

**RELATÓRIO DE IMPACTO DO MEIO AMBIENTE - RIMA
CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE MANHUAÇU LTDA**

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	3
2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	3
3	OBJETIVOS.....	4
4	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	4
4.1	METODOLOGIA	4
4.2	RESULTADOS.....	7
5	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
5.1	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
5.2	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....	11
5.3	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL..	15
5.4	OPERAÇÃO DAS CÉLULAS	18
5.5	ESTUDO DE ESTABILIDADE DAS CÉLULAS	21
5.6	INFORMAÇÕES ADICIONAIS	31
5.7	CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO	32
5.8	DIRETRIZES PARA INFRAESTRUTURA DO ATERRO	34
6	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	35
6.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA NOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	35
6.2	ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO MEIO SOCIOECONÔMICO	38
7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA	40
7.1	MEIO FÍSICO	40
7.2	MEIO BIÓTICO	64
7.3	MEIO SOCIECONÔMICO	116
8	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	128
8.1	PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO.....	128
8.2	PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO.....	129
9	AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	129
9.1	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	129
9.2	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	136
9.3	MATRIZ SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	152
9.4	MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS	155
10	PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	158
10.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	158
10.2	PROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES LOCAIS	158
10.3	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	159
10.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	159
10.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	159
10.6	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE EMISSÃO DE RUÍDOS	159
10.7	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	160
10.8	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA CORTINA VEGETAL.....	160
10.9	PROGRAMA DE CONTROLE TOPOGRÁFICO E GEOTÉCNICO	160
10.10	PROGRAMA DE ENCERRAMENTO.....	160
11	CONCLUSÃO.....	160
12	EQUIPE TÉCNICA	162

1 APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA), elaborado pela equipe técnica da G4 Engenharia e Meio Ambiente, tem por objetivo subsidiar o licenciamento ambiental do Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu Ltda., (CTR Manhuaçu), a ser instalado no município de Manhuaçu, estado de Minas Gerais.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi elaborado em atendimento a legislação ambiental vigente, bem como ao disposto no Termo de Referência sugerido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e disponibilizados pela Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

O RIMA, apresenta as principais informações e conclusões do EIA, abrange todos os temas exigidos pela legislação ambiental, e fornece uma visão geral do impacto ambiental que pode ser gerado pelo empreendimento, incluindo aspectos como a qualidade do ar, a qualidade da água, a saúde pública, a biodiversidade, entre outros.

O relatório é uma importante ferramenta para avaliação de riscos e a tomada de decisões sobre o projeto. Ele permite que os órgãos reguladores tenham uma visão clara do impacto ambiental que o projeto pode gerar, e pode ser usado como base para concessão ou negação da licença ambiental. Além disso, o RIMA também é uma ferramenta importante para a sociedade, que pode ter acesso às informações relevantes sobre o projeto e seus possíveis impactos ambientais.



2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O presente Relatório de Impacto do Meio Ambiente, refere-se a um empreendimento com atividades de: E-03-07-7 – Aterro Sanitário, inclusive Aterro Sanitário de Pequeno Porte – ASPP, com Capacidade Total Aterrada em Final de Plano (CAF) de 1.066.323,42 toneladas, de médio porte, classe 3 e com capacidade para recebimento de 150 toneladas de resíduos diários. O processo de licenciamento foi enquadrado como Licenciamento Ambiental

Concomitante (LAC2) no qual haverá a análise da etapa de Licença Prévia (LP), antes das demais fases de licenciamento.

3 OBJETIVOS

O presente RIMA, tem como objetivo principal o cumprimento de uma das etapas do licenciamento ambiental, conforme determina a legislação vigente, além de demonstrar a viabilidade ambiental do empreendimento, contribuindo para que a implantação do CTR Manhuaçu, resulte na melhoria da qualidade ambiental e regional, devido a sua significativa importância como elemento de infraestrutura de saneamento para o desenvolvimento sustentável do município de Manhuaçu.

4 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O processo de avaliação das alternativas locais na etapa de planejamento do projeto é de extrema importância para evitar ou minimizar muitos dos impactos ambientais gerados com a implementação de um empreendimento. Assim sendo, foi realizado o estudo das alternativas locais com critérios de avaliação primordiais para a escolha da área mais apta a receber um Centro de Tratamento de Resíduos em Manhuaçu, utilizando a metodologia da Análise Multicritério.

4.1 METODOLOGIA

Para investigar a viabilidade de implantação de empreendimentos em uma determinada área, deve-se utilizar de métodos no qual seja possível a execução de uma combinação de critérios avaliados, considerando diversos fatores.

Os métodos da análise multicritério podem adicionar diferentes critérios aos resultados reais sem qualquer correlação, ajudando na tomada de decisão. Entre os métodos para realizar essa combinação padrão, a Sobreposição Booleana e a Combinação Linear Ponderada são os mais comumente usados.

A definição da área de estudo partiu do limite da área urbana do município de Manhuaçu, no qual gerou três faixas de distâncias, definidas com raios de 10, 20 e 30 quilômetros.

A manipulação dos dados espaciais é realizada através do software ArcGIS® 10, que é um sistema completo de soluções de planejamento e gestão. Este conjunto de programas permite a criação e organização de uma base de dados georreferenciados, bem como as fases de pré-processamento dos próprios dados, que incluem, entre outras coisas, a conversão de sistemas de coordenadas geográficas e a conversão entre diferentes formatos digitais.

Ao examinar as áreas potenciais para implantação do CTR Manhuaçu, foram considerados diversos fatores que impactam significativamente a viabilidade técnica e econômica da instalação e operação desse empreendimento. Esses critérios, são apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1. Critérios utilizados na análise multicritério.

CRITÉRIOS	PARÂMETRO
Áreas de Preservação Permanente (APP's)	Drenagens - 30 metros (buffer)
Mancha urbanizada	Limite de áreas urbanizadas
Área de estudo	Buffer 10km
	Buffer 20km
	Buffer 30km
Rodovias	Distância 0 a 5km
	Distância 5 a 10km
	Distância 10 a 15km
Declividade (%)	0 – 13% (ideal)
	13 – 25% (aceitável)
	>25% (restrito)
Vegetação	Área antropizada (aceitável)
	Formações florestais (restrito)

No intuito de identificar áreas disponíveis com menor sensibilidade ambiental, definiu-se como restritas aquelas áreas cobertas por vegetação nativa dentro da área de estudo.

Para tanto, foi necessário realizar o mapeamento do uso e cobertura do solo, identificando áreas antropizadas e com cobertura de vegetação nativa. Processo este realizado por meio de processamento automatizado de imagens de satélite, obtidas junto à ESA (Agência Espacial Europeia). Foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2, com resolução espacial de 10 m, nas bandas 2, 3 e 4. A data de obtenção das imagens é de 10/09/2022 e retratam com bastante nitidez as condições de uso do solo na área de estudo. O método escolhido para o mapeamento do uso e cobertura do solo foi o denominado classificação supervisionada.

Para cada classe, foram coletadas 80 amostras que posteriormente foram utilizadas pelo algoritmo de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood Algorithm*) para classificar e gerar o produto final.



Figura 1. Composição RGB para as bandas 2, 3 e 4 para a área de estudo.

