



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

*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**

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA  
Aterro Sanitário Arranjo de Pirapora  
Pirapora – MG

## 1 – APRESENTAÇÃO

O Aterro Sanitário do Arranjo Pirapora é um empreendimento de caráter regional, proposto pelo Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para Desenvolvimento Ambiental do Norte de Minas – CODANORTE, com elaboração técnica da Terra Forte Engenharia Ambiental. Seu objetivo é promover a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) provenientes de Pirapora e municípios vizinhos, em conformidade com as normas da Resolução CONAMA nº 001/1986, Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017 e Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS).

O aterro foi concebido para substituir práticas inadequadas de destinação final, como lixões e aterros controlados, contribuindo para a erradicação de passivos ambientais e para o cumprimento das metas da PNRS.

A instalação está localizada na zona urbana de Pirapora – MG, à rua 26L, nº 1385, Bairro Cidade Jardim Mansões, com acesso pela rodovia BR-365 (km 162). A área foi selecionada após estudos de alternativas locais que consideraram critérios técnicos, ambientais e logísticos, visando minimizar impactos ambientais e otimizar o transporte de resíduos.

O empreendimento foi projetado para receber resíduos Classe II-A (não perigosos e não inertes), com capacidade total de 300.000 toneladas e vida útil estimada em 20 anos, operando sob o regime de Licença Ambiental Concomitante – LAC 1 (LOC).

Durante a elaboração do EIA/RIMA, foram analisados os principais componentes ambientais da área de influência:

- **Meio físico:** clima, geologia, solo, relevo, hidrografia e qualidade da água;
- **Meio biótico:** flora, fauna e áreas de vegetação nativa;
- **Meio socioeconômico:** uso do solo, demografia, infraestrutura e aspectos culturais.

Os impactos ambientais identificados foram classificados quanto à natureza, magnitude e duração. Entre os principais impactos negativos estão a emissão de poeira e ruídos durante as obras, risco de contaminação por chorume e alteração da paisagem. Todos esses impactos são mitigáveis, por meio das medidas propostas no Plano de Controle Ambiental (PCA).

Os impactos positivos incluem a eliminação de lixões, melhoria da saúde pública, geração de empregos e fortalecimento da gestão regional de resíduos sólidos.

Com base nas análises técnicas, o empreendimento é considerado ambientalmente viável, desde que cumpridas as medidas mitigadoras e programas de monitoramento. Sua implantação representa um marco positivo para a gestão ambiental integrada da região Norte de Minas Gerais.

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Classe</b>
E-03-07-7	Aterro Sanitário, inclusive Aterro Sanitário de Pequeno Porte – ASPP	CAF	300.000 T	3
<b>Enquadramento do Empreendimento</b>				
<b>Classe Predominante Resultante</b>			3	
<b>Fator Locacional Resultante</b>			0	
<b>Modalidade Inicial</b>			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 RIMA**

A elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) seguiu metodologia integrada e interdisciplinar, com base nos resultados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Foram utilizadas técnicas de levantamento de campo, análise documental, modelagem ambiental, e consulta a bases de dados oficiais, garantindo a consistência técnica e científica do estudo, seguindo as principais Etapas do Processo Metodológico:

- a) Caracterização do Empreendimento:

Coleta e análise das informações referentes ao projeto executivo, dimensionamento, localização e tecnologias aplicadas.

b) Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência:

Levantamento e análise dos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico, com definição das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi).

c) Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais:

Aplicação de matrizes de interação (tipo Matriz de Leopold) para avaliar a magnitude, a duração, a reversibilidade e a significância dos impactos decorrentes da implantação e operação do aterro.

d) Proposição de Medidas Mitigadoras e Compensatórias:

Definição de estratégias para evitar, minimizar, corrigir ou compensar impactos adversos, associadas a programas ambientais.

e) Elaboração dos Programas de Gestão e Monitoramento Ambiental:

Estruturação do Plano de Gestão Ambiental (PGA), contendo diretrizes de monitoramento de solo, água, ar, fauna e aspectos sociais.

f) Redação do RIMA:

Sistematização dos resultados do EIA em linguagem acessível, conforme preceitos da Resolução CONAMA nº 001/1986, de modo a permitir a compreensão pública dos efeitos ambientais do empreendimento.

Em relação às fontes de dados, foram utilizados dados provenientes de:

- Levantamentos de campo realizados entre 2024 e 2025;
- Mapas e bases cartográficas oficiais (IBGE, IGAM, CPRM, ANA, INPE);
- Estudos geotécnicos e topográficos;
- Entrevistas com moradores locais e representantes municipais;

- Normas técnicas e legislações ambientais vigentes (CONAMA, COPAM, SEMAD, ABNT NBR 13896/97 e NBR 8419/92).

A metodologia adotada garantiu abrangência, precisão e representatividade dos resultados, assegurando que as análises refletissem as condições ambientais da área de estudo.

## **1.2 OBJETIVOS DO RIMA**

O presente RIMA tem como finalidade apresentar, de forma clara e acessível, os resultados obtidos no EIA do Aterro Sanitário do Arranjo Pirapora, elaborado pela Terra Forte Engenharia Ambiental a pedido do CODANORTE.

O RIMA tem papel informativo e educativo, buscando promover a transparência e a compreensão pública sobre os impactos ambientais do empreendimento. O documento traduz a linguagem técnica do EIA em uma forma acessível a cidadãos, órgãos públicos e demais interessados, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 001/1986.

O objetivo geral é subsidiar o processo de licenciamento ambiental, oferecendo informações detalhadas sobre:

- As características do empreendimento;
- Os impactos ambientais identificados;
- As medidas mitigadoras e compensatórias propostas;
- Os programas de monitoramento e controle ambiental.

Em síntese, o RIMA visa demonstrar a viabilidade ambiental do empreendimento, assegurando que sua implantação e operação ocorrerão dentro dos padrões legais e técnicos exigidos pelos órgãos ambientais competentes.

### 1.3 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O Aterro Sanitário do Arranjo Pirapora foi proposto para atender à necessidade regional de destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos. A inexistência de instalações apropriadas na região tem gerado passivos ambientais e riscos à saúde pública.

O empreendimento permitirá:

- A eliminação de lixões e áreas de descarte irregular;
- A adequação do sistema de gestão de resíduos aos preceitos da PNRS;
- A melhoria da qualidade de vida da população local;
- O fortalecimento institucional do CODANORTE na coordenação regional de políticas de saneamento e meio ambiente.

## Sumário

1 – APRESENTAÇÃO .....	2
2 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO AMBIENTAL .....	14
2.1 – EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL .....	15
3 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	15
4.1 – ÁREAS DE INFLUENCIA.....	16
4.1.1 – Área Diretamente Afetada – ADA.....	18
4.1.2 – Área de Influencia Direta – AID .....	19
4.1.3 – Área de Influencia Indireta – AII .....	19
4.2 – Uso e Ocupação do Solo .....	19
5 – ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO CONFORME A DN 217/2017 .....	20
6 – CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	20
6.1 – Procedimentos para operação e manutenção do Aterro.....	21
6.1.1 – Recebimentos dos Resíduos.....	21
6.1.2 – Disposição dos Resíduos.....	21
6.1.3 – Descarga dos Resíduos.....	21
6.1.4 – Espalhamento e Compactação dos Resíduos .....	21
6.1.5 – Recobrimento dos Resíduos .....	22
6.1.6 – Instalação de Apoio.....	22
6.1.7 – Projeção e Dimensionamento .....	23
6.1.8 – Sistema de Drenagem Pluvial .....	23
6.1.9 – Drenagem dos Percolados e Gases.....	23
7 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	24
7.1 – Meio Físico .....	24

7.1.1 – Clima e Meteorologia .....	24
7.1.2 – Temperatura e Precipitação .....	24
7.1.4 – Efluentes .....	25
7.1.5 – Cobertura Vegetal .....	26
7.1.6 – Infraestruturura Local .....	26
7.1.7 – Direção dos Ventos .....	27
7.2 – Geologia e Pedologia .....	27
7.2.1 – Geologia e Pedologia Local .....	27
A área está sobre Coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas e o solo predominante é o Litossolo, caracterizado por ser raso, pedregoso e pouco desenvolvido. ....	27
7.3 – Suscetibilidade a Erosão .....	28
A região de estudo apresenta, na maior parte, áreas de média e baixa susceptibilidade erosiva. ....	28
7.4 – Meio Biótico .....	28
7.4.1 – Flora .....	28
7.4.1.1 – Levantamento Florístico .....	29
7.4.1.2 – Inventário Florestal .....	33
7.4.1.3 – Area de Abrangência do Estudo .....	33
7.4.1.8 – Método para o Calculo de Volume .....	35
7.4.1.9 – Composição florística .....	37
7.4.1.10 – Índice de diversidade .....	37
7.4.1.11 – Espécies ameaçadas em extinção .....	38
7.4.1.12 – Dados estatísticos .....	38
7.4.2 – Fauna .....	39
7.4.2.1 – Caracterização Faunística – Avifauna .....	40

7.4.2.3 – Amostragem da Fauna.....	41
7.4.2.4 – Análise de dados Secundários – Avifauna .....	43
7.4.2.5 – Análise de dados Primários – Avifauna .....	46
7.4.2.6 – Registros Fotográficos – Avifauna.....	53
7.4.2.7 – Comparações entre as estações Sazonais .....	55
7.4.2.8 – Suficiência Amostral – Avifauna .....	59
7.4.3.1 – Caracterização Faunística – Mastofauna .....	61
7.4.3.2 – Análise de dados Secundários – Mastofauna.....	64
7.4.3.3 – Análise de dados Primários – Mastofauna .....	65
7.4.4.1 – Caracterização Faunística – Herpetofauna.....	65
7.4.4.2 – Análise de Dados – Herpetofauna.....	70
7.4.4.3 – Análise de Dados Secundários – Herpetofauna .....	70
7.4.4.4 – Análise de Dados Primários – Herpetofauna .....	71
7.4.4.5 – Comparações entre as estações Sazonais .....	76
7.5 – Meio Antropico .....	80
7.5.1 – Caracterização Geral do Município .....	80
7.5.2 – Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos .....	83
7.5.3 – Vias de Acessos .....	84
8 – CRITÉRIO LOCACIONAL.....	86
9 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	87
9.1 – Metodologia .....	89
9.2 – Operação do Empreendimento .....	92
9.2.1 – Aspectos Ambientais.....	93

9.2.2 – Efluentes Líquidos.....	93
9.2.3 – Resíduos Sólidos .....	94
9.2.4 – Ruídos.....	95
9.2.5 – Emissões Atmosféricas.....	95
9.2.6 – Socioeconômico.....	96
9.3 – Impactos Ambientais.....	97
9.3.1 – Meio Físico .....	97
9.3.1.1 – Alteração da Qualidade do AR.....	98
9.3.1.2 – Aumento do Nível de Ruídos e Vibrações .....	99
9.3.1.3 – Modificação da Morfologia do Terreno .....	100
9.3.1.4 – Indução a Riscos de Deslizamentos e Erosões.....	101
9.3.1.5 – Alteração do escoamento Superficial.....	102
9.3.1.6 – Risco de Contaminação do Solo .....	102
9.3.1.7 – Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas .....	103
9.3.1.8 – Formação de Ambientes propício ao desenvolvimento de Vetores.....	104
9.4 – Meio Biótico .....	105
9.4.1 – Afugentamento de Fauna.....	105
9.5 – Meio Socioeconomico .....	106
9.5.1 – Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos .....	106
9.5.2 – Alteração da Paisagem .....	107
9.5.3 – Oferta de Emprego e Geração de Renda.....	107
9.5.4 – Arrecadação de Impostos .....	108
9.5.5 – Incomodo à Vizinhança.....	109

9.5.6 – Condições de Saúde da População Atendida.....	110
9.5.7 – Variação do Valor das Terras para uso Industrial e Habitacional.....	110
9.5.8 – Interferencia do Tráfego de Veiculos.....	111
9.6 – Resultados da Avaliação dos Impactos Ambientais .....	111
9.6.1 – Prognóstico da Qualidade Ambiental da Área .....	112
10 – MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS .....	114
10.1 – Medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias .....	115
10.1.1 – Potencial impacto: Alterações na Qualidade do Ar .....	115
10.1.2 – Potencial impacto: Aumento dos Níveis de Ruídos e Vibrações .....	115
10.1.3 – Potencial impacto: Alteração do Escoamento Superficial (risco de assoreamento e de enchentes nos corpos d’água à jusante) .....	116
10.1.4 – Potencial impacto: Risco de Contaminação do Solo.....	116
10.1.5 – Potencial impacto: Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas .....	117
10.1.6 – Potencial impacto: Afugentamento de Fauna .....	117
10.1.7 – Potencial impacto: Disponibilização de aterro sanitário adequado à disposição final de resíduos sólidos .....	118
10.1.8 – Potencial impacto: Alteração da Paisagem .....	118
10.1.9 – Potencial impacto: Oferta de Emprego e Geração de Renda .....	118
10.1.10 – Potencial impacto: Arrecadação de Impostos.....	118
10.1.11 – Potencial impacto: Incomodos à Vizinhança.....	119
10.1.12 – Potencial impacto: Condições de Saúde da População Atendida .....	119
10.1.13 – Potencial impacto: Variação do Valor das Terras para Uso Industrial e Habitacional .....	120
10.1.14 – Potencial impacto: Interferencia no Tráfeco de Veiculos .....	120
11 – PLANOS E PROGRAMAS.....	120

11.1 – Plano de Gestão Ambiental.....	121
11.1.1 – Introdução.....	121
11.1.2 – Justificativa .....	121
11.1.3 – Objetivos.....	122
11.1.4 – Procedimentos .....	122
11.1.5 – Aspectos Operacionais .....	123
11.1.6 – Reavaliações do PGA .....	124
11.2 – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	124
11.2.1 – Justificativa e Objetivos.....	124
11.2.2 – Procedimentos Metodológicos .....	125
11.3 – Programa de Comunicação Social .....	125
11.3.1 – Objetivos e Justificativas .....	125
11.3.2 – Procedimentos .....	126
11.4 – Educação Ambiental .....	127
11.4.1 – Justificativas.....	127
11.4.2 – Objetivos.....	128
11.4.3 – Resultados Esperados .....	128
11.5 – Programas de Monitoramento Ambiental .....	129
11.5.1 – Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Percolados .....	129
11.5.2 – Monitoramento de Águas Superficiais .....	129
11.5.3 – Monitoramento de Águas Subterrâneas .....	130
11.5.5 – Monitoramento de Ruídos .....	131
12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	131



13 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 132

## 2 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO AMBIENTAL

<b>Profissional</b>	<b>Formação/Registro Profissional</b>	<b>Responsabilidade Técnica</b>
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

