantes como mecanismos de isolamento reprodutivo e para a comunicação social (Littlejohn, 1977), tendo aparecido provavelmente no início da história evolutiva do grupo, pois estão presentes em quase todas as espécies.



Figura 28 – A: Busca ativa Herpetofauna, B: *Leptodactylus* encontrada durante busca ativa (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

A procura ativa se deu durante 2:00h no ponto de amostragem. Para o estudo, foram realizadas 2 incursões de campo (seca e chuva), tendo um pesquisador para a realização do trabalho. Dessa forma, 1 ponto amostral x 2:00h de busca x 1 pesquisador x 2 campanha= 4h/busca para essa metodologia.

7.4.4.2 – Análise de Dados – Herpetofauna

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir de dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento.

O cálculo da diversidade taxonômica foi realizado através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, de Simpson e de equitabilidade de Pielou (krebs, 1999), utilizando o software PAST (Hammer et al.,2001). Também foi considerado o índice de Chao para comparação da riqueza estimada e observada.

Também foi feita uma ANOVA (Análise de Variância) para saber se houve diferenças significativas entre as médias das distintas estações sazonais (valor de p é considerado significativo quando for menor que 0.05). Para esta análise foi usado o BioEstat 5.0.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com

base nos estimadores Jackknife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os pontos de amostragem, aleatorizado 1.000 vezes, com auxílio do software EstimateS 9.1.0 (Colwell et al., 2012). Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, foram consultadas as listas publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias nº 148 de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022). Em nível internacional foi consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2025/1) e para uma avaliação das espécies ameaçadas em nível estadual foi consultada a lista da DN 147 de 30 de abril de 2010 (COPAM 2010).

7.4.4.3 – Análise de Dados Secundários – Herpetofauna

Os dados secundários são aqui apresentados apenas para complementação do estudo, não sendo utilizados para análises estatísticas. A lista de dados secundários foi compilada do seguinte estudo: EIA/RIMA – Relatório e Estudo de Impacto Ambiental – Fazenda Marambaia, Pirapora – MG (HIDROFLOR, 2012).

Através dos dados do levantamento bibliográfico indicou-se a possibilidade de ocorrência de 27 espécies da herpetofauna (14 espécies de anfíbios e 13 de répteis) pertencentes 12 famílias. Abaixo encontra-se a Tabela 26 com a lista das espécies de potencial ocorrência na área de estudo.

Tabela 26 - Anfíbios com potencial de ocorrência para o Aterro Sanitário.

Grupo	Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular
Répteis	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango, bico-verde
Répteis	Squamata	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú
Répteis	Squamata	Teiidae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango
Répteis	Squamata	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	Calango
Répteis	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra cega
Répteis	Squamata	Dipsadidae	<i>Phylodrias olfersii</i>	Cobra verde
Répteis	Squamata	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
Répteis	Squamata	Colubridae	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Falsa Coral
Anfíbios	Anura	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
Anfíbios	Anura	Viperidae	<i>Bothrops sp.</i>	Jararaca
Anfíbios	Anura	Viperidae	<i>Bothrops jararacussu</i>	Jaracuçu
Anfíbios	Anura	Anguidae	<i>Anguis fragilis</i>	Cobra de vidro
Anfíbios	Anura	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-do-brejo
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus branneri</i>	Pererequinha
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca ampuleta
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Perereca de banheiro
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca
Anfíbios	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella pombali</i>	Sapinho
Anfíbios	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo cururu
Anfíbios	Anura	Leiuperidae	<i>Physalaemus civieri</i>	Rã cachorro
Anfíbios	Anura	Leiuperidae	<i>Physalaemus albonotatus</i>	Rã-chorona
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã manteiga
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus sypfax</i>	Rã
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Rã

7.4.4.4 – Análise de Dados Primários – Herpetofauna

Na primeira campanha de levantamento (seca) foram registradas quatro espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens. Na segunda campanha (chuvosa) também foram registradas quatro espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens (Tabela 27). Todas as espécies encontradas no trabalho são de ampla distribuição e a riqueza encontrada é típica de áreas de formações de Cerrado. Certas características fisiológicas (p. ex., pele permeável) e ecológicas (p. ex., ciclo de vida bifásico) tornam principalmente os anfíbios fortemente dependentes da água, pelo menos durante a fase larval. Esses animais apresentam forte sensibilidade a alterações de parâmetros físicos e químicos da água e várias espécies são

também sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d'água (JIM, 1980; Watson et al., 1995). No geral, as intervenções humanas levam a um empobrecimento da estrutura e da diversidade da vegetação (Liddle & Scorgie, 1980). Tal mudança também altera o hábitat de diversas espécies animais, causando o desaparecimento de especialistas em favor de generalistas (Van rooy & StumpeL, 1995). Dentre os anfíbios, a família Leptodactylidae foi à família mais representativa em relação a riqueza de espécies (Gráfico 13) . A representatividade da família Leptodactylidae no conjunto de espécies de anuros registradas está de acordo com os padrões esperados para a região Neotropical, onde esse grupo figura entre os mais diversos e amplamente distribuídos, especialmente em habitats abertos e savânicos (Heyer, 2005).

A maior parte dos anfíbios foram encontrados devido a presença de sítios de vocalização. Nesses locais esses animais utilizam desse mecanismo para reprodução e através dos sons emitidos é possível localizar indivíduos que de outras maneiras estariam camuflados e menos expostos. A vocalização, porém, não é indicativo apenas da atividade reprodutiva ela também possui outras funções como anunciar a posição de um indivíduo para outros, defesa de sítios de canto e expressar um comportamento agressivo (Duelmann & Trueb, 1994). A presença de fêmeas ovuladas, jovens recém-metamorfosados e girinos, em conjunto às vocalizações, constituem indícios mais seguros acerca do período reprodutivo.

Tabela 27 - Herpetofauna registrada no Aterro Sanitário.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Classificação Trófica	Cinegética e/ou Xerinhobo	Exótica	Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migratória	IUCN	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	LC	NC	NC	X	X
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i> (Lutz, 1926)	Perereca-pistadinha	Insetívoro	-	-	Alta	-	-	LC	NC	NC	X	-
Anura	Hylidae	<i>Physalaemus cicada</i> (Bokermann, 1966)	Rã-cachorro	Insetívoro	-	-	Alta	-	-	LC	NC	NC	X	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus</i> sp.	Calango-comum	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	LC	NC	NC	X	X
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	Insetívoro	-	Sim	Baixa	-	-	LC	NC	NC	-	X
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> sp.	Perereca	Insetívoro	-	-	Alta	-	-	LC	NC	NC	-	X

Riqueza da Herpetofauna por família

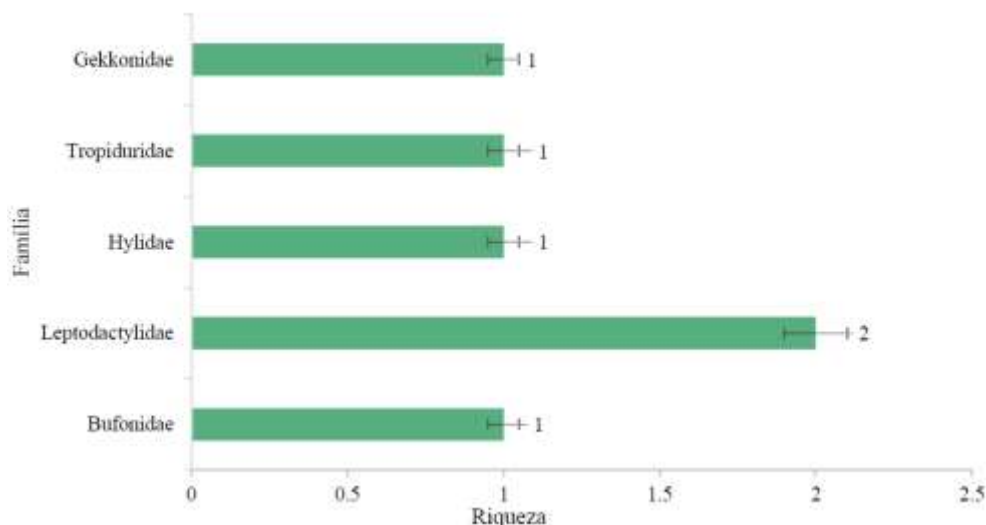


Gráfico 13 – Riqueza por famílias da Herpetofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

A riqueza de espécies de répteis detectadas encontram-se distribuídas de forma homogênea entre as famílias, não havendo dominância de nenhuma delas. O réptil mais abundante encontrado em toda área do empreendimento foi *Tropidurus* sp. Esse classe tem ampla distribuição geográfica, sendo encontrado inclusive em áreas antropizadas. Alimentam-se principalmente de invertebrados artrópodes, mas também podem se alimentar de algumas frutas. São animais de hábitos diurnos. Podem ser encontrados em áreas residenciais, onde são hábeis em escalar as paredes das casas e principalmente no solo, vivendo em ninhos de cupins e sobre ou sob rochas e troncos.

Os répteis são mais difíceis de serem amostrados devido a somatória de alguns fatores. Dentre eles, a camuflagem eficiente, baixa densidade, movimentação discreta, comportamento críptico e grande agilidade na fuga são características que dificultam a detecção e captura da fauna reptiliana. Por isso, a maioria dos estudos de inventário da herpetofauna tem-se uma riqueza bem menor de espécies de répteis comparados à fauna de anfíbios.

Três das espécies são de alta sensibilidade e três possuem plasticidade ecológica considerável, sendo categorizadas como de baixa sensibilidade as alterações antrópicas (Gráfico 14). Os anuros (sapos, rãs e pererecas) são anfíbios de vida dupla, capazes de viver em meio aquático e terrestre. Estes, atualmente, é o grupo que mais sofre perdas causadas pelo homem. De modo

geral, os anuros são animais sensíveis às alterações ambientais, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental (Heyer et al., 1994).

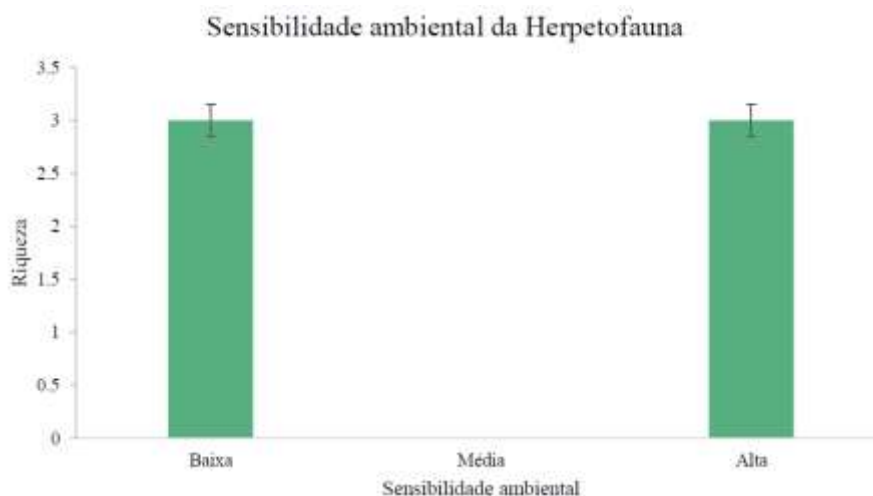


Grafico 14 – Sensibilidade da herpetofauna à distúrbios ambientais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

AS CONSTANTES EM LISTAS OFICIAIS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS

As espécies registradas na primeira e segunda campanha do levantamento não estão categorizadas em nenhum grau de ameaça segundo a IUCN (2025/1), MMA (2022) e/ou COPAM (2010).

AS ENDÊMICAS

Nenhuma das espécies são consideradas como endêmicas.

AS MIGRATÓRIAS

Não é relatado na literatura nenhuma rota migratória para as espécies capturadas.

AS INVASORAS

A espécie *Hemidactylus mabouia* é classificada como introduzida. A espécie *Hemidactylus mabouia*, conhecida popularmente como lagartixa-tropical, é classificada como uma espécie introduzida nas Américas, incluindo o Brasil, tendo sua origem na África subsaariana. Sua introdução ocorreu provavelmente de forma acidental, associada às rotas comerciais durante o período colonial. Altamente adaptável a ambientes urbanos, essa lagartixa é frequentemente encontrada em residências, muros e construções, onde se beneficia da iluminação artificial para capturar insetos. Sua presença pode representar uma ameaça às espécies nativas de lagartixas,

como as do gênero *Phyllodactylus*, devido à competição por alimento e abrigo. Por essas razões, *H. mabouia* é considerada uma espécie com potencial invasor, podendo impactar negativamente a biodiversidade local.

AS DE RELEVÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

Nenhuma das espécies identificadas apresenta risco epidemiológico.

AS CINEGÉTICAS E/OU XERIMBABOS

Não houve registro de espécies consideradas cinegética ou xerimbabo. No entanto, anuros e os répteis costumam ser alvo de perseguição humana, uma vez que há grandes crenças e mitos em torno dessas espécies. Por falta de conhecimento, as pessoas acabam atacando e muitas vezes esses indivíduos são mortos de forma cruel e desnecessária.

GUILDA ALIMENTAR

As espécies registradas no levantamento possuem hábito trófico insetívoro e onívoro, como demonstrado no Gráfico 15. Esses animais são muito importantes no controle das populações de insetos praga e de vetores de doenças. Um único indivíduo é capaz de consumir quilos de insetos durante períodos de chuvas. A diminuição das populações dessas espécies podem resultar em um desequilíbrio e maior incidência de doenças, como por exemplo Dengue, Zika, Malária, dentre outras.

Guilda alimentar da Herpetofauna

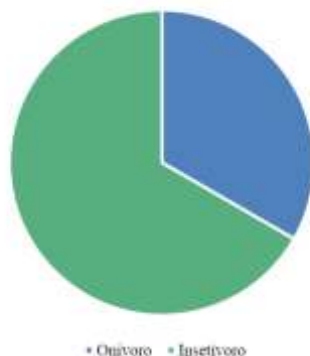


Gráfico 15 – Guilda alimentar da herpetofauna registrada (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Algumas das espécies registradas seguem ilustradas na Figura 29. As espécies registradas no empreendimento são comuns, de ampla distribuição geográfica e comumente associada à ambientes abertos e ecologicamente pouco relevantes. Todas as espécies amostradas, tanto

anfíbios quanto répteis, possuem grande plasticidade quanto aos ambientes, suportando os ambientes mais degradados, sendo espécies mais generalistas quanto à qualidade do habitat de ocorrência.



Figura 29 – A: *Leptodactylus* sp, B: *Leptodactylus troglodytes*, C: *Physalaemus cicada*, D: *Hemidactylus mabouia* (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

7.4.4.5 – Comparações entre as estações Sazonais

Na (Tabela 28) estão representadas as espécies e suas respectivas abundâncias nas diferentes estações. No (Gráfico 16) podemos observar que a abundância foi maior para a estação seca devido maior registro de espécies do gênero *Tropidurus* sp.

A ocorrência de espécies do gênero *Tropidurus* segue um padrão amplamente reconhecido para regiões abertas da América do Sul, especialmente no Cerrado e na Caatinga, onde esses lagartos se destacam por sua abundância e adaptabilidade a ambientes secos e perturbados. São répteis predominantemente diurnos, terrestres e heliotérmicos, frequentemente encontrados em áreas rochosas, campos e ambientes antropizados, o que reforça sua plasticidade ecológica e ampla distribuição geográfica (Rodrigues, 1987).

Além disso, esses animais desempenham um papel importante na cadeia trófica, atuando como predadores de invertebrados e servindo de alimento para aves e serpentes. Sua presença constante em inventários herpetofaunísticos reflete sua resiliência ecológica e relevância para estudos de ecologia de comunidades.

Tabela 28 - Herpetofauna registrada no Aterro Sanitário.

Espécies	Seca	Chuva
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	8	4
<i>Leptodactylus troglodytes</i> (Lutz, 1926)	4	0
<i>Physalaemus cicada</i> (Bokermann, 1966)	1	0
<i>Tropidurus</i> sp.	12	6
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	0	1
<i>Leptodactylus</i> sp.	0	2

Riqueza e abundância da Herpetofauna por estação sazonal

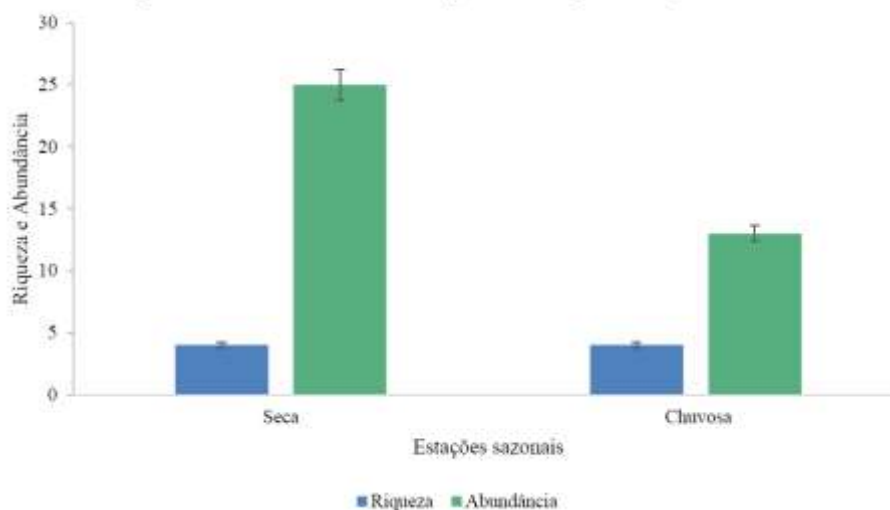


Grafico 16 – Riqueza e abundância da herpetofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Com base nos dados apresentados, é possível observar que a comunidade avaliada apresentou a mesma riqueza de espécies (Taxa S = 4) nas estações seca e chuvosa, e o estimador Chao-1 confirma que não há espécies adicionais previstas além das já registradas, indicando esforço amostral suficiente. No entanto, apesar da abundância total de indivíduos ser maior na seca (25 contra 13), os índices de diversidade foram ligeiramente mais altos na estação chuvosa, como demonstrado pelos valores de Shannon (1.205 vs. 1.139) e Simpson (1-D = 0.6627 vs. 0.64). Esses resultados sugerem que, mesmo com menor número de indivíduos, a comunidade na estação chuvosa foi mais equilibrada e diversificada, o que também é evidenciado pela maior

equitatividade ($J = 0.8691$) em comparação à seca (0.8215). Isso indica menor dominância de uma ou poucas espécies e distribuição mais uniforme entre as espécies presentes no período chuvoso.

Tabela 29 - Índices de diversidade calculados para a herpetofauna no Aterro Sanitário.

Métrica	Estação Seca	Estação Chuvosa	Interpretação
Taxa S (observada)	4	4	A riqueza de espécies foi igual nas duas estações.
Indivíduos	25	13	A abundância foi maior na estação seca.
Simpson (1-D)	0.64	0.6627	Pequeno aumento da diversidade na estação chuvosa.
Shannon (H')	1.139	1.205	Leve aumento da diversidade levando em conta riqueza e equitatividade na chuvosa.
Equitabilidade (J)	0.8215	0.8691	Distribuição das espécies mais uniforme na chuvosa.
Chao-1 (estimado)	4	4	Nenhuma riqueza adicional estimada: esforço amostral parece suficiente.

De acordo com a ANOVA (análise de variância), a biodiversidade entre as estações sazonais não foi estatisticamente significativa (p maior que 0.05) (Tabela 30). A ANOVA é um método estatístico usado para testar as diferenças entre duas ou mais médias com objetivo de verificar se existe diferenças significativas entre os grupos que estão sendo comparados. A ANOVA testa a hipótese nula de que as médias dos grupos são iguais contra a hipótese alternativa de que pelo menos uma das médias é diferente. Se a variância entre os grupos é significativamente maior do que a variância dentro dos grupos (variação ao acaso), então a hipótese nula é rejeitada. Se o valor de p for menor que 0.05 conclui-se que a diferença estatística entre os grupos é significativa. Em outras palavras, é improvável que as diferenças observadas tenham ocorrido ao acaso. Se o valor de p for maior do que o nível de significância, então a hipótese nula não deve ser rejeitada e conclui-se que não há uma diferença significativa entre os grupos.

Tabela 30 - ANOVA feita para a herpetofauna nas distintas estações sazonais.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	12	12
Erro	10	149,667	14,967
F =	0,8018		
(p) =	0,6048		

A curva de acumulação de espécies da herpetofauna indica que, com duas amostras realizadas, foram observadas seis espécies, enquanto o estimador Jackknife de primeira ordem sugere que o total real pode chegar a oito espécies (Gráfico 17). A divergência entre as curvas estimada e observada evidencia que o esforço amostral ainda não foi suficiente para captar toda a diversidade local, apontando para a necessidade de mais amostragens para que a curva observada atinja um platô. Isso reforça a importância do uso de estimadores de riqueza para inferir a diversidade potencial não detectada, especialmente em grupos com espécies de ocorrência rara ou críptica, como é comum na herpetofauna.

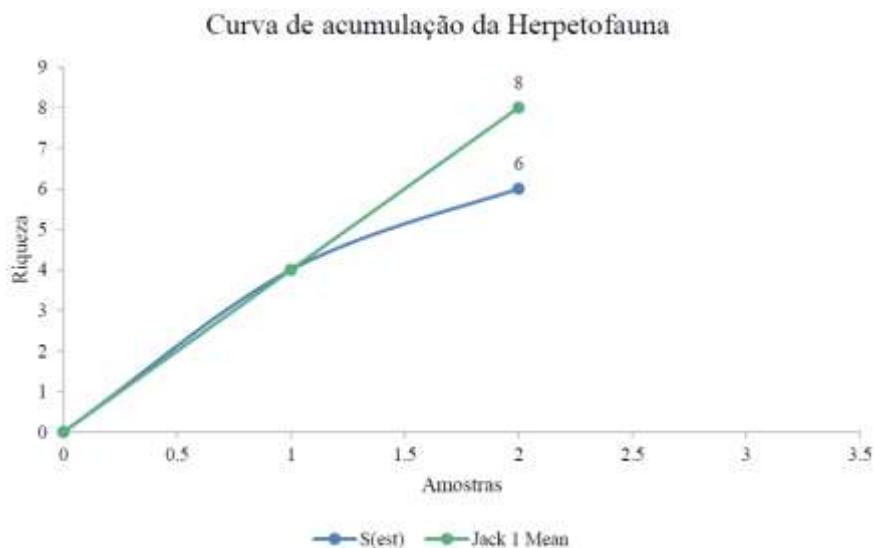


Gráfico 17 – Vegetação Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Na primeira campanha de levantamento (seca) foram registradas quatro espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens. Na segunda campanha (chuvosa) também foram registradas quatro espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens.