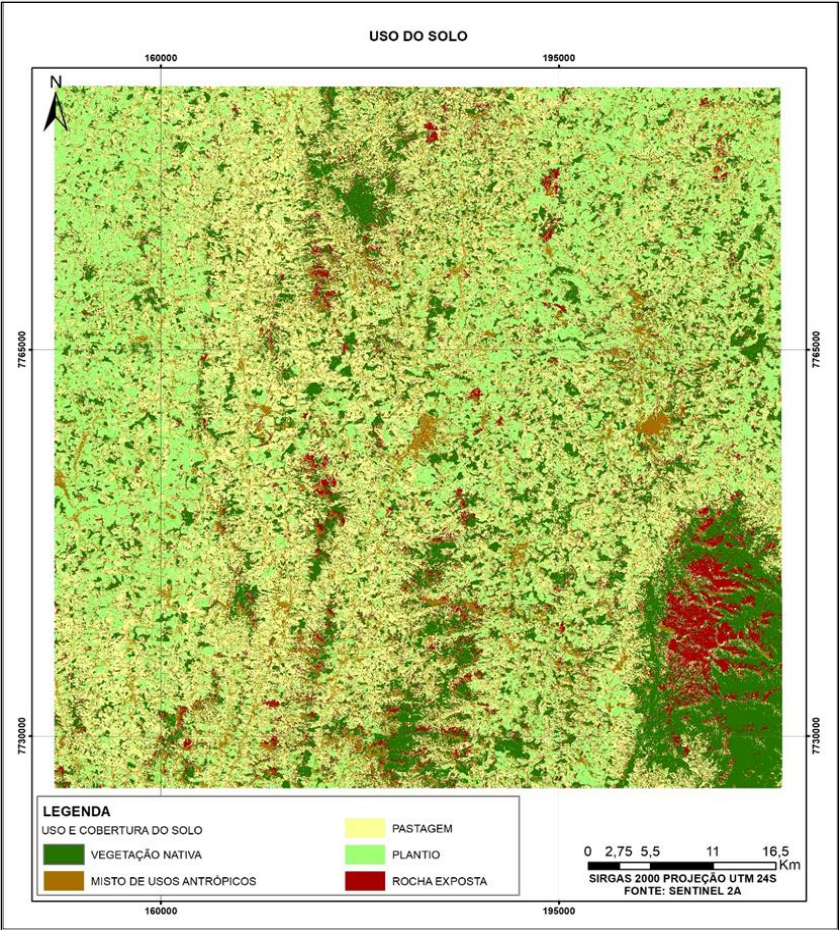


Figura 2. Resultado da classificação supervisionada de imagem.

As classes identificadas foram vegetação nativa, misto de usos antrópicos, pastagem, lavoura e afloramentos rochosos. A classe de misto de usos envolve áreas urbanizadas e aquelas com solos expostos por apresentarem níveis de refração da luz próximos.

Após a realização da análise multicritério foram realizados os cálculos das áreas totais, divididas por classes de potencial. Essa etapa visou gerar resultados que permitiram inferir sobre a representatividade das áreas de cada classe de aptidão em relação à área total em análise, apresentando assim, valores absolutos de área e valores de representatividade das mesmas. A classificação proposta foi subdividida em classes assim constituídas.

Tabela 2. Classes definidas.

CLASSE	INTERVALO
Inapto	0 – 0,25
Média aptidão	0,25 – 0,5
Boa aptidão	0,5 – 0,75
Ótima aptidão	0,75 – 1,0

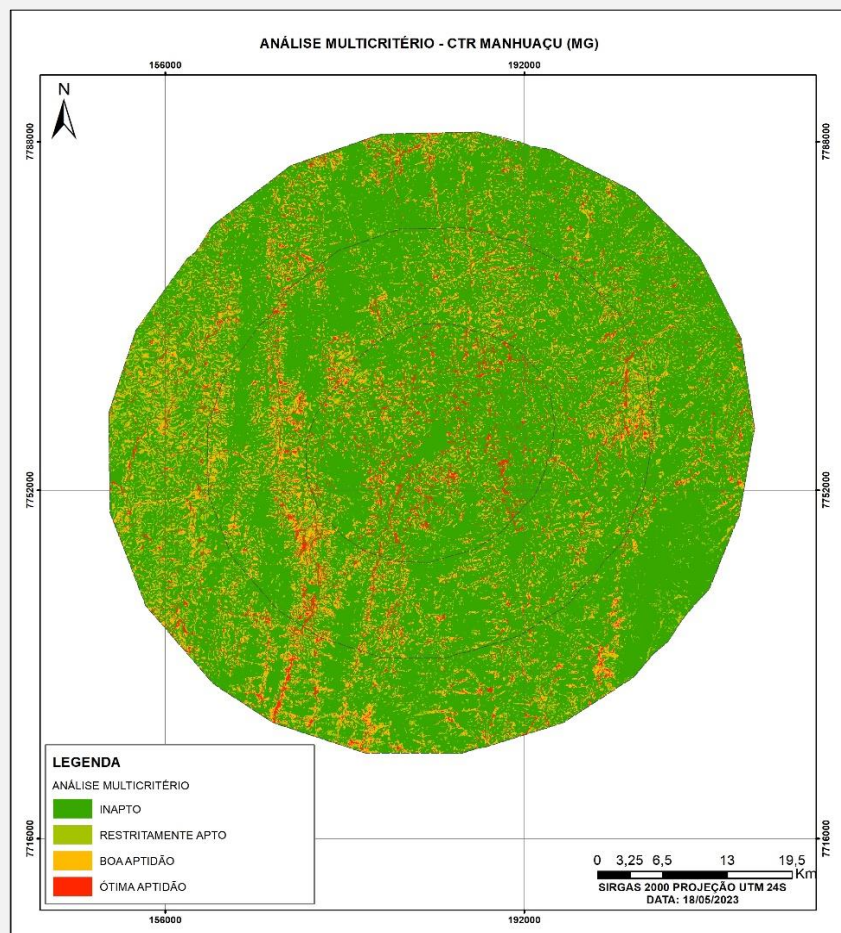


Figura 3. Resultados obtidos para a área de estudo.

4.2 RESULTADOS

De posse dos resultados obtidos com o processamento descrito anteriormente, o passo seguinte foi o recorte da área de estudo eliminando a porção do estado do Espírito Santo e a Área de Segurança Aeroportuária

– ASA do Aeroporto Elias Breder, a qual se sobrepõe à uma parcela significativa do município de Manhuaçu.