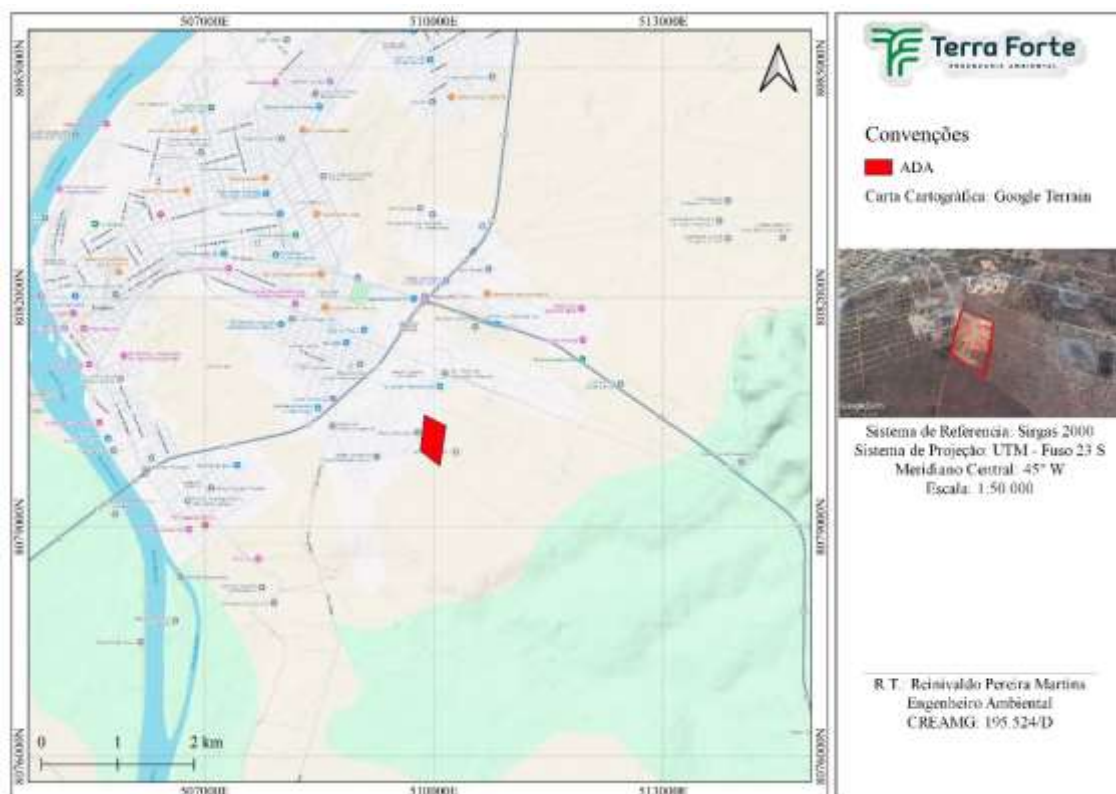
<b>Razão Social</b>	JMC Engenharia LTDA
<b>Nome Fantasia</b>	Terra Forte Engenharia Ambiental Ambiental
<b>CNPJ</b>	41.098.619/0001-68
<b>CREA</b>	963020
<b>CTF AIDA</b>	8860942
<b>Endereço</b>	Praça Ezequiel Pereira n° 185, Centro, Grão Mogol – MG.
<b>Responsável Técnico</b>	Thiago Barbosa Oliveira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

## 3 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

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

#### 4 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

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 geográficas: 17°21'52”S e 44°54'21”O. (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.

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.

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.

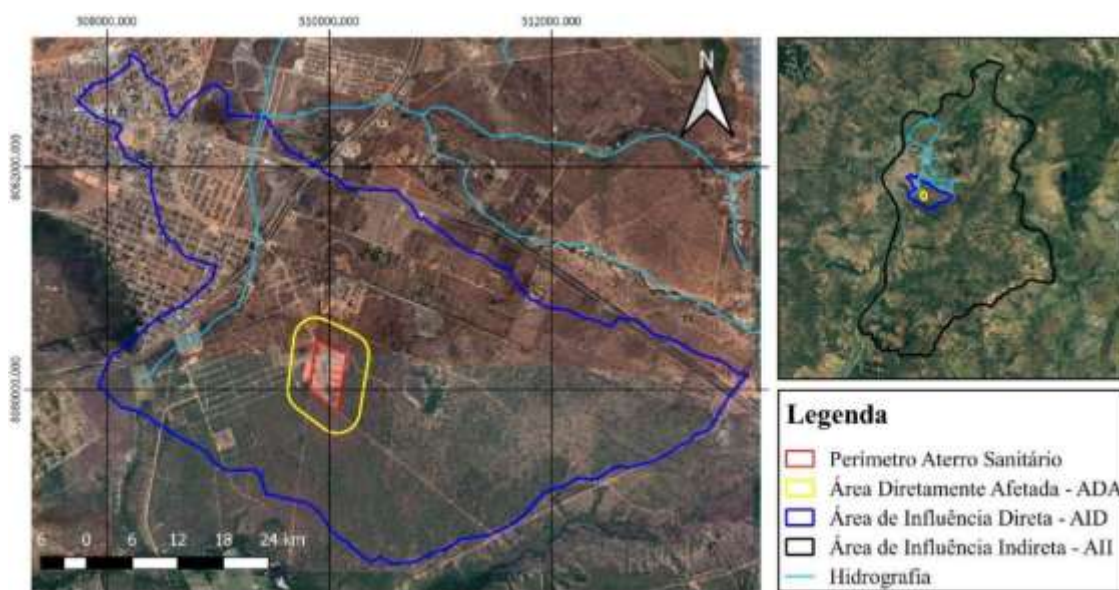


Figura 2 – Áreas de Influência do Aterro (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

#### 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 Influência 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 otocodificadas 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 – AII**

Para a AII 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 cercado por usinas fotovoltaicas, loteamentos residenciais e pequenas indústrias.

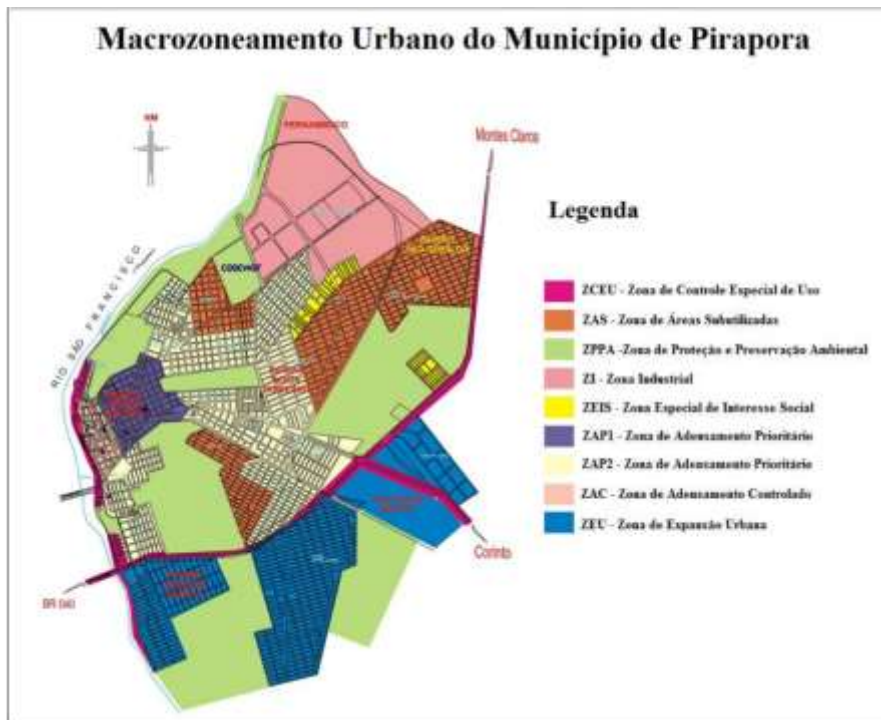


Figura 3 – Zoneamento Urbano de Pirapora (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

## 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
<b>Enquadramento do Empreendimento</b>				
<b>Classe Predominante Resultante</b>			3	
<b>Fator Locacional Resultante</b>			0	
<b>Modalidade Inicial</b>			LAC 1 – LOC	

## 6 – CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O aterro é destinado à disposição final de resíduos sólidos urbanos. Para estimar a quantidade gerada, foi adotada uma taxa média de  $0,55 \text{ kg} \cdot \text{hab}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ .

**Tabela 2-** Gravimetria dos resíduos recebidos diariamente no aterro.

<b>Componente de Resíduos</b>	<b>Composição (%)</b>
Matéria orgânica	58,8
Papel/papelão	15,6
Plásticos	14,9
Inertes	9,5
Metais	0,6
Vidro	0,3
Borracha	0,3
<b>Total</b>	<b>100</b>

## **6.1 – Procedimentos para operação e manutenção do Aterro**

A rotina operacional do aterro deve conter os seguintes elementos:

### **6.1.1 – Recebimentos dos Resíduos**

São dispostos apenas resíduos sólidos de Classe II - Não-Inertes, conforme a NBR 10.004/1987 da ABNT. Resíduos sólidos de Classe I (perigosos) não devem ser recebidos.

### **6.1.2 – Disposição dos Resíduos**

Utiliza o método da "trincheira ou vala" em células. O lixo é depositado, espalhado e compactado em rampas inclinadas.

### **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 em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3).

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.

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

#### **6.1.5 – Recobrimento dos Resíduos**

**COBERTURA DIÁRIA:** camada de 15 a 20 cm de terra ou material inerte para impedir o arraste, odores e a proliferação de vetores.

**COBERTURA FINAL:** camada de argila compactada com cerca de 60 cm de espessura, seguida por plantio de gramíneas nos taludes definitivos.

#### **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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>, 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.

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.

### **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.

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.

### **6.1.9 – Drenagem dos Percolados e Gases**

O percolado é coletado por drenos internos e redirecionado para a rede do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Pirapora, sendo encaminhado para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município.

Os gases gerados (principalmente Metano - CH<sub>4</sub> e Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub>) são direcionados por dutos e dispersados na atmosfera. Não há sistema de queima de gases.

### **6.1.10 – Medidas de Controle das Emissões Atmosféricas**

O aterro dispõe de um caminhão-pipa para realizar a aspersão de água nas vias internas, a fim de mitigar a emissão de material particulado (poeira).

### **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.

## **7 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **7.1 – Meio Físico**

#### **7.1.1 – Clima e Meteorologia**

Tropical de altitude (Cwa), com verões quentes e úmidos e invernos secos (maio a setembro).

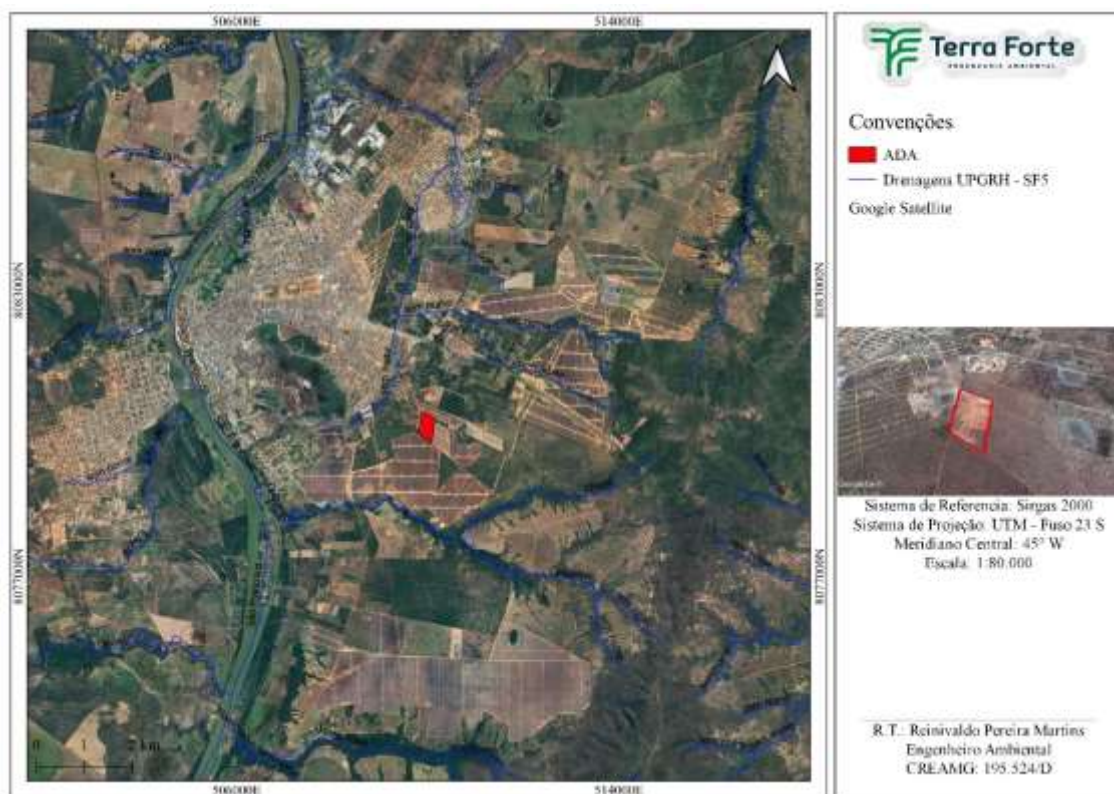
#### **7.1.2 – Temperatura e Precipitação**

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. A temperatura média máxima é de 30,4°C e a média mínima é de 18°C.

#### **7.1.3 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).



### 7.1.3.1 Hidrogeologia e Vulnerabilidade

A área é caracterizada pela presença de aquíferos granulares (porosos), que são mais vulneráveis à contaminação. Entretanto, as células do aterro são projetadas para serem estanques/impermeáveis, com duas camadas de solo argiloso compactado e manta de polietileno de alta densidade (PEAD) de 1 mm de espessura. O monitoramento da água subterrânea é feito por meio de quatro piezômetros.

### 7.1.4 – 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.

Os efluentes líquidos provenientes da decomposição da matéria orgânica no aterro sanitário nas células

do aterro, são 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.

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.

#### **7.1.5 – 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.

#### **7.1.6 – Infraestrutura 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.

### 7.1.7 – 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 5. Somente no mês de dezembro o vento nordeste é predominante.

Figura 5 – Direção predominante dos ventos (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).



## 7.2 – Geologia e Pedologia

### 7.2.1 – Geologia e Pedologia Local

**A área está sobre Coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas e o solo predominante é o Litossolo, caracterizado por ser raso, pedregoso e pouco desenvolvido.**

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 rochiosidade, 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.

### 7.3 – Suscetibilidade a Erosão

A região de estudo apresenta, na maior parte, áreas de média e baixa susceptibilidade erosiva.

### 7.4 – Meio Biótico

#### 7.4.1 – Flora

O bioma é o **Cerrado**, como pode ser observado na Figura 6. A vegetação próxima ao aterro é secundária, com indícios de perturbação antrópica pretérita.

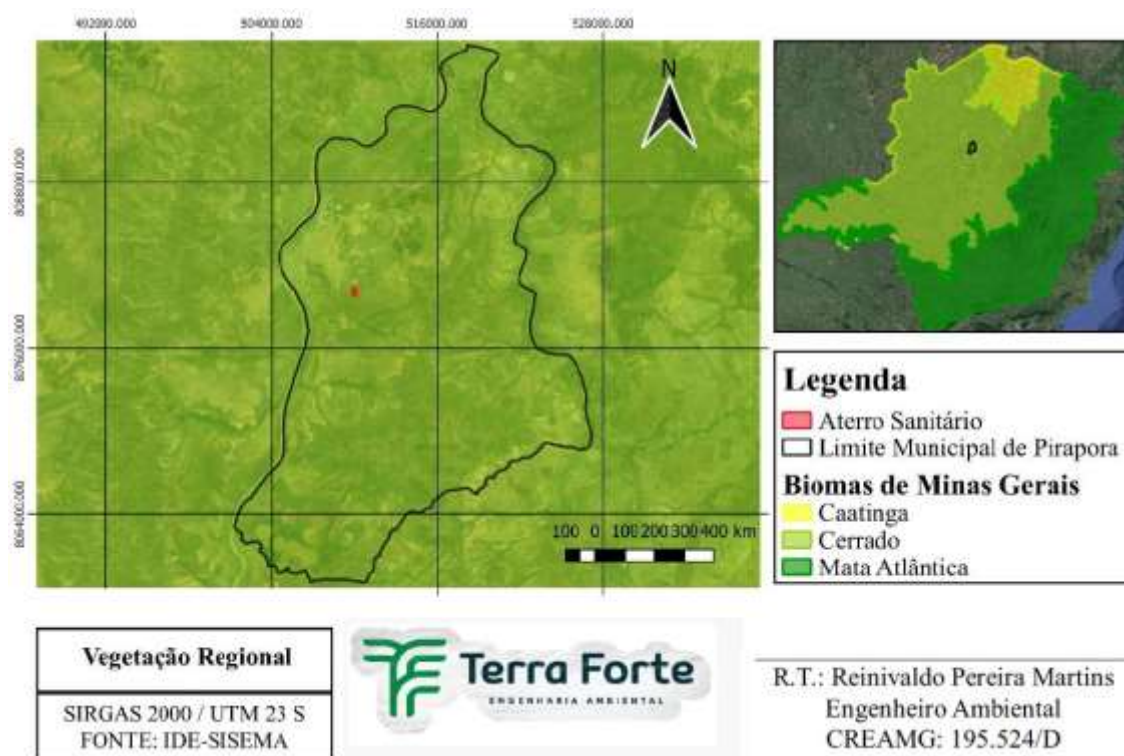


Figura 6 – Biomias de Minas Gerais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

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 7.