Três das espécies são de alta sensibilidade e três possuem plasticidade ecológica considerável, sendo categorizadas como de baixa sensibilidade as alterações antrópicas. As espécies com

sensibilidade ambiental consistiram em sua totalidade em anuros. Estas espécies possuem seu ciclo de vida atrelado ao meio aquático e terrestre. Além disso, o fato de possuírem respiração cutânea faz com que eles sintam as modificações no ambiente com mais intensidade.

Não houve registro de espécies ameaçadas ou endêmicas. Também não há rotas migratórias descritas na literatura para nenhuma das espécies ali presentes. Em relação a importância epidemiológica, nenhuma espécie identificada apresenta esse risco. Não houve registro de espécies consideradas cinegética ou xerimbabo. No entanto, os anuros e os répteis costumam ser alvos de perseguição humana, uma vez que há grandes crenças e mitos em torno dessas espécies. Por falta de conhecimento, as pessoas acabam atacando e muitas vezes esses indivíduos são mortos.

Os resultados dos índices de diversidade sugerem que, mesmo com menor número de indivíduos, a comunidade na estação chuvosa foi mais equilibrada e diversificada, o que também é evidenciado pela maior equitatividade ($J = 0.8691$) em comparação à seca (0.8215). Isso indica menor dominância de uma ou poucas espécies e distribuição mais uniforme entre as espécies presentes no período chuvoso.

A curva de acumulação de espécies não se estabilizou. Esse resultado infere que com a realização de novas campanhas de amostragens sejam adicionadas mais espécies a lista local. É esperado que haja uma maior estabilização da curva de acumulação de espécies com o aumento do número de campanhas. Por isso, é fundamental que haja continuidade da amostragem para uma melhor caracterização dos padrões das populações da herpetofauna local.

7.5 – Meio Antropico

7.5.1 – Caracterização Geral do Município

O Município de Pirapora possui uma área territorial de 549,514 km² e está localizado à, aproximadamente, 340 km de distância de Belo Horizonte. Segundo IBGE (2010), a população do município era de 53.368 habitantes no Censo Demográfico de 2010 com uma população estimada em 56.640 habitantes para o ano de 2020.

Situada à margem direita do Alto Médio São Francisco, Pirapora (pira = peixe; porá = salto) é porto fluvial e ponto inicial da navegação do rio São Francisco. A cidade é considerada o segundo polo de industrialização do Norte do Estado.

O São Francisco alcança no Município sua maior largura (cerca de 1 quilometro) em todo o seu curso no Estado de Minas Gerais. O rio São Francisco, suas velhas barcas, as remanescentes e celebres "carrancas", esculpidas nas canoas, e inúmeros outros aspectos típicos constituem belos elementos de atração turística.

Ao longo de 2017, a economia de Minas Gerais gerou R\$ 576,2 bilhões de PIB a preços de mercado correntes, valor 5,8% superior ao do ano anterior (R\$ 544,8 bilhões). No mesmo período, o PIB da economia brasileira avaliado a preços de mercado correntes apresentou incremento nominal de 5,0% (passando de R\$ 6.269,3 bilhões em 2016 para R\$ 6.583,3 bilhões em 2017). O Produto Interno Bruto é um indicador que mede a produção de um território, levando em conta três grupos principais: (I) - Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária; (II) Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil; e (III) Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços. Sendo assim, a Tabela 30 demonstra a evolução dos últimos cinco anos do PIB a preços correntes do município compreendido no período entre 2017 – 2013, com uma integração de dados do Brasil e do Estado de Minas Gerais com as séries do Sistema de Contas Nacionais e das Contas Regionais do Brasil, disponíveis no portal do IBGE na Internet.

Tabela 30 – Produto Interno Bruto a preços correntes. (Fonte: IBGE, 2022).

ANOS	Produto Interno Bruto – A preços correntes		
	Brasil (x 10000000000) (R\$)	Minas Gerais (x 1000000) (R\$)	Pirapora (x 1000) (R\$)
2017	6.583,3	576.199	1.836.803,63
2016	6.269,3	544.810	1.682.395,96
2015	5.995,8	519.331	1.279.085,09
2014	5.779,0	516.634	1.605.428,78
2013	5.331,6	486.955	1.380.860,00

Em relação às principais atividades econômicas do município, o Grafico 18 ilustra esse cenário e aponta que a participação dos serviços vem apresentando um crescimento importante no período compreendido entre 1999 e 2013.

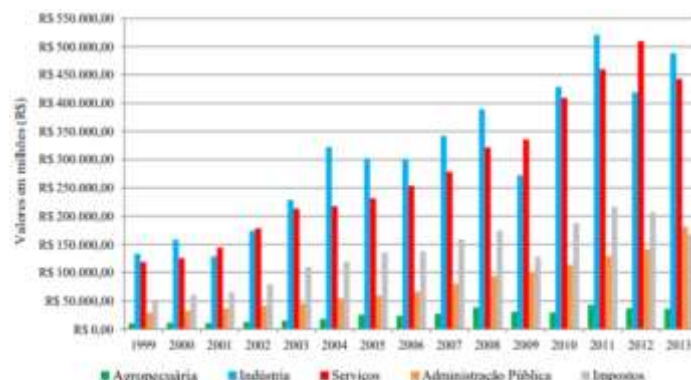


Gráfico 18 – Gráfico da Participação das atividades econômicas no PIB de Pirapora/MG (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Um outro indicador importante da estruturação das atividades produtivas ao nível local é os valores adicionados brutos dos três grandes setores de atividade econômica – Agropecuária, Indústria e Serviços – sobre produtos, o PIB e o PIB per capita. Os dados desse indicador relativos a Pirapora são exibidos na Tabela 31, a seguir.

Tabela 31 - PIB (Valor Adicionado) por Setores no Brasil, Minas Gerais e Pirapora em 2017 (Fonte: IBGE, 2022).

SETORES	Brasil (x 1000000000)	Minas Gerais (x 1000000)	Pirapora (x 1000)
Agropecuária	299,469	28,711	30,134,29
Indústria	1.211,986	105,342	586,648,81
Serviços	4.137,101	347,811	873,365,47

Entre 2000 e 2010, a população de Pirapora cresceu a uma taxa média anual de 0,59%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 98,17% para 98,16%. Em 2010 viviam, no município, 53.368 pessoas.

Tabela 32 - População Total, por Gênero, Rural/Urba – Pirapora/MG. (Fonte: PNUD, IPEA e FJP).

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	46.351	100,00	50.300	100,00	53.368	100,00
População residente masculina	22.580	48,72	24.567	48,48	26.146	48,99
População residente feminina	23.771	51,28	25.733	51,16	27.222	51,01
População urbana	45.492	98,15	49.377	98,17	52.365	98,16
População rural	859	1,85	923	1,83	983	1,84

A renda per capita média de Pirapora cresceu 83,55% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 324,95, em 1991, para R\$ 396,44, em 2000, e para R\$ 596,44, em 2010. Isso equivale a uma

taxa média anual de crescimento nesse período de 3,25%. A taxa média anual de crescimento foi de 2,23%, entre 1991 e 2000, e 4,17%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 46,99%, em 1991, para 34,23%, em 2000, e para 13,06%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,61, em 1991, para 0,59, em 2000, e para 0,55, em 2010.

7.5.2 – Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos

No que diz respeito à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos no município de Pirapora, toda a administração da limpeza pública, da área de descarte aterro controlado, coleta, transporte, varrição, gestão e coordenação geral dos serviços é de responsabilidade do poder público local, através da Autarquia, SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, através da Lei Municipal nº 2.107/2011, anteriormente realizada pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo.

De modo geral, todo serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos em Pirapora é de responsabilidade do SAAE, que terceirizou somente a coleta e, recolhe uma média 26 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares e não possui estrutura e organização de rotas suficientes para atender plenamente toda população urbana e os povoados.

Os Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS) é gerado pelas diversas atividades relacionadas aos serviços de saúde. Podemos citar como exemplo diversos geradores: Hospitais, postos de saúde, consultórios e clínicas médicas, etc. Todos esses prestadores de serviços da área de saúde lidam com resíduos gerados, diretamente ou indiretamente, no trato com pessoas ou animais que podem estar infectados por microrganismos nocivos à saúde humana. A tabela 33 traz a estimativa a composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Pirapora/MG.

Tabela 33 - Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos. (Fonte: PMSB, 2014).

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PIRAPORA - MG	
Componente	Composição (%)
Papel/papelão	15,8
Plásticos	14,9
Vidro	0,3
Matéria orgânica	58,8
Metais	0,6
Borracha	0,3
Inertes	9,5
Total	100

7.5.3 – Vias de Acessos

A caracterização das vias de acesso quanto às condições de pavimentação está representada na Figura 30. O município possui uma metragem total de ruas de 300,482m. A metragem total de ruas pavimentadas equivale a 176,613 m (58,7%), a metragem de ruas calçadas é de 13,715 m (4,5%) e a metragem de ruas não pavimentadas igual à 123,869 m (41,3%). De acordo com dados do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) o município de Pirapora possuía 26.879 veículos motorizados em referência ao mês de junho/2019. O Plano Diretor do Município previu melhorias pertinentes à infraestrutura com intervenções referentes aos aspectos do sistema viário, sendo elas: equipamentos de controle com a sinalização viária, padrões de operação do trânsito considerando a circulação viária, estacionamentos e polos geradores de tráfego.



Figura 30 – Vias de acessos do município de Pirapora/MG (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

8 – CRITÉRIO LOCACIONAL

- Trata-se da Renovação da Licença de Operação do Aterro Sanitário Municipal de Pirapora, sob gestão do SAAE;
- Classe predominante resultante para o processo: Classe 3;
- O porte do empreendimento e das características locais, o enquadramento da modalidade do licenciamento é o LOC.
- Fator locacional resultante para o processo: 0, considerando que o empreendimento já se encontra instalado.

Em relação aos fatores locais, é possível dizer que o empreendimento está localizado em zona urbana do município de Pirapora/MG. De acordo com dados do CECAV – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (vinculado ao ICMBio), a área possui baixo potencial e/ou ocorrência improvável de cavidades, e não possui nenhuma cavidade identificada nas suas proximidades.

Em relação à localização geográfica do empreendimento e sua proximidade às comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas no Estado de Minas Gerais, de acordo com dados do Incra (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e da Funai (Fundação Nacional do Índio), é possível dizer que não há registro dessas comunidades nas proximidades do empreendimento.

Em relação a áreas de preservação, é possível dizer que, nas áreas de influência do empreendimento não há nenhuma unidade de conservação (nem estão em zona de amortecimento de unidades de conservação, previstas e não previstas nos planos de manejo) e não há Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN's. Também não há Áreas de Proteção Especial ou Áreas Prioritárias para a Criação de Unidades de Conservação nas áreas de influência do empreendimento. Além disso, o empreendimento não está localizado em áreas classificadas como “Reserva da Biosfera”.

Em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, de acordo com a Fundação Biodiversitas (Organização Não-Governamental), o empreendimento encontra-se em área de extrema prioridade para conservação da biodiversidade. Visto que esse empreendimento se encontra implantado e que não haverá supressão de vegetação, esse critério não incidirá no processo de licenciamento como critério locacional.

O empreendimento está localizado na zona de proteção aeroportuária dos seguintes aeroportos:

- Aeroporto da Fazenda Viveiros, Pirapora/MG, particular;
- Aeroporto de Pirapora, Pirapora/MG, público.

Como a natureza do empreendimento possui potencial para atração de avifauna, sugere-se a implantação do programa de controle de avifauna de acordo com Plano de Controle Ambiental.

Em relação às áreas definidas como corredores ecológicos legalmente instituídos pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF, no Estado de Minas Gerais, é possível observar que não há nenhuma ocorrência nas proximidades do empreendimento. Assim como para os corredores ecológicos, o empreendimento também não está inserido em áreas classificadas como “Sítios Ramsar”.

Não se observou a existência de área de conflito por uso dos recursos hídricos superficiais na área que o empreendimento está implantado. Não foram observados conflitos por uso de recursos hídricos subterrâneos na região. O empreendimento também não está inserido em áreas de drenagem a montante de cursos d’água enquadrados em Classe Especial.

9 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com Moreira (1985), a Avaliação de Impactos Ambientais é “um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta –projeto, programa, plano ou política – e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados”.

A identificação de possíveis impactos ambientais leva em conta todas as etapas do processo (planejamento, implantação, operação e encerramento), além de indicar se o impacto acontecerá no meio físico, biótico ou antrópico. O processo de avaliação dos impactos, entretanto, evidencia as características de cada impacto, como a causa, o efeito, duração, entre outros.

Segundo a resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 em seu artigo 1º, impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio

ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - As atividades sociais e econômicas;
- III - A biota;
- IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - A qualidade dos recursos ambientais.”

Tendo em vista o porte, o tipo e o local onde o empreendimento foi implantado, não restam dúvidas que haverá impactos. Entretanto, impactos nem sempre são negativos, havendo também inúmeras melhorias para a comunidade diante da situação atual da região concernente a disposição de resíduos. Os impactos negativos que possam ser identificados, por sua vez, podem ter seus efeitos mitigados, atenuados ou mesmo eliminados de forma permanente se medidas de controle e prevenção forem tomadas. No caso dos aterros sanitários, vários dos impactos podem ser minimizados desde a concepção do projeto até a seleção de áreas para a implantação do aterro. Os critérios utilizados pela comunidade técnica e ambiental, para o processo de seleção de área, visam proporcionar condições de minimizar o espalhamento da contaminação, assim como as medidas de controle e mitigação dos possíveis impactos na etapa de operação do aterro (Nagalli, 2005).

No aterro sanitário de Pirapora, o levantamento e a identificação dos impactos decorrentes das atividades foram realizados pela equipe multidisciplinar da EME Engenharia Ambiental formada por técnicos com experiência nas áreas de Engenharia e de Meio Ambiente.

Inicialmente procurou-se identificar as atividades potencialmente geradoras de aspectos ambientais que pudessem causar impactos sobre os recursos naturais e socioeconômicos, considerando-se a operação do aterro e as intervenções em suas áreas de influência definidas neste estudo.

Em seguida, foram identificados e listados os Aspectos Ambientais e os respectivos Impactos levando-se em consideração atributos como: magnitude, importância, significância, natureza, ocorrência, abrangência, temporalidade, duração e reversibilidade, bem como suas propriedades cumulativas e sinérgicas (Nagalli, 2005).

A partir da análise e discussão desse conjunto de informações foram identificados e caracterizados os potenciais impactos ambientais e, sugeridas medidas para evitar os potenciais impactos adversos através de medidas mitigadoras, de controle, compensatórias, planos e programas ambientais, visando reduzir os seus efeitos negativos, bem como medidas de maximização dos impactos positivos.

Segundo a norma ISO 14001, aspecto ambiental é o “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.

Segundo o Artº1 da Resolução CONAMA N°01/1986, considera-se impacto ambiental:

"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais"

Logo, a avaliação dos impactos ambientais tem por objetivo oferecer os subsídios básicos na tomada de decisões relacionadas à execução do empreendimento, agregando dados estatísticos, bibliográficos, cartográficos e documentos, possibilitando análises extensas a respeito da realidade socioambiental da região na qual será implantado o empreendimento e suas possíveis áreas de influência. Ademais, a avaliação dos impactos ambientais tem a função de prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade, pois o estudo é essencialmente um instrumento de previsão (Silva, 1994).

9.1 – Metodologia

Visando uma análise concisa e coerente, a metodologia utilizada compreendeu o conhecimento do empreendimento proposto e a análise do cenário ambiental. O confronto entre as informações do empreendimento e as do diagnóstico ambiental permite identificar os possíveis impactos a serem gerados pelas intervenções propostas.

Inicialmente procurou-se identificar as atividades potencialmente geradoras de aspectos ambientais que pudessem causar impacto(s) sobre os recursos naturais e socioeconômicos. Em seguida, foram identificados e listados os Aspectos Ambientais e os respectivos Impactos levando-se em consideração atributos listados a seguir.

Durante a identificação e análise dos impactos procurou-se avaliar as condições ambientais futuras e, deste modo, prever o comportamento do ambiente frente aos efeitos induzidos pelas atividades desenvolvidas pelo empreendimento. Daí, a necessidade de ordenar os impactos ambientais de forma sistemática e por fases – instalação, operação e desativação - do empreendimento em proposição.

Assim, de acordo com os diplomas legais, os impactos ambientais devem ser obrigatoriamente considerados e relatados nos Estudos de Impacto Ambiental previamente elaborados. Este instrumento serve como suporte as diretrizes de planejamento, em todos os níveis, favorecendo plenamente anseios conservacionistas, sociais e econômicos da sociedade. Este desenho do licenciamento pode tornar o empreendimento ambientalmente viável.

Os impactos ambientais são avaliados de acordo com os seguintes atributos:

- **Natureza:** POSITIVO, se benéfico ao ambiente, ou NEGATIVO, se caracterizar influência negativa.
- **Incidência:** DIRETO, se for gerado por uma ação direta do empreendimento, ou INDIRETO, se for desencadeado por ações secundárias.
- **Abrangência Espacial:** define a localização espacial do impacto gerado, LOCAL, se ocorrer na AID; REGIONAL, quando afetar a AII e ESTRATÉGICO, quando o impacto extrapola a AII.
- **Temporalidade:** Prazo em que o impacto será desencadeado após a ação. O impacto pode ser IMEDIATO, quando o impacto se manifesta no instante em que se dá a ação; A MÉDIO OU LONGO PRAZO, quando o impacto se manifestar certo tempo após a ação.
- **Periodicidade ou Duração:** Define-se o tempo de permanência do impacto no ambiente. O impacto pode ser TEMPORÁRIO, quando tem sua duração definida; CÍCLICO, quando o impacto se manifesta com determinada frequência; PERMANENTE, quando o impacto permanece mesmo após o encerramento do empreendimento.

- **Reversibilidade:** Consiste no processo de recuperação do ambiente afetado. De acordo com esse atributo, o impacto pode ser REVERSÍVEL, quando o ambiente, através de novas intervenções, recupera as condições anteriores ao impacto, e IRREVERSÍVEL, quando as intervenções não permitem que o ambiente recupere suas condições iniciais.

A partir da análise e discussão desse conjunto de informações foram identificados e caracterizados os potenciais impactos ambientais e, sugeridas medidas para evitar os potenciais impactos adversos através de medidas mitigadoras, de controle, compensatórias, planos e programas ambientais, visando reduzir os seus efeitos negativos, bem como medidas de maximização dos impactos positivos. Os atributos adotados para a avaliação de impactos, apresentados a seguir, têm como referência a Resolução CONAMA n°. 001/86 e a Diretriz - DZ 041 R.13/97:

- **Magnitude:** A magnitude está relacionada ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fator ambiental sem considerar a aplicação das ações de mitigação, planos e programas ambientais, podendo ser considerada grande (GDE), quando as alterações ambientais são expressivas, média (MED) quando é possível caracterizar ganhos e/ou perdas não expressivos na qualidade ambiental da área, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado, ou pequena (PEQ) quando o impacto pode ser verificado, porém não é possível “caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental”. A avaliação da magnitude do impacto indireto deve ser parametrizada e apresentada considerando o impacto direto relacionado. A avaliação deve ser coerente.
- **Importância:** Estabelece quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente. Poderá ser grande (GDE), quando acarreta perda da qualidade de vida e/ ou ambiental, média (MED), quando assume dimensões recuperáveis para a queda de qualidade de vida e/ou ambiental ou pequena (PEQ), quando o impacto é passível de ocorrer, mas possui muito pequena ou nenhuma expressão sobre a qualidade de vida e do ambiente.
- **Significância:** A significância pode ser classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude e importância, ou seja, pouco significativa (PS), significativa (S) e muito significativa (MS). Quando a magnitude ou a importância

apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ser pouco significativo, tal como pode ser visto na Tabela apresentada a seguir.

Tabela 34 - Avaliação da Significância dos Impactos Potenciais.

Importancia	Grande	Magnitude Média	Pequena
Grande	MS	MS	S
Média	MS	S	PS
Pequena	S	PS	PS

Convenções: MS-Muito Significativa; S-Significativa e PS-Pouco Significativa

A avaliação de cada impacto é acompanhada por um quadro resumo, onde constam a atividade (s) impactante(s) e sua respectiva fase(s), o(s) aspecto(s) impactado(s) e o potencial impacto ambiental. Após a identificação e avaliação dos impactos é apresentado um quadro onde consta o resultado das avaliações de forma sintética, também são apresentadas as propriedades cumulativas e sinérgicas, bem como uma Matriz de Impactos onde constam todos os atributos

9.2 – Operação do Empreendimento

Na fase de operação é onde se encontram os impactos mais relevantes, posto que é nela em que se dá o manejo dos resíduos sólidos para fins de tratamento e destinação final. Além disso, a fase de operação corresponde à maior parte da vida do aterro. (Gomes et al.,2015). A contaminação das águas superficiais, decorrente da operação do aterro, pode ser gerada pelo carreamento de chorume, lixo e solo pelo escoamento superficial não contido adequadamente. Durante as chuvas, parte da água evapora, parte infiltra no solo e parte esco superficialmente. Se o sistema de drenagem pluvial não for adequado, pode haver carreamento de resíduos e efluentes do aterro para corpos hídricos superficiais (Santos et al, 2015).

Já a contaminação das águas subterrâneas decorrentes da operação do aterro pode ser provocada pelo chorume, efluente líquido formado pela decomposição da matéria orgânica do lixo e pela parcela das águas pluviais que se infiltra através da massa de resíduos, lixiviando os

poluentes mais solúveis. Os aterros sanitários devem possuir sistema de impermeabilização do solo, com mantas impermeáveis e solo compactado, de forma a evitar que os efluentes atinjam as águas subterrâneas. (Nakamura et al., 2014).

Em relação à contaminação do solo por resíduos sólidos, pode ocorrer, devido à ação dos ventos, o carreamento de elementos da fração leve do lixo durante o descarregamento dos resíduos. Esses elementos podem se depositar no solo na área do entorno do aterro, contribuindo para a formação de um aspecto estético negativo para essa região. Em se tratando de poluição do ar, esta pode ocorrer por fumaça negra (de motores de veículos/equipamentos desregulados e de focos de incêndio na massa de resíduos), por material particulado (pelo intenso tráfego em pistas de pavimentação primária e pela disposição do lixo nas células, com a consequente operação de cobertura) e por gases gerados pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo, cuja dispersão livre para a atmosfera acarreta, não apenas a ocorrência de odores desagradáveis, mas também outros efeitos deletérios ao meio ambiente, como a liberação de gás metano, que contribui para a intensificação do “efeito estufa” (Gomes et al., 2015). Importante registrar que, durante a fase de operação, ocorrerão obras para continuidade de instalação de dispositivos de drenagens, para impermeabilizações, execução de acessos internos, diques de contenção, etc., ou seja, intervenções de engenharia durante a construção de novas células do aterro, que trarão impactos similares aos observados durante uma implantação de aterro.