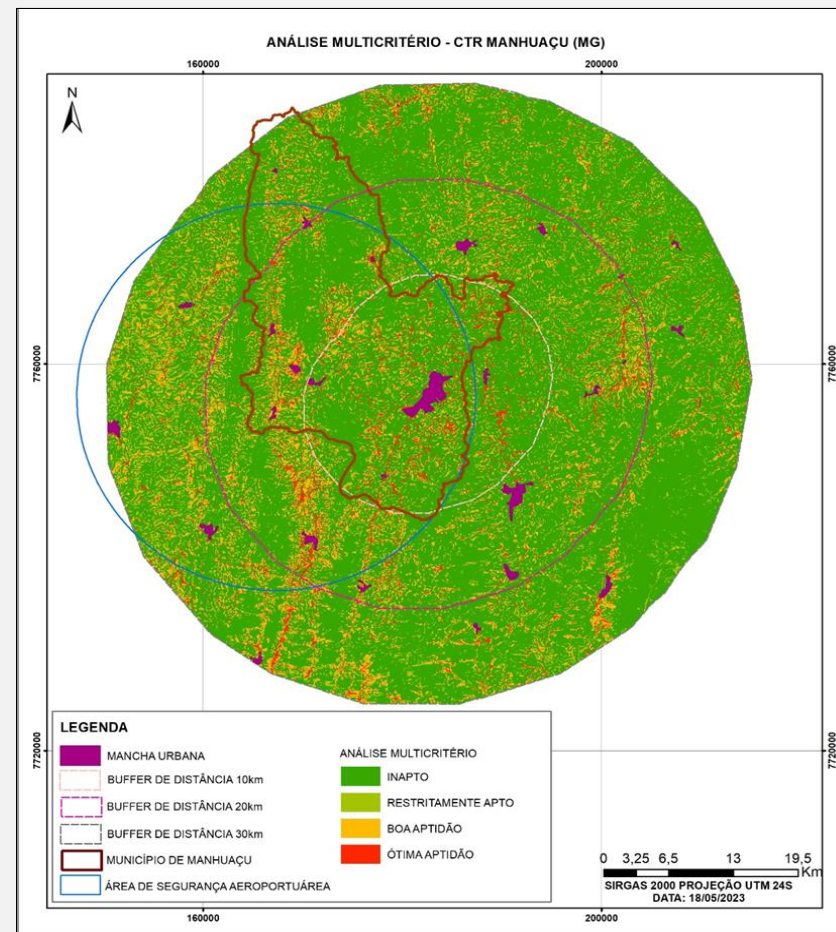


Figura 4. Mapa com a área recortada.

Por fim, foram obtidas áreas com diversos níveis de aptidão e fora das áreas de restrição. Conforme pode ser observado na Figura 5, restaram poucas áreas no interior do município de Manhuaçu em função da ASA do

Aeroporto. Prioritariamente, foram avaliadas áreas dentro do perímetro do município e, na sua ausência, áreas no seu entorno, sempre com a premissa da menor distância visando minimizar os custos com transporte.

Para a avaliação, levou-se em consideração apenas aquelas áreas com nível de aptidão entre ótima e boa e com tamanho igual ou superior a 10 ha, considerado o mínimo necessário para implantação de um aterro sanitário de médio porte.

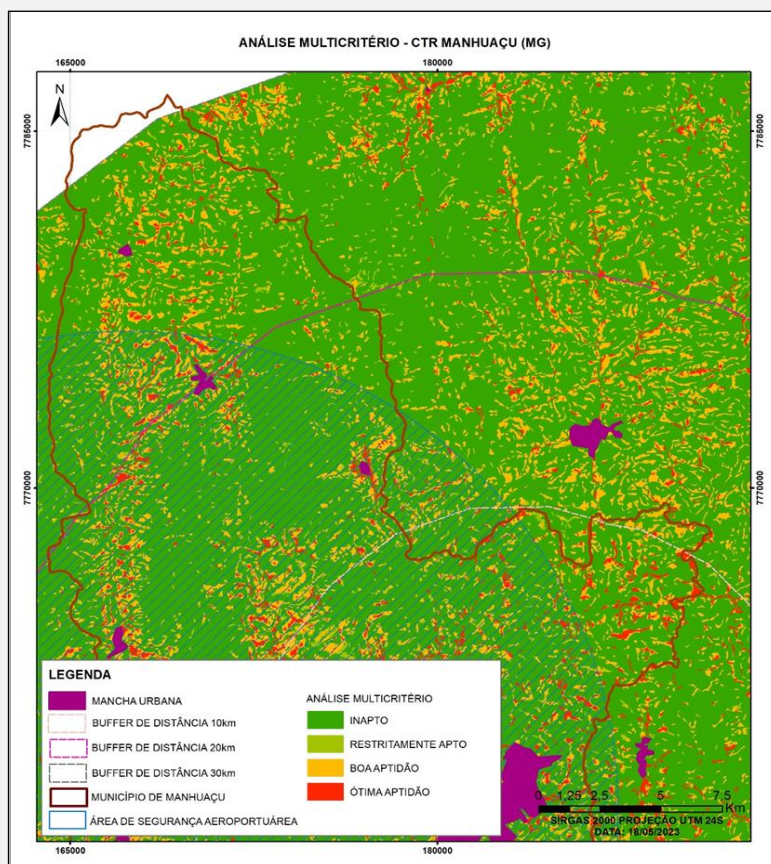


Figura 5. Mapa destacando a distância entre as áreas viáveis e o núcleo urbano.

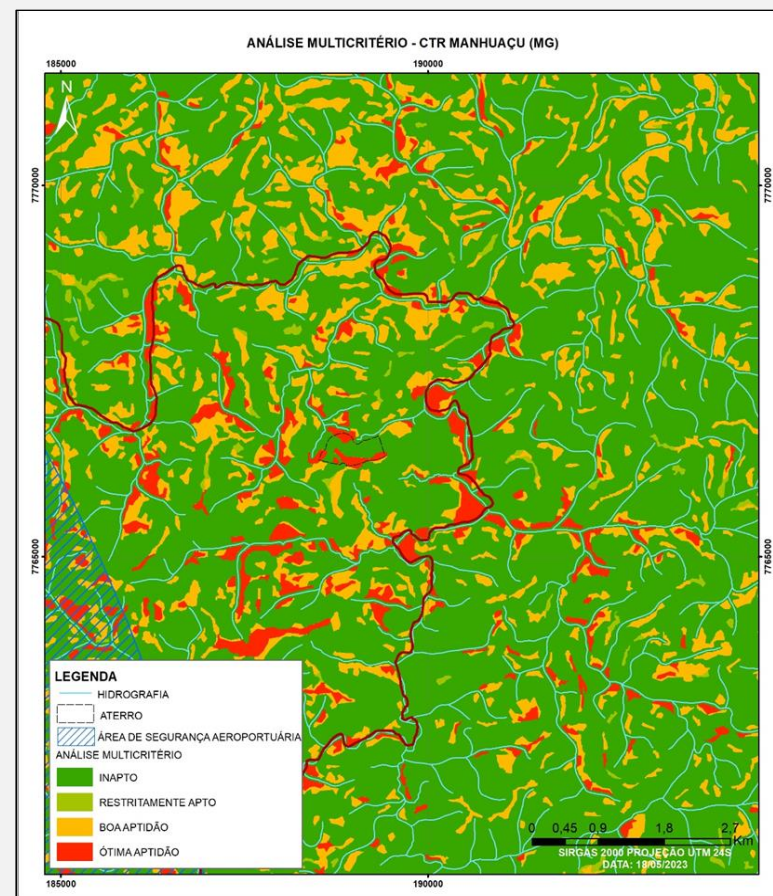


Figura 6. Áreas de aptidão próximas a sede do município de Manhuaçu.

Na Figura 6, foram ilustradas as áreas de maior aptidão próximas à sede do município de Manhuaçu, de acordo com a análise multicritério. É possível observar que as células 01 e 02 estão situadas em uma área de aptidão ótima.