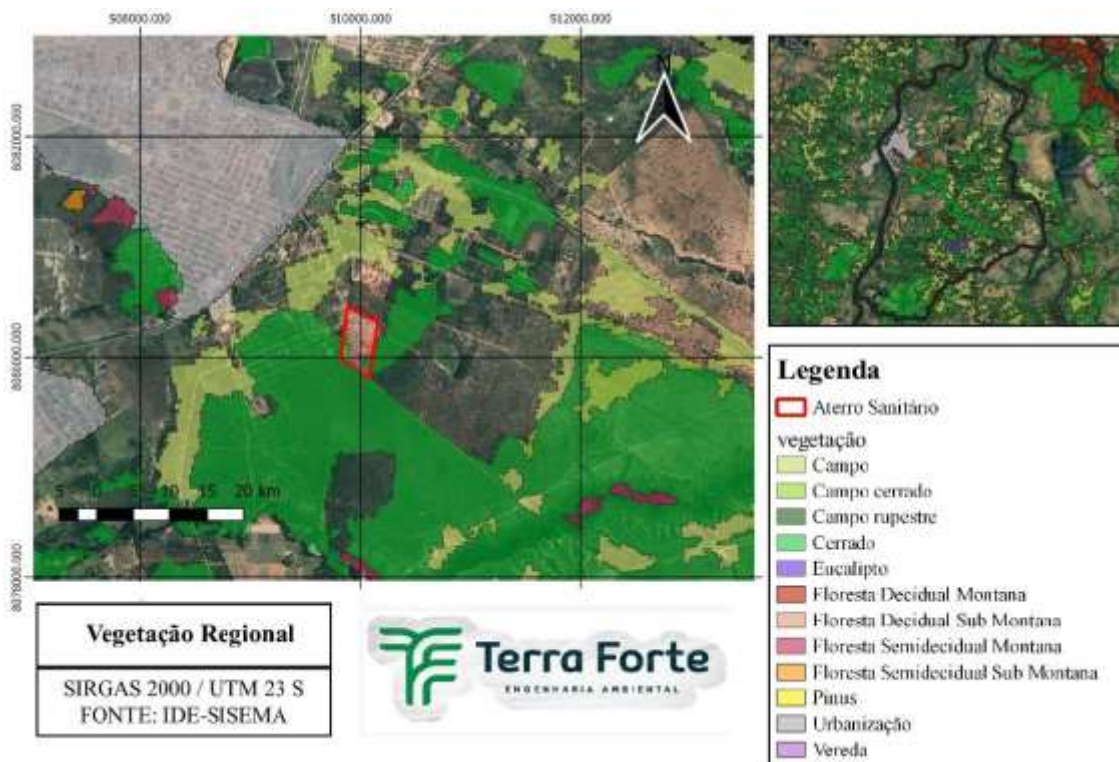
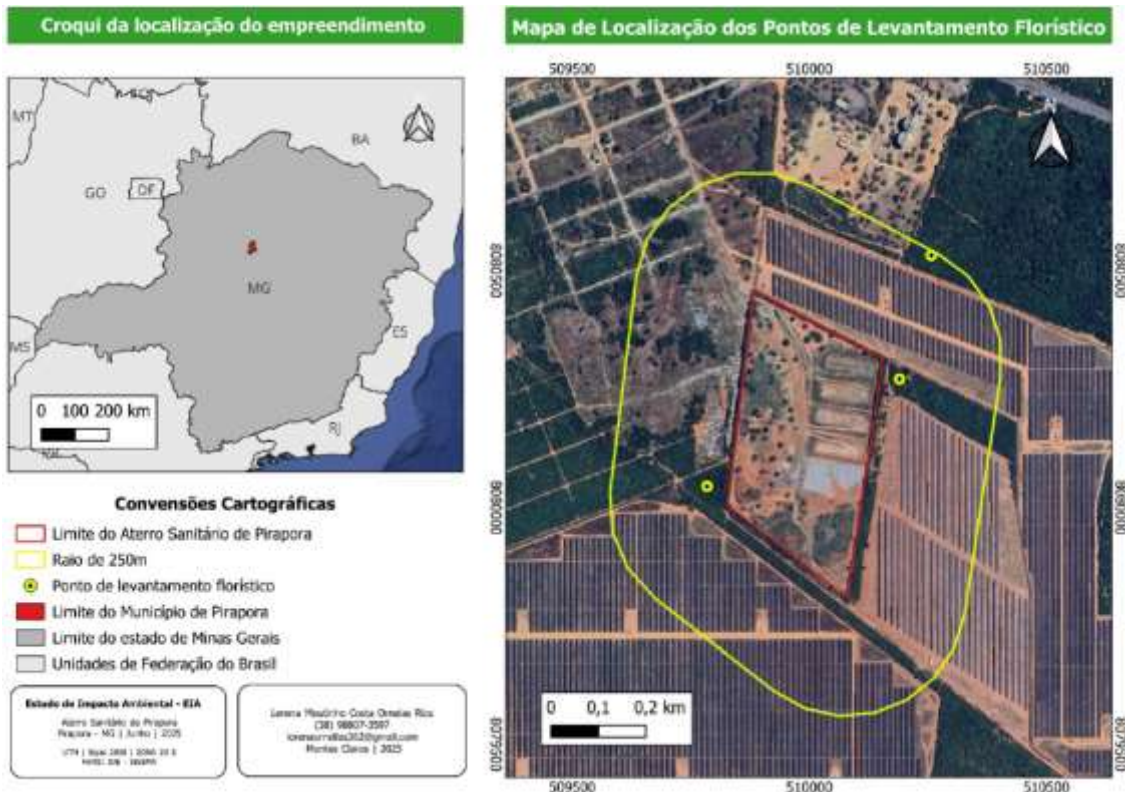


Figura 7 – Vegetação Regional (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

#### 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 8** – 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 3** – 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

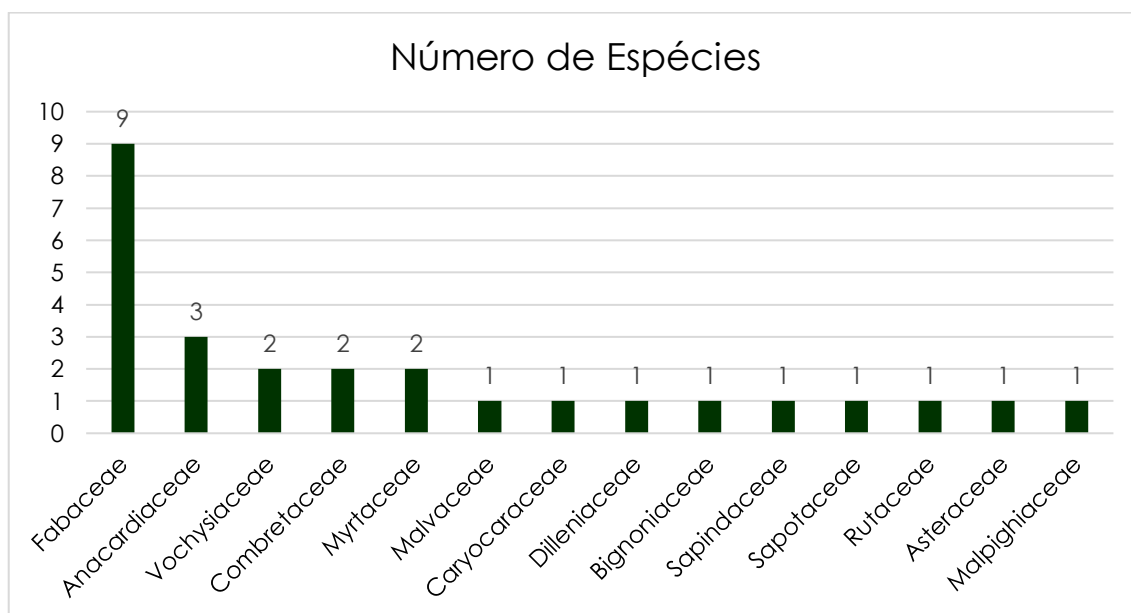
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Unha d'anta	Fabaceae
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	Fabaceae
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tingui	Sapindaceae
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	Aroeira	Anacardiaceae
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra	Vochysiaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Miroró	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>Platygyamus 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.



**Grafico 1** – Distribuição do numero de especies encontradas por familia botanica (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

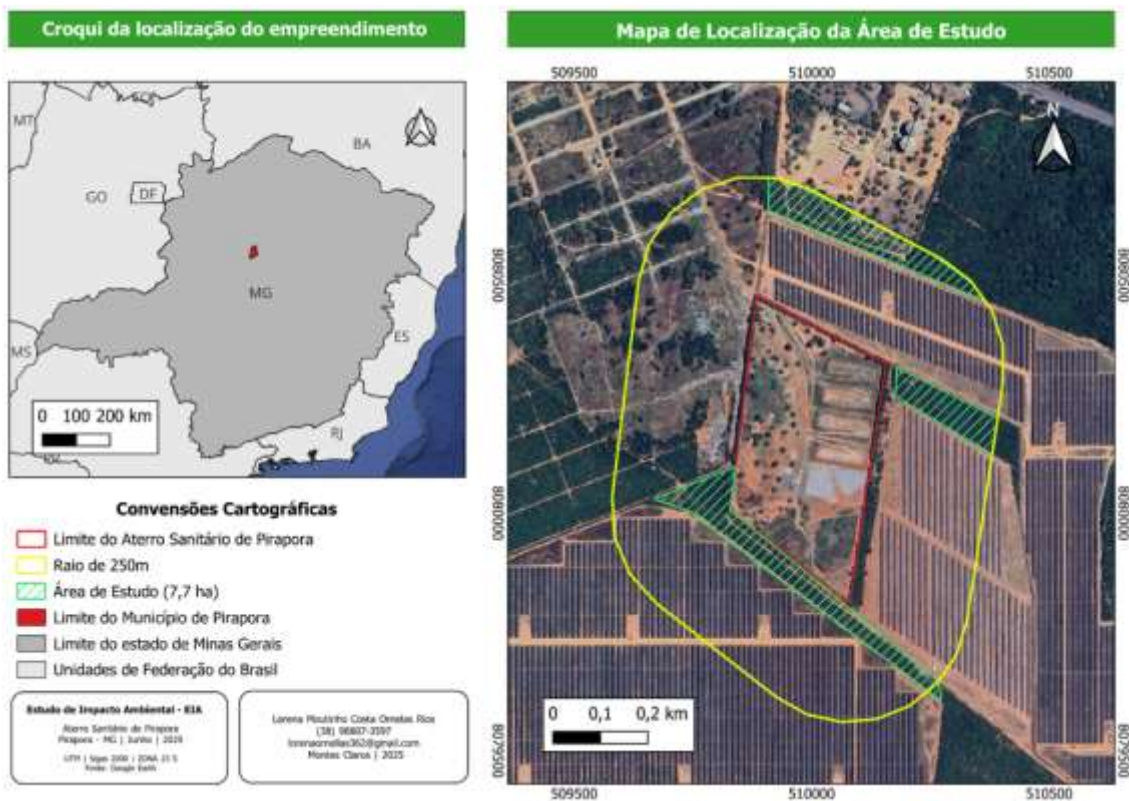
#### **7.4.1.2 – Inventário Florestal**

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.

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 – Area 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 9** – 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 m<sup>2</sup>. 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.

#### 7.4.1.8 – Método para o Cálculo 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 4 apresenta a equação utilizada para calcular o volume total das árvores identificadas.

**Tabela 4** – Fórmulas para o cálculo de volume.

Fisionomia	Fonte	Equação	Coef. de Correlação
CERRADO SENTIDO RESTRITO	(CETEC, 1995)	$VTCC = 0,000066 \text{ DAP}^{2,475293} \text{ Ht}^{0,300022}$	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 m<sup>2</sup>), abrangendo 1.200 m<sup>2</sup> 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 5 – 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

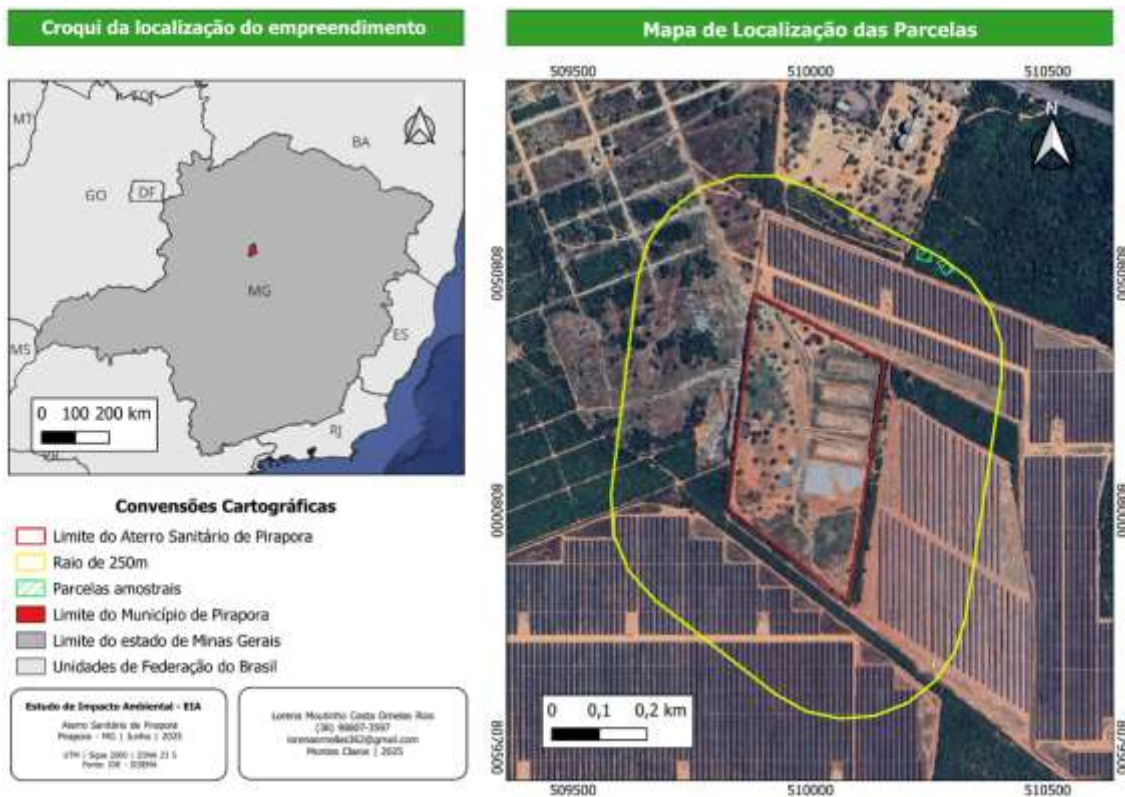


Figura 10 – Localização das unidades amostrais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

#### 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 6** – 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>	Cagaíta	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 dasycarpum</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>	Arceira-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>	Maria-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 fagifolia</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

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.