Em relação a população diretamente afetada, há o risco à saúde pela existência de organismos patogênicos que são transmitidos por vetores (ex.: ratos, insetos) que podem se proliferar no local. Esses vetores, proliferando excessivamente, podem constituir reservatórios de outros organismos patogênicos que não só os existentes nos resíduos, aumentando a possibilidade de ocorrência de uma série de doenças. Os riscos à saúde da comunidade podem ser ainda devido a potencial poluição do ar, com emissão de poeiras e gases tóxicos, caso as condições operacionais e o recobrimento das células não sejam adequados.

A degradação da paisagem pode causar um impacto visual significativo, afetando o bem-estar da vizinhança e desvalorizando suas propriedades, as terras da região e naturalmente, a própria

área do aterro. A imobilização desta área por um longo período impedirá também o seu aproveitamento econômico.

9.2.1 – Aspectos Ambientais

Segundo a norma ABNT NBR ISO 14001:2015, o aspecto ambiental pode ser definido como "elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente".

9.2.2 – Efluentes Líquidos

Durante a etapa de operação do aterro sanitário, é de grande relevância a manutenção da qualidade do meio ambiente, que pode sofrer impactos decorrentes da operação do mesmo. Para isso, é necessário o conhecimento do tipo de efluentes gerados durante a operação do empreendimento em estudo.

Os efluentes líquidos gerados na operação do empreendimento são o chorume, líquido percolado oriundo da decomposição dos resíduos orgânicos, e efluentes sanitários. O chorume é o líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos depositados no aterro sanitário. Esse efluente é gerado durante toda a vida útil do aterro, e também durante um período após o seu encerramento, sendo necessário o acompanhamento e tratamento, mesmo após não se destinar mais resíduos no local. O aterro sanitário, durante sua operação, recebe água de chuva, por não ser impermeabilizado na parte superior. Essa água de chuva infiltra na massa de lixo, e entra em contato com o chorume, gerando o lixiviado/percolado. (Silva, 2002)

Os percolados de aterros são líquidos escuros e turvos, de odor desagradável, que apresentam em sua composição altos teores de compostos orgânicos e inorgânicos, nas suas formas dissolvida e coloidal, liberados no processo de decomposição do lixo. A composição do chorume está condicionada a uma série de fatores e sua composição química é variável, dependendo muito dos tipos de resíduos que são depositados no terreno. Para que se tenha um controle da situação, torna-se necessário o gerenciamento ambiental do percolado, monitorando-se, dentre outros fatores, a qualidade e a quantidade de chorume produzida (Silva, 2002).

9.2.3 – Resíduos Sólidos

De acordo com a Norma ABNT NBR 10.004, os resíduos sólidos podem ser classificados como: “aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível” (ABNT NBR 10.004:2004).

O presente empreendimento trata-se de um aterro sanitário, cuja finalidade é a destinação final dos resíduos sólidos urbanos domésticos. Os resíduos gerados dentro do empreendimento possuem características de resíduos domésticos, e são destinados juntamente com os resíduos recebidos da coleta no município.

Os sólidos residuais domésticos estão, de forma geral, representados por lixo comum gerado provenientes do refeitório, sede e moradias. Os resíduos característicos são: matéria orgânica, plástico, papéis, restos de embalagens, ambos classificados segundo a Norma Técnica NBR 10.004/2004 da ABNT, como classe II – A.

Dessa forma, um dos aspectos ambientais da operação de um aterro sanitário é a geração de resíduos sólidos.

9.2.4 – Ruídos

Durante a operação de um aterro sanitário, são utilizados diversos maquinários pesados, como tratores de esteira, caminhões baú, caminhões compactadores, etc. O processo de operação e manutenção do aterro sanitário, como o transporte dos resíduos até o aterro, o descarregamento dos resíduos, a compactação dos resíduos, o bombeamento dos efluentes, a manutenção dos equipamentos na oficina, e outras atividades, geram ruído em diversas frentes, o que pode levar a diversos impactos na comunidade do entorno (Santos et al, 2011).

Além do maquinário pesado, a manutenção do aterro, através de serviços como roçada e capina, também pode gerar ruídos e causar incômodos na comunidade.

A questão do nível de ruído em aterros sanitários tem que ser levada em consideração, porém a análise do ponto de vista ambiental traz resultados que apontam para níveis baixos de ruído na parte externa dos empreendimentos. Isso por que, considerando as grandes áreas em que estes locais ocupam, há grande amplitude para a dispersão do ruído. Além disso, com os controles adequados, reduziriam os impactos apenas aos trabalhadores internos do aterro (Santos et al, 2011).

Dessa forma, torna-se mais interessante, dentro do contexto do diagnóstico ambiental, ao invés de quantificar o ruído, identificar as suas principais fontes, de forma que as mesmas possam ser objeto de avaliação para um possível monitoramento, caso venha a se constatar alguma interferência de maior relevância.

Sendo identificadas como fontes de geração de ruído os caminhões que transportam os resíduos, das máquinas pesadas utilizadas nas células do aterro, bem como de equipamentos utilizados na oficina, estes elementos passam a ser alvo de monitoramento constante.

Assim, um dos aspectos ambientais da operação de um aterro sanitário é a geração de ruído.

9.2.5 – Emissões Atmosféricas

No que diz respeito às emissões atmosféricas, a operação de um aterro sanitário demanda de uma intensa movimentação de máquinas e veículos, o que resulta no aumento das emissões atmosféricas.

Essas emissões estão relacionadas à queima dos combustíveis fósseis utilizados por esses equipamentos, que são gases de efeito estufa, como o CO₂. Além disso, a queima incompleta gerada pelo mal funcionamento desses veículos pode gerar subprodutos da queima dos hidrocarbonetos, como por exemplo o CO e a fuligem, que podem causar danos ambientais e à saúde.

Ademais, a circulação de caminhões e outras máquinas/veículos pode acarretar no levantamento de partículas do solo, já que a maior parte das vias internas dos aterros sanitários não são pavimentadas (Gomes et al.,2015).

Porém, os níveis de emissões atmosféricas não caracterizam risco ao bem-estar dos trabalhadores, população e meio ambiente, uma vez que as emissões desses materiais além de

serem baixas, também serão em ambiente aberto e, portanto, bem arejado, estando em acordo com o que diz a Resolução CONAMA N. 03/1990.

A geração de gases decorrentes do processo de degradação anaeróbica dos resíduos, com ocorrência na fase de operação e após a desativação do aterro que se, não forem tratados adequadamente, poderão se disseminar pela região sob influência do empreendimento e provocar incômodos à população vizinha e acentuar a emissão de gases do efeito estufa.

Os principais componentes do gás gerado em aterros que recebem resíduos orgânicos são o Metano (CH₄) e o Dióxido de Carbono (CO₂), que são produzidos por microrganismos no interior do maciço sob condições anaeróbicas. Carboidratos provenientes de papel, papelão, etc., que formam boa parte dos detritos, são decompostos inicialmente em açúcares, depois em ácido acético e finalmente em CH₄ e CO₂.

9.2.6 – Socioeconômico

A implantação de um empreendimento em dado município, contribui para a movimentação da economia local e regional e, no que diz respeito ao empreendimento em estudo, este poderá gerar os seguintes impactos socioeconômicos decorrentes da sua operação.

- Possibilidade de inserção de projetos socioambientais para a reutilização e comercialização de resíduos sólidos;
- Melhoria da qualidade de vida da população, contribuindo para o adequado saneamento básico do município;
- Riscos à saúde da comunidade diretamente afetada pelo empreendimento – eventuais moradores da vizinhança e funcionários, pela existência de organismos patogênicos, na massa de lixo, transmitidos por vetores (Ex.: ratos, insetos) que podem se proliferar no local. Esses vetores, proliferando excessivamente, podem constituir reservatórios de outros organismos patogênicos que não só os existentes nos resíduos, aumentando a possibilidade de ocorrência de uma série de doenças. Os riscos à saúde da comunidade podem ser ainda devido a potencial poluição do ar, com emissão de poeiras e gases tóxicos, caso as condições operacionais e o recobrimento das células não sejam adequados;

- Os trabalhadores, diretamente envolvidos com os processos de manuseio, transporte e destinação final dos resíduos, estão expostos notadamente: pelos riscos de acidentes de trabalho e pelos riscos de contaminação pelo contato direto;
- Também com probabilidade muito baixa, devido ao afastamento do aterro a áreas ocupadas, incômodos à vizinhança podem comprometer o seu bem-estar, causados por gases odoríferos e ruídos, devido também a eventuais problemas operacionais;
- A instalação do aterro trará alguns impactos socioeconômicos positivos, ainda que de pequena magnitude, como a geração de empregos (poucos) e o recolhimento de impostos, servindo para movimentar em pequena escala a economia da cidade.

A instalação de um aterro sanitário causa modificações no relevo local, inserindo elementos novos na área onde for implantado. Durante a operação, alguns aspectos ambientais também ocorrerão no âmbito socioeconômico. A abertura de novas células, as emissões atmosféricas, a emissão de ruídos, o aumento do tráfego de veículos, a geração de odores, atração de vetores, desvalorização dos imóveis próximos ao aterro, entre outros elementos que terão interações negativas com as pessoas residentes próximo ao aterro sanitário.

9.3 – Impactos Ambientais

9.3.1 – Meio Físico

Os potenciais impactos ambientais identificados no meio físico para a etapa de operação do aterro sanitário de Pirapora são:

Tabela 35 – Lista de impactos no meio físico.

Potenciais Impactos ao Meio Físico
Alterações na Qualidade do Ar
Aumento de Nível de Ruídos e Vibrações.
Modificação da Morfologia do Terreno
Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões
Alteração do Escoamento Superficial (Risco de Assoreamento e de Enchentes nos Corpos d'água à jusante).
Risco de Contaminação do Solo
Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas.
Formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vetores

9.3.1.1 – Alteração da Qualidade do AR

Tabela 36 - Alterações na qualidade do ar.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> - Tráfego de Máquinas, veículos e caminhões; - Atividades: espalhamento e compactação dos resíduos e cobertura com solo; - Decomposição natural dos resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissões de gases e material particulado na atmosfera; - Geração de biogás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alterações na Qualidade do Ar.

Basicamente, as principais alterações na qualidade do ar estão diretamente relacionadas às emissões atmosféricas, por conta do material particulado gerado pelas intervenções diretas na superfície do solo gerando poluição difusa e no manejo dos resíduos, bem como pela movimentação de veículos e equipamentos na área do empreendimento, além da geração de biogás devido à decomposição natural da matéria orgânica dispostos nos taludes. Este impacto foi avaliado como sendo negativo, de incidência direta, ocorrerá em toda área de influência direta, sentido durante todo o período de operação, sendo, portanto, de longo prazo, permanente e reversível, terá consequências cumulativas relacionadas a outros impactos como "Afugentamento de fauna" e "Incômodos à Vizinhança". É considerado de média magnitude e de média importância e, portanto: **SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.2 – Aumento do Nível de Ruídos e Vibrações

Tabela 37 - Aumento de nível de ruídos e vibrações.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> - Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos vinculados especialmente aos serviços de terraplenagens e escavações destinadas à remoção de material de cobertura; - Movimentação dos veículos transportando resíduos; - Espalhamento, compactação e cobertura com solo de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de ruídos e vibrações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de Nível de Ruídos e Vibrações

Durante a operação do aterro, o movimento de veículos automotores pesados trazendo resíduos nas vias de acesso será constante, e mais intenso em período diurno e, juntamente com o funcionamento de máquinas e equipamentos que compõem as unidades necessárias à operação do aterro sanitário, gerarão um aumento no nível de ruídos e vibrações nas vias de acesso e frentes de descarga do empreendimento.

Este impacto foi avaliado como sendo negativo, de incidência direta, ocorrerá em toda área diretamente afetada, sentido percebido durante todo o período de operação, sendo, portanto, de longo prazo, cíclico pois será maior no período de operação dos equipamentos existentes no aterro sanitário, e reversível, também terá consequências cumulativas relacionadas a outros impactos como "Afugentamento de Fauna" e "Incômodos à Vizinhança". É considerado de média magnitude e de média importância e, portanto: **SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.3 – Modificação da Morfologia do Terreno

Tabela 38 – Modificação da Morfologia do Terreno.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Atividade de compactação e cobertura com solo de resíduos, geração de taludes.	- Alteração da geometria original do terreno	- Modificação da Morfologia do Terreno.

O desenvolvimento do avanço da operação do aterro sanitário, prevê o preenchimento das células, elevando o aterramento de resíduos em camadas sobrepostas. Considerando se o exposto, as interferências da operação do empreendimento sobre a morfologia do terreno serão locais, circunscrita na ADA. A abrangência espacial do impacto deverá ser proporcional ao avanço da operação do empreendimento, ao longo do prazo de vida útil estimado em 20 anos.

Este impacto foi avaliado como sendo negativo, de incidência direta, ocorrerá na área diretamente afetada (ADA), porém poderá ser percebido na AID devido ao efeito sinérgico com outros impactos, sentido durante todo o período de operação, sendo, portanto, de longo prazo, permanente e irreversível, terá consequências cumulativas relacionadas a outros impactos como o de "Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões", "Alteração do escoamento Superficial", "Risco de Assoreamento e de Enchentes nos Corpos D'Água", "Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas" e 'Perda da Superfície Vegetal e Perda de biodiversidade fauna e vegetal (incluindo espécies com status de ameaçadas)". É considerado de pequena magnitude e de grande importância devido ao desencadeamento ou sinergismo existente com outros impactos, é, portanto, **SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.4 – Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões

Tabela 39 – Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Atividade de compactação e cobertura com solo de resíduos, geração de taludes, estabilização com implantação de projeto paisagístico.	- Riscos de deslizamentos e potencialidades de escorregamentos dos taludes.	- Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões.

Na fase de operação, os taludes do aterro podem gerar riscos de deslizamentos e ampliar potencialidades de escorregamentos. Neste sentido, a possibilidade de ocorrência de eventos de escorregamentos será muito pequena, face às características geológicas e geotécnicas do solo original (de boa coesão e resistência), não havendo nenhum problema associado à sua estabilização física. No entanto, áreas em exposição durante a operação, com cortes para conformação de aterro, e em pilhas formadas pela deposição dos resíduos, podem contribuir em riscos maiores de ocorrência de escorregamento.

Este impacto foi avaliado como sendo negativo, de incidência direta, ocorrerá na ADA, percebido durante todo o período de operação, podendo ocorrer riscos de deslizamentos e erosão constantes, sendo portanto, de longo prazo, permanente e reversível, também possui consequências cumulativas relacionadas a outros impactos como o de 'Alteração do Escoamento Superficial', "Risco de Assoreamento e de Enchentes nos Corpos D'Água", "Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas" e "Modificação da Morfologia do Terreno". É considerado de pequena magnitude e de grande importância devido ao desencadeamento ou sinergismo existente com outros impactos, é, portanto, **SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.5 – Alteração do Escoamento Superficial

Tabela 40 – Alteração do Escoamento Superficial.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Atividade de movimentação de solo, compactação e cobertura com solo de resíduos, geração de taludes.	- Sistema de drenagem ineficiente ou falta de manutenção periódica.	- Alteração do Escoamento Superficial.

Durante a operação do aterro, haverá movimentação de terra (atividades de cobertura dos resíduos) e a consequente disponibilidade de partículas que podem ser transportadas, principalmente pelas chuvas, para as drenagens existentes.

Assim este impacto possui natureza negativa, de incidência indireta, podendo ocorrer na ADA, percebido durante todo o período de operação, podendo ocorrer riscos de assoreamento e alagamento das áreas (drenagens naturais e área alagada - lago), sendo, portanto, de longo prazo, permanente, porém reversível, terá consequências cumulativas relacionada ao impacto de "Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas". É considerado de pequena magnitude e de pequena importância devido ao grau de eficiência das ações previstas em projeto, bem como de mitigação já relacionadas, sendo classificado como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.6 – Risco de Contaminação do Solo

Tabela 41 – Risco de Contaminação do Solo.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Utilização de produtos químicos; - Reparo e manutenção de veículos e maquinários; - Acondicionamento de resíduos sólidos, embalagens, sucatas, etc.	- Uso e destinação inadequado de produtos químicos e embalagens contaminadas (tintas, óleos e graxas); - Vazamentos de combustível e óleos.	- Risco de Contaminação do Solo.

Durante a operação, pode ocorrer a geração de certos resíduos que podem causar contaminações do solo, principalmente nas atividades de manutenção de equipamentos e infraestrutura.

Assim, este impacto possui natureza negativa, de incidência indireta, ocorrerá na ADA, será percebido durante todo o período de operação, sendo, portanto, de longo prazo, permanente e reversível, e também terá consequências cumulativas relacionadas ao impacto "Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores" e ao de "Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas". É considerado de pequena magnitude e de pequena importância devido ao grau de eficiência das ações propostas, razão pela qual é classificado como sendo: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.7 – Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas

Tabela 42 – Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo/tratamento dos resíduos sólidos, geração de chorume; - Reparo e manutenção de veículos e maquinários. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido à percolação de chorume. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas.

Na fase de operação do aterro sanitário, as atividades previstas (destacando-se o manejo/tratamento dos resíduos sólidos, inclusive seu transporte no interior da área do empreendimento, e a drenagem e o tratamento do efluente líquido - o chorume) também podem afetar a qualidade das águas, caso não sejam seguidas as medidas que garantam a funcionalidade das obras, dispositivos e sistemas preconizados em projeto para impedir tais contaminações.

Além disso, o empreendimento conduz os efluentes (chorume) até a rede de esgoto do SAAE Pirapora, e, caso haja algum vazamento ou rompimento de tubulação, há riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Este impacto possui natureza negativa, de incidência indireta, ocorrerá na ADA, porém poderá ser percebido em toda a AID, será percebido durante todo o período de operação devido à produção de chorume, sendo, portanto, de longo prazo, permanente e reversível. É considerado de pequena magnitude e de pequena importância devido ao grau de eficiência das ações propostas (impermeabilização e tratamento de efluentes), razão pela qual é classificado como sendo: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.3.1.8 – Formação de Ambientes propício ao desenvolvimento de Vetores

Tabela 43 – Formação de Ambientes propício ao desenvolvimento de Vetores.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> - Manuseio e armazenamento de resíduos principalmente orgânicos e sucatas de forma inadequada; - Operação de cobertura diária dos resíduos no local de destinação final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formação de ambientes propícios à proliferação de vetores em geral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vetores.

Este potencial impacto é causado pela movimentação de terra para o preparo dos terrenos, associado a ocorrência de chuvas e tráfego de máquinas e veículos de serviço nas áreas em questão, que ocasionam alteração do micro relevo do solo, contribuindo para a formação de marcas de pneus/esteiras, fendas e, conseqüentemente, poças, formando assim ambientes propícios ao desenvolvimento de certos vetores transmissores de doenças (mosquitos, por exemplo).

Assim este impacto possui natureza negativa, de incidência indireta, ocorrerá na ADA, na fase de operação, portanto de longo prazo, temporário e reversível, mitigável desde que sejam adotadas medidas para prevenção e controle dos impactos associados à proliferação de vetores, possui característica cumulativa com o potencial impacto "Risco de Contaminação do Solo (decorrente de Resíduos e Efluentes inerentes às atividades de Obra)". É considerado de pequena magnitude e importância sendo, portanto, classificado como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.4 – Meio Biótico

Os potenciais impactos ambientais identificados no meio biótico para a etapa de operação do aterro sanitário de Pirapora são:

Tabela 44 - Lista de potenciais impactos ao meio biótico.

Potenciais Impactos ao Meio Biótico
Afugentamento de Fauna

9.4.1 – Afugentamento de Fauna

Tabela 45 – Afugentamento de Fauna.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Mobilização de mão de obra, maquinários, veículos; - Operação do aterro;	- Geração de ruídos, materiais particulados e poluição difusa.	- Afugentamento de Fauna.

A área do aterro sanitário de Pirapora é caracterizada por ser uma área de expansão urbana, com loteamentos ainda não ocupados. Dessa forma, há poucos locais com vegetação preservada, e a maior parte dessa vegetação é secundária e em estágio inicial de regeneração.

Considerando a fauna autóctone, a maioria das espécies com maior poder de movimentação poderá se deslocar para o entorno imediato devido à movimentação de máquinas, equipamentos e pessoal, que trará um aumento significativo na geração de ruídos e de materiais particulados ampliando as situações de estresse a que a fauna residente e ocorrente está submetida, sendo possível incidir na redução de espécies de maior frequência.

Neste sentido pode-se afirmar que o impacto sobre a fauna terrestre é classificado como negativo, indireto, local, porém percebido em toda a AID, permanente, reversível e terá consequências cumulativas com os impactos: "Alterações na Qualidade do Ar", "Aumento de Nível de Ruídos e Vibrações" e "Perda da superfície vegetal". Foi considerado de média magnitude, e importância média, portanto, **SIGNIFICATIVO**.

9.5 – Meio Socioeconomico

Tabela 46 - Lista de potenciais impactos ao meio socioeconômico.

Potenciais Impactos ao Meio Socioeconomico
Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos.
Alteração da Paisagem.
Oferta de emprego e geração de renda.
Arrecadação de impostos.
Incômodos à vizinhança
Condições de saúde da população atendida.
Variação do valor das terras para uso industrial e habitacional.
Interferência no tráfego de veículos

9.5.1 – Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos

Tabela 47 - Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Operação do aterro sanitário;	- Disposição adequada dos resíduos;	- Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos;

A operação do aterro sanitário representa um incremento substancial na disponibilidade de alocação adequada de resíduos sólidos no município de Pirapora e possibilita a eliminação de pontos de descarte irregulares de resíduos.

Este impacto é considerado positivo e direto, imediato (pois o aterro está em fase de operação); de abrangência regional, temporário (pois se encerrará ao fim da vida útil do aterro), irreversível, de grande intensidade e importância, possui sinergismo pois reduz o descarte irregular de resíduos, e, portanto, é considerado: **MUITO SIGNIFICATIVO**.

9.5.2 – Alteração da Paisagem

Tabela 48 – Alteração da Paisagem.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Operação do aterro sanitário;	- Alteração do relevo, incorporação de elementos considerados negativos na paisagem.	- Alteração da Paisagem;

Na fase de operação ocorrerão alterações de relevo devido ao recebimento de resíduos e preenchimento das células conforme o avanço das etapas de operação. Na medida em que o aterro for sendo preenchido, as células de aterro passarão a ser visíveis nas imediações, constituindo elemento de impacto visual, e se formará um maciço único de resíduos, com formas retilíneas e notadamente de origem antrópica.