Além disso, vale ressaltar a presença de outras áreas próximas que também possuem uma aptidão igualmente favorável. No entanto, devido à

proximidade com cursos d'água e estruturas existentes, a instalação de empreendimentos dessa natureza se torna inviável nessas áreas.

5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento consiste em um Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos (Classe II–Não perigoso), com capacidade para receber 150 toneladas/dia em um período de 16,15 anos denominado CTR Manhuaçu.

O referido aterro será composto por 02 células de disposição final com capacidade volumétrica total de 1.332.904,28 m³. Para isso o empreendimento contará com as seguintes instalações auxiliares tais como; guarita, balança para pesagem dos caminhões, galpão de triagem e sede administrativa.

5.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento será instalado em uma área rural no município de Manhuaçu, na localidade denominada Pedra Furada, em um imóvel com matrículas junto ao Cartório de Registro de Imóveis de Manhuaçu, sob os números 33403 e 33345 com área total de 40,6187 hectares, sendo utilizado 26,5862 hectares para a implantação do Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu (CTR Manhuaçu). A referida área fica cerca de 20 km da sede do município de Manhuaçu, e o acesso se dá através da rodovia estadual MG -111, conforme mostrado na Figura 7 .

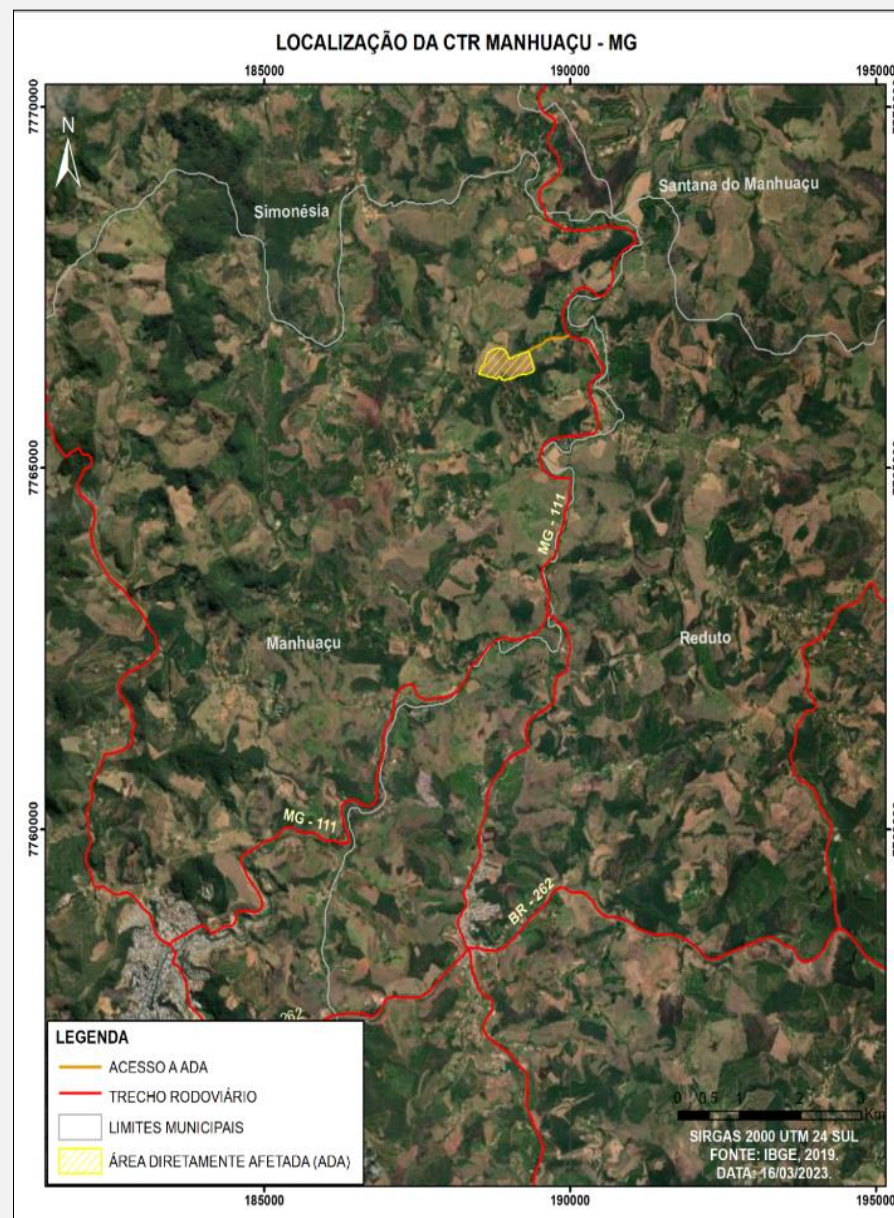


Figura 7. Localização do CTR Manhuaçu/MG.

5.1.1 Área do empreendimento

O aterro sanitário proposto será instalado em uma área de aproximadamente 176.518,89 m², localizada conforme descrito anteriormente, na zona rural no município de Manhuaçu. A área possui uma elevação máxima de 732,00 metros e mínima entorno de 600,00 metros. No passado a área era utilizada como pastagem para o manejo do gado. Atualmente a cafeicultura é a atividade predominante na área.

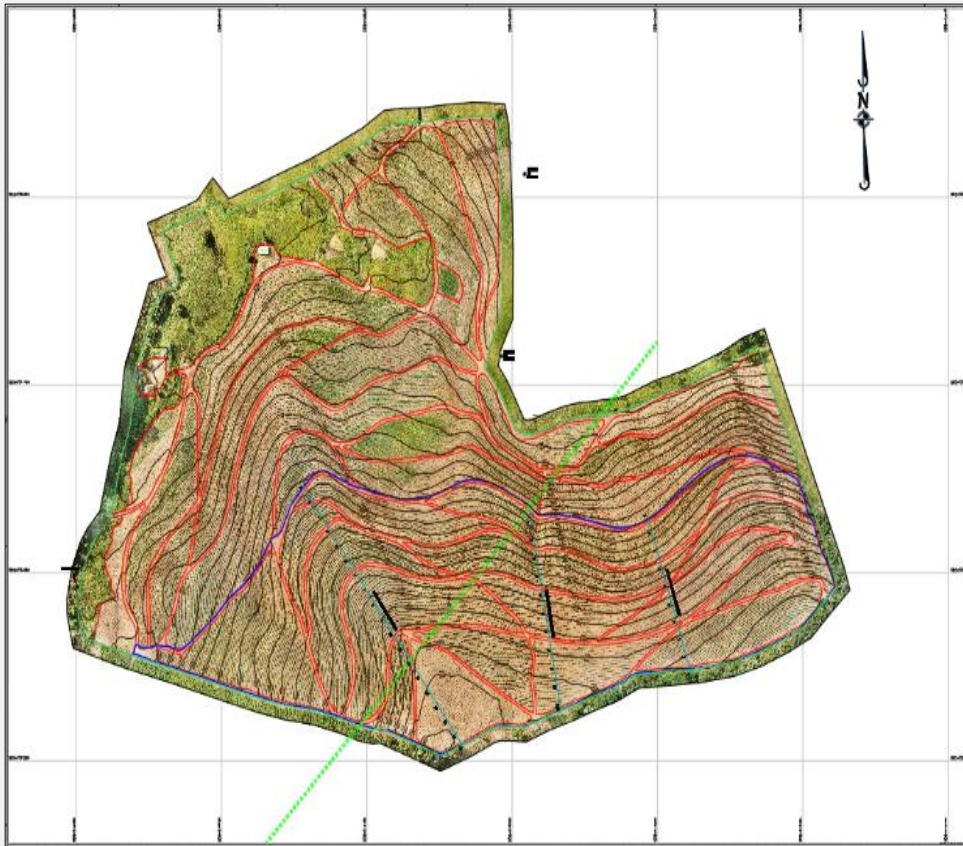


Figura 8. Área de implantação do Aterro Sanitário.