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 são inferiores a 5%, indicando que ocorrem de forma esparsa e pouco representativa no ambiente analisado.

O elevado índice 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.

#### 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 que 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 m<sup>3</sup>.

#### 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 7** – Resultados finais do Inventário Florestal.

<b>Parâmetro / Nível de Inclusão</b>	1
<b>Área Total (ha)</b>	7,7
<b>Parcelas</b>	2
<b>n (Número ótimo de Parcelas)</b>	1
<b>Volume Medido</b>	4,43597

<b>Média</b>	2,21799
<b>Desvio Padrão</b>	0,01569
<b>Variância</b>	0,00025
<b>Variância da Média</b>	0,00012
<b>Erro Padrão da Média</b>	0,0111
<b>Erro Padrão da Média %</b>	0,50033
<b>Coefficiente de Variação %</b>	0,70757
<b>Variância da Média %</b>	0,25033
<b>Valor de t Tabelado</b>	6,31375
<b>Erro de Amostragem</b>	0,07006
<b>Erro de Amostragem %</b>	3,15893
<b>IC para a Média ( 90%)</b>	2,148 <= X <= 2,288
<b>IC para a Média por ha (90%)</b>	35,799 <= X <= 38,134
<b>Volume Estimado</b>	284,64148
<b>IC para o Total ( 90%)</b>	275,65 <= X <= 293,633
<b>EMC</b>	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.

#### **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.

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 km<sup>2</sup>, sendo que a área urbana é de aproximadamente 50 km<sup>2</sup>, a área ocupada por empreendimentos de agropecuária é de aproximadamente 360 km<sup>2</sup> e área ocupada por atividades de silvicultura é de aproximadamente 30 km<sup>2</sup>. 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.

#### **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;
- Atração de fauna sinantrópica (espécies que se beneficiam da convivência com humanos);
- Contaminação do solo e da água;
- Poluição do ar e distúrbios sonoros;
- Barreiras ecológicas e fragmentação;

O inventário de fauna contribui no fornecimento de informações de base que poderão nortear futuras ações pra manutenção e preservação da fauna e na minimização desses potenciais impactos sobre a fauna local.

#### **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 8 e a localização dos pontos ilustrada na Figura 12.

**Tabela 8** - 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 12** – 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).

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 13** – 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 8** - 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)	Ema
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonaparte, 1792)	Pomba-galega
		<i>Columba minima</i> (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela
		<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-papu
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cairina caurina</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco
		<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto
		<i>Playa cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serripetris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta
		<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Beija-flor-rabo-branco-acamelado
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho
		<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	Estrelinha-ametista
		<i>Helioactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	Clafre-de-ouro
		<i>Thaluranta furcata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	Galinha-d'água
		<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul
		<i>Laterallus melanophthalmus</i> (Vieillot, 1819)	Sana-parda
Peleciformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande
		<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi
	Threskiornithidae	<i>Butorides striatus</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Theisticus cambatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca
		<i>Geranoastya coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-pemilongo
		<i>Geranoastya albicaudata</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Bubo magister</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
		<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>Glaucopteryx brasilianus</i> (Gmelin, 1788)	Corujinha-caburé

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular
Piciformes	Ramphastidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato
		<i>Strix hubbuda</i> Daudin, 1800	Coruja-preta
		<i>Ramphastos toco</i> (Statius Müller, 1776)	Tucamãçu
	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
		<i>Campyphilus melanoleucus</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho
		<i>Picus alboguttatus</i> (d'Orbigny, 1840)	Picapauzinho-escamoso
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca
		<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	Picapauzinho-pintado
		<i>Cariacus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethyrax cinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã
		<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri
		<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé
		<i>Euphonia aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei
		<i>Anas dialector</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora melanogaster</i> (Pelzel, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta
		<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-formiga-vermelho
		<i>Herpethyrax atricapillus</i> (Pelzel, 1868)	Chorozinho-de-chapéu-preto
		<i>Thamnophilus torquatus</i> (Swainson, 1825)	Choca-de-asa-vermelha
		<i>Thamnophilus castaneus</i> Lesson, 1840	Choca-barrada-do-nordeste
	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	Arapáçu-grande
		<i>Sitta carolinensis</i> (Vieillot, 1818)	Arapáçu-verde
	Furnariidae	<i>Phacelodroma ruber</i> (Vieillot, 1817)	Graveteiro
		<i>Certhia americana</i> (Gmelin, 1788)	Curatê
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro
		<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzel, 1859)	Petrim
		<i>Phacelodroma rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau
Tityridae	<i>Pachyrhamphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	Caneleiro-verde	
	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	
	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto	

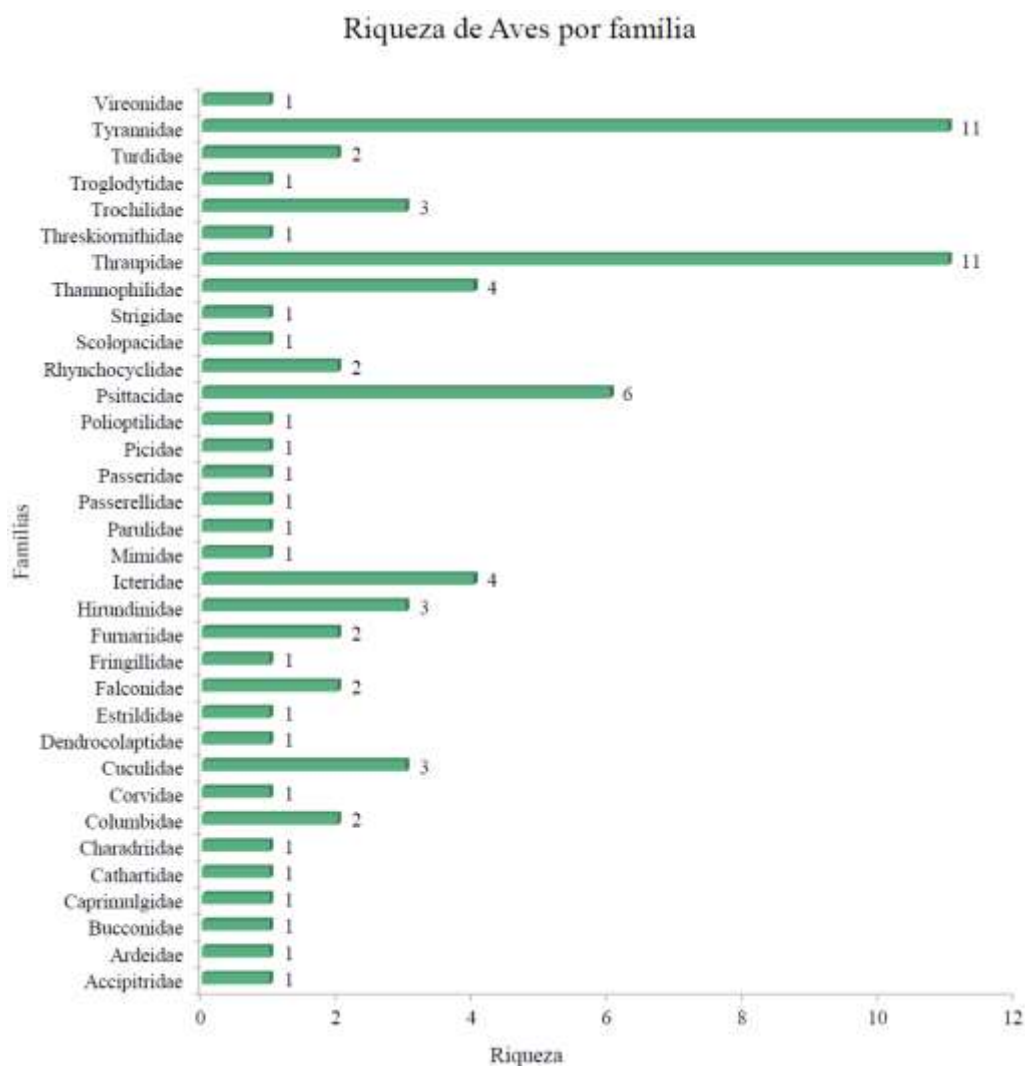
Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular
	Rhinocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	Bicho-chato-amarelo
		<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spx, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebimbo-de-olho-de-ouro
		<i>Hemitriccus striatocollis</i> (Lafresnaye, 1853)	Sebimbo-rajado-amarelo
	Tyrannidae	<i>Neoteta cinerea</i> (Vieillot, 1816)	Primavera
		<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe
		<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferujado
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
		<i>Gyraniemula affinis</i> (Barnseister, 1856)	Suiriri-da-chupada
		<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	Guaracava-modesta
		<i>Flavicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-nascaniã
	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventris</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio
	Troglodytidae	<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	Garrincho-de-bico-grande
		<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruira
	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 Muller, 1776)	Tico-tico
	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro preto
		<i>Icterus jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião
	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra
<i>Myiothlypis leucophaea</i> (Pelzel, 1868)		Pula-pula-de-sobranceilha	
<i>Basilentherus culicivorus</i> (Deppe, 1830)		Pula-pula	
<i>Setophaga pitavumi</i> (Vieillot, 1817)		Marquita	
Thraupidae	<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	
	<i>Saltatoricola atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Batuqueiro	
	<i>Cyanagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	Badileiro	
	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	
	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul	
	<i>Ramphocolaptes carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	
	<i>Hemitraupis gutra</i> (Linnaeus, 1766)	Saira-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 a 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 2** – 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 9** - 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	Guêda Trófica	Cinegética e/ou Xerófila	Avifauna	Bioindicadora - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Ecológica	Migratória	IUCN	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picus</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui	Granívoro	Cinegética	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pomba-asa-branca	Granívoro	Cinegética	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sul</i> (Linnaeus, 1758)	Amo-preto	Omnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guiraca guiraca</i> (Gmelin, 1788)	Amo-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>Hydrochelidon pectorata</i> (Gould, 1837)	Bactarao-paqueto	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostreptopelia flaberrata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	Nectarívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tasouira	Nectarívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodora heliopsis</i> (Temminck, 1823)	Chifre-de-ouro	Nectarívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	-	X
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Favonius choleus</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	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>Boltonia ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infucatus</i> (Lichtenstem, 1823)	Tapicura	Omnívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Bubo magister</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	Carnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene concularia</i> (Molina, 1782)	Cortija-lamequira	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Galliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapizambo-dos-velhos	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Circus pinnatus</i> (Miller, 1777)	Carcari	Omnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quinquil	Carnívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i> (Bonaparte, 1793)	Urubu-preto	Detritívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aliphoeta nana</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	U	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Dryocopus nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Muracani-pequena	Frugívoro	Xerófila	-	Alta	-	-	L	N	N	-	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Empidonax aureus</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Furpus nauforterygini</i> (Spix, 1824)	Tuiu	Frugívoro	Xerófila	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-fomeiga-vermelha	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Scolecophagus cristatus</i> (Wied, 1831)	Choca-do-morreste	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmica do Brasil, Catinga	-	L	L	L	X	X

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Valida Taxica	Cinegética com Xerimbaba	Endêmica	Bioindicadora - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migração	IUCN	AMA	COPAM	SECA	CHIVA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficeps</i> (Lessson, 1840)	Choca-bumado-do-nordeste	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmica do Brasil	-	L	L	L	-	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	Choca-do-planalto	Insetívoro	-	-	Baixa	Endêmica do Brasil	-	L	L	L	-	X
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-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>Pipocollidonus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebino-de-olho-de-ouro	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Troglodytes chlorurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ferretinho-relevo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Estúlidae	<i>Estúlida central</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	Granívoro	Xerimbaba	Situ	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campylorhynchus obsoletus</i> (Tennant, 1824)	Riadinha	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megascops asio</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i> (Miller, 1776)	Mara-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Miller, 1776)	Bem-te-vi-rapado	Ouvoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengraea cinerea</i> (Pillot, 1814)	Primavera	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phacoceros aureus</i> (Sprengel, 1825)	Bagagem	Insetívoro	-	-	Baixa	-	ND	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaethon rubricauda</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR*	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus isolatus</i> (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis sayi</i> (Vieillot, 1818)	Saúri-cizento	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiri	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>Cyclopterus cyaneus</i> (Gmelin, 1789)	Pitangui	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocitta stellerii</i> (Tennant, 1823)	Gralha-do-campo	Ouvoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1766)	Andorinha-do-campo	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	N	N	-	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pyrochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-setradora	Insetívoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	L	L	X	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corcuira	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Polioptila caerulea</i> (Vieillot, 1817)	Balança-rubra-de-máscara	Insetívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus muscivora</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	Ouvoro	-	-	Baixa	-	MPR	L	L	L	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucocela</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	Ouvoro	-	-	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	Galda Trófica	Cinegética e/ou Xerimbabo	Exótica	Indicadora - Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migratória	IUCN	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	Insetívoro	-	Sim	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Eophonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	Fringívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	Tico-tico	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i> (Vieillot, 1819)	Asa-de-telhado-pálido	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Geothlypis trichas</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Sofê	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Melospiza bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Paridae	<i>Myiophobus flavus</i> (Boddaert, 1783)	Canário-de-mato	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	-	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catherpes flavus</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pectoratus</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-reizinha	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	L	L	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Newtonia alba</i> (Boddaert, 1783)	Sairi-de-chapéu-preto	Ouvívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Selvastricola atricapilla</i> (Vieillot, 1817)	Batuqueiro	Insetívoro	-	-	Média	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schroerichlamys ruficapilla</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	Insetívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	MPR	L	L	L	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalia caudibianca</i> (Cabanis, 1851)	Canário-da-amazônia	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalia flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Granívoro	Xerimbabo	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Scytus luteus</i> (Sparmann, 1789)	Tipio	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1824)	Bainho	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis aurea</i> (Linnaeus, 1766)	Sauçacimento	Fringívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Foliototo jacaritia</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Granívoro	-	-	Baixa	-	-	L	N	N	X	-

A maioria das aves apresentam baixa sensibilidade as alterações ambientais (59 espécies), 14 apresentaram média sensibilidade e três espécies apresentam alta sensibilidade (Gráfico 3). 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.