Como medida de mitigação, o aterro possui cerca viva que contribui para o isolamento da área do aterro, e minimiza a visualização do aterro por parte da população que transita no entorno.

Este impacto é classificado como: negativo, direto, de longo prazo, de abrangência AID; e irreversível, porém na fase de encerramento da vida útil do empreendimento a área será recuperada e revegetada, passando a ter uma paisagem de qualidade melhor que a atual (revertendo os impactos existentes); avaliado como tendo média magnitude (devido à baixa concentração humana na vizinhança, apesar de percebido pelos usuários da rodovia), e pequena importância (devido a área não apresentar as características naturais originais alteradas), portanto sendo **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.5.3 – Oferta de Emprego e Geração de Renda

Tabela 49 – Oferta de Emprego e Geração de Renda.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Contratação de mão-de-obra; - Necessidade de serviços de apoio;	- Aumento dos postos de trabalho;	- Oferta de emprego e geração de renda;

A necessidade de contratação de mão de obra contribui para a ampliação da oferta de trabalho e dinamização da economia local, seja pelo aumento da massa salarial ou pela maior circulação de capital no mercado local.

Este impacto é classificado como positivo, direto, percebido em toda a All, imediato, temporário e irreversível e de característica cumulativa por possuir correlação com o potencial impacto "Aumento da Arrecadação de Impostos", sendo então avaliado como de média magnitude, e grande importância, portanto, **MUITO SIGNIFICATIVO**.

9.5.4 – Arrecadação de Impostos

Tabela 50 – Arrecadação de Impostos.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Pagamento de impostos; - Necessidades de serviços de apoio;	- Incremento da arrecadação de impostos;	- Arrecadação de impostos;

Ressalta-se também que o aterro pode provocar um incremento de atividades produtivas de apoio. A operação do aterro cria oportunidades para pequenos e médios comerciantes locais no apoio (fornecimento de bens de sustento para os trabalhadores) e pequenos fornecimentos de materiais para as obras, além de apoio logístico aos prestadores de serviços indiretos, como por exemplo, oficinas mecânicas, postos de abastecimentos, restaurantes, bares e lanchonetes, dentre outros.

Este impacto é considerado positivo e indireto, de abrangência regional, porém percebido na All, de longo prazo, permanente e irreversível. Este impacto apresenta característica cumulativa com o impacto "Oferta de emprego e geração de renda". Avaliado como tendo média magnitude e grande importância, sendo, portanto, **MUITO SIGNIFICATIVO**.

9.5.5 – Incomodo à Vizinhança

Tabela 51 – Incomodo à Vizinhança.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> - Movimentação de máquinas e equipamentos; - Circulação de caminhões para o transporte dos resíduos; - Recebimento/disposição e tratamento de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de valas e possibilidade de proliferação de vetores; - Emissões atmosféricas - Geração de ruído e vibração; - Geração de odores; - Atração e proliferação de vetores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incômodos à vizinhança;

Na fase de operação este impacto será mais percebido se ocorrerem falhas na operação do aterro sanitário, com riscos de geração de poeira, aumento de vetores de doenças, geração de odores, aumento de tráfego de veículos e intensificação da operação de máquinas na área e vias de acesso ao empreendimento. Estes incômodos incidirão sobre os moradores da AID.

Estes impactos são momentâneos e conforme já mencionado estarão associados a situações anômalas na operação do aterro sanitário, podem ser mitigados através da implantação de um eficiente subprograma de manutenção de máquinas e veículos.

Entretanto, cabe destacar que nas imediações do empreendimento não existem núcleos urbanos (apesar de estar em área de expansão urbana), estando os mais próximos localizados a aproximadamente 1 km ao sul do empreendimento, fator este que reduz de forma significativa os pontos receptores das emissões atmosféricas e de ruídos que serão gerados pelo empreendimento.

Também se ressalta que, devido ao empreendimento tratar-se de uma infraestrutura adequada para a disposição de resíduos, há melhora da situação do descarte de resíduos do município, ou seja, reduz os incômodos provocados pelo lixo em locais inadequados.

Este impacto é considerado negativo e indireto, de abrangência AID, de longo prazo, reversível e temporário (cessará com o fim da vida útil do aterro e com sua desativação e recuperação). Apresenta magnitude pequena e importância média, sendo, portanto, **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.5.6 – Condições de Saúde da População Atendida

Tabela 52 – Condições de Saúde da População Atendida.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Operação de aterro sanitário; - Recolhimento de resíduos	- Disponibilidade de um local apropriado para destinação de resíduos;	- Condições de saúde da população atendida;

O descarte inadequado de resíduos, como por exemplo em lixões, pode acarretar em contaminações da água superficial e subterrânea por diversos tipos de substâncias. Além disso, doenças relacionadas à vetores atraídos pelos resíduos também são aumentados com o descarte irregular de resíduos. Dessa forma, o aterro sanitário contribui para a qualidade de vida e saúde da população local.

Este impacto é positivo, indireto e irreversível, de abrangência na AID, de longo prazo e permanente, cumulativo por possuir correlação com os impactos: "Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas" e "Incômodos à Vizinhança". A magnitude é média e importância grande, sendo, portanto: **MUITO SIGNIFICATIVO**.

9.5.7 – Variação do Valor das Terras para uso Industrial e Habitacional

Tabela 53 – Variação do Valor das Terras para uso Industrial e Habitacional.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Operação do aterro;	- Incômodos à população devido a odores, ruídos, poeiras e intensificação na circulação de veículos de transporte de resíduos.	- Variação do valor das terras para uso industrial e habitacional;

Apesar de ser um impacto negativo, não há medida mitigadora específica para o projeto já que se trata de um impacto cujos efeitos são determinados pelo mercado imobiliário. O bom desempenho na gestão operacional do aterro e atendimento a todos os requisitos legais, poderá, em período de médio a longo prazo, minimizar os efeitos deste impacto.

Este impacto é considerado negativo, indireto e reversível, de abrangência na AID, de longo prazo e temporário, a magnitude é pequena e importância média, sendo, portanto: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.5.8 – Interferência do Tráfego de Veículos

Tabela 54 – Interferência no Tráfego de Veículos.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
- Trânsito dos veículos de transporte dos resíduos sólidos para tratamento e disposição no aterro;	- Aumento no fluxo de veículos;	- Interferência no tráfego de veículos;

A operação do aterro acarreta em um aumento no tráfego de veículos pesados nas vias de acesso ao empreendimento, no município de Pirapora. Esses veículos estão distribuídos entre caminhões basculantes, compactadores e carretas.

Este impacto é considerado negativo, direto, reversível de abrangência local, longo prazo (até a desativação do aterro sanitário), de pequena importância e magnitude, sendo **POUCO SIGNIFICATIVO**.

9.6 – Resultados da Avaliação dos Impactos Ambientais

Foram avaliados 15 potenciais impactos ambientais, sendo a maioria considerada negativa (11) e apenas alguns positivos (4). A classificação de significância pode ser observada na Tabela a seguir.

Tabela 55 - Síntese de resultados.

Impactos	Natureza		
	Positivo	Negativo	Total
S		Alterações na Qualidade do Ar.	05
		Aumento de Nível de Ruídos e Vibrações	
		Afugentamento de Fauna.	
		Modificação da Morfologia do Terreno	
		Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões	
PS		Alteração do Escoamento Superficial.	08
		Risco de Contaminação do Solo.	
		Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas.	
		Formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vetores.	
		Alteração da Paisagem;	
		Incômodos à vizinhança;	
		Variação do valor das terras para uso industrial e habitacional;	
	Interferência no tráfego de veículos;		
MS	Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos;		04
	Oferta de emprego e geração de renda;		
	Arrecadação de impostos;		
	Condições de saúde da população atendida;		
TOTAL	04	13	17
<i>Legenda: S – Significativo; PS – Pouco Significativo; MS – Muito Significativo.</i>			

Na avaliação dos principais impactos ambientais identificados serão utilizadas e aplicadas várias classificações para cada tipo de impacto, conforme critérios relacionados abaixo:

- Quanto ao efeito causado pelo impacto ambiental identificado:
 - **Positivo – P:** atribuída aos impactos benéficos ao meio;
 - **Negativo – N:** atribuída aos impactos maléficos ao meio;
- Quanto à forma de incidência do impacto ambiental no meio estudado:
 - **Direta – D:** atribuída aos impactos incidentes de forma direta no meio;
 - **Indireta – I:** atribuída aos impactos incidentes de forma indireta no meio e que necessitam de outra ação para que aconteça;
- Quanto ao prazo de ocorrência do impacto:
 - **Curto – C:** atribuída aos impactos cujos prazos de ocorrência duram menos de 5 anos, são caráter pontual ou provisório, tal como obras, etc;
 - **Médio – M:** atribuída aos impactos cujos prazos de ocorrência duram entre 5 a 20 anos, normalmente são compatíveis com a vida útil do empreendimento;
 - **Longo – L:** atribuída aos impactos cujos prazos de ocorrência duram mais de 20 anos, ocorrem além da vida útil do empreendimento;
- Quanto à abrangência do impacto:
 - **Pontual – P:** atribuída aos impactos que ocorrem em pontos isolados;
 - **Local – L:** atribuída aos impactos que ocorrem de uma forma geral, sem delimitação bem definida, mas dentro da AID;
 - **Regional – R:** atribuída aos impactos que ocorrem fora da AID, mas dentro da All;
- Quanto ao potencial de recomposição do meio em relação a um determinado impacto, indicando a reversão ou não das suas características originais:
 - **Reversível – R:** atribuída aos impactos quando os meios possuem condições de retorno a sua condição original após a finalização ou controle do impacto;
 - **Irreversível – I:** atribuída aos impactos quando os meios não possuem condições de retorno a sua condição original após a finalização ou controle do impacto;

- Quanto a Magnitude:
 - **Baixa – B;**
 - **Média – M;**
 - **Alta – A;**

Tabela 56 – Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais .

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO						MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS	
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude		
MEIO FÍSICO								
1 - Recursos hídricos								
1.1 - Mananciais Superficiais e Subterrâneos								
a	Assoreamento dos mananciais por carreamento de sólidos finos.	N	D	C	L	R	A	<p>Instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais; Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos; Cobertura com lona de solo solto estocado;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.</p>
b	Contaminação das águas por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos / equipamentos.	N	D	C	L	R	A	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos.</p>
1.2 - Mananciais subterrâneos								
a	Alteração do regime local de recarga e dos fluxos das águas subterrâneas.	N	D	C	L	I	M	<p>Impermeabilização superficial do terreno somente nos locais previstos para cada etapa do projeto.</p>
b	Contaminação das águas por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	C	L	R	A	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos.</p>
2 Interferências no solo								
a	Processos erosivos em áreas de bota fora ou bota espera de solo excedente das obras do empreendimento.	N	D	C	P	R	B	<p>Instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais; Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.</p>

b	Instabilidade geotécnica de obras de terraplenagem.	N	D	C	P	R	M	<p>Instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais; Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.</p>
c	Contaminação do solo por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	C	P	R	B	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO						MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS	
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude		
MEIO BIÓTICO								
2 Impactos sobre a fauna								
a	Eliminação ou caça de animais em geral pelos trabalhadores responsáveis pela execução das obras.	N	D	C	L	R	B	<p>Promoção de campanhas de educação ambiental junto aos operários responsáveis pelas obras sobre a importância de não se promover a caça de animais silvestres e de se preservar os seus habitats naturais.</p>
b	Morte e afugentação de animais devido ao tráfego intenso de veículos e equipamentos na área durante as obras.	N	D	C	L	R	B	<p>Conformação de cerca viva; Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos;</p> <p>Instalação de sinalização viária interna e externa para o tráfego de veículos e equipamentos utilizados nas obras e obediência das suas orientações;</p> <p>Treinamentos periódicos dos funcionários visando melhorias dos serviços e a inexistência de acidentes de trabalho.</p>
c	Eliminação de pontos de nidificação de aves.	N	D	C	L	R	B	<p>Conformação de cerca viva;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto;</p> <p>Promoção de campanhas de educação ambiental junto aos operários responsáveis pelas obras sobre a importância de não se promover a caça de animais silvestres e de se preservar os seus habitats naturais.</p>
d	Redução da qualidade de habitats aquáticos por contaminação por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos ou por assoreamento causado pelo carreamento de sólidos finos.	N	D	C	L	R	B	<p>Conformação de cerca viva;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos.</p> <p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais; Cobertura com lona de solo solto estocado.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO						MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	
MEIO ANTRÓPICO							
1 Geração de emprego e renda através da contratação de mão de obra.	P	D	C	R	R	A	Utilizar mão de obra e serviços provenientes preferencialmente do município de Pirapora/MG.
2 - Emissão de particulados (poeira) pela movimentação de terra e pelo tráfego de veículos e equipamentos.	N	D	C	L	R	B	Conformação de cerca viva; Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Umedecimento contínua de estradas internas ou externas ao empreendimento em pavimentação primária (cascalho, etc.).
3 - Aumento na pressão sonora (ruídos) pela movimentação intensa, apesar de ser em períodos curtos, de veículos e equipamentos.	N	D	C	L	R	B	Conformação de cerca viva ; Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Execução das obras preferencialmente no período diurno.
4 - Poluição visual pela descaracterização da topografia e da cobertura vegetal no local de instalação das unidades do empreendimento.	N	D	C	L	R	B	Conformação de cerca viva ; Remoção da cobertura vegetal do terreno somente para as obras de cada etapa do projeto; Revegetação de taludes definitivos; Cobertura com lona de solo solto estocado; Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.
5 - Aumento do tráfego de veículos pelas rodovias de acesso ao empreendimento potencializando a ocorrência de acidentes.	N	D	C	L	R	B	Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Instalação de sinalização viária interna e externa para o tráfego de veículos e equipamentos utilizados nas obras e obediência das suas orientações.
6 Possibilidade de ocorrência de acidentes com os operários das obras.	N	D	C	L	R	B	Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores/funcionários; Treinamento dos operários quanto à segurança do trabalho.
7 - Instabilidade social gerada junto à comunidade sobre o tipo de atividade que será desenvolvida no local.	N	D	C	R	R	B	Promoção de campanhas de esclarecimento junto à comunidade do município de Pirapora/MG sobre a implantação do empreendimento e sobre a sua importância.

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO						MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	
MEIO FÍSICO							
1 - Recursos hídricos							
1.1 - Mananciais superficiais							

a	Assoreamento de mananciais superficiais pelo carreamento de sólidos finos/terra oriundos das movimentações de terra, processos erosivos e/ou de materiais de recobrimento diário e final dos resíduos e até mesmo pelo carreamento de resíduos.	N	D	L	L	R	A	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente nas áreas necessárias à operação de cada etapa;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos; Cobertura com lona de solo solto estocado;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Monitoramento periódico da qualidade das águas superficiais.</p>
b	Contaminação das águas de mananciais superficiais por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	L	L	R	A	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Monitoramento periódico da qualidade das águas superficiais.</p>
c	Contaminação das águas de mananciais superficiais por efluentes líquidos gerados no empreendimento (lixiviados/chorume ou esgotos domésticos)	N	D	L	L	R	A	<p>Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento;</p> <p>Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG;</p> <p>Não lançamento de qualquer tipo de efluente líquido gerado no empreendimento no Ribeirão das Ninfas e no seu afluente; Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Monitoramento periódico dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos gerados no empreendimento e armazenados nas lagoas de acumulação;</p> <p>Monitoramento periódico da qualidade das águas superficiais.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	
MEIO FÍSICO						
1.2 - Mananciais subterrâneos						

a	Contaminação das águas de mananciais subterrâneos por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	L	L	R	A	Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos.
b	Contaminação das águas de mananciais subterrâneos por efluentes líquidos gerados no empreendimento (lixiviados/chorume ou esgotos domésticos)	N	D	L	L	R	A	Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento; Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG; Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II; Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto; Monitoramento periódico dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos gerados no empreendimento; Monitoramento periódico da qualidade das águas subterrâneas junto aos poços de monitoramento.

2 Interferências no solo

a	Formação de processos erosivos.	N	D	L	P	R	B	Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Instalação de marcos de controle geotécnico para monitoramento geotécnico de cortes e aterros em terreno natural e dos maciços de resíduos do Aterro Classe II; Revegetação de taludes definitivos; Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.
b	Contaminação do solo por efluentes líquidos contaminantes provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	L	P	R	B	Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Manutenção apropriada dos veículos e equipamento.

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	
MEIO FÍSICO						
2 Interferências no solo						

c	Contaminação do solo por efluentes líquidos gerados no empreendimento (lixiviados/chorume ou esgotos domésticos)	N	D	L	P	R	B	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento;</p> <p>Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG; Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Monitoramento periódico dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos gerados no empreendimento.</p>
d	Instabilidade geotécnica de cortes/aterros em terreno natural e dos maciços de resíduos do Aterro Classe II.	N	D	L	P	R	A	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais; Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento; Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Instalação de marcos de controle geotécnico para monitoramento geotécnico de cortes e aterros em terreno natural e dos maciços de resíduos do Aterro Classe II;</p> <p>Instalação e monitoramento dos dispositivos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos do Aterro Classe II; Instalação e monitoramento dos piezômetros PZ quanto ao nível dos efluentes líquidos (lixiviados/percolados/chorume) e à pressão dos biogases no interior do Aterro Classe II; Rebaixamento, se necessário, do nível de efluentes líquidos (lixiviados/chorume) no interior da Aterro Classe II através de bombeamento/sucção dos mesmos utilizando-se dos drenos verticais instalados;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	
MEIO FÍSICO						

3		Poluição sonora						
a	Elevação do nível de ruídos na área e na sua AID devido ao funcionamento dos veículos e demais equipamentos utilizados.	N	D	L	L	R	B	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Instalação e manutenção de cerca viva internamente à cerca de arme farpado do empreendimento;</p> <p>Operação preferencialmente no período diurno.</p>
4		Poluição atmosférica						
a	Geração de particulados (poeira) pelos procedimentos de aterragem, compactação e recobrimento diário e final dos resíduos e pelo tráfego intenso de veículos e equipamentos pesados.	N	D	L	L	R	B	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Umedecimento contínua de estradas internas ou externas ao empreendimento em pavimentação primária (cascalho, etc.); Instalação e manutenção de cerca viva internamente à cerca de arme farpado do empreendimento;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>
b	Emanação de gases provenientes da biodegradação dos resíduos aterrados.	N	D	L	R	R	B	<p>Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Instalação e monitoramento dos dispositivos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos do Aterro Classe II quanto à emissão de gases, promovendo a sua queima (se observado); Instalação e manutenção de cerca viva internamente à cerca de arme farpado do empreendimento;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>
c	Emanação de odores desagradáveis provenientes de matéria orgânica em decomposição a céu aberto.	N	D	L	L	R	B	<p>Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Instalação e monitoramento dos dispositivos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos do Aterro Classe II quanto à emissão de gases, promovendo a sua queima (se observado); Instalação e manutenção de cerca viva internamente à cerca de arme farpado do empreendimento;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS	
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade		Magnitude
MEIO FÍSICO							
5		Poluição visual					

a	Descaracterização da paisagem e topografia local devido aos serviços de aterragem de resíduos.	N	D	L	L	R	B	<p>Instalação e manutenção de cerca viva internamente à cerca de arame farpado do empreendimento;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente nas áreas necessárias à operação de cada etapa;</p> <p>Recomposição da cobertura vegetal de taludes definitivos; Revegetação de taludes definitivos com grama;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Instalação e manutenção de paisagismo no entorno dos prédios administrativos e da entrada do empreendimento;</p> <p>Cobertura com lona de solo solto estocado;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.</p>
MEIO BIÓTICO								
1 Impactos sobre a flora								
a	Supressão de vegetação para execução de áreas de empréstimo, bota fora ou bota espera de material terroso/solo para recobrimento diário e final dos resíduos	N	D	L	P	I	B	<p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente nas áreas necessárias à operação de cada etapa;</p> <p>Utilização de resíduos inertes de construção civil - RCC ou de solo proveniente das áreas de bota fora e/ou bota espera / empréstimo definidas dentro da própria área para recobrimento diário e final dos resíduos.</p>
b	Alteração da qualidade do substrato onde a vegetação está estabelecida por contaminantes (lixiviados/chorume e esgotos domésticos) que poderá promover sufocamento das raízes que alcançarem o nível de contaminação.	N	D	L	L	R	B	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais;</p> <p>Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento;</p> <p>Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG; Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>
c	Contaminação da vegetação por efluentes líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos.	N	D	L	P	R	B	Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos.

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	
MEIO BIÓTICO						
1 Impactos sobre a flora						

d	Eliminação da cobertura vegetal em locais nos quais venham a ocorrer processos erosivos causados pelo escoamento descontrolado de águas pluviais.	N	D	L	P	R	B	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente nas áreas necessárias à operação de cada etapa;</p> <p>Revegetação de taludes definitivos;</p> <p>Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.</p>
2 Impactos sobre a fauna								
a	Eliminação ou caça de animais em geral pelos trabalhadores responsáveis pela operação do empreendimento.	N	D	L	L	R	B	<p>Promoção de campanhas de educação ambiental junto aos operadores do empreendimento sobre a importância de não se promover a caça de animais silvestres e de se preservar os seus habitats naturais.</p>
b	Morte e afugentação de animais devido ao tráfego intenso de veículos e equipamentos pesados no interior da área.	N	D	L	L	R	B	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Obediência à sinalização viária externa e interna pelos veículos e equipamentos utilizados na operação;</p> <p>Treinamentos periódicos dos funcionários visando melhorias dos serviços e a inexistência de acidentes de trabalho.</p>
c	Eliminação de pontos de nidificação de aves.	N	D	L	L	R	B	<p>Remoção da cobertura vegetal do terreno somente nas áreas necessárias à operação de cada etapa;</p> <p>Promoção de campanhas de educação ambiental junto aos operários do empreendimento sobre a importância de não se promover a caça de animais silvestres e de se preservar os seus habitats naturais.</p>
d	Atração de animais, principalmente de aves, para dentro do empreendimento, à procura de alimentação na frente operacional do Aterro Classe II.	N	D	L	P	R	B	<p>Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento;</p> <p>Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG; Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Realização de procedimentos de controle e afugentação de aves;</p> <p>Conformação de cerca viva .</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	
MEIO BIÓTICO						
2 Impactos sobre a fauna						

e	Redução da biodiversidade da ictiofauna devido à contaminação das águas dos cursos d'água existentes no entorno direto da área do empreendimento, notadamente do Ribeirão das Ninfas e do seu afluente, por efluentes (lixiviados / chorume) ou por esgotos domésticos.	N	D	L	L	R	B	<p>Instalação e manutenção de sistemas de drenagem de águas pluviais;</p> <p>Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados no empreendimento;</p> <p>Não lançamento de qualquer tipo de efluente líquido gerado no empreendimento em qualquer curso d'água próximo; Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG;</p> <p>Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Monitoramento periódico dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos gerados no empreendimento;</p> <p>Monitoramento periódico da qualidade das águas subterrâneas junto aos poços de monitoramento.</p>
	MEIO ANTRÓPICO							

1	Disponibilidade de tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos não perigosos para municípios e/ou empresas de toda a região geográfica intermediária de Varginha e até mesmo de regiões mais distantes.	P	D	L	R	R	A	Operação do empreendimento nos moldes da legislação ambiental vigente.
2	Geração de emprego e renda através da contratação de mão de obra para operação do empreendimento.	P	D	L	R	R	A	Utilizar mão de obra proveniente preferencialmente do município de Pirapora/MG.
3	Geração de particulados (poeira) pelos procedimentos de aterragem, compactação e recobrimento diário e final dos resíduos e pelo tráfego intenso de veículos e equipamentos pesados.	N	D	L	L	R	B	Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Umedecimento contínuo de estradas internas ou externas ao empreendimento em pavimentação primária (cascalho, etc.); Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto; Conformação de cerca viva.