5.2 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A Figura 11, ilustra o layout de instalação das células de disposição final projetadas para o CTR Manhuaçu. A área destinada à implantação das células de disposição final encontra-se com limites fora da faixa de servidão da linha da transmissão e das APP's existentes no local.

As figuras 9 e 10, ilustram os perfis de cada célula contendo as cotas do fundo do maciço.

A célula 01 possui uma altura máxima de 48 metros enquanto a célula 02, terá 49 metros. Ambas as rampas com inclinação dos taludes de 1,50:1,00.

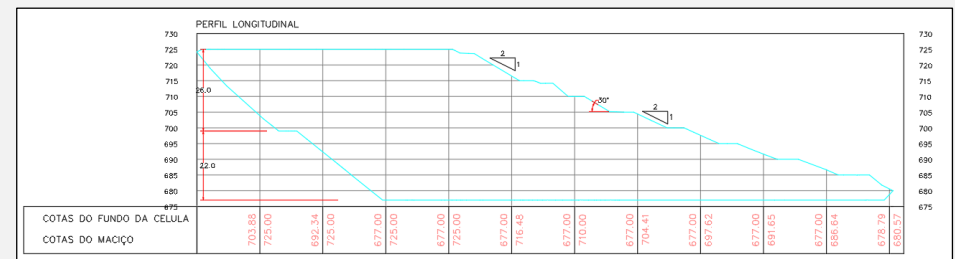


Figura 9. Perfil da Célula 01.

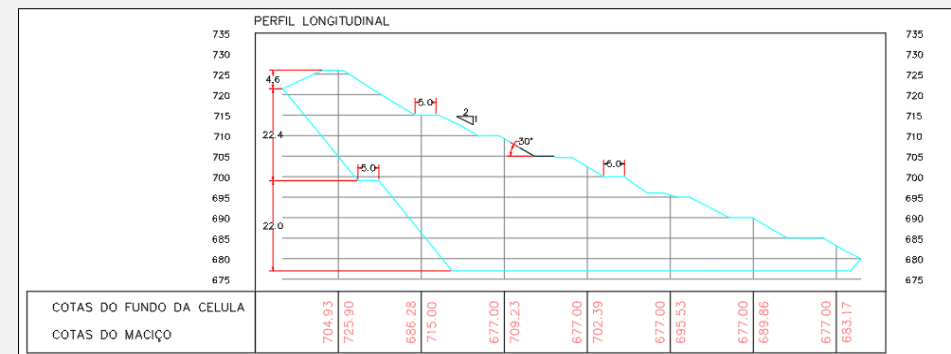


Figura 10. Perfil da Célula 02.

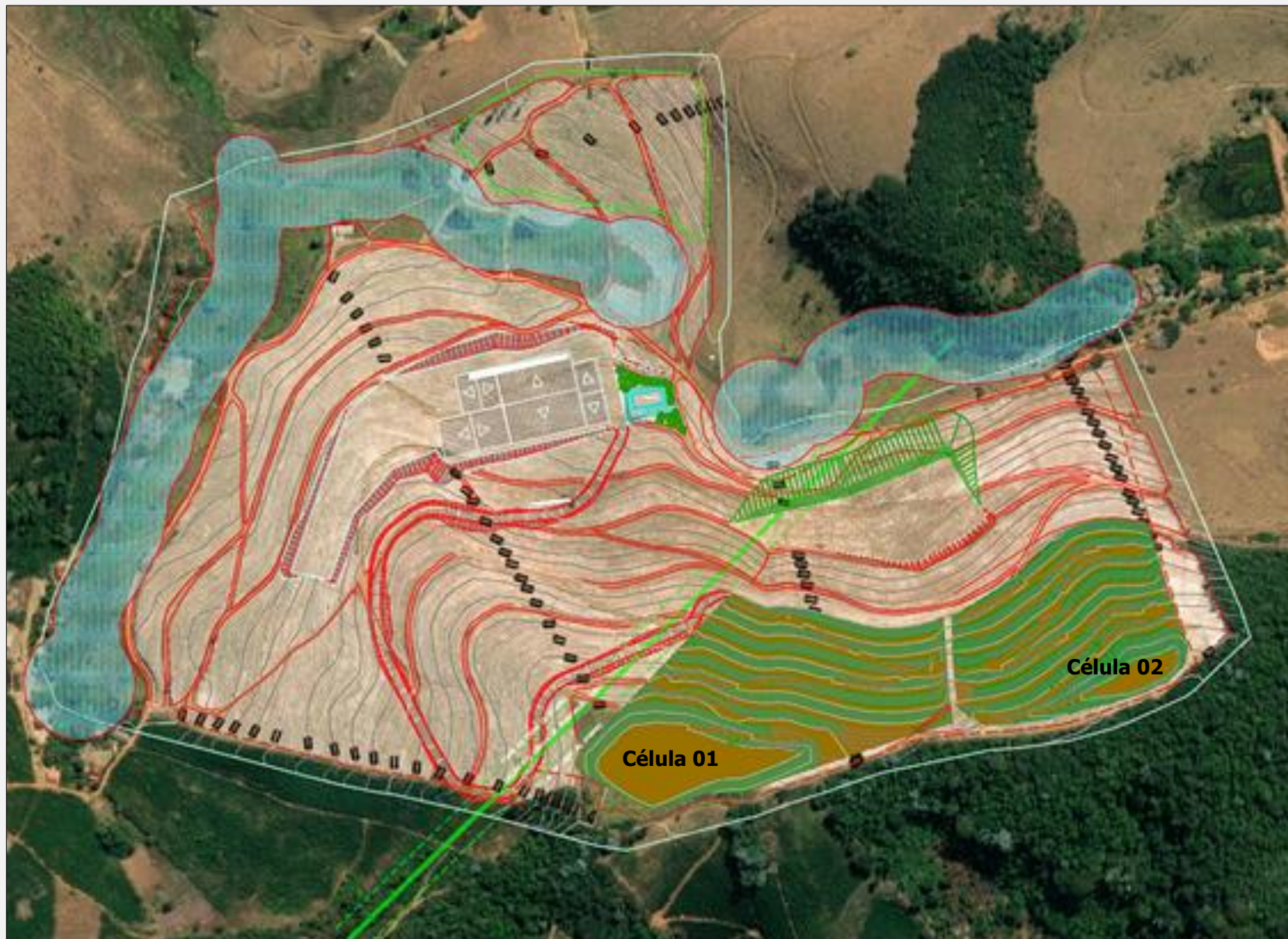


Figura 11. Área de Implantação das Células 01 e 02.