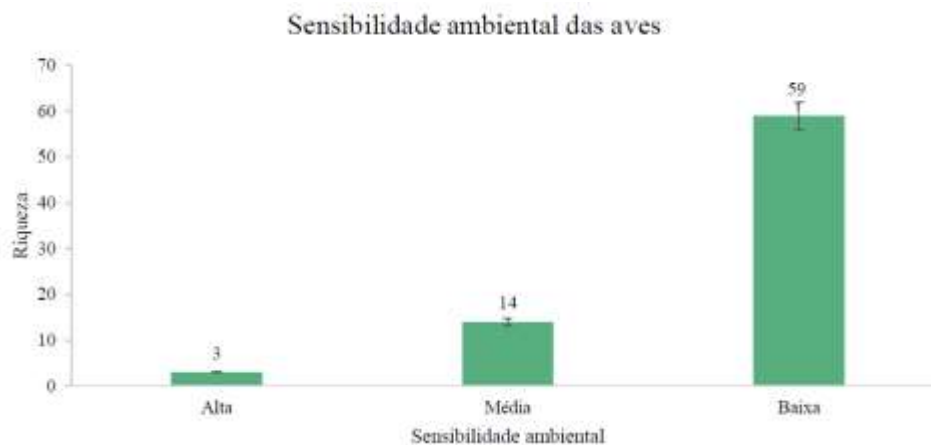


Gráfico 3 – Sensibilidade da avifauna à distúrbios ambientais (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

## 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 10.

**Tabela 10** - 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

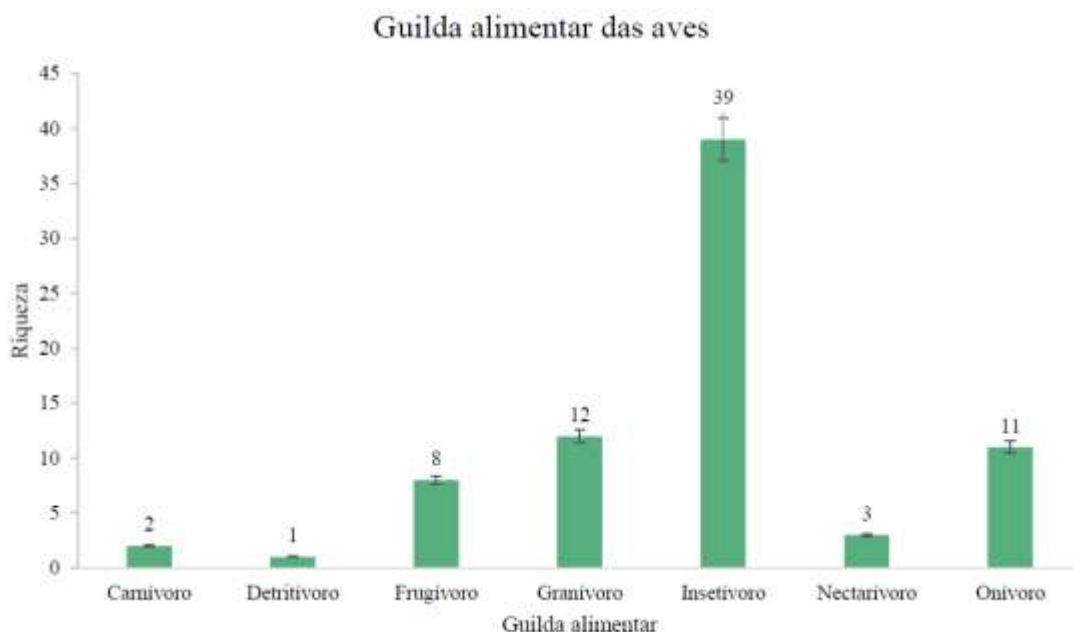
Nenhuma das espécies identificadas apresenta risco epidemiológico.

### AS CINEGÉTICAS E/OU XERIMBABOS

As aves consideradas como cinegéticas e/ou xerimbabos são: *Alipiopsitta xanthops*, *Ara ararauna*, *Brotogeris 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 4**– Guildas alimentares da avifauna registrada na Aterro Sanitário (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

#### 7.4.2.6 – Registros Fotográficos – Avifauna



**Figura 14** – A: *Coereba flaveola*, B: *Columbina picui*, C: *Crotophaga ani*, D: *Eupsittula aurea*, E: *Furnarius rufus*, F: *Heliactin bilophus* (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).



**Figura 15** – 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 11 estão representadas as abundâncias das espécies em suas respectivas estações. Conforme apresentado no Gráfico 5, 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.

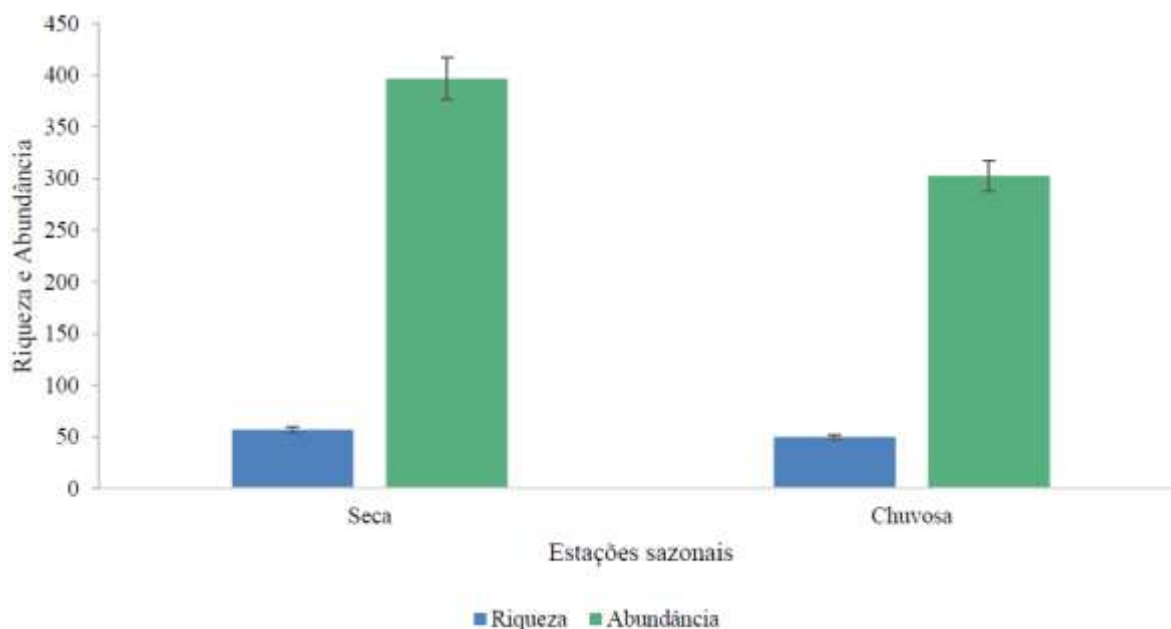
**Tabela 11** - Avifauna registrada no Aterro Sanitário.

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 5** – 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 12** - 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

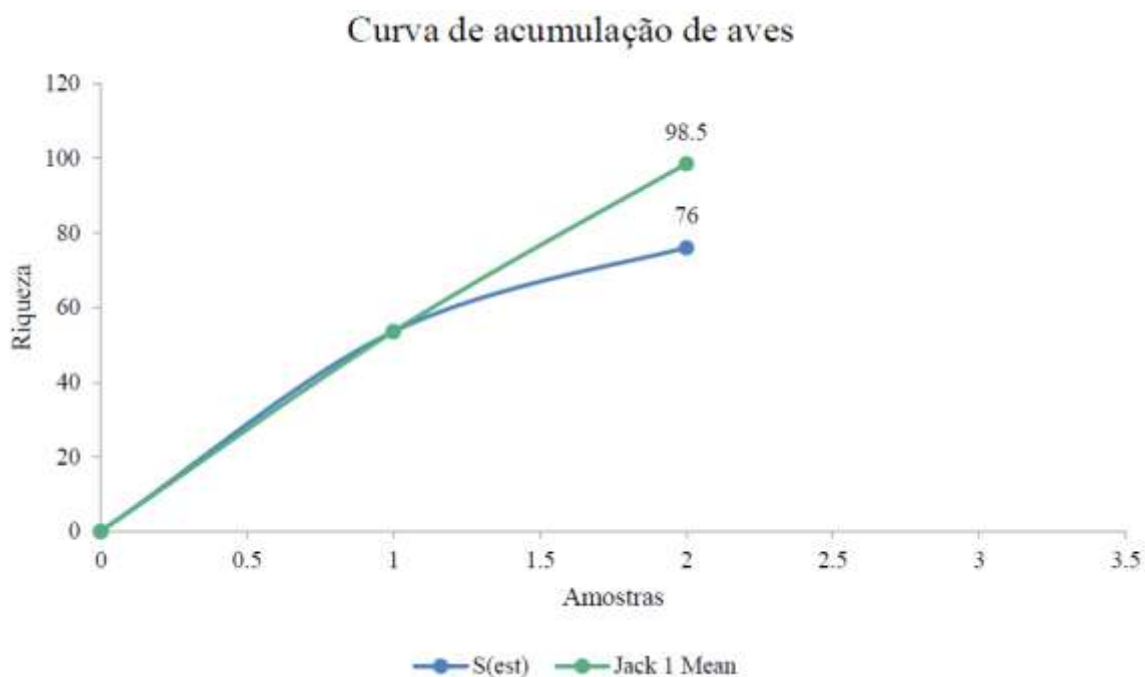
significativa. Em outras palavras, é improvável que as diferenças observadas tenham ocorrido ao acaso. Se o valor de p for maior do que o nível de significância, então a hipótese nula não deve ser rejeitada e conclui-se que não há uma diferença significativa entre os grupos.

**Tabela 13** - 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) =	<b>0.5438</b>		

#### 7.4.2.8 – Suficiência Amostral – Avifauna

A curva de acumulação de espécies não se estabilizou totalmente como mostrado no Gráfico 6. 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 6** – Curva de acumulação de espécies para a avifauna (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. 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 14 e ilustrados na Figura 16.

**Tabela 14** - Pontos de amostragem para a Mastofauna no Aterro Sanitário.

Pontos monitorados	Coordenadas Geográficas (UTM – 23k)		Área de influência
	Longitude	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 16** – 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 17). 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 17 – Camtrap sendo instalada para registrar a 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 15).

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 15** - 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 cancrivorus</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 16 e ilustrado na Figura 18.

Tabela 16 - Ponto de amostragem para a Herpetofauna no Aterro Sanitário.

Pontos monitorados	Coordenadas Geográficas (UTM – 23K) Longitude e Latitude		Área de influência
Herpeto	510041.00 m E	8079893.00 m S	ADA



Figura 18 – 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, poças temporárias, riachos etc.). 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)**

Foram realizadas amostragens diurnas e noturnas através de procura visual (Figura 19). 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 19** – 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 17 com a lista das espécies de potencial ocorrência na área de estudo.

**Tabela 17** - 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 cuvieri</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 siphax</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

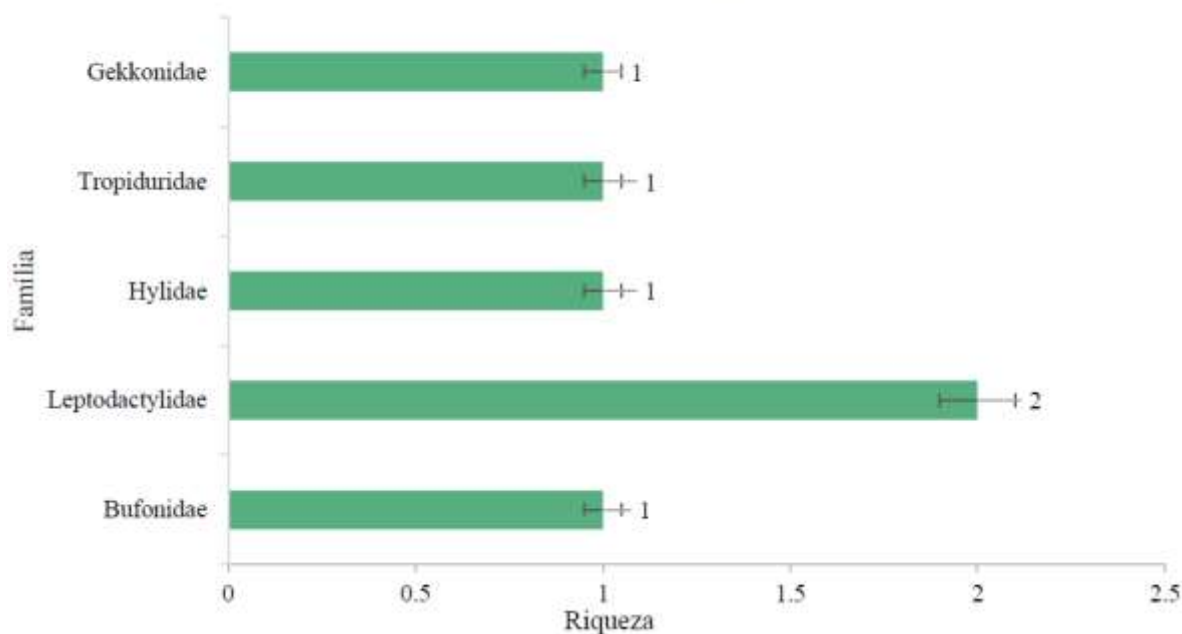
Na primeira campanha de levantamento (seca) foram registradas quatro espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens. Na segunda campanha (chuvosa) também foram registradas quatro

espécies classificadas entre quatro famílias e duas ordens (Tabela 18). Todas as espécies encontradas no trabalho são de ampla distribuição e a riqueza encontrada é típica de áreas de formações de Cerrado.

**Tabela 18** - Herpetofauna registrada no Aterro Sanitário.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Guilda Trófica	Cinegética e/ou Xerimhabo	Exótica	Sensibilidade a Distúrbios Ambientais	Endêmica	Migratória	IUCN	MMA	COPAM	SECA	CHUVA
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	Onívoro	-	-	Baixa	-	-	LC	NC	NC	X	X
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i> (Lutz, 1926)	Perereca-pintadinha	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 nubonina</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	Insetívoro	-	Sun	Baixa	-	-	LC	NC	NC	-	X
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> sp.	Perereca	Insetívoro	-	-	Alta	-	-	LC	NC	NC	-	X

**Riqueza da Herpetofauna por família**

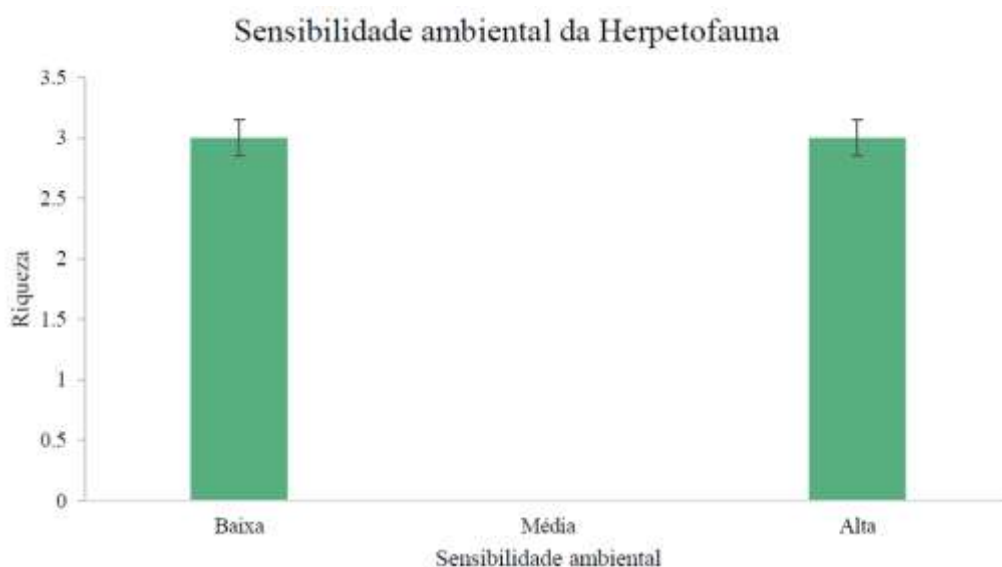


**Grafico 7** – Riqueza por famílias da Herpetofauna (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

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 plásticidade ecológica considerável, sendo categorizadas como de baixa sensibilidade as alterações antrópicas (Gráfico 8). 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).