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO					MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abstrangência	Reversibilidade	
MEIO ANTRÓPICO						

<p>4 - Contaminação das águas de mananciais superficiais ou subterrâneos porventura utilizadas pelas propriedades rurais existentes a jusante do empreendimento por líquidos provenientes de vazamentos de veículos/equipamentos ou por efluentes (lixiviados / chorume) ou por esgotos domésticos.</p>	N	D	L	R	R	A	<p>Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Instalação e manutenção dos sistemas de drenagem, transporte, coleta, controle, armazenamento dos efluentes gerados;</p> <p>Não lançamento de qualquer tipo de efluente líquido gerado no empreendimento em nenhum curso d'água próximo; Encaminhamento dos efluentes líquidos gerados no empreendimento para tratamento em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do SAAE de Pirapora/MG;</p> <p>Instalação e manutenção permanente do sistema de impermeabilização do Aterro Classe II;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto;</p> <p>Monitoramento periódico dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos gerados no empreendimento;</p> <p>Monitoramento periódico da qualidade das superficiais;</p> <p>Monitoramento periódico da qualidade das águas subterrâneas junto aos poços de monitoramento.</p>
<p>5 - Emissão de gases provenientes da biodegradação dos resíduos aterrados.</p>	N	D	L	R	R	B	<p>Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Instalação e monitoramento dos dispositivos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos do Aterro Classe II quanto à emissão de gases, promovendo a sua queima;</p> <p>Instalação e manutenção de cerca viva;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>
<p>6 - Emissão de odores desagradáveis provenientes de matéria orgânica em decomposição a céu aberto.</p>	N	D	L	L	R	B	<p>Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores;</p> <p>Instalação e monitoramento dos dispositivos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos do Aterro Classe II quanto à emissão de gases, promovendo a sua queima;</p> <p>Instalação e manutenção de cerca viva;</p> <p>Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto.</p>

(...continuação...)

IMPACTO AMBIENTAL AVALIADO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO						MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS
	Efeito	Incidência	Prazo de ocorrência	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	
MEIO ANTRÓPICO							

7 - Elevação do nível de ruídos na área e na sua AID devido ao funcionamento dos veículos e demais equipamentos utilizados na operação do empreendimento.	N	D	L	L	R	B	Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores; Conformação de cerca viva ; Operação do empreendimento preferencialmente no período diurno.
8 - Descaracterização da paisagem e topografia local devido aos serviços de aterragem de resíduos.	N	D	L	L	R	B	Revegetação de taludes definitivos dos maciços de resíduos finalizados através do plantio de grama; Cobertura com lona de solo solto estocado; Conformação de cerca viva ; Conformação dos serviços de terraplenagem seguindo as especificações de projeto.
9 - Aumento do tráfego de veículos pelos logradouros públicos potencializando a ocorrência de acidentes.	N	D	L	R	R	B	Manutenção apropriada dos veículos e equipamentos; Obediência à sinalização viária externa e interna pelos veículos e equipamentos utilizados na operação; Sinalização sobre a localização e sobre a atividade desenvolvida no empreendimento nas suas proximidades; Direcionamento do trânsito dos veículos transportadores de resíduos até a área do empreendimento preferencialmente pelo acesso ao empreendimento.
10 - Instabilidade social gerada junto à comunidade quanto à operação do empreendimento.	N	D	L	R	R	B	Promoção de campanhas de esclarecimento junto à comunidade do município de Pirapora/MG sobre a implantação do empreendimento e sobre a sua importância.
11 Possibilidade de ocorrência de acidentes com os funcionários responsáveis pela operação do empreendimento e com os seus visitantes.	N	D	L	L	R	B	Disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva para os operadores e para os visitantes; Treinamentos periódicos dos funcionários visando melhorias dos serviços e a inexistência de acidentes de trabalho; Vacinação e consultas médicas periódicas para todos os funcionários.
12 Potencialização de riscos à segurança aeroportuária motivada pela atração de aves para dentro do empreendimento à procura de alimentação na frente operacional do Aterro Classe II..	N	I	L	R	R	B	Realização de procedimentos de aterragem e recobrimento dos resíduos seguindo as especificações de projeto; Realização contínua e diária de procedimentos de controle, monitoramento e afugentação de aves.

9.6.1 – Prognóstico da Qualidade Ambiental da Área

O aterro sanitário do Arranjo de Pirapora está em operação desde 2009. A área do empreendimento é classificada, de acordo com o zoneamento urbano do município, como Zona de Expansão Urbana – ZEU. O bairro em que está localizado o empreendimento é o Cidade Jardim Mansões, que é caracterizado por possuir loteamentos não ocupados, usinas de geração de energia elétrica fotovoltaica, empresas de armazenamento de grãos (silos) e outras atividades industriais.

O bioma característico do município de Pirapora é o Cerrado. A vegetação observada na área é caracterizada por ser rasteira, em grau de degradação elevado. A maior parte da vegetação é classificada como secundária, em estágio inicial de regeneração. Por estar em área urbanizada, a fauna da região se limita a espécies acostumadas com a presença humana, como algumas aves e pequenos mamíferos.

Os principais impactos que estão associados à operação do aterro, listados no item 6.4, são minimizados ou mitigados pelas medidas de controle implementadas no aterro. A operação adequada, seguindo todos os procedimentos determinados na legislação e nas normas de operação de aterros sanitários, como a ABNT NBR 13.896:1997, auxiliam na redução dos riscos de ocorrência de impactos ambientais, principalmente aqueles associados ao meio físico e biótico. Os impactos positivos associados ao meio socioeconômico podem ser maximizados por meio da implementação de projetos de comunicação social, que farão a comunidade ter conhecimentos a respeito do funcionamento do empreendimento, sua finalidade e importância.

Os estudos de horizonte temporal contemplando as alternativas de implantação ou não implantação do empreendimento não se aplicam para este estudo. Isto por que o aterro sanitário de Pirapora já está instalado e operando. Desta forma, o cenário atual inclui a operação do aterro sanitário e os impactos positivos/negativos que essa operação trás. Diante do exposto, as considerações a respeito do cenário atual, com o aterro sanitário de Pirapora em operação, podem ser observadas abaixo:

- A manutenção do Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora contribui para a transformação da relação do município com os resíduos sólidos. O aterro veio como uma opção para a destinação adequada dos resíduos, reduzindo os riscos de contaminações ambientais e incentivando práticas sustentáveis.
- O município de Pirapora possui áreas de tendência à expansão urbana e, de acordo com o IBGE (2010), tendência de crescimento populacional, mesmo que este crescimento seja pequeno.
- O aterro sanitário altera a morfologia do solo natural da ADA, mas não altera características climáticas e o fluxo hidrológico da região. As alterações provocadas no

meio físico são sentidas principalmente na ADA, sendo que a maior parte é de baixa intensidade.

- A qualidade do ar na região, apesar dos potenciais impactos da operação do aterro sanitário, deve melhorar com a operação do aterro, uma vez que a destinação adequada dos resíduos reduz os odores, emissão de partículas e gases.
- O mesmo ocorre com a qualidade das águas subterrâneas e superficiais, uma vez que as medidas de controle implementadas em um aterro sanitário, garantem que os resíduos e os efluentes não entrem em contato com o solo, e conseqüentemente reduzem a possibilidade de contaminações. Além disso, em contrapartida aos lixões, os efluentes provenientes do aterro são encaminhados para tratamento adequado, que no caso do aterro sanitário ocorre na Estação de Tratamento de Esgoto de Pirapora.
- A cobertura vegetal também não será alterada, uma vez que a área do aterro não se alterará, apenas serão construídas novas células à medida que for necessário, mas sempre dentro dos limites do aterro sanitário. Na Área Diretamente Afetada, a modificação na vegetação pode ocorrer se, por venturar, ocorrer ocupações nos loteamentos do entorno.
- Dessa forma, pode-se concluir que, a operação do aterro sanitário de Pirapora promove mais benefícios do que malefícios ao município. Atualmente ele se encontra em área isolada, com núcleo residencial mais próximo a uma distância de aproximadamente 1 km da área do aterro. Ele está localizado em área de expansão urbana, dessa forma, pode ser que, no futuro, a ocupação nas áreas do entorno do aterro sejam mais intensas.

10 – MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS

A partir da avaliação dos potenciais impactos ambientais, são propostas ações de mitigação, potencialização e compensação que permitam reduzir, compensar e monitorar os potenciais impactos negativos e maximizar os potenciais impactos positivos. É proposta a implantação de um Plano de Gestão Ambiental - PGA que permitirá o gerenciamento de forma eficiente a implementação e acompanhamento dos programas e subprogramas ambientais propostos (Candiani, 2013).

O gerenciamento ambiental, quando devidamente implementado é um instrumento gerencial eficiente cujas diretrizes e medidas recomendadas garantirão que as condições ambientais previstas no prognóstico do EIA permaneçam aceitáveis nas áreas de influências do empreendimento. Dessa forma, o PGA proposto para a aterro sanitário de Pirapora, constituirá em um conjunto de ações gerenciais (técnicas, institucionais e legais) referentes aos aspectos socioeconômicos e ambientais.

Prevê-se ainda de forma geral que os Programas devam ser desenvolvidos, implantados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE Pirapora, em consonância com sua Política Ambiental e de suas práticas adotadas para aquisição, contratação, uso e descarte/desmobilização de insumos, bens e serviços, bem como por empresas contratadas e subcontratadas para desenvolver os serviços de controle, avaliação, monitoramento e fiscalização em consonância com a fiscalização ambiental nas esferas estadual e municipal.

Vale ressaltar que a implementação de ferramentas dessa natureza, por parte do empreendedor objetiva a integração das diferentes ações propostas nos estudos ambientais, a fim de evitar a execução de procedimentos incorretos, a exemplo no meio físico que necessita de integração de uma série de medidas de controle por exemplo na execução de atividade de escavação a qual poderá desencadear risco de erosão, deslizamentos e assoreamentos, gerenciamento de resíduos e efluentes que possuem risco de contaminação das águas e solo, no aspecto biótico onde pode-se indicar o resgate de formas de vida herbáceas, arbustivas e epífitas (cactáceas e bromeliáceas), além do aspecto social no tocante à interferências no cotidiano da vizinhança.

10.1 – Medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias

A seguir encontram-se as medidas mitigadoras, compensatórias e/ou potencializadoras dos impactos listados no capítulo anterior. Além disso, são listados os planos e programas relacionados às medidas sugeridas.

10.1.1 – Potencial impacto: Alterações na Qualidade do Ar

Medidas Mitigadoras:

- Utilização de EPI's;

- Manutenção e revisão constante das máquinas e veículos utilizados;
- Barreira vegetal (cerca-viva);
- Aspersão de água nas vias de circulação;
- Coleta e queima dos gases gerados na decomposição dos resíduos;
- Cobertura dos resíduos ao fim do expediente.

Planos e programas relacionados:

- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Manutenção dos Veículos e Equipamentos;
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

10.1.2 – Potencial impacto: Aumento dos Níveis de Ruídos e Vibrações

Medidas Mitigadoras:

- Utilização de EPI's;
- Manutenção e revisão constante das máquinas e veículos utilizados;
- Barreira vegetal (cerca-viva);

Planos e programas relacionados:

- Plano de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Manutenção dos Veículos e Equipamentos;
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

10.1.3 – Potencial impacto: Alteração do Escoamento Superficial (risco de assoreamento e de enchentes nos corpos d'água à jusante)

Medidas Mitigadoras:

- Implantação de sistemas de drenagem provisórios, com medidas como: canaletas em nível, diques de contenção de sólidos, escadas de sedimentos, durante a fase de implantação e ao redor das áreas de estocagem de solos a serem utilizados na cobertura das células de resíduos;

- Retirada de solos das vertentes feita em forma de bermas para aumentar a infiltração das águas e com isto minimizar o impacto do escoamento das águas pluviais;
- Implantação de proteção constante dos taludes das células de resíduos com plantio de grama.

Planos e programas relacionados:

- Plano de Monitoramento da Água Subterrânea.

10.1.4 – Potencial impacto: Risco de Contaminação do Solo

Medidas Mitigadoras:

- Destinação de local adequado para a manutenção e reparo de veículos e equipamentos para troca de óleo;
- Implantação de sistema impermeabilizante de base;
- Área para condicionamento apropriado de resíduos sólidos contaminados, embalagens, sucatas, etc.

Planos e programas relacionados:

- Manual de Operação do Aterro Sanitário;
- Programa de Gestão Ambiental
- Programa de Educação Ambiental.

10.1.5 – Potencial impacto: Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas

Medidas Mitigadoras:

- Destinação de local adequado para a manutenção e reparo de veículos e equipamentos para troca de óleo;
- Implantação de sistema impermeabilizante de base;
- Área para condicionamento apropriado de resíduos sólidos contaminados, embalagens, sucatas, etc.

Planos e programas relacionados:

- Manual de operação do aterro sanitário;
- Plano de Gerenciamento Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental.

10.1.6 – Potencial impacto: Afugentamento de Fauna

Medidas Mitigadoras:

- Barreira vegetal (cerca-viva) contribui para a redução da emissão de ruídos para a parte externa do aterro, além de contribuir no aspecto paisagístico.
- Controle das atividades do pessoal envolvido na operação do aterro, em espaços protegidos, e horário de turnos, com o intuito de minimizar as interferências produzidas;
- Gerenciamento do transporte dos resíduos e de cobertura dos mesmos para que não possibilitem a atração de espécies da fauna sinantrópica com alto grau de sensibilidade antrópica.

Planos e programas relacionados:

- Programa de Monitoramento de Ruído;
- Plano de Gerenciamento Ambiental.

10.1.7 – Potencial impacto: Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos

Medida Potencializadora:

- Medidas facilitadoras do uso do aterro sanitário;

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Comunicação Social.

10.1.8 – Potencial impacto: Alteração da Paisagem

Medidas Mitigadoras:

- Manutenção frequente da Barreira vegetal (cerca-viva);
- Cobertura dos taludes com gramíneas;
- Destinação sócio ambiental de uso futuro da área após o encerramento do empreendimento, somente após completa constatação da estabilização subsequente geotécnica e de emissão de chorume e biogás, integrando as áreas do empreendimento em espaço público com integração do entorno à comunidade, sendo esta a proposta compatível de Uso Futuro da área.

10.1.9 – Potencial impacto: Oferta de Emprego e Geração de Renda

Medidas Potencializadoras:

- Priorização de contratação de mão de obra local; através de uma política de contratação de mão de obra do empreendedor que privilegiará a população local residente no município de Pirapora, mais precisamente os moradores da AID;
- Ações de planejamento para a desmobilização de mão de obra após período de operação;

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.

10.1.10 – Potencial impacto: Arrecadação de Impostos

Apesar de ser considerado um impacto positivo, não requer medidas potencializadoras.

10.1.11 – Potencial impacto: Incomodos à Vizinhança

Medidas Mitigadoras:

- Manutenção frequente da Barreira vegetal (cerca-viva);
- Manutenção e revisão constante das máquinas e veículos utilizados;
- Aspersão de água nas vias de circulação de máquinas e equipamentos;
- Desinsetização, desratização e outros procedimentos específicos para a eliminação de vetores transmissores de enfermidades;

- Controle permanente das áreas onde pode ocorrer o acúmulo de água pluvial;
- Recobrimento diário do resíduo com camada de solo após compactação;
- Coleta e tratamento do líquido percolado (chorume).

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.
- Plano de monitoramento de ruídos;

10.1.12 – Potencial impacto: Condições de Saúde da População Atendida

Medidas Potencializadoras:

- Impermeabilização do solo, segregação da drenagem e tratamento do efluente percolado (chorume);
- Recobrimento diário do resíduo com camada de solo após compactação;

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.
- Plano de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

10.1.13 – Potencial impacto: Variação do Valor das Terras para Uso Industrial e Habitacional

Medidas Mitigadoras:

- Apesar de ser considerado um impacto negativo, não existem medidas mitigadoras específicas, já que se trata de um impacto cujos seus efeitos são determinados pelo mercado imobiliário.

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.

10.1.14 – Potencial impacto: Interferencia no Tráfeco de Veiculos

Medidas Mitigadoras:

- Aspersão de água nas vias de circulação de máquinas e equipamentos;
- Implantação de sistema de sinalização vertical e horizontal nas vias internas projetadas;

Planos e programas relacionados:

- Plano de Gestão Ambiental - Programa de Educação Ambiental
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e o Programa de monitoramento de ruídos;

11 – PLANOS E PROGRAMAS

A partir da avaliação dos impactos ambientais realizadas no Item anterior, onde foram discutidos e apresentados os potenciais impactos positivos e negativos do aterro, foram elencadas medidas e diretrizes para potencialização dos impactos positivos, mitigação dos negativos e de compensação para os impactos ambientais não mitigáveis. Visando a efetiva operacionalidade de tais objetivos, prevê-se ainda a implantação de Planos e Programas.

11.1 – Plano de Gestão Ambiental

11.1.1 – Introdução

A maximização da qualidade exigida atualmente em relação aos procedimentos e a eficiência ambiental, relacionada a qualquer empreendimento, exige a implantação de instrumentos gerenciais na forma de ferramentas de Gestão Ambiental.

Vale ressaltar que a implementação de ferramentas dessa natureza, por parte do empreendedor, e supervisão ambiental, por parte da empresa construtora, objetiva a integração das diferentes ações propostas nos estudos ambientais, a fim de evitar a execução de procedimentos

incorretos, tanto no aspecto ambiental, a exemplo do controle de execução de escavações, contaminação das águas, etc., como no aspecto social, onde pode-se indicar como exemplo as interferências no cotidiano da população, principalmente no tocante aos incômodos à vizinhança. Dessa forma, para o caso em questão, optou-se em definir, ferramentas que permitam o monitoramento e/ou controle ambiental, bem como um sistema de inspeção ambiental para verificação e acompanhamento da implementação das medidas e ações ambientais previstas.

11.1.2 – Justificativa

O Gerenciamento Ambiental, quando devidamente implementado, permite a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA, bem como a eficiente implementação e acompanhamento dos Programas Ambientais propostos. Dessa forma, o proposto para o empreendimento constitui-se de um conjunto de ações gerenciais (técnicas, institucionais e legais) referentes aos aspectos socioeconômicos e ambientais que dizem respeito à implementação dos demais programas ambientais.

A Gestão Ambiental deverá ser realizada através de ações técnicas e gerenciais que irão buscar à otimização dos recursos, sejam eles de caráter humanos ou financeiros, de forma a internalizar a questão ambiental no contexto gerencial das empresas envolvidas. É ainda um processo determinante para que as ações específicas de cunho ambiental atinjam seus objetivos e contribuam para a legalização de atividades empresariais como também para a consolidação da consciência ambiental melhorando a imagem do empreendedor perante os demais agentes e atores envolvidos.

11.1.3 – Objetivos

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) deve assegurar a correta implementação, em termos de gerenciamento técnico e institucional, dos demais programas ambientais do projeto do Aterro devendo ser perseguidos os seguintes objetivos:

- **Objetivo Geral:** Criar um sistema eficiente e preciso para o gerenciamento ambiental do empreendimento.
- **Objetivos Específicos:**

- o Garantir a eficiência e qualidade na implementação dos programas ambientais, assegurando a implantação completa e adequada de medidas estabelecidas para mitigação e compensação dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento;
- o Nortear o equacionamento dos aspectos institucionais e legais referentes à questão ambiental, em todas as fases do empreendimento;
- o Exercer o controle preventivo e proativo de impactos gerados externamente pela aquisição e contratação de produtos e serviços que possam incluir riscos a população, degradação de qualidade ambiental, transporte e disposição inadequados de produtos perigosos, poluição de origem industrial, entre tantas outras;
- o Estabelecimento de Supervisão Ambiental das obras através da implementação do PAC, bem como de mecanismos de acompanhamento, por profissionais especializados, dos Programas Ambientais de Compensação e/ou de Mitigação.
- o Perseguir a meta de melhoria da imagem da empresa junto ao público em geral;
- o Exercer o controle e a devida informação educacional dos impactos gerados externamente pelas variações na circulação viária, proveniente das interferências das obras nas vias públicas.

11.1.4 – Procedimentos

Definições Gerais: Com base na análise de impactos ambientais desenvolvida, bem como nas medidas mitigadoras propostas, desenvolveu-se a seguinte estrutura de Gestão Ambiental:

- Programas Ambientais associados à supervisão e ao controle dos impactos gerados pela obra;
- Programas Ambientais Compensatórios/Mitigatórios;

11.1.5 – Aspectos Operacionais

Esse Plano de Gerenciamento Ambiental deverá:

- proporcionar aos diversos setores envolvidos a informação necessária para a operacionalização do gerenciamento ambiental;
- manter o registro das condições ambientais, tendo como base o EIA/RIMA e possíveis restrições da Licença Ambiental;

- supervisionar o estabelecimento das metas a serem mantidas/alcançadas por cada setor da organização, com base nas normas e padrões oficiais e corporativos;
- Fornecer subsídios ao responsável pelo Empreendimento para reavaliar o programa de gerenciamento ambiental, caso necessário, com base nos resultados do monitoramento e de auditorias ambientais realizadas.