5.2.1 Características dos resíduos a serem dispostos

Para a célula em projeto, serão destinados resíduos classificados, segundo a NBR 10004/04, como não perigosos, ou seja, Classe II (Não Perigosos). Estes resíduos têm como origem fontes domiciliares, comerciais, industriais e agrícolas, sendo que os mais frequentes são os resíduos domiciliares.

5.2.2 Volume e vida útil do CTR Manhuaçu

Segundos cálculos para as células se terá uma vida útil de:

- Célula 1: 3.718,89 dias $\cong$ 10,19 anos.
- Célula 2: 2.175,42 dias $\cong$ 5,96 anos.

Totalizando juntas uma vida útil de 16,15 anos.

5.2.3 Movimentação de terra

As movimentações de terra se darão segundo as operações de corte e aterro previstas em projeto. Conforme cálculos, entende-se todo o solo de corte gerado pelas escavações das células 1 e 2 serão 100% reutilizados nas operações internas do aterro.

5.2.3.1 Plano de operação do manejo interno dos solos e escavação

Conforme informado no item anterior, todo solo gerado durante as operações de escavação das células 01 e 02 serão reutilizados internamente

durante as fases de implantação e operação do CTR Manhuaçu, ou seja, não será necessária área para bota-fora.

No entanto existe a previsão de bota-espera para a estocagem temporária dos solos até que seja iniciada a operação do aterro. Porém cabe destacar que as escavações das células foram programadas para serem executadas de forma distintas visando minimizar o volume de solo no bota-espera.

O bota-espera será posicionado em uma área de menor declividade no terreno, entre com afastamento mínimo de 10 metros do limite das áreas de preservação permanente com aproximadamente 23.000,00 m² de área. Vale ressaltar que os devidos dispositivos de controle ambiental tais como bermas, diques de contenção, estabilização dos taludes com camada vegetal, deverão ser implantados a fim de garantir a proteção necessária ao meio ambiente.

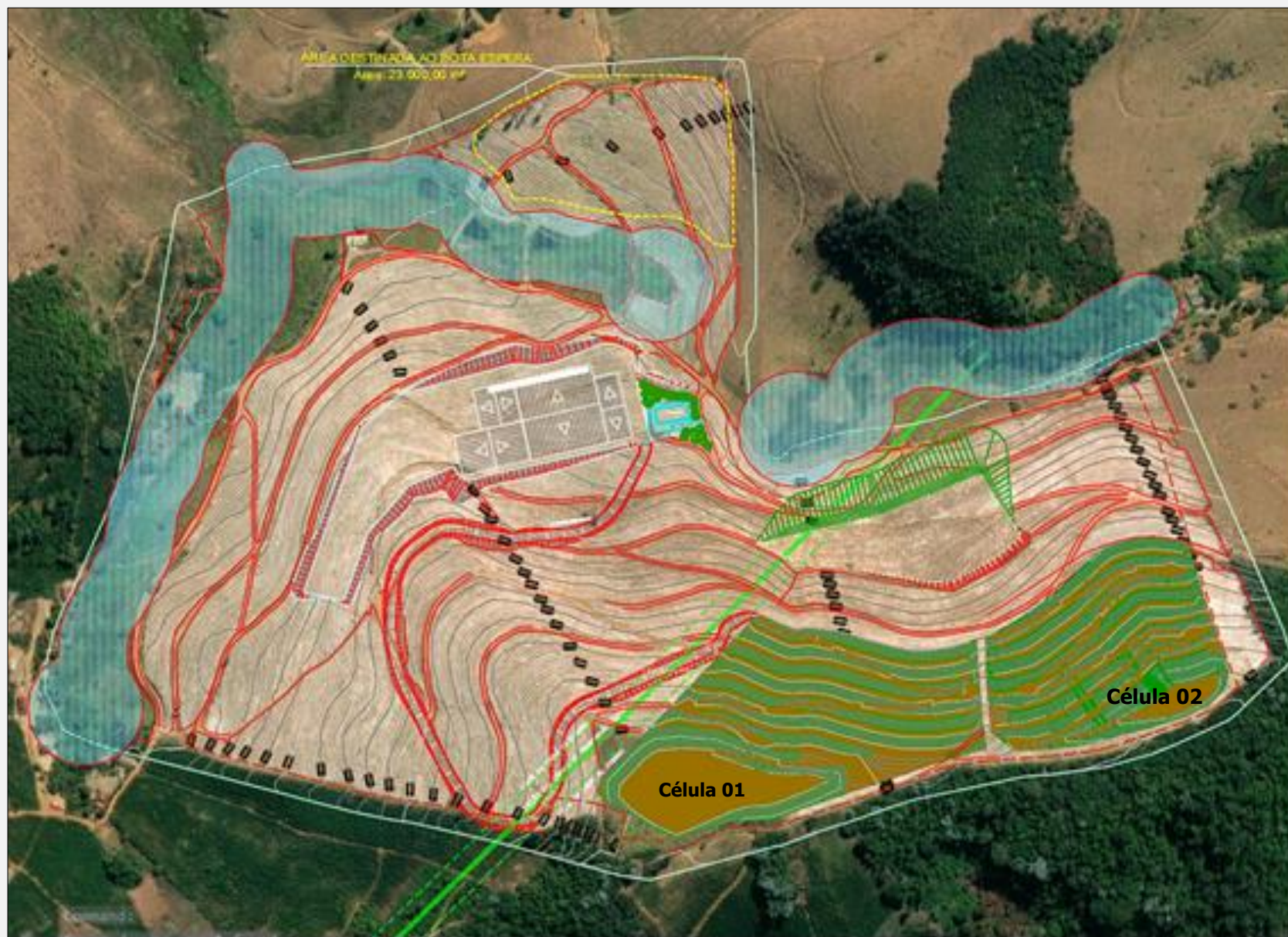


Figura 12. Localização do bota-espera na área do empreendimento.

5.3 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

5.3.1 Sistemas de drenagem superficial

Para o aterro sanitário em questão foram propostos dois sistemas de drenagem: a saber: 1) Drenagem Superficial às Margens do Empreendimento e; 2) Drenagem Superficial do Coroamento. A drenagem superficial às margens do empreendimento foi concebida de forma a impedir que águas precipitadas fora das áreas das células contribuam para a geração de percolados, ou seja, adentre o interior do aterro. As canaletas são construídas a partir da escavação do terreno natural, constituindo assim um canal trapezoidal, o qual é revestido por geomembrana de PEAD. Já a drenagem superficial do coroamento, possui por objetivo minimizar os possíveis efeitos erosivos das águas precipitadas no maciço de resíduos sólidos encerrado. As canaletas são construídas a partir da escavação do maciço de resíduos, constituindo assim um canal trapezoidal, o qual é revestido por geomembrana de PEAD. A disposição desta drenagem dependerá da necessidade de cada fase e deverá ser definida pelo responsável pela operação do aterro.

5.3.2 Sistemas de drenagem e remoção de percolado

O sistema projetado consiste na instalação da rede de coleta e drenagem de líquidos percolados do tipo espinha de peixe nas duas células de disposição final propostas neste estudo. Neste sistema os líquidos percolados serão coletados por tubos de PEAD perfurados e encaminhados

para um tanque de acúmulo, locado a jusante das células de disposição final. Após o acúmulo, o percolado deverá ser coletado através de caminhão de sucção a vácuo. Cabe destacar que esta operação deve ser executada por empresas especializadas e devidamente licenciadas para tal atividade.