**Gráfico 8** – 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**

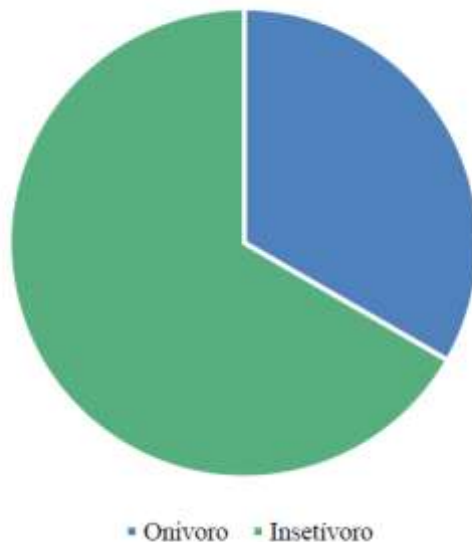
Não houve registro de espécies consideradas cinegética ou xerimbabo. No entanto, anuros e os répteis costumam ser alvo de perseguição humana, uma vez que há grandes crenças e mitos em torno dessas espécies. Por falta de conhecimento, as pessoas acabam atacando e muitas vezes esses indivíduos são mortos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

### **GUILDA ALIMENTAR**

As espécies registradas no levantamento possuem hábito trófico insetívoro e onívoro, como demonstrado no Gráfico 9. 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



**Grafico 9** – Guilda alimentar da herpetofauna registrada (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

Algumas das espécies registradas seguem ilustradas na Figura 19. 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 19** – 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 18) 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).

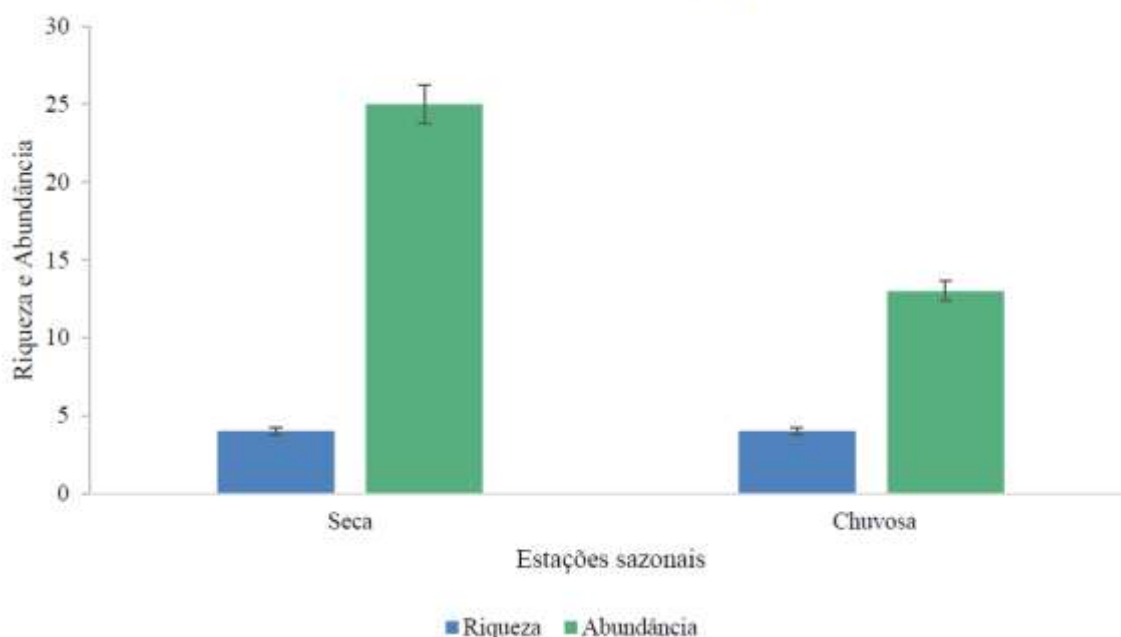
Além disso, esses animais desempenham um papel importante na cadeia trófica, atuando como predadores de invertebrados e servindo de alimento para aves e serpentes. Sua presença constante em

inventários herpetofaunísticos reflete sua resiliência ecológica e relevância para estudos de ecologia de comunidades.

**Tabela 18** - 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 10** – 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 19** - 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.

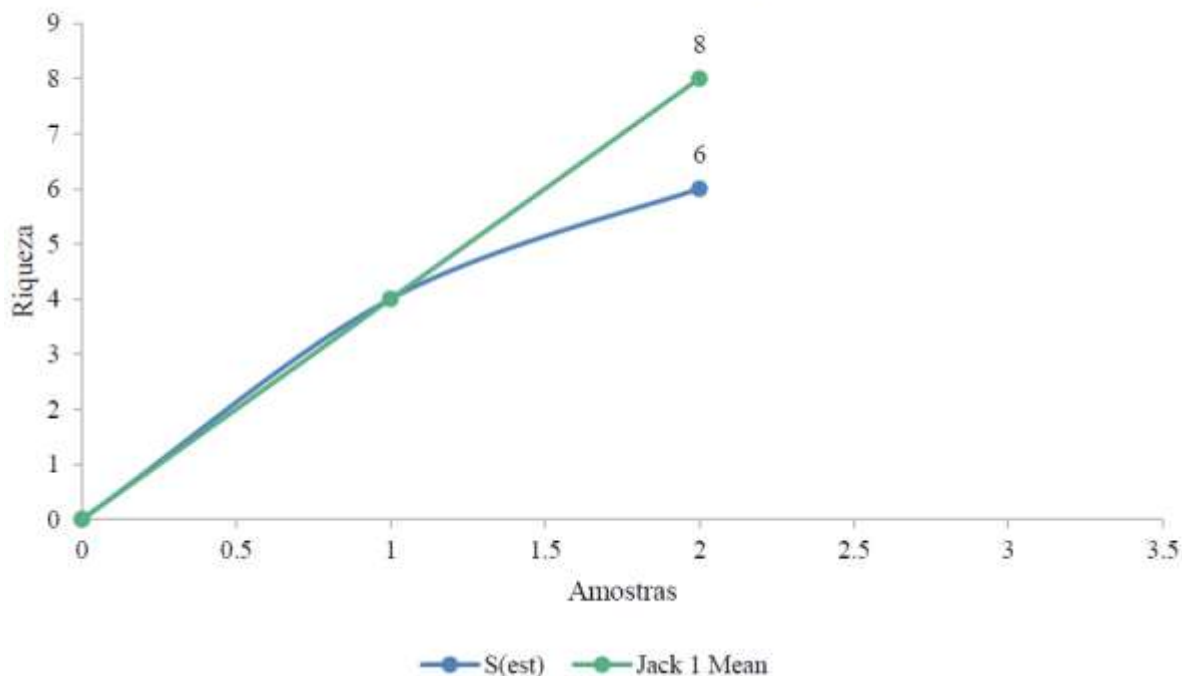
De acordo com a ANOVA (análise de variância), a biodiversidade entre as estações sazonais não foi estatisticamente significativa ( $p$  maior que 0.05) (Tabela 20). A ANOVA é um método estatístico usado para testar as diferenças entre duas ou mais médias com objetivo de verificar se existe diferenças 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 20** - ANOVA feita para a herpetofauna nas distintas estações sazonais.

FONTES 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 11). 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.

**Curva de acumulação da Herpetofauna**



**Gráfico 11**– 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 plásticidade 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 km<sup>2</sup> 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.

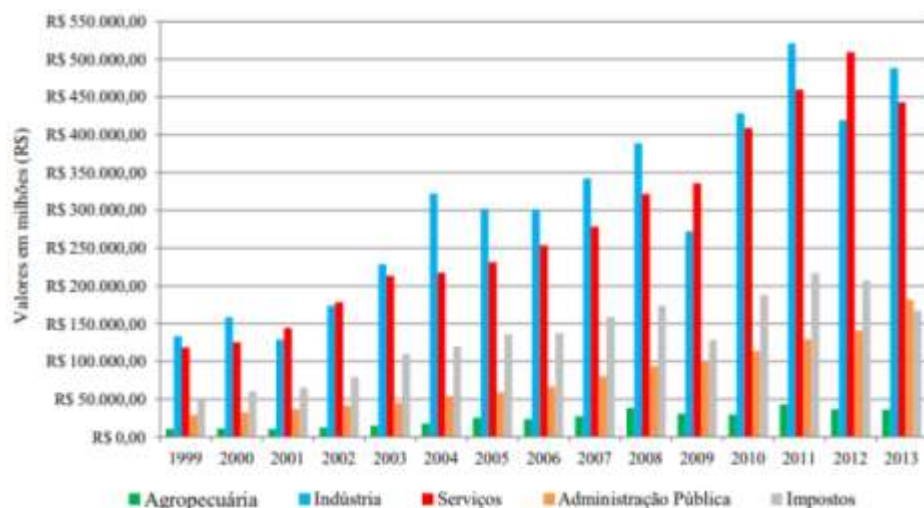
O São Francisco alcança no Município sua maior largura (cerca de 1 quilometro) em todo o seu curso no Estado de Minas Gerais. O rio São Francisco, suas velhas barcas, as remanescentes e celebres "carrancas", esculpidas nas canoas, e inúmeros outros aspectos típicos constituem belos elementos de atração 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 20 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 20** – Produto Interno Bruto a preços correntes. (Fonte: IBGE, 2022).

ANOS	Produto Interno Bruto – A preços correntes		
	Brasil (x 1000000000) (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 12 ilustra esse cenário e aponta que a participação dos serviços vem apresentando um crescimento importante no período compreendido entre 1999 e 2013.



**Gráfico 12** – 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 1, a seguir.

**Tabela 21** - 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)
<b>Agropecuária</b>	299,469	28.711	30.134,29
<b>Indústria</b>	1.211,986	105.342	586.648,81
<b>Serviços</b>	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 22** - 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	52.385	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 23 traz a estimativa a composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Pirapora/MG.

**Tabela 23** - Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos. (Fonte: PMSB, 2014).

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

### 7.5.3 – Vias de Acessos

A caracterização das vias de acesso quanto às condições de pavimentação está representada na Figura 20. 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.

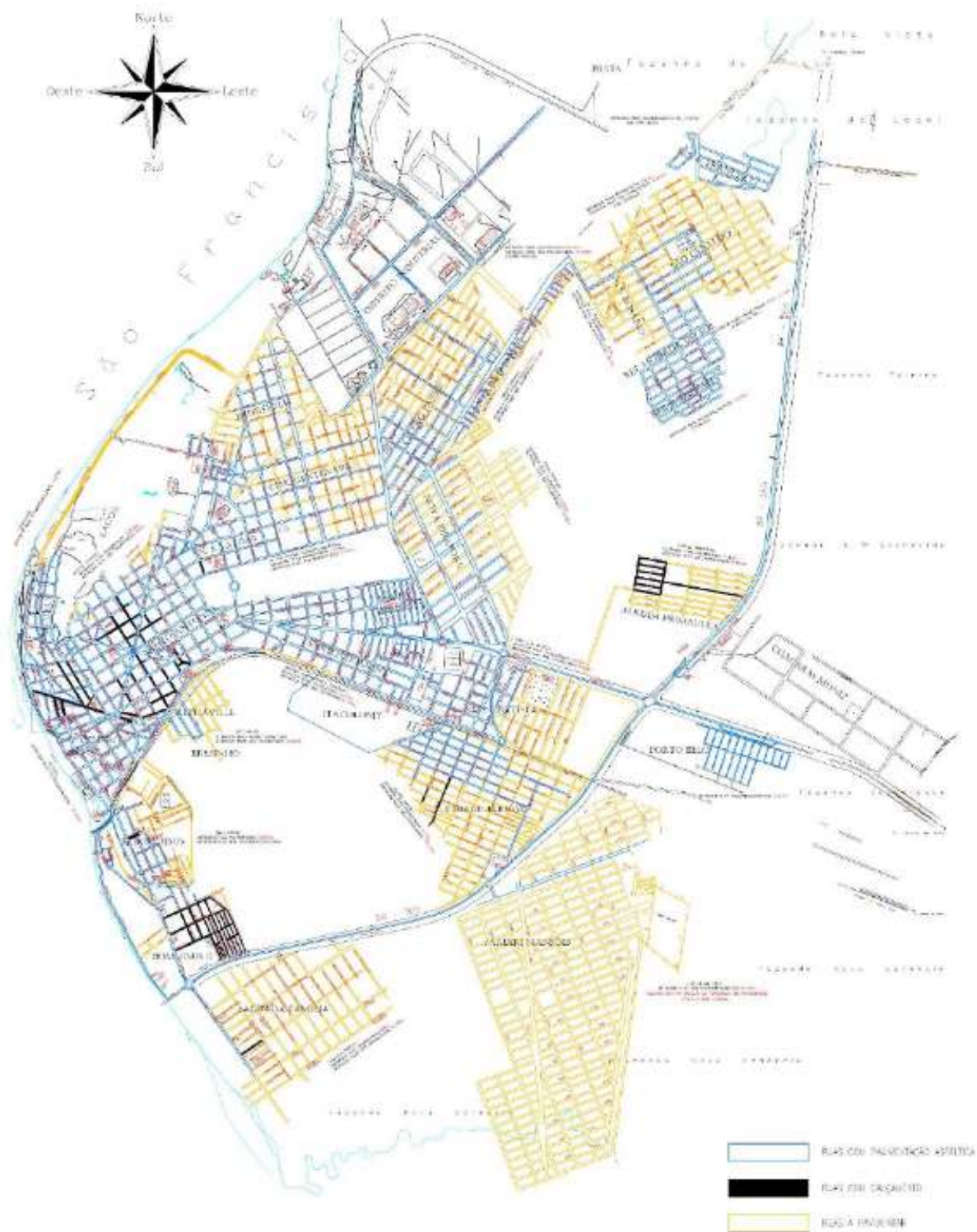


Figura 20 – Vias de acessos do município de Pirapora/MG (Fonte: Terra Forte Engenharia Ambiental).

## 8 – CRITÉRIO LOCACIONAL

- Trata-se da Renovação (com prazo vencido) da Licença de Operação do Aterro Sanitário Municipal de Pirapora, sob gestão do SAAE e, recentemente sob gestão do CODANORTE por meio de TAC com prazo vencido;;
- 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 Nº01/1986, 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 AII; 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 24** - Avaliação da Significância dos Impactos Potenciais.

<b>Importancia</b>	<b>Grande</b>	<b>Magnitude Média</b>	<b>Pequena</b>
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 conseqüente 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 – Ruidos**

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, reduziram 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 CO<sub>2</sub>. 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 (CH<sub>4</sub>) e o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), 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 CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>.

#### **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 25** – Lista de impactos no meio físico.

<b>Potenciais Impactos ao Meio Físico</b>
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 26** - Alterações na qualidade do ar.

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

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 27 - Aumento de nível de ruídos e vibrações.

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

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 28 – 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 29** – 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 30 – 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 31 – 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 32 – Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas.

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

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 33 – Formação de Ambientes propício ao desenvolvimento de Vetores.

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

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 34** - Lista de potenciais impactos ao meio biótico.

Potenciais Impactos ao Meio Biótico
Afugentamento de Fauna

### 9.4.1 – Afugentamento de Fauna

**Tabela 35** – Afugentamento de Fauna.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de mão de obra, maquinários, veículos;</li> <li>- Operação do aterro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de ruídos, materiais particulados e poluição difusa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afugentamento de Fauna.</li> </ul>

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 36** - 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 37** - 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 38 – 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 39 – 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 AII, 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 40 – 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 AII, 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 41 – Incomodo à Vizinhança.