A estratégia de Gestão Ambiental do Projeto do Aterro implicará na necessidade de contatos formais entre a empresa e comunidade circunvizinha, órgãos ambientais e outras entidades públicas e privadas que, de alguma forma, venham a estabelecer ou manter relações com a mesma, em seu contexto ambiental. Assim, algumas atividades que deverão ser desenvolvidas ou supervisionados pelo coordenador são:

- condução de todos os contatos necessários junto aos órgãos ambientais;
- monitoramento da legislação pertinente que rege os processos de licenciamento e os parâmetros avaliados nos programas ambientais, para verificação de alterações que demandem mudanças nestes programas;
- estabelecimento de contatos com entidades públicas ou privadas que possam vir a atuar como parceiros do CODANORTE no equacionamento de seus problemas ambientais;
- produção mensal de relatórios com informes sobre o desenvolvimento das atividades ambientais desenvolvidas pela empresa;

Nesse contexto, as programações de atividades de cada um dos programas ambientais deverão ser discutidas e submetidas à equipe de Gerenciamento Ambiental, bem como quaisquer outros assuntos que necessitem de autorização, parecer ou apoio de qualquer natureza junto à Gerência do Empreendimento.

11.1.6 – Reavaliações do PGA

A reavaliação do sistema buscará identificar a eficiência do mesmo e de suas partes, em atender à política do empreendimento, às evoluções tecnológicas ocorridas e às novas demandas da sociedade. Esta reavaliação será executada sob direta responsabilidade da alta gerência e poderá ser baseada em relatórios de acompanhamento, que contenham conclusões e recomendações, que proporcionem informações para a revisão do PGA.

11.2 – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

11.2.1 – Justificativa e Objetivos

Apesar da forte ação antrópica na região do aterro, entende-se que o monitoramento da fauna terrestre local constitui-se em atividade de especial valor conservacionista para a área em questão, que proporcionará o conhecimento da estrutura, dinâmica e ordenação das comunidades da fauna terrestre, acompanhando as variações temporais, bem como a avaliação das alterações sofridas pela fauna terrestre a cada momento do processo construtivo e operacional do empreendimento, com proposição de medidas de mitigação que se façam necessárias nas fases de implantação e de operação.

Os objetivos gerais do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre são de minimizar os impactos causados pelo empreendimento sobre as comunidades faunísticas, possibilitando a ampliação acerca do conhecimento sobre as mesmas e, possibilitando a ampliação do conhecimento sobre as populações da fauna terrestre local.

São objetivos específicos do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre:

- Identificar padrões e alterações nos ecossistemas através do estudo das comunidades de fauna terrestre;
- Avaliar alterações nos grupos de fauna terrestre em relação à abundância, diversidade e riqueza na área de influência do empreendimento;
- Identificar rotas migratórias e locais de reprodução;
- Avaliar os impactos do empreendimento sobre a fauna através de comparação com local fora da área de influência.

11.2.2 – Procedimentos Metodológicos

Deverão ser selecionadas unidades de amostragem ao longo da AID do empreendimento, sendo as campanhas de monitoramento realizadas periodicamente.

As atividades contempladas para este programa são apresentadas a seguir:

- Seleção das Unidades de Amostragem e de áreas de soltura, se necessário;
- Campanhas trimestrais com coletas dos grupos a serem monitorados durante a implantação e campanhas semestrais durante a operação do empreendimento, para efetuar o levantamento

quali-quantitativo da fauna terrestre. Para quantificação dos dados, deverão ser empregados esforços amostrais fixos;

- Estudo da estrutura, dinâmica e ordenação das comunidades faunísticas, acompanhando suas variações temporais;
- Estimativa da capacidade suporte das áreas de soltura;
- Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados (vivos ou mortos), informando o tipo de identificação individual, registro e biometria;
- Destinação pretendida para cada grupo taxonômico da fauna terrestre que será destinado ao aproveitamento do material biológico em pesquisas, coleções científicas ou didáticas;
- Análise dos dados quali-quantitativos;
- Elaboração de relatórios trimestrais na fase de implantação do empreendimento e relatórios semestrais na fase de operação, de acordo com as campanhas desenvolvidas.

11.3 – Programa de Comunicação Social

11.3.1 – Objetivos e Justificativas

A falta de comunicação entre o empreendedor e a comunidade vizinha, população em geral, órgãos públicos e outros empreendedores é um fator que amplifica os impactos negativos gerados pelo empreendimento, dificulta a solução de problemas ambientais comuns, cria percepções erradas sobre eventos ocorrentes na área de influência, cria demandas, muitas vezes baseadas em entendimentos incompletos e, em certos casos, determina a ocorrência de forte oposição pública ao empreendimento, oposição esta que pode gerar sanções administrativas e paralisações. O programa de comunicação é fundamental para a correta gestão do empreendimento.

No caso do Aterro este programa atuará diretamente na mitigação dos impactos negativos existentes, bem como na otimização dos impactos positivos descritos.

Os objetivos deste programa são:

- Informar ao público interessado a situação do licenciamento ambiental, esclarecer a população da vizinhança sobre as questões ambientais associadas ao empreendimento, esclarecer a

população sobre os impactos positivos e formas de acesso a programas de compensação, qualificação e contratação de funcionários;

- Informar a vizinhança, população em geral, órgão públicos, e empresas interessadas, sobre as ações de obras e operação;
- Manter os funcionários informados sobre as condições de operação;
- Realizar o treinamento da força de trabalho, nas questões e procedimentos sociais e ambientais;
- Articular com a vizinhança, população em geral, órgão públicos e empresas interessadas, a solução de problemas causados pela implantação e operação do empreendimento;
- Articular com a vizinhança, população em geral, órgão públicos e empresas interessadas, a solução de problemas comuns existentes na área de influência;
- Promover a conscientização do público interno e externo para os problemas sociais e ambientais da área de influência;
- Contribuir com ações de marketing ambiental para a melhoria da qualidade ambiental e social da área de influência;
- Valorizar e incentivar a utilização do Aterrode forma a evitar a disposição irregular de lixo, e otimizar os procedimentos de coleta e destinação em toda a região;

11.3.2 – Procedimentos

Para a realização deste programa estão previstas as seguintes ações:

- Mapeamento dos públicos-alvo, com detalhamento de suas relações com o empreendimento (em suas diversas fases), seus objetivos, metas e estratégias, suas demandas e necessidades, projetos em andamento, percepção ambiental e do empreendimento, formas de comunicação e gestão de ações ambientais;
- Montagem de procedimentos de interação com os públicos-alvo, destacando a possibilidade de realização de entrevistas, palestras, cursos, veiculação por banners, cartazes, divulgação em mídias, divulgação em redes sociais;
- Realização de entrevistas, reuniões e consultas com a população da vizinhança, gestores públicos e empresas sobre o andamento das ações do licenciamento do aterro;

- Realização dos procedimentos na fase de implantação;
- Realização dos procedimentos na fase de operação;
- Realização dos procedimentos para a desativação do empreendimento;
- Divulgação do código de conduta para os trabalhadores;
- Realização de campanhas de valorização e incentivo ao uso do aterro;
- Articulação com os poderes públicos para realização de projetos de sensibilização conjuntos;
- Realização da análise crítica das ações em andamento.

11.4 – Educação Ambiental

11.4.1 – Justificativas

A mais de três décadas os programas de educação ambiental têm sido utilizados como forma de compensar os impactos de empreendimentos (independente de sua magnitude), auxiliar na mitigação de impactos negativos, otimizar os impactos positivos, além de conscientizar a população sobre os problemas e boas práticas ambientais.

No caso do Aterro o programa de educação, além de seu caráter compensatório e de responsabilidade social, visa auxiliar na mitigação dos impactos negativos, principalmente associados a geração de expectativas, tráfego de veículos e incômodos a população, além de reforçar impactos positivos como o impacto na saúde da população. Além disto, o programa de educação ambiental reforça os programas de comunicação social, educação patrimonial, e de acompanhamento de incômodos a população.

11.4.2 – Objetivos

- Conscientizar os públicos-alvo sobre os problemas ambientais, usos adequados dos recursos ambientais e boas práticas ambientais;
- Reforçar a articulação entre empreendedor, população local, população em geral, gestores públicos e empresas interessadas em torno da construção de soluções para problemas ambientais e sociais;
- Reforçar as ações de valorização e incentivo ao uso do ATERRO;

- Qualificar a força de trabalho sobre os problemas ambientais e sociais, bem como reforçar seu entendimento dos procedimentos e boas práticas sociais e ambientais;
- Oferecer oportunidades para qualificar professores da rede estadual e municipal, e de escolas particulares, nas questões, problemas e boas práticas ambientais;
- Realizar um trabalho específico de conscientização para as questões ambientais e sociais com o público infantil das escolas;
- Realizar cursos e palestras para multiplicadores, sobre as questões, problemas e boas práticas ambientais e sociais.

11.4.3 – Resultados Esperados

Os resultados esperados para este programa são os seguintes:

- Mitigação dos impactos negativos, principalmente associados a geração de expectativas, trânsito de veículos, incômodos a população e degradação da paisagem;
- Otimização dos impactos positivos, notadamente os associados a melhoria da saúde da população, geração de emprego, e disponibilização de aterro sanitário adequado para recebimento de lixo;
- Treinamento de toda a força de trabalho nas questões, problemas, e impactos ambientais, nas fases de implantação e operação;
- Conscientização da mão de obra nas questões, problemas e boas práticas sociais e ambientais;
- Contribuir para uma conscientização da população em idade escolar, da população da AID, dos gestores de empresas e público em geral, em relação as questões, problemas e boas práticas ambientais e sociais;
- Formar multiplicadores que contribuam para a conscientização da população geral;
- Melhorar a qualificação de professores no que tange a questões, problemas e boas práticas sociais e ambientais;
- Auxiliar na qualificação de equipes de gestão de meio ambiente, saúde e sistemas sanitários;

11.5 – Programas de Monitoramento Ambiental

O sistema de monitoramento ambiental do aterro contará com a instalação de instrumentação para monitoramento das águas subterrâneas e do ar e campanhas de medição de ruídos, assim como serão programadas e executadas durante toda a sua fase operacional as campanhas para o monitoramento das águas superficiais de corpo hídrico do entorno I, e dos líquidos percolados produzidos no aterro.

11.5.1 – Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Percolados

Iniciando-se a operação do aterro, e a partir do momento em que o sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados comece a coletar o chorume gerado, estes líquidos serão monitorados através da coleta e análise regular de amostras a serem tomadas nos poços de acumulação e na Estação de Tratamento de Efluentes.

11.5.2 – Monitoramento de Águas Superficiais

O monitoramento da qualidade das águas superficiais ocorrerá durante toda a fase operacional do aterro e, para tal serão coletadas amostras no principal curso d'água do entorno.

As análises e as coletas das amostras serão realizadas rotineiramente e obedecerão à metodologia de coleta determinada pelo órgão ambiental licenciador.

Na definição dos parâmetros de análise das águas superficiais para fins de monitoramento, foram considerados os principais indicadores de contaminação, tendo como referência os valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Os parâmetros são:

- Temperatura (°C);
- PH;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L);
- Demanda Química de Oxigênio (mg/L);
- Oxigênio Dissolvido (mg/L);
- Alcalinidade total;
- Turbidez (UNT);
- Condutividade específica ($\mu\text{S}/\text{cm}$);

- Nitrogênio amoniacal (mg/L);
- Nitratos (mg/L);
- Nitritos (mg/L);
- Nitrogênio Total (mg/L);
- Óleos e graxas (mg/L);
- Fósforo Total (mg/L);
- Fósforo Reativo (mg/L);
- Sólidos totais (mg/L);
- Sólidos totais dissolvidos (mg/L);
- Concentração de coliformes totais (NMP/100 mL);
- Concentração de coliformes fecais (NMP/100 mL).

11.5.3 – Monitoramento de Águas Subterrâneas

O monitoramento de águas subterrâneas será efetuado através da coleta e análise de amostras tomadas em poços de monitoramento já instalados na área do empreendimento. Um poço localiza-se a montante da área destinada às células, outro a jusante, no sentido de escoamento das águas subterrâneas.

A periodicidade do monitoramento ambiental das águas superficiais e do lençol freático será, a princípio, trimestral, podendo ser reduzida, caso necessário, em situações de risco a saúde ou a vida, perecimento de bens ou animais ou graves prejuízos a terceiros.

Sendo a qualidade monitorada quanto aos seguintes parâmetros: O monitoramento da qualidade do corpo receptor quanto aos seguintes parâmetros:

- pH;
- OD;
- DQO;
- Turbidez.

11.5.4 – Monitoramento do Ar

A qualidade do ar na área dos aterros sanitário é avaliada, geralmente, por meio do monitoramento dos níveis desarticulados total e inaláveis em suspensão, obtidos por meio de equipamentos e métodos em conformidade com a ABNT (NBR nº 9.547 e NBR nº 13.412), com periodicidade estabelecida em cronograma e em pontos localizados na periferia interna da área. Os resultados obtidos são comparados com os limites de máximos definidos na legislação vigente.

11.5.5 – Monitoramento de Ruídos


Este programa tem por objetivo monitorar os níveis de ruídos decorrentes das atividades de operação do aterro, avaliando-as na área do entorno do empreendimento, atendendo aos limites estabelecidos na ABNT NBR nº 10.151/2000, promovendo medidas de minimização do incômodo sonoro a que estariam sujeitos seus receptores.

12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disposição final adequada de resíduos sólidos em geral se mostra como um grande problema em praticamente todo o país, principalmente pela ainda pouca existência de empreendimentos devidamente habilitados e licenciados para tal finalidade localizados a distâncias economicamente viáveis dos principais geradores.

Pelo exposto, conclui-se que a continuação da operação do **ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA** para o tratamento e disposição de resíduos Classe II – não perigosos, de origem urbana ou industrial, certamente contribuirá para a redução da prática do descarte irregular e inadequado dos resíduos sólidos dos municípios que fazem parte desse arranjo.

Pirapora - MG, 27 de outubro de 2025.

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO BARBOSA E OLIVEIRA**
Data: 11/11/2025 11:05:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Resp. Técnico: Thiago Barbosa e Oliveira
Eng^o Ambiental – Esp. Segurança do Trabalho
CREA MG: n^o 147.219/D

Estudo de Impacto Ambiental – EIA
Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora
Pirapora – MG

13 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.004: Classificação dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 77 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13412: Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio. Rio de Janeiro. 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro. 1992.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 23 set. 2025.

CIDADES BRASIL. Município de Pirapora. 2020. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-pirapora.html>>. Acesso em: 15 set. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução 01/1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em 23 ago. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução 03/1990. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 23 ago. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em 19 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9547: Material particulado em

suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro. 1997.

AGÊNCIA SENADO. O que são as áreas de preservação permanente. 2009. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2009/04/29/o-que-sao-as-areas-de-preservacao-permanente>>. Acessado em: 03 jan. 2025.

DATA VIVA. Pirapora. Minas Gerais, 2018. Disponível em: <<http://www.dataviva.info/pt/location/4mg050505>>. Acesso em 16 set. 2025

IBGE. Panorama dos municípios brasileiros: Pirapora. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pirapora/panorama>>. Acesso em: 03 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (Brasil). **IBGE CIDADES:** Panorama PIRAPORA. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pirapora/panorama>. Acesso em: 07 set. 2025.

PIRAPORA (MG). Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirapora-MG. Prefeitura Municipal de Pirapora e SAAE de Pirapora-MG: Diefra Engenharia e Consultoria Ltda. Saneamento, 2014. 553p.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1- 20, 2016.

ARAÚJO, L. H. B.; SILVA, R. A. R.; CHAGAS, K. P. T.; NÓBREGA, P. Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no município de Macaíba, RN. **Revista Agroambiente On-line**, v. 9, n. 4, p. 455-464, 2015.

BRASIL. Decreto n. 11.786, de 20 de novembro de 2023. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola e o seu Comitê Gestor. Brasília, 2023.

BRASIL. Decreto n. 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2004.

BRASIL. Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçada de extinção aquelas constantes do Anexo I e reconhece como espécies da flora brasileira com deficiência de dados aquelas constantes do Anexo II a esta Instrução. Brasília, 2008.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 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 n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012.

BRASIL. Lei n. 14.701, de 20 de outubro de 2023. Regulamenta o art. 231 da Constituição Federal, para dispor sobre o reconhecimento, a demarcação, o uso e a gestão de terras indígenas; e altera as Leis n. 11.460, de 21 de março de 2007, 4.132, de 10 de setembro de 1962, e 6.001, de 19 de dezembro de 1973. Brasília, 2023.

BRASIL. Portaria MMA n.º 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria n.º 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria n.º 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria n.º 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, 2022.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras - Volume 2**. Embrapa, 2006. 627 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras - Volume 5**. Embrapa, 2014. 634 p.

CODEVASF. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. Projeto Público de Irrigação Jaíba. 2024. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocios/agricultura-irrigada/projetos-de-irrigacao/em-producao/jaiba>>. Acesso em: 30 mai. 2025.

COMITÊ DE BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO. Bacia hidrográfica do rio São Francisco. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/IEF n. 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2021.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa IBAMA n.º 125, de 18 de outubro de 2006. Estabelecer os procedimentos para implantação de recifes artificiais no âmbito da gestão dos recursos pesqueiros. Brasília, 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biomas e sistema

costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 168 p. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2012. 271p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Município de Jaíba, Minas Gerais. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/jaiba/panorama>>. Acesso em: 21 fev. 2025.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais. Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>>.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Dados Meteorológicos. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 22 dez. 2024.

IUCN. UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS DAS ESPÉCIES AMEAÇADA. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 06 jan. 2025.

KÖPPEN-GEIGER. Koppen climate classification. Encyclopædia Britannica. Acesso em 10 fev. 2025.

LEAL, I. R.; TABERLLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822 p.

LIMA, J. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. Estrutura da floresta estacional decidual montana (mata seca) da RPPN Serra das Almas, Ceará. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 438-440, 2007.

MARTÍNEZ M. I. **Estratigrafia e Tectônica do Grupo Bambuí no norte do Estado de Minas Gerais**. Dissertação de mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, p. 147. 2007.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York: Wiley, 1974, 547 p.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Willey, 1975. 165 p.

SANTOS, R. M.; VIERA, F. A.; GUSMÃO, E.; NUNES, Y. R. F. Florística e estrutura de uma Floresta Estacional Decidual, no parque municipal da Sapucaia, Montes Claros (MG). **Cerne**, v.

13, n. 3, p. 248-256, 2007.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de, et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; FILHO, A. C. F.; MELLO, J. M. Diversidade, Equabilidade e Similaridade no Domínio Atlântico. In: SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M.; SILVA, C. P. C (org.). **Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal**. 1 ed. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 337-338.

SiBBr. SISTEMA DA INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. Disponível em: <<https://sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 14 fev jan. 2025.

SILVA M. L. Mapeamento de superfícies aplainadas no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 2, p. 526-545, 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. Tipologias Florestais. 2020. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conhecendo-sobre-florestas/168-tipologias-florestais>. Acesso em: 26 dez. 2024.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F. de.; SOUZA, A. L. de. **Dendrometria e inventário florestal**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.

Aichinger, m. 1987. Annual Activity Patterns of Anurans in a Seasonal Neotropical Environment. *Oecologia*. 71: 583-592.

Almeida, M. E. de C (2002) Estrutura de comunidades de aves em áreas de Cerrado da região nordeste do estado de São Paulo. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos – SP.

Alves, G.B. 2010. Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de Cerrado na Fazenda Experimental do Glória (Uberlândia, MG). Dissertação de Mestrado. 52p.

Barros, A. B. Herpetofauna do Parque Nacional da Serra da Canastra. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2011.