No lugar da massa de solo escavado, a vala será coberta com manta de PEAD de espessura igual a 2,00mm, seguido de camada de 0,10m de argila e a tubulação de drenagem. A seguir devem ser introduzidas pedras marroadas e, finalmente, a cobertura com capa de fio.

Ademais, por questões de proteção ambiental, o projeto prevê a implantação de um sistema de detecção de possíveis vazamentos de líquidos percolados, denominado sistema de drenagem testemunha da impermeabilização. Este sistema será composto por uma rede de tubos do tipo "KANANET" de diâmetro nominal de 100mm, ligados na forma de espinha de peixe, assentados sob a manta de PEAD. Os tubos serão envoltos por areia e manta de bidim e conectados a uma caixa de concreto.

Em relação as vazões de pico de precipitações, as vazões de chorume propriamente dito são pequenas, fazendo com que o dimensionamento hidráulico das estruturas de drenagem de percolados considere somente a água de chuva.

5.3.3 Tanque de Acúmulo de Líquido Percolado

O líquido percolado será captado pelo sistema de drenagem de chorume de cada célula e encaminhado até a tanque de acúmulo para posteriormente ser removido por caminhões tanques e enviados a empresa especializada em tratamento de efluentes líquidos, sendo terceirizado esse serviço, ou

seja, o empreendimento não necessitará lançar efluente líquido em nenhum corpo hídrico próximo.

O tanque de acúmulo de chorume será executado em solo escavado no ponto mais baixo do terreno. Seu formato será retangular com dimensões de 12,00 m (largura da base) por 26,00 m (comprimento da base), 2,00 m de profundidade com taludes de 1V:1H. O volume total para acúmulo de chorume será de aproximadamente 786.67 m³. Vale destacar que para o cálculo do volume de acumulação foi considerado um tempo de detenção hidráulica (TDH) de 10 dias.

O sistema de impermeabilização e execução do tanque de acúmulo de chorume seguirá a mesma metodologia do sistema de impermeabilização das células, mas será composto por apenas duas camadas distintas. A primeira camada composta de solo compactado, e a segunda camada de geomembrana de PEAD de 2 mm. A terceira camada composta novamente por uma camada de solo compactado para proteção da manta não será necessária, pois não haverá circulação de máquinas e tratores no interior do tanque.

No entanto, devido a problemas de formação de bolhas de ar entre a geomembrana e a fundação compactada, será necessária a execução de drenagem de gás. Esta drenagem deverá ser feita com material do tipo geocomposto drenante que é constituído por uma tela plástica que atua como elemento drenante, termofixada entre dois geotêxteis não tecido.

Para o esgotamento do chorume acumulado no tanque deverá ser utilizado um caminhão do tipo Limpa-Fossa. Um tubo de PVC de 200 mm será instalado no interior do tanque, ligando a superfície ao fundo, para

servir de tubo guia da mangueira de sucção do caminhão. Cabe destacar que esta operação deverá ser executada por uma empresa devidamente licenciada para tal atividade.

5.3.4 Sistema de Drenagem e Remoção de Gases

O sistema de drenagem de biogás será constituído por 43 pontos de coleta de gases ou drenos circulares verticais de concreto perfurados e com diâmetros de 0,30 metros, sendo 25 pontos distribuídos na célula 01 e 18 pontos na célula 02. O espaçamento desses tubos será de 30 a 50 metros no máximo. Esses drenos serão encamisados por pedras do tipo rachão de espessura igual ao diâmetro do tubo (0,30 m) mantido junto ao tubo devido à existência de uma tela de aço. A altura final de cada dreno será 0,5 m acima da cota final prevista para o aterro no ponto.

A figura abaixo ilustra a posição esquemática em planta dos drenos de gás estão apresentadas.

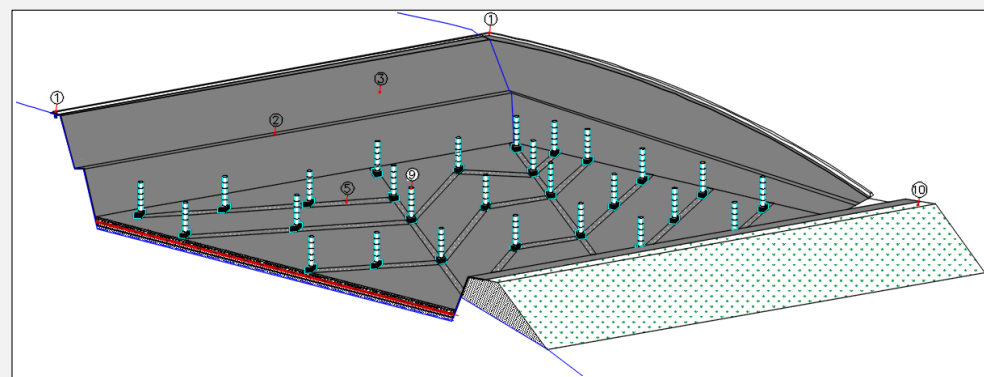


Figura 13. Detalhe esquemático da instalação da drenagem de gases.

5.3.5 Impermeabilização das Células

O procedimento de impermeabilização das células de disposição final de resíduos será inferior (base da célula) e superior (topo da célula).

A impermeabilização inferior, tem como objetivo a proteção ao ambiente contra os contaminantes que são gerados pelos líquidos dos resíduos ali depositados, denominados chorume ou lixiviados. Nesta etapa o solo da base será coberto por uma camada de manta de polietileno de alta densidade (PEAD) com 2,00 mm de espessura, assentada sob uma camada de solo compactado, mínimo de 100 cm de espessura, com coeficiente de permeabilidade $K \leq 10^{-7}$ cm/s.

No entanto para garantir a manta PEAD uma proteção mecânica está prevista a aplicação de uma camada de 50 cm de espessura de argila sobre a geomembrana não permitindo, desta forma, que a passagem de tratores de esteira, ou outros equipamentos e veículos, danifiquem a geomembrana.

Após o encerramento da vida útil da célula, deverá iniciar-se a operação de impermeabilização superior, também denominada de cobertura final, visa garantir as condições anaeróbias do aterro; minimizando a entrada de águas da chuva, com consequente redução na geração de líquidos lixiviados (chorume). Outra função importante da camada de cobertura é evitar a fuga de gases pela superfície do aterro, fazendo com que os mesmos sejam encaminhados aos drenos de gás e possam ser tratados (queimados).

Esta impermeabilização consiste, no recobrimento dos resíduos sólidos com material inerte (argila compactada) de espessura de 60 cm. Após esta camada, implementa-se uma geomembrana em PEAD, uma camada drenante de cerca 30 cm, manta textil e por final uma camada de solo

orgânico de 60 cm de espessura, podendo apresentar em sua composição frações de composto orgânico (produzido a partir de resíduos sólidos), permitindo, desta forma, a realização da revegetação da área.

A área de finalização das Células deverá ser revegetada com espécies de gramíneas, atendendo as seguintes exigências:

- Plantas que apresentam rápido crescimento, tolerância a encharcamento, simbiose com microrganismos e resistência a pragas e doenças;
- Tenham efeito paisagístico.