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

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 42 – 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 43 – 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 – Interferencia do Tráfego de Veículos

Tabela 44 – Interferencia 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;		

<b>MS</b>	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;		
<b>TOTAL</b>	04	13	17
<i>Legenda: S – Significativo; PS – Pouco Significativo; MS – Muito Significativo.</i>			

### 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 Tráfego de Veículos**

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 Metológicos**

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 Aterro de 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° Ambiental – Esp. Segurança do Trabalho*  
CREA MG: n° 147.219/D

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA  
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](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 nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 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 nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 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 nº 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](http://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.; Bérnils, 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

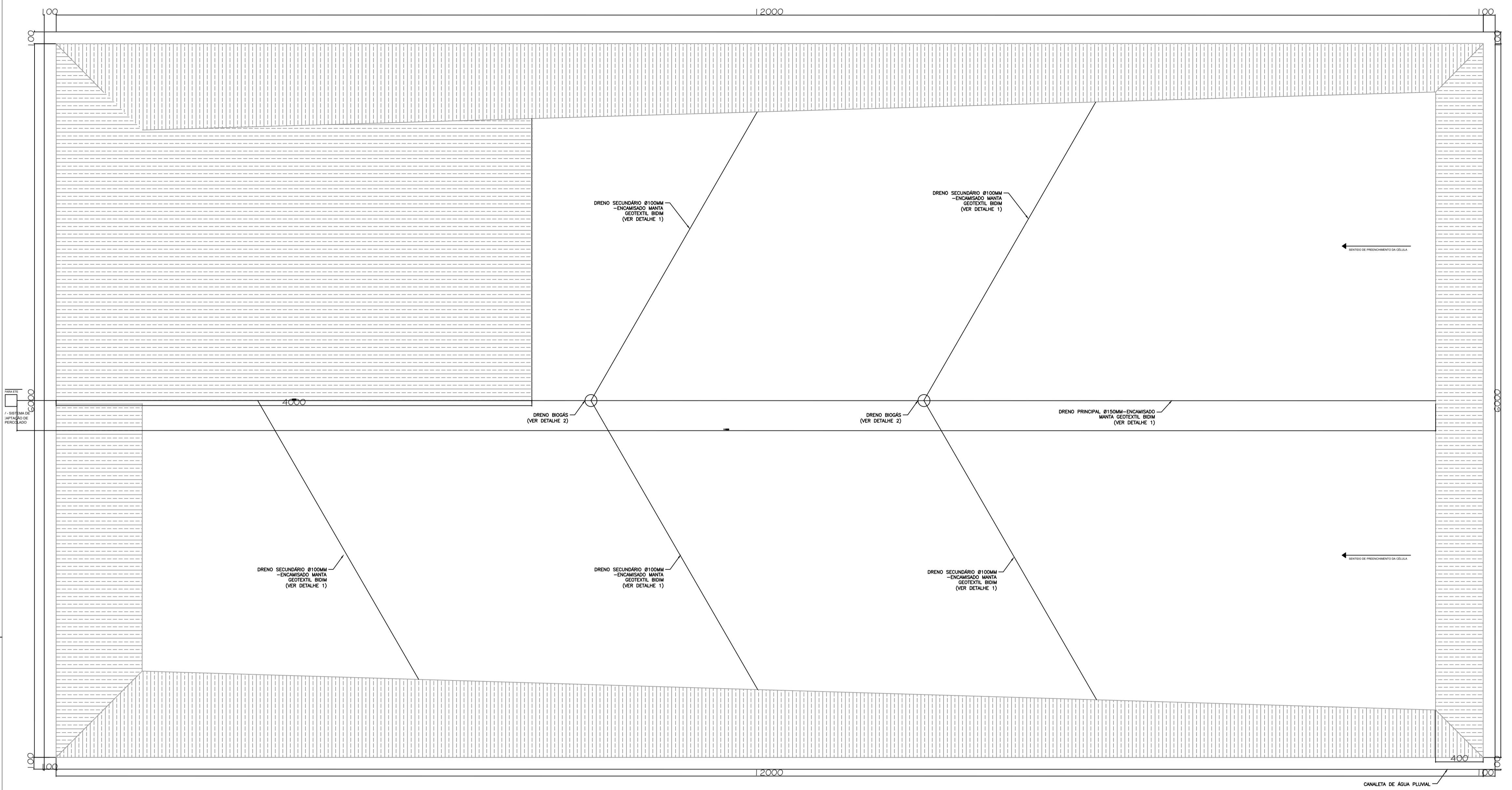
Liddle, M. J. E Scorgie, R. A. 1980. The Effects of Recreation on Freshwater Plants and Animals: A Review. Biol. Conserv. 17: 183-206.

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.

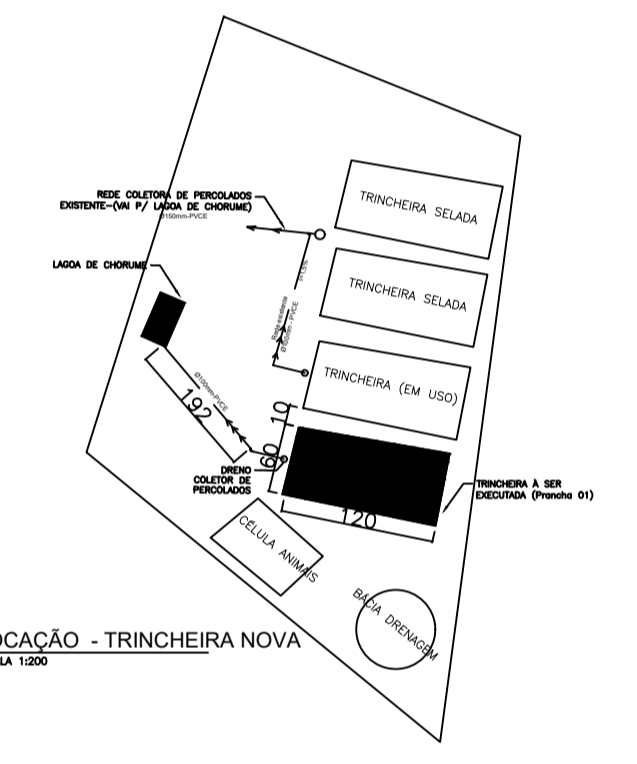
Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Mendes, S.L. & Ditchfield, A.B. 2005. Conservação de Mamíferos no Brasil. Megadiversidade 1(1):103-112.

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.



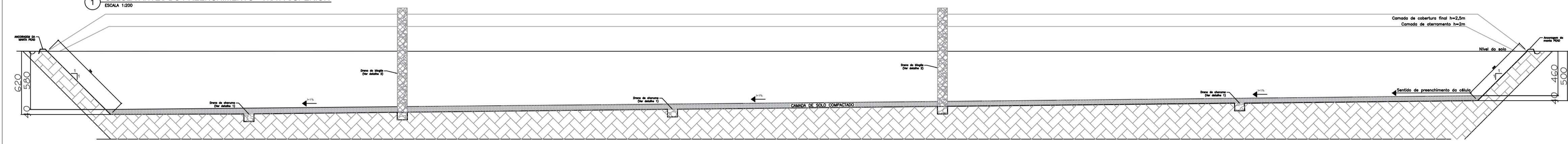
TRINCHEIRA A SER EXECUTADA (60X120)

2 LOCALIZAÇÃO / SITUAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA  
ESCALA 1:200

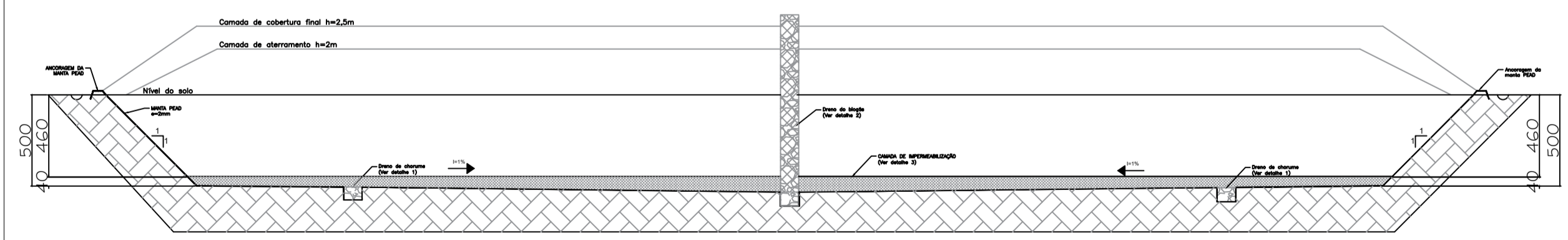


3 LOCALIZAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA  
ESCALA 1:200

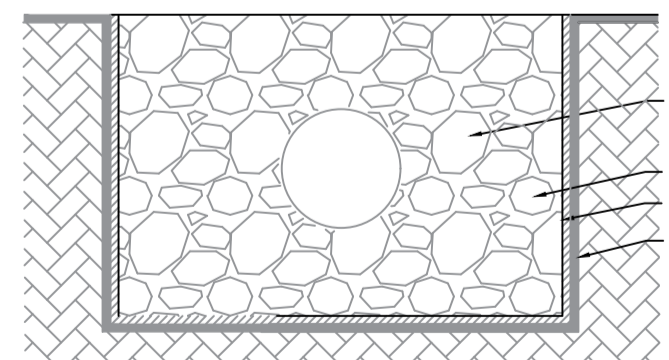
1 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:200



2 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - SEÇÃO LONGITUDINAL  
ESCALA 1:200



3 CÉLULA ANTES DO PREENCHIMENTO - SEÇÃO TRANSVERSAL  
ESCALA 1:200



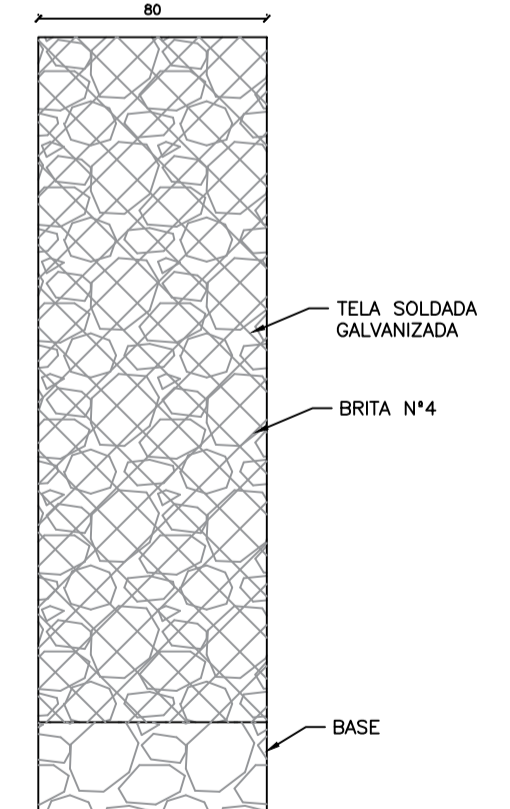
DETALHE 1 - DRENO DO CHORUME SEM ESCALA

**RELACIONAMENTO DE MATERIAIS TRINCHEIRA**

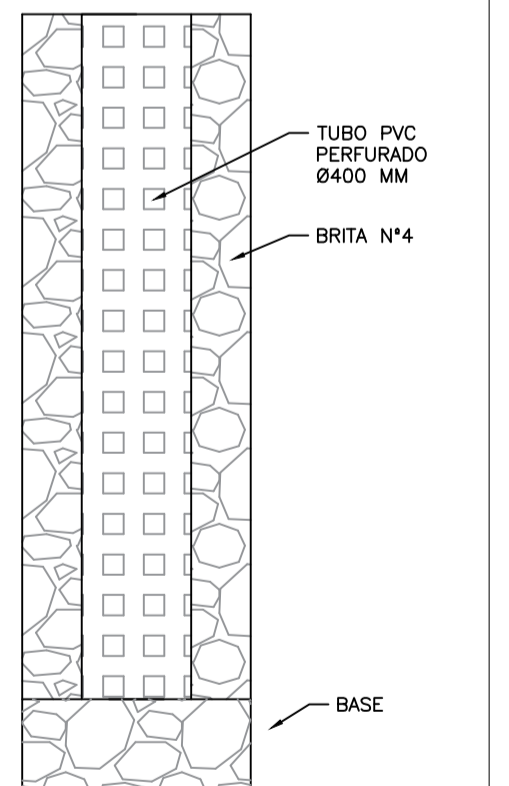
Serviço: Abertura trincheira  
Dimensões: (60x120)m Altura: 5,0m  
Local: Aterro de PIRAPORA-MG

- Manta PEAD 2,0 mm ..... 8556 m<sup>2</sup>
- Pedra britada (de mão) ..... 85 m<sup>3</sup>
- Tubo Ø150mm (Perfurado p/ Drenagem encamisado com manta BIDIM L.) : 130 m
- Tubo Ø100mm (Perfurado p/ Drenagem encamisado com manta BIDIM L.) : 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 :

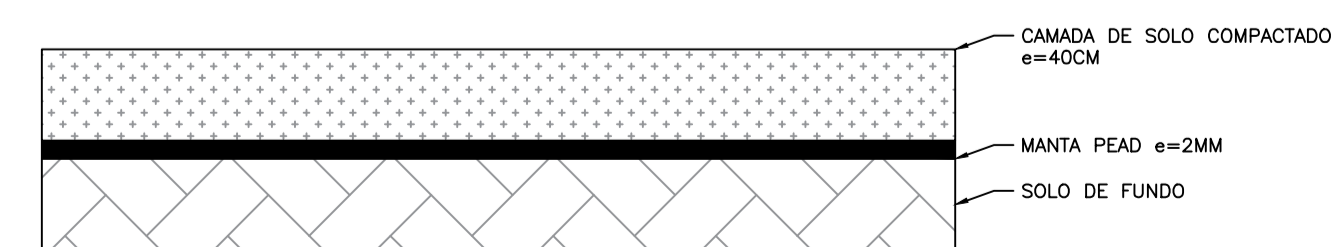
02 Sacos de cimento/ 0,5 m<sup>3</sup> areia /0,5 m<sup>3</sup> brita 1/01 Brita Ø4,2mm /4,0m 18bua 15cm



DETALHE 2 - DRENO DO BIOGÁS SEM ESCALA



DETALHE 2 - CORTE DO DRENO DO BIOGÁS SEM ESCALA

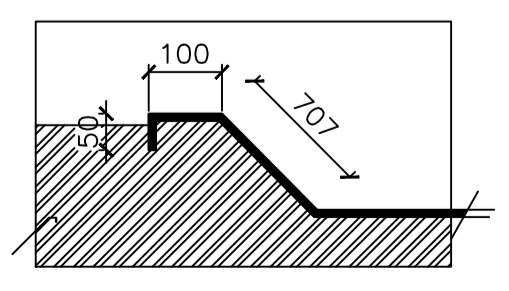


DETALHE 3 - CAMADA DE IMPERMEABILIZAÇÃO SEM ESCALA

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 m<sup>2</sup>



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 ALKMM  
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<sup>2</sup>  
Capacidade(m<sup>3</sup>)=55.977 m<sup>3</sup>