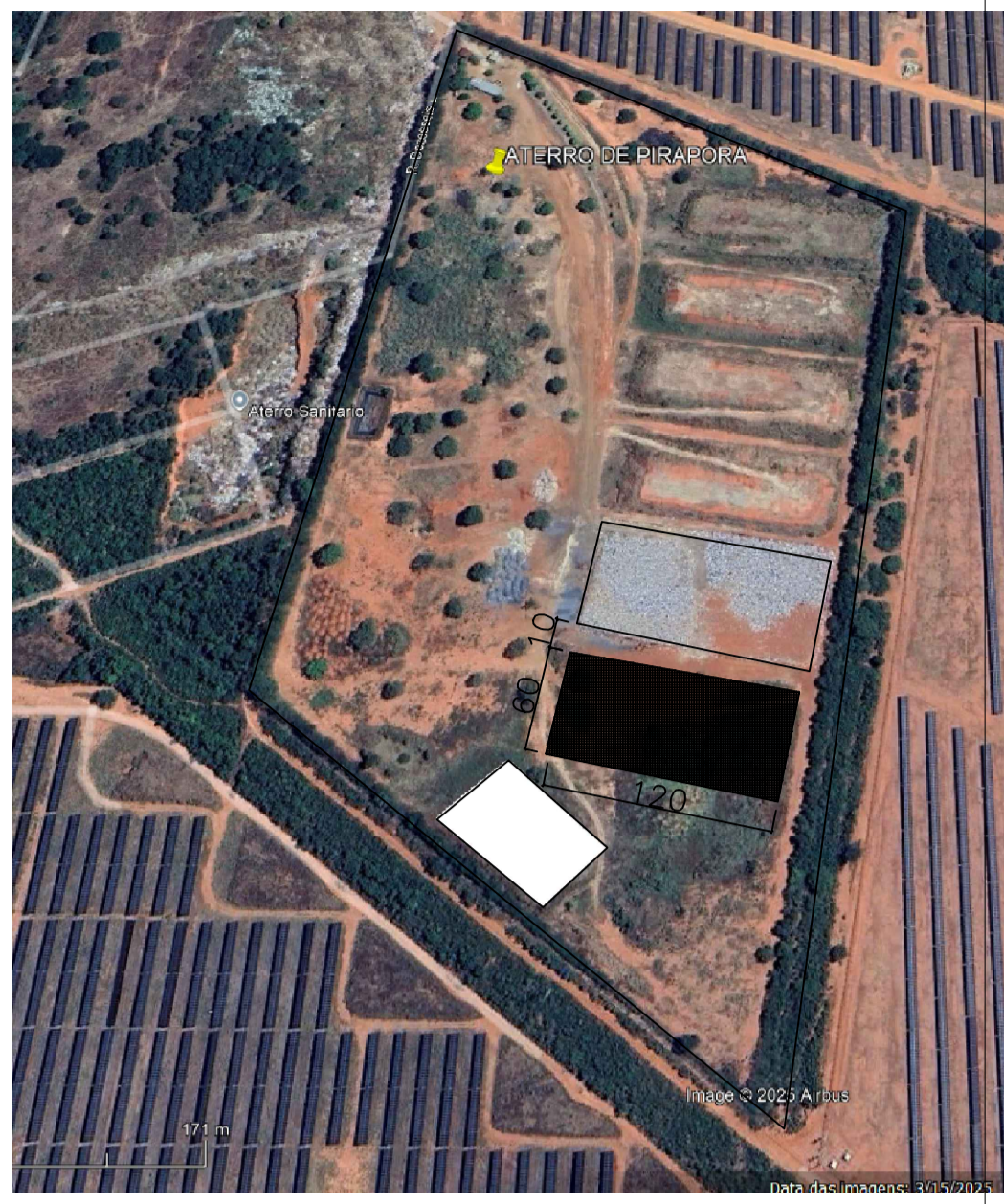
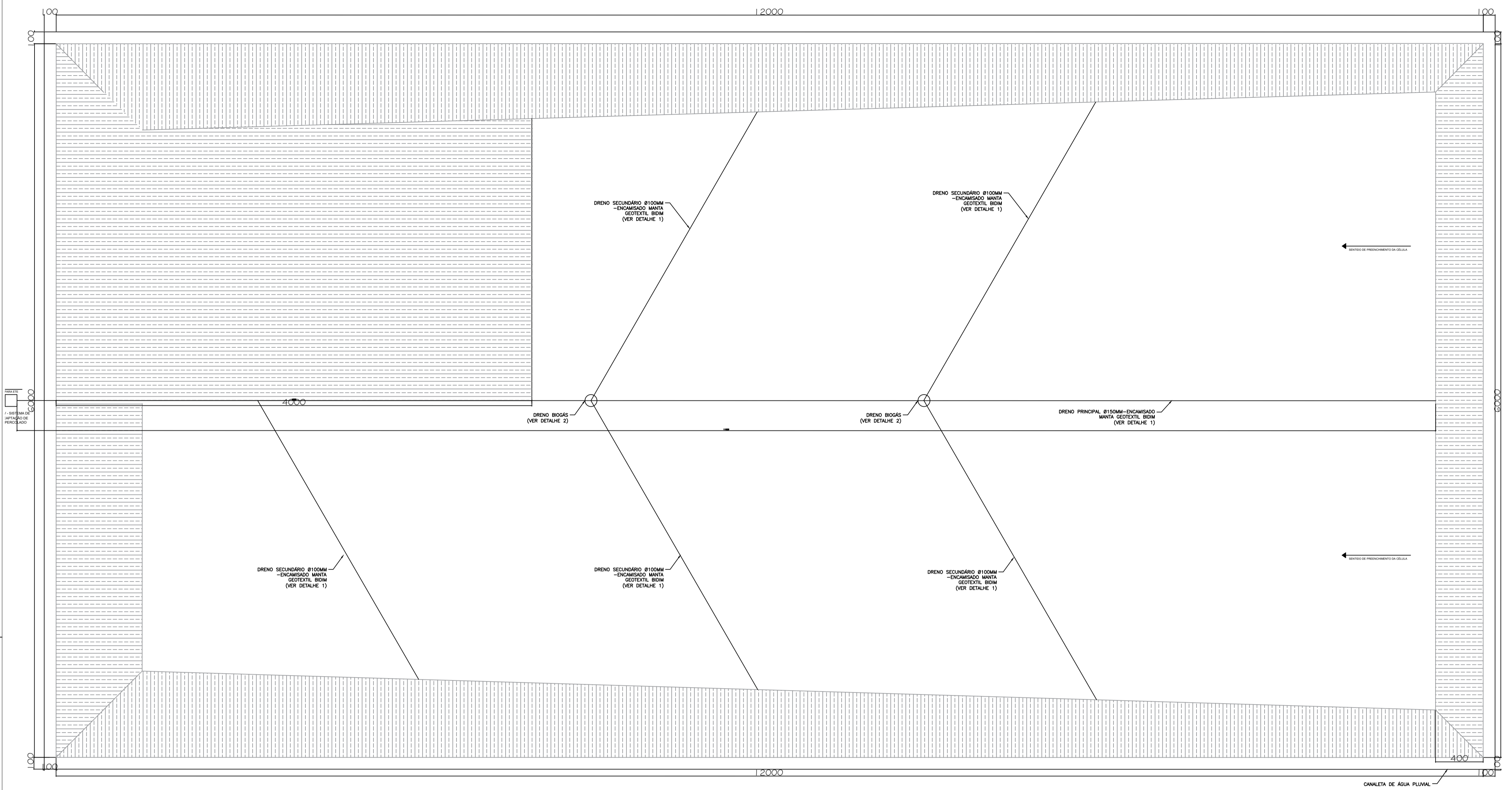
Bastos, R.P. & C.F.B. Haddad. 2002. Acoustic and aggressive interactions in *Scinax rizibilis*

- (Anura: Hylidae) during the reproductive activity in southeastern Brazil. *Amphibia- Reptilia* 23: 97-104.
- Becker, M., & Dalponte, J, C. 2013. *Rastros De Mamíferos Silvestres Brasileiros: Um Guia de Campo*. 3 Ed. – Rio de Janeiro : Technical Books, 166p.
- Beirão, M. V.; Neves, F. S. ; Penz, C. M. ; Devries, Philip J. ; Fernandes, G. W. . High butterfly beta diversity between Brazilian cerrado and cerrado- caatinga transition zones. *Journal of Insect Conservation*, v. 1, p. 1-12, 2017.
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-IDE-Sisema>. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/> Acessado em: 31 de Maio de 2025.
- IUCN. 2025. IUCN red list of threatened species. version 2025.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 28 Maio de 2025.
- Izecksohn, E.; Carvalho-E-Silva, S. P. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. 148 p.
- Jim, J. 1980. *Aspectos Ecológicos dos Anfíbios Registrados na Região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)*. Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Koppen, Wladimir. *Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde*. Walter de Gruyter & Company, 1923.
- Leite, J. C. M.; Bérnills, V.; Morato, S. A. A. *Método Para a Caracterização da Herpetofauna em Estudos Ambientais*. 2. ed. [s.l.]: maia, 1993. 1-5 p.
- Lewinsohn, T.M. & PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1: 36-42 2005
- Liddle, M. J. E Scorgie, R. A. 1980. The Effects of Recreation on Freshwater Plants and Animals: A Review. *Biol. Conserv.* 17: 183-206.
- COPAM - Conselho de Política Ambiental. 2010. Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 DE Abril de 2010. *Diário Oficial do Estado, Caderno Executivo*, 04/05/2010.
- Costa, G. C. et al., Squamate Richness in The Brazilian Cerrado and its Environmental- Climatic Associations. *Divers. Distrib.*, v. 13, n. 6, p. 714-724, 2007.
- Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Mendes, S.L. & Ditchfield, A.B. 2005. *Conservação de Mamíferos no*



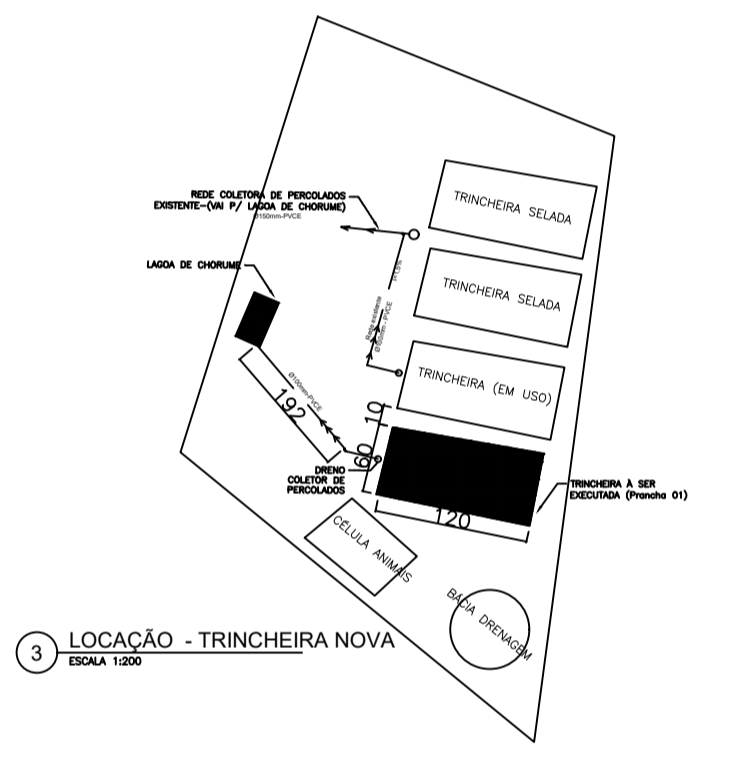
Brasil. Megadiversidade 1(1):103-112.

Curcino, A., C. E. R. de Sant'Ana e N. M. Heming (2007) Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. Revista Brasileira de Ornitologia 15:574-584.



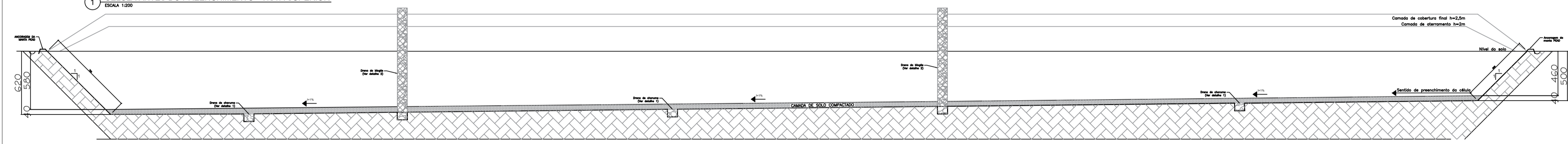
TRINCHEIRA A SER EXECUTADA (60X120)

2 LOCALIZAÇÃO / SITUAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA
ESCALA 1:200

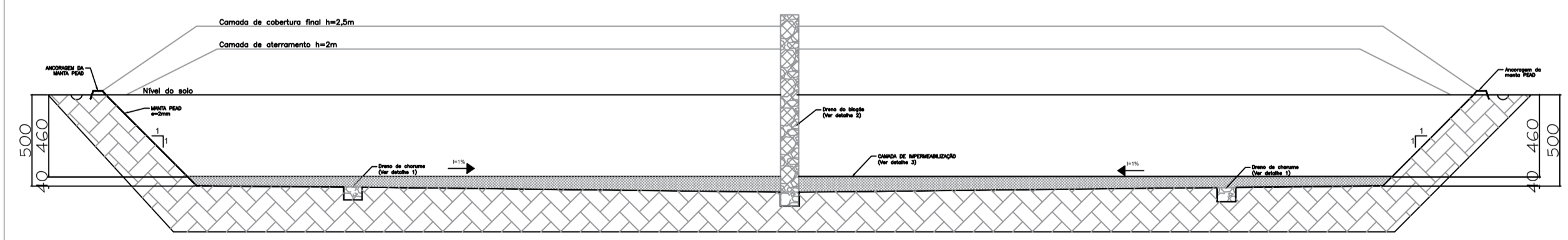


3 LOCALIZAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA
ESCALA 1:200

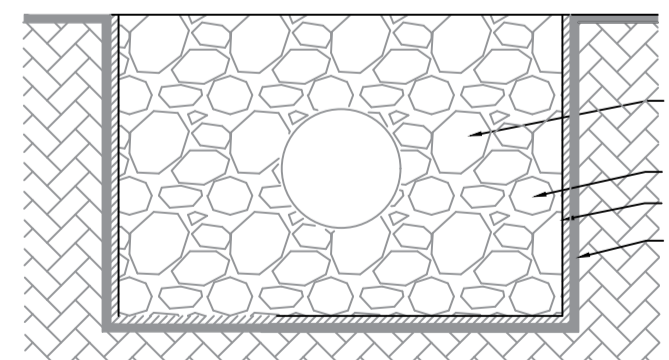
1 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:200



2 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - SEÇÃO LONGITUDINAL
ESCALA 1:200



3 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:200



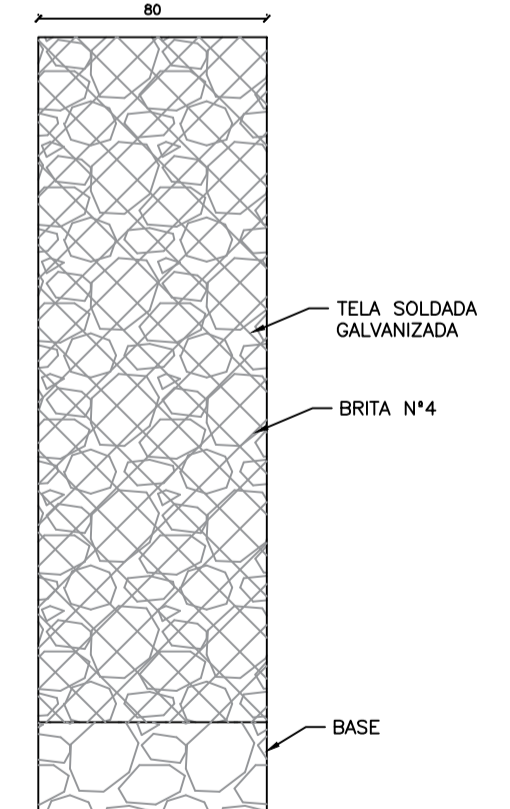
DETALHE 1 - DRENO DO CHORUME SEM ESCALA

RELACIONAMENTO DE MATERIAIS TRINCHEIRA

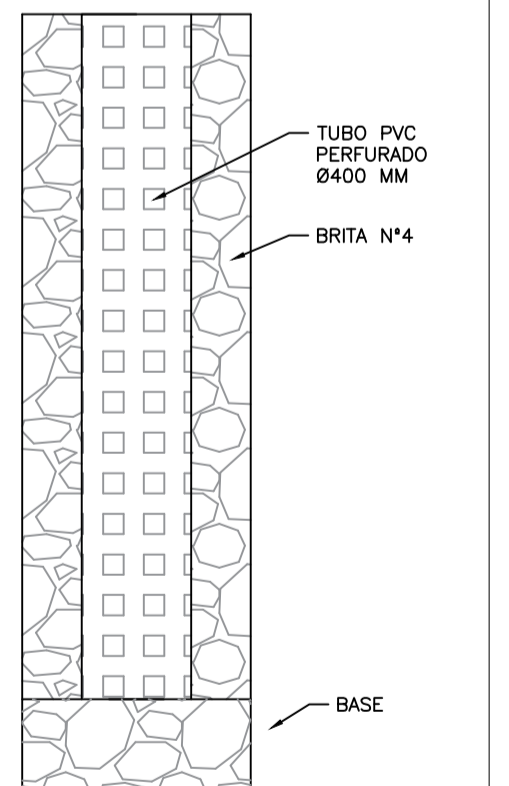
Serviço: Abertura trincheira
Dimensões: (60x120)m Altura: 5,0m
Local: Aterro de PIRAPORA-MG

- Manta PEAD 2,0 mm 8556 m²
- Pedra Bacia (de mão) 85 m³
- Tubo Ø150mm (Perfurado p/ Drenagem encamisado com manta BIDIM) : 130 m
- Tubo Ø100mm (Perfurado p/ Drenagem encamisado com manta BIDIM) : 150 m
- Tela #4 2mm 20 m
- Manilha Ø100mm (P/ Poço de coleta) 9 un.
- Canaleta (meia cana) Ø30mm 390 m
- Tubo PVC Ø150 mm (Rede coletora chorume) 12 m
- Tubo PVC Ø300 mm (Rede coletora chorume) 6 m (01 tubo)
- Material p/ Tampa do Poço

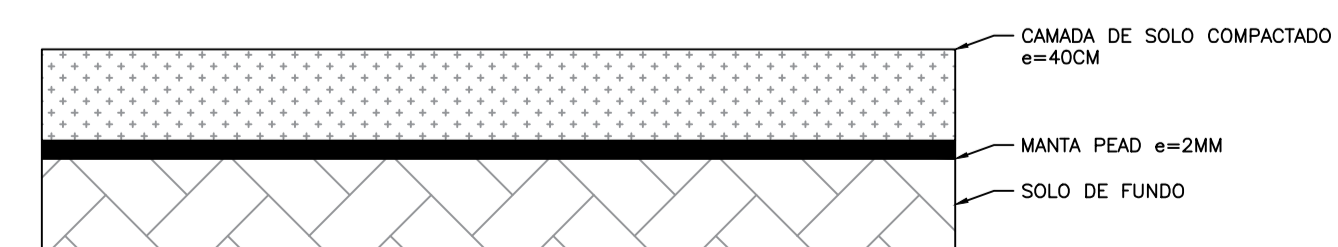
02 Sacos de cimento/ 0,5 m³ areia / 0,5 m³ brita 1/01 Brita Ø4,2mm / 4,0m 18bua 15cm



DETALHE 2 - DRENO DO BIOGÁS SEM ESCALA



DETALHE 2 - CORTE DO DRENO DO BIOGÁS SEM ESCALA

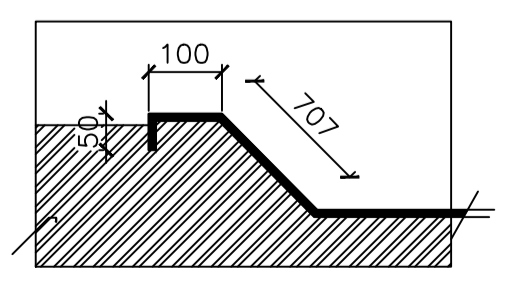


DETALHE 3 - CAMADA DE IMPERMEABILIZAÇÃO SEM ESCALA

Detalhe N°4

LARGURA TOTAL = 67,14 m

Comprimento total = 127,14m
VISTA - MANTA PEAD 2,0 mm
Sem escala
Área da Manta = 8536,17 m²



DETALHE 4 - ANCORAGEM DA MANTA PEAD Sem escala

CONTRATADA:

CODANORTE RUA TUPIS, 437 - 1º ANDAR
MELO MONTES CLAROS/MG
(38) 3215-3644
www.codanorte.mg.gov.br

RESP. TEC.: ALVINO DE SOUZA ALKMIN
REG. CREA: 30.828/D

MUNICÍPIO/ÁREA:
PIRAPORA - MG

ENDEREÇO DA OBRA:
ATERRO SANITÁRIO DE PIRAPORA
R. Vinte e Seis L. 1385
Cidade Jardim Mansões, Pirapora-MG

TÍTULO:
ACRÉSCIMO DE TRINCHEIRA (ATERRO SANITÁRIO-PIRAPORA)
ÁREA = 7200,00 m²
Capacidade(m³)=55.977 m³

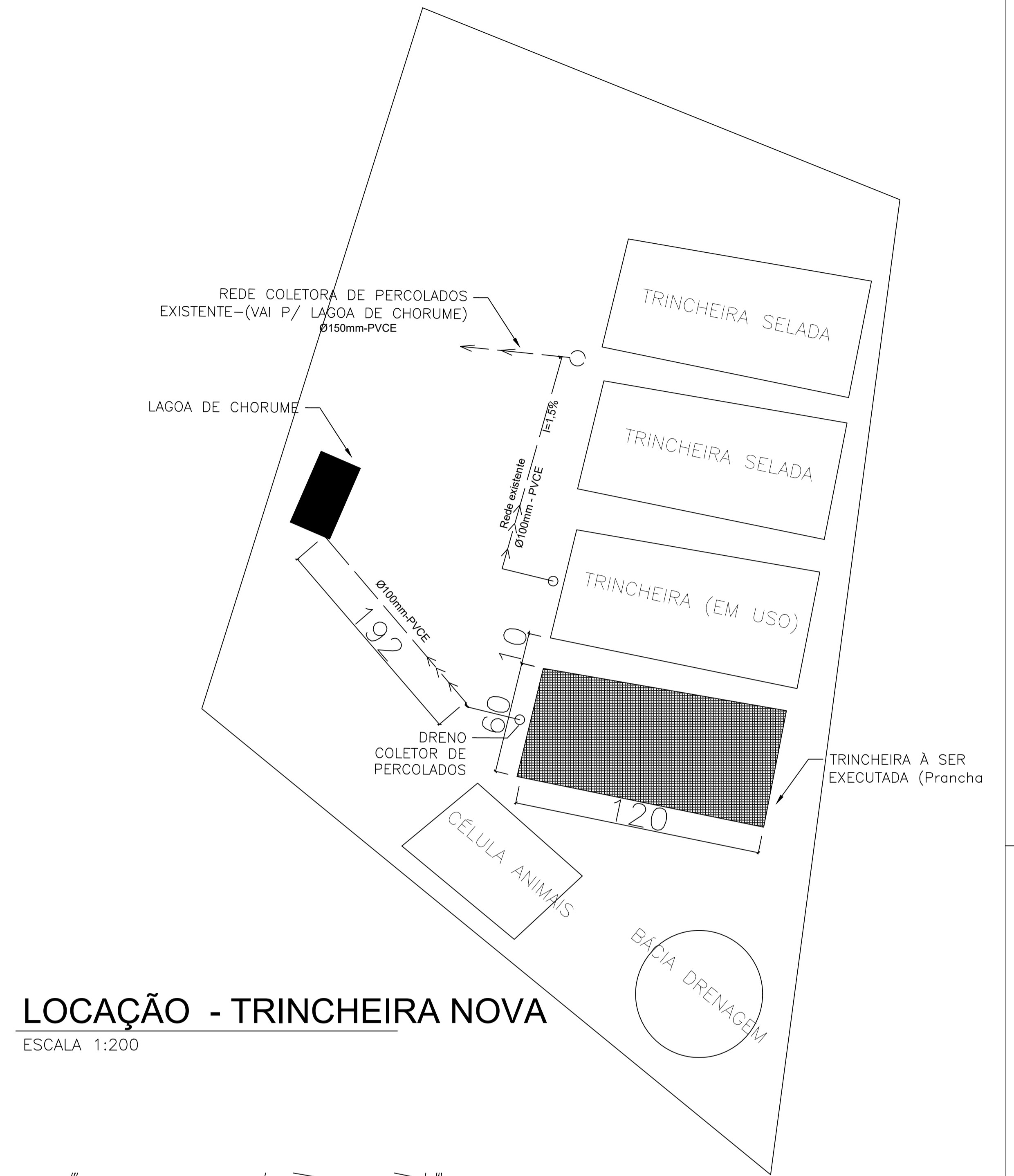
DATA: Novembro/2025 ESCALA: INDICADA PRANCHA: 01/03