Vol. 30.654 m<sup>3</sup> Vol. 2ºcomp: 25.323 m<sup>3</sup>

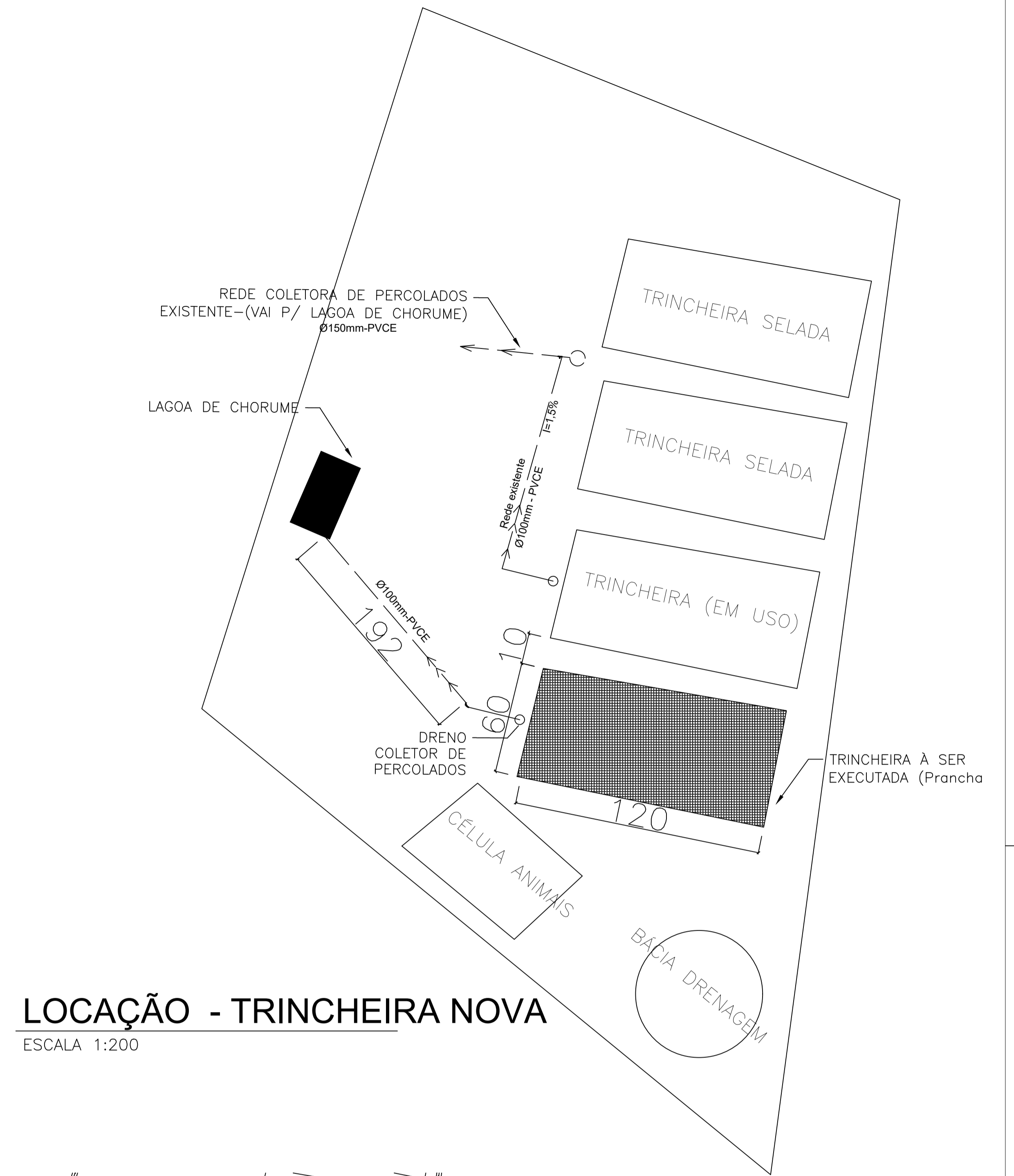
DATA: Novembro/2025 ESCALA: INDICADA PRANCHA: 01/03

NUMERO DA ART: MG20220926989 COTAS: CM

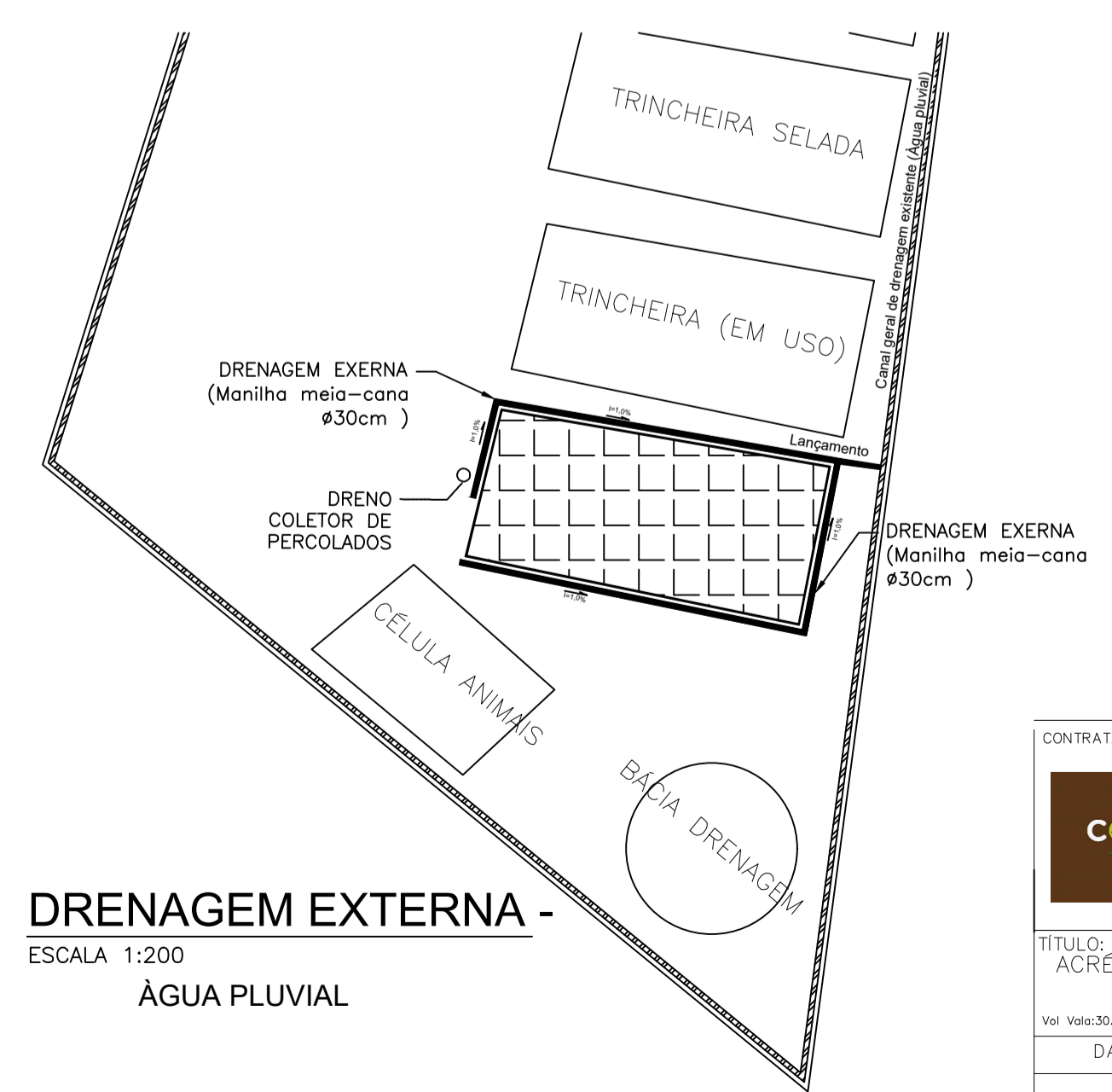


TRINCHEIRA A SER EXECUTADA (60X120)

**2 LOCALIZAÇÃO / SITUAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA**  
 ESCALA 1:200

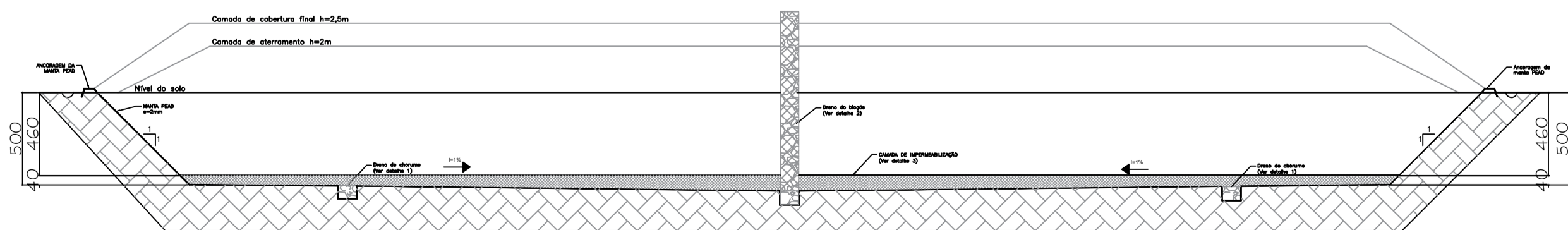
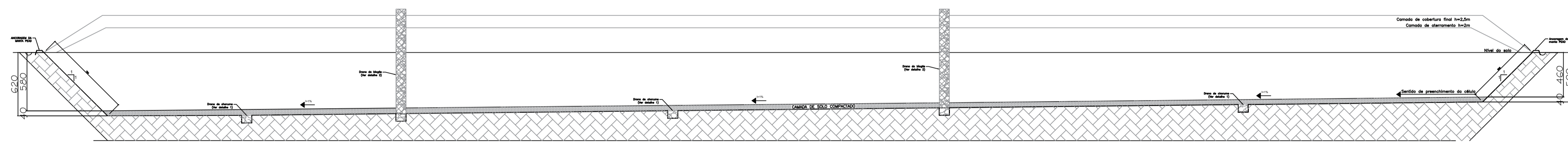
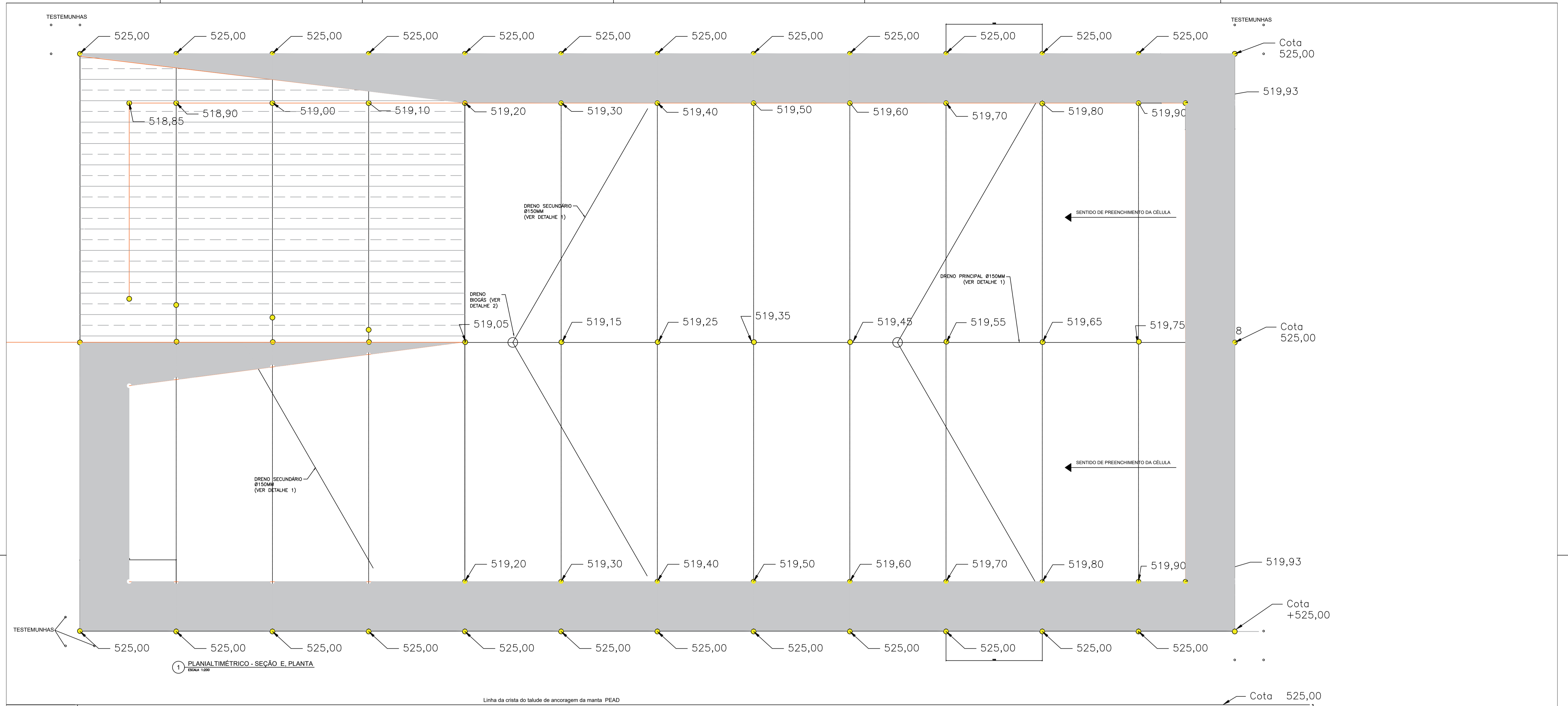


**LOCAÇÃO - TRINCHEIRA NOVA**  
 ESCALA 1:200



**DRENAGEM EXTERNA -**  
 ESCALA 1:200  
 ÁGUA PLUVIAL

<b>CONTRATADA:</b> <b>CODANORTE</b> RUA TUPIS, 437 - 1º ANDAR MELO MONTES CLAROS/MG (38) 3215-3644 www.codanorte.mg.gov.br		Documento assinado digitalmente <b>ALVINO DE SOUZA ALKMIN</b> Data: 11/11/2025 14:48:21-0300 Verifique em <a href="https://validar.jb.gov.br">https://validar.jb.gov.br</a>
RESP. TEC.: ALVINO DE SOUZA ALKMIN REC. OEA: 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 <sup>2</sup> Vol. Voto: 30.604 m <sup>3</sup> Vol. 2º modo: 25.323 m <sup>3</sup> Capacidade(m <sup>3</sup> )=55.977 m <sup>3</sup>	DATA: Novembro/2025	ESCALA: INDICADA
NUMERO DA ART: MG20220926989	COTAS: CM	PRANCHA: 02/03



<b>CONTRATADA:</b> 		RUA TUPIS, 437 - 1º ANDAR MELO MONTES CLAROS/MG (38) 3215-3644 www.codanorte.mg.gov.br		Documento assinado digitalmente <b>ALVINO DE SOUZA ALKMIN</b> Data: 11/11/2025 14:48:21-0300 Verifique em https://validar.br.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 m <sup>2</sup> Vol. 1º lote: 35.654 m <sup>3</sup> Vol. 2º lote: 25.323 m <sup>3</sup> Capacidade(m <sup>3</sup> )=55.977 m <sup>3</sup>		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 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/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 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





**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**

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

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/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 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**

Local

de

data

de

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 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 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/fgpd/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**

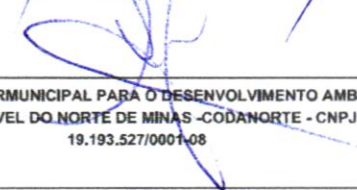
Declaro serem verdadeiras as informações acima

**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](http://www.crea-mg.org.br)  
Tel: 0800 031 2732

[atendimento@crea-mg.org.br](mailto:atendimento@crea-mg.org.br)  
Fax:

**CREA-MG**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Minas Gerais





Serviço Público Federal  
Conselho Federal de Biologia  
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/07/2025
--------------------	------------------

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>	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 <b>DANIEL COSTA DE PAULA</b> Data: 22/10/2025 13:00:55-0300 Verifique em <a href="https://validar.it.gov.br">https://validar.it.gov.br</a>  Assinatura do(a) Profissional
---

Data: / /  Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
---



<b>Solicitação de baixa por distrato</b>
Data: / / Assinatura do(a) Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> 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