NUMERO DA ART: MG20220926989 COTAS: CM

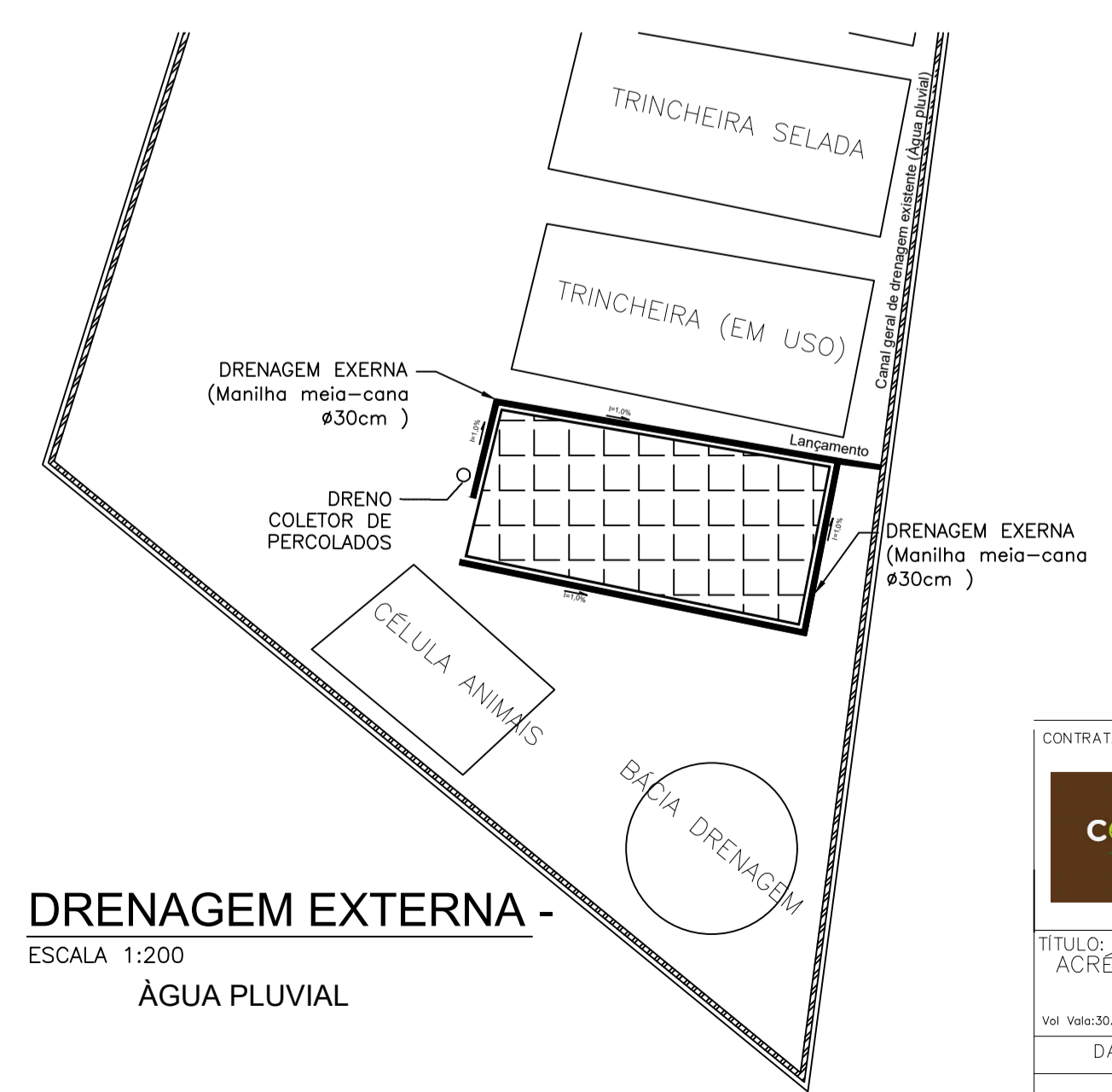


TRINCHEIRA A SER EXECUTADA (60X120)

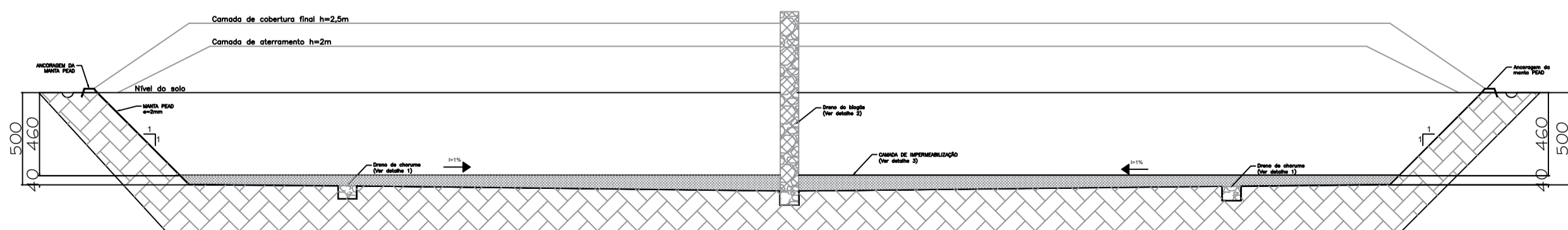
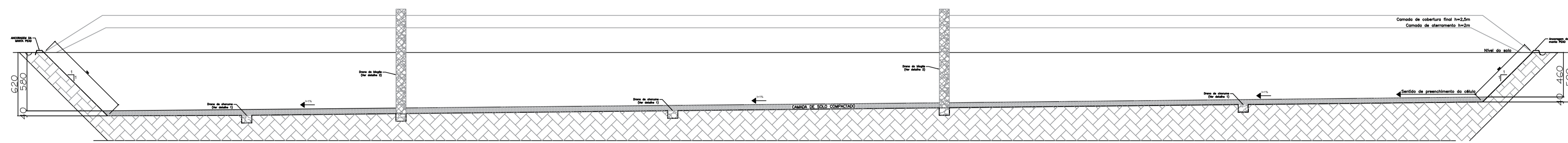
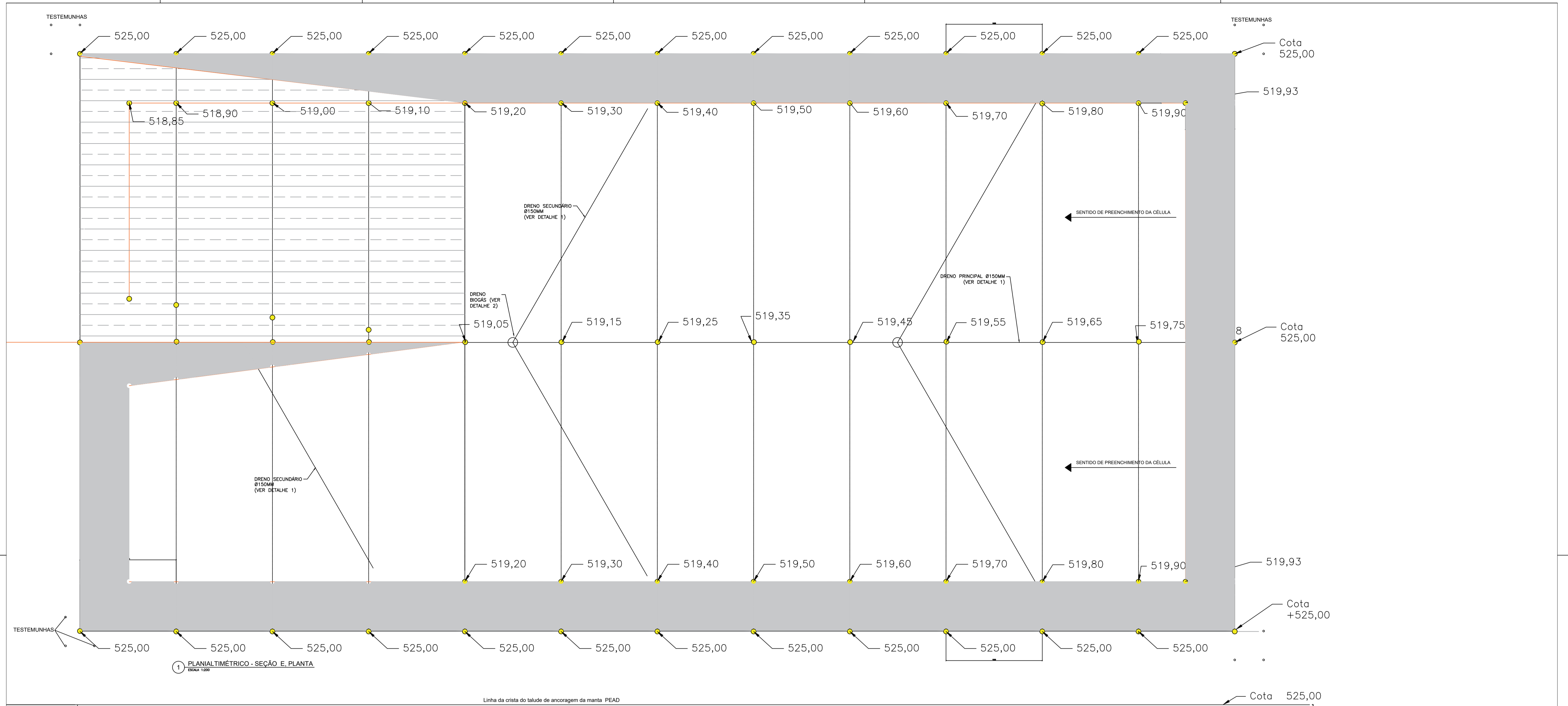
2 LOCALIZAÇÃO / SITUAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA
 ESCALA 1:200



LOCAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA
 ESCALA 1:200



CONTRATADA: CODANORTE RUA TUPIS, 437 - 1º ANDAR MELO MONTES CLAROS/MG (38) 3215-3644 www.codanorte.mg.gov.br		Documento assinado digitalmente ALVINO DE SOUZA ALKIMIM Data: 11/11/2025 14:48:21-0300 Verifique em https://validar.jf.gov.br
RESP. TEC.: ALVINO DE SOUZA ALKIMIM REC. OREA: 30.828/D		MUNICÍPIO/ÁREA: PIRAPORA - MG
TÍTULO: ACRÉSCIMO DE TRINCHEIRA (ATERRO SANITÁRIO-PIRAPORA) ÁREA = 7200,00 m ² Vol. Voto: 30.604 m ³ Vol. 2º modo: 25.323 m ³ Capacidade(m ³)=55.977 m ³		ENDEREÇO DA OBRA: ATERRO SANITÁRIO DE PIRAPORA R. Vinte e Seis L. 1385 Cidade Jardim Mansões, Pirapora-MG
DATA: Novembro/2025	ESCALA: INDICADA	PRANCHA: 02/03
NUMERO DA ART: MG20220926989	COTAS: CM	



CONTRATADA: 		RUA TUPIS, 437 - 1º ANDAR MELO MONTES CLAROS/MG (38) 3215-3644 www.codanorte.mg.gov.br		Documento assinado digitalmente ALVINO DE SOUZA ALKIM Data: 11/11/2025 14:48:21-0300 Verifique em https://validar.br.gov.br
RESP. TEC: ALVINO DE SOUZA ALKIM REG. CREA: 30.828/D		MUNICÍPIO/ÁREA: PIRAPORA - MG		ENDEREÇO DA OBRA: ATERRO SANITÁRIO DE PIRAPORA R. Vinte e Seis L. 1385 Cidade Jardim Mansões, Pirapora-MG
TÍTULO: ACRÉSCIMO DE TRINCHEIRA (ATERRO SANITÁRIO-PIRAPORA) ÁREA = 7200,00 m ² Vol. Voto: 30.604 m ³ Vol. 2º modo: 25.323 m ³ Capacidade(m ³)=55.977 m ³		ESCALA: INDICADA		PRANCHA: 03/03
DATA: Novembro/2025		COTAS: CM		NUMERO DA ART: MG20220926989



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254394586

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

REINIVALDO PEREIRA MARTINS

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **1414643454**

Registro: **MG0000195524D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas** CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

RUA TUPIS

Nº: **437**

Complemento: **1º ANDAR**

Bairro: **MELO**

Cidade: **MONTES CLAROS**

UF: **MG**

CEP: **39401068**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/08/2024**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA

Nº: **1385**

Complemento: **RUA VINTE E SEIS L**

Bairro: **CIDADE JARDIM DAS MANSÕES**

Cidade: **PIRAPORA**

UF: **MG**

CEP: **39270000**

Data de Início: **05/08/2024**

Previsão de término: **31/07/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas**

CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de EIA/RIMA, PCA, Projetos de Critérios Locacionais e Condução do Processo de Licenciamento Ambiental (Aterro Sanitário de Pequeno Porte - Resíduos Sólidos).

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

AREA-NM - Associação Regional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos do Norte de Minas

REINIVALDO PEREIRA

Assinado de forma digital por

MARTINS:07561781695

REINIVALDO PEREIRA

MARTINS:07561781695

95

Dados: 2025.10.24 10:38:06

-03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

REINIVALDO PEREIRA MARTINS - CPF: 075.617.816-95

REINIVALDO PEREIRA

Assinado de forma digital por

MARTINS:07561781695

REINIVALDO PEREIRA

MARTINS:07561781695

Dados: 2025.10.24 10:38:23 -03'00'

Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CNPJ: 19.193.527/0001-08

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dwCYy
 Impresso em: 24/10/2025 às 10:29:34 por: , ip: 177.10.146.170





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254394586

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **24/10/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8609531286**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dwCYy
Impresso em: 24/10/2025 às 10:29:36 por: , ip: 177.10.146.170





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254345533

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALVINO DE SOUZA ALKMIM

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 1403610037

Registro: **MG0000030828D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS -CODANORTE**

CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

RUA TUPIS

Nº: **437**

Complemento: **1ºANDAR**

Bairro: **MELO**

Cidade: **MONTES CLAROS**

UF: **MG**

CEP: **39401068**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **06/10/2025**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA VINTE E SEIS L

Nº: **1385**

Complemento:

Bairro: **CIDADE JARDIM MANSÕES**

Cidade: **PIRAPORA**

UF: **MG**

CEP: **39270000**

Data de Início: **03/11/2025**

Previsão de término: **06/10/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **OUTROS**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS -CODANORTE**

CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO

55.977,00

m³

31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.9 - SISTEMAS DE DRENAGEM

55.977,00

m³

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto de trincheira de aterro sanitário-PIRAPORA -MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

AREA-NM - Associação Regional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos do Norte de Minas


8. Assinaturas

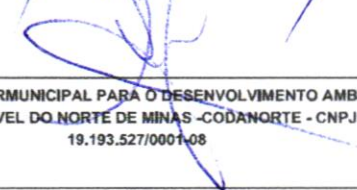
Declaro serem verdadeiras as informações acima

MONTES CLAROS de **06** de **OUTUBRO** de **2025**

Local

data


ALVINO DE SOUZA ALKMIM - CPF: 159.680.226-04



CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS -CODANORTE - CNPJ:
19.193.527/0001-08

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: aZwYA
Impresso em: 09/10/2025 às 13:50:27 por: ip: 177.10.148.144

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254399624

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

THIAGO BARBOSA E OLIVEIRA

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **1410396193**

Registro: **MG0000147219D MG**

Empresa contratada: **CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTEN**

Registro Nacional: **0000041876-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITARIO PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS**

CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

RUA TUPIS

Nº: **437**

Complemento: **1º ANDAR**

Bairro: **MELO**

Cidade: **MONTES CLAROS**

UF: **MG**

CEP: **39401068**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **02/04/2025**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS RUA 26 L

Nº: **1385**

Complemento: **BR - MG 135**

Bairro: **JARDIM DAS MANSÕES**

Cidade: **PIRAPORA**

UF: **MG**

CEP: **39270000**

Data de Início: **01/07/2025**

Previsão de término: **01/06/2026**

Coordenadas Geográficas: **- , -**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Município de Pirapora**

CPF/CNPJ: **23.539.463/0001-21**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
23 - Consultoria > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.2.1 - DOMICILIARES E DE LIMPEZA URBANA	1,00	un
23 - Consultoria > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.7 - DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	1,00	un
23 - Consultoria > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.6 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

GERENCIAMENTO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA OPERAÇÃO DO ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PIRAPORA-MG. Elaboração de EIA/RIMA, PCA, Projetos de Critérios Locacionais e Condução do Processo de Licenciamento Ambiental.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: y2036

Impresso em: 25/10/2025 às 09:23:30 por: , ip: 152.255.107.163





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254399624

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SENGE-MG - Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente



THIAGO BARBOSA E OLIVEIRA
 Data: 25/10/2025 09:25:01-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

THIAGO BARBOSA E OLIVEIRA - CPF: 016.272.576-08

**CONSORCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITARIO PARA O
 DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS -
 CNPJ: 19.193.527/0001-08**

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **24/10/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8609540367**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: y2036
 Impresso em: 25/10/2025 às 09:23:31 por: , ip: 152.255.107.163





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254102546

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

LORENA MOUTINHO COSTA ORNELAS RIOS
 Título profissional: **ENGENHEIRA FLORESTAL**

RNP: **1422798186**
 Registro: **418543MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITARIO PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS CODANORTE**

CPF/CNPJ: **19.193.527/0001-08**

RUA TUPIS

Nº: **437**

Complemento: **ANDAR 1**

Bairro: **MELO**

Cidade: **MONTES CLAROS**

UF: **MG**

CEP: **39401068**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/07/2025**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA

Nº: **1385**

Complemento: **RUA VINTE E SEIS L**

Bairro: **JARDIM DAS MANSÕES**

Cidade: **PIRAPORA**

UF: **MG**

CEP: **39270000**

Data de Início: **01/07/2025**

Previsão de término: **01/07/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICIPIO DE PIRAPORA**

CPF/CNPJ: **23.539.463/0001-21**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.16 - DE INVENTÁRIO FLORESTAL	7,7000	ha
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Levantamento de Flora - EIA RIMA

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

AREA-NM - Associação Regional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos do Norte de Minas

Documento assinado digitalmente



LORENA MOUTINHO COSTA ORNELAS RIOS
 Data: 11/07/2025 14:39:19-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LORENA MOUTINHO COSTA ORNELAS RIOS - CPF: 146.349.276-67

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

CONSORCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITARIO PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS CODANORTE - CNPJ: 19.193.527/0001-08

9. Informações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: x89a9
 Impresso em: 11/07/2025 às 14:37:15 por: , ip: 177.10.148.144





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254102546

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **11/07/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8608673191**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: x89a9
Impresso em: 11/07/2025 às 14:37:17 por: , ip: 177.10.148.144





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/07/2025
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20251000111561
---	--------------------

CONTRATADO(A)

Nome DANIEL COSTA DE PAULA	Registro CRBio: 070206/04-D
----------------------------	-----------------------------

Cpf: 079.232.346-71	Tel: (38) 99910-3366
---------------------	----------------------

E-mail: DANIELCOSTAPAULA@YAHOO.COM.BR

Endereço RUA MONTE AZUL, 238

Cidade: JANAÚBA	Bairro: CENTRO
-----------------	----------------

CEP: 39.442-044	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 19.193.527/0001-08
----------	----------------------------------

Endereço RUA R. VINTE E SEIS L, 1385

Cidade PIRAPORA	Bairro CIDADE JARDIM MANSÕES
-----------------	------------------------------

CEP: 39.270-000	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação INVENTARIAMENTO DE FAUNA NO ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA

Município do Trabalho: PIRAPORA,	UF :MG	Município da sede: PIRAPORA,	UF :MG
----------------------------------	--------	------------------------------	--------

Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:
-----------------------------------	-------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA, HERPETOFAUNA E MASTOFAUNA NO ATERRO SANITÁRIO DO ARRANJO DE PIRAPORA
--

Valor: R\$ 3.000,00	Total de horas: 40
---------------------	--------------------

Início 15/10/2024	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Documento assinado digitalmente	Data: / /
---------------------------------	-----------

DANIEL COSTA DE PAULA Data: 22/10/2025 13:00:55-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
---	--

Assinatura do(a) Profissional

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / /	Assinatura do(a) Profissional
-----------	-------------------------------

Data: / /	Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
-----------	--

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do(a) Profissional
-----------	-------------------------------

Data: / /	Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
-----------	--



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8980074	28/10/2025	28/10/2025	28/01/2026

Dados básicos:

CPF: 159.680.226-04
Nome: ALVINO DE SOUZA ALKMIM

Endereço:

logradouro: RUA FLÁVIO MAURÍCIO
N.º: 938 Complemento:
Bairro: JARDIM PANORAMA Município: MONTES CLAROS
CEP: 39401-097 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-05	Engenheiro Civil	Elaborar projetos de engenharia civil
2142-05	Engenheiro Civil	Gerenciar obras civis
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	BZ1KT9XXGDB7IBV4
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7318753	23/10/2025	23/10/2025	23/01/2026

Dados básicos:

CNPJ : 19.193.527/0001-08
 Razão Social : CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS GERAIS
 Nome fantasia : CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS GERAIS
 Data de abertura : 21/10/2013

Endereço:

logradouro: RUA TUPIS
 N.º: 437 Complemento: 1 ANDAR
 Bairro: MELO Município: MONTES CLAROS
 CEP: 39401-068 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
20-2	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)
22-8	Outras obras de infraestrutura - Lei nº 6.938/1981: art. 10

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica
0004-00	Gerenciamento de resíduos sólidos não perigosos - Lei nº 12.305/2010

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa

jurídica inscrita.

Chave de autenticação

1RDP8WSWIF5T6TSC



Ministério do Meio Ambiente
 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6081065	24/10/2025	19/08/2025	19/11/2025

Dados básicos:

CPF: 016.272.576-08
 Nome: THIAGO BARBOSA E OLIVEIRA

Endereço:

logradouro: RUA JOSÉ DEDIÉ
 N.º: 168 Complemento:
 Bairro: CENTRO Município: GRAO MOGOL
 CEP: 39570-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
21-27	Porte e uso de motosserra - Lei nº 12.651/2010: art. 69, § 1º

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Controlar emissões de poluentes
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerenciar implantação do sistema de gestão ambiental-sga
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerir resíduos
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria
2149-15	Engenheiro de Segurança do Trabalho	Gerenciar segurança do trabalho e do meio ambiente

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	X32KTFURK5BXNGNF
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2277010	05/09/2025	05/09/2025	05/12/2025

Dados básicos:

CPF: 079.232.346-71
Nome: DANIEL COSTA DE PAULA

Endereço:

logradouro: AVENIDA DO COMÉRCIO
N.º: 234 Complemento: AP 301
Bairro: CENTRO Município: JANAUBA
CEP: 39442-016 UF: MG

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
17-67	Recuperação de áreas degradadas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Q8P2K6TLG9D1WX7R
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8978546	24/10/2025	24/10/2025	24/01/2026

Dados básicos:

CPF: 146.349.276-67
Nome: LORENA MOUTINHO COSTA ORNELAS RIOS

Endereço:

logradouro: RUA HENRIQUE OLIVA BRASIL
N.º: 499 Complemento:
Bairro: CONJUNTO CRISTO REI Município: MONTES CLAROS
CEP: 39402-434 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	B9QT15A7VTF4QDTN
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7374426	20/10/2025	20/10/2025	20/01/2026

Dados básicos:

CPF: 075.617.816-95
Nome: REINIVALDO PEREIRA MARTINS

Endereço:

logradouro: AVENIDA SÃO JUDAS
N.º: 2500 Complemento: AP 402, BLOCO 8
Bairro: SÃO JUDAS TADEU Município: MONTES CLAROS
CEP: 39402-558 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	93R2V2JEXE377T9G
------------------------------	------------------