5.3.6 Monitoramento das águas subterrâneas

Será executado para a CTR um Plano de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas. O referido plano tem o objetivo de avaliar a eficiência e a integridade física dos sistemas de impermeabilização de base ora propostos. Ademais, é possível ainda avaliar as características físico-químicas das águas subterrâneas, bem como as possíveis alterações em decorrência da operação do aterro.

5.3.7 Monitoramento das águas superficiais

Além do monitoramento das águas subterrâneas, será monitorada a qualidade da água superficial dos cursos d'água próximos da área do aterro. Este será realizado em dois trechos próximos à instalação do CTR Manhuaçu.

5.3.8 Cortina vegetal

Com o objetivo de reduzir a dispersão de odores e ruídos pelo vento para as áreas circunvizinhas ao aterro, bem como reduzir a degradação da paisagem, será implantada uma barreira vegetal em toda área limítrofe da área prevista a ser ocupada pela obra do aterro.

Nesta barreira deverá ser utilizado eucalipto da espécie *Eucalyptus citriodora*. Os indivíduos deverão atingir, quando adultos, cerca de 20 metros de altura. Juntamente com o eucalipto, para a formação de uma cerca-viva será utilizada a espécie Sansão-do-Campo. As mudas de Sansão-do-Campo serão plantadas em uma única fileira, disposta ao longo da cerca de limite da obra do aterro, sendo plantadas 3,0 mudas/metro linear.

5.4 OPERAÇÃO DAS CÉLULAS

5.4.1 Controle de recebimento de resíduos sólidos

O início das atividades operacionais do CTR Manhuaçu compreende a recepção dos resíduos sólidos, por meio de mecanismos de controle de acesso, de identificação de origem, de classificação e de triagem dos resíduos sólidos encaminhados ao aterro. As principais ações de controle abrangem:

- Identificação de origem do veículo coletor de resíduos sólidos;
- Pesagem dos resíduos sólidos na guarita de acesso, por meio de balança rodoviária;

- Classificação dos resíduos sólidos, dentre suas categorias principais: doméstico, industrial, hospitalar, capina e varrição, esgoto sanitário;
- Triagem dos resíduos recebidos para fins de destinação adequada nas células de disposição de resíduos sólidos ou unidades de reciclagem adequadas.

Para monitorar e analisar os resíduos que chegam ao CTR Manhuaçu, o empreendimento deve contar com funcionários treinados que, por amostragem, realizam o ensaio de líquidos livres (NBR 12988/93) e acompanham o descarregamento de todos os resíduos, exceto os provenientes de municipalidades, para verificar a possível presença irregular de resíduos perigosos na massa de resíduos. Verificada a presença de resíduos perigosos, estes são recolhidos e encaminhados para o galpão de triagem, até que se defina qual o destino/tratamento deve ser aplicado.

5.4.2 Acessos internos e externos

As vias internas, que darão acesso ao interior das células terão um comprimento de 790 metros e largura de 6,60 metros possibilitando, o trânsito de dois veículos simultaneamente.

5.4.3 Plano de ocupação dos resíduos

A ocupação dos resíduos nas células de disposição final será pelo Método Rampa. Considerando um recebimento médio diário de cerca de 150 toneladas, os resíduos dispostos deverão ser espalhados diariamente, ou

quando necessário, de forma que seja estabelecida célula de 4,00 (altura) x 80,00 (comprimento) x 6,00 m (largura da base), utilizando-se trator esteira. O trator esteira deverá efetuar de 3 a 5 passadas sobre a massa de resíduos, visando otimizar a compactação dos materiais, aumentando a vida útil do aterro.

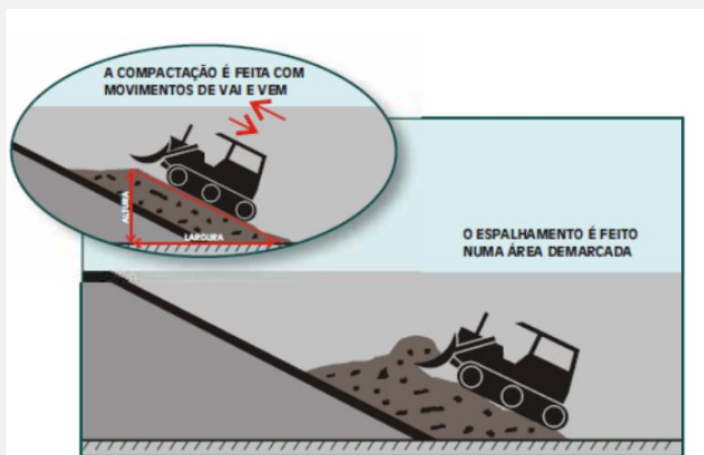


Figura 14. Método de espalhamento de resíduos na célula.

5.4.4 Infra-estrutura de apoio

Para apoio a operação do futuro CTR Manhuaçu será implantada e mantida a seguinte infra-estrutura apresentada a seguir.

- **Guarita/Cancela:** a função da portaria e da cancela será de controlar a entrada e a saída de veículos autorizados a circular na área do aterro, supervisionando a chegada dos resíduos destinados a aterramento, exercendo fiscalização sobre a entrada de resíduos, uma vez a entrada de resíduos não autorizados pelos órgãos ambientais poderiam prejudicar a execução do empreendimento.

- **Balança:** a função será de registrar as quantidades de resíduos que serão dispostos no aterro.
- **Escritório/Laboratório:** a função desse edifício é a de proporcionar as condições adequadas para se efetuar as atividades administrativas do aterro e para realizar análise simples de materiais que possam a vir a entrar no aterro (resíduos e matérias de construção).

5.4.5 Recursos Humanos

Para operação da CTR Manhuaçu será necessário a contratação dos profissionais conforme elencados na tabela abaixo:

Tabela 3. Quadro de funcionários.

SETOR	FUNÇÃO	QUANTIDADE
Administrativo	Gerente Geral	01
	Analista Administrativo	01
	Representante Comercial	01
Operacional	Engenheiro Civil	01
	Técnico em Segurança do Trabalho	01
	Técnico em Meio Ambiente	01
	Balanceiro	02
	Operador de Máquinas	02
	Pedreiro	02
	Encarregado Geral	01

	Segurança	02
--	-----------	----

5.4.6 Máquinas e equipamentos

Durante a implantação e operação do aterro considerou-se necessários, no mínimo, os seguintes equipamentos: Trator esteiras, pá carregadeira, retroescavadeira, caminhão basculante, caminhão pipa, veículos de apoio e balança rodoviária.

5.4.7 Plano de encerramento

O Plano de encerramento de um aterro sanitário para resíduos sólidos visa, com as ações desenvolvidas após a operação, minimizar a necessidade de manutenção futura e minimizar ou evitar a liberação de líquido percolado contaminado para o lençol de águas subterrâneas para os corpos d'água superficiais e gases para a atmosfera.

5.4.7.1 Diretrizes para o encerramento cobertura e impermeabilização

Cobertura e impermeabilização: Após o espalhamento e compactação da última camada de resíduos dispostos, deverá iniciar-se a operação do plano de impermeabilização superior que consiste na aplicação de camada composta por argila na espessura de 60 cm, solo orgânico e gramíneas, conforme a figura abaixo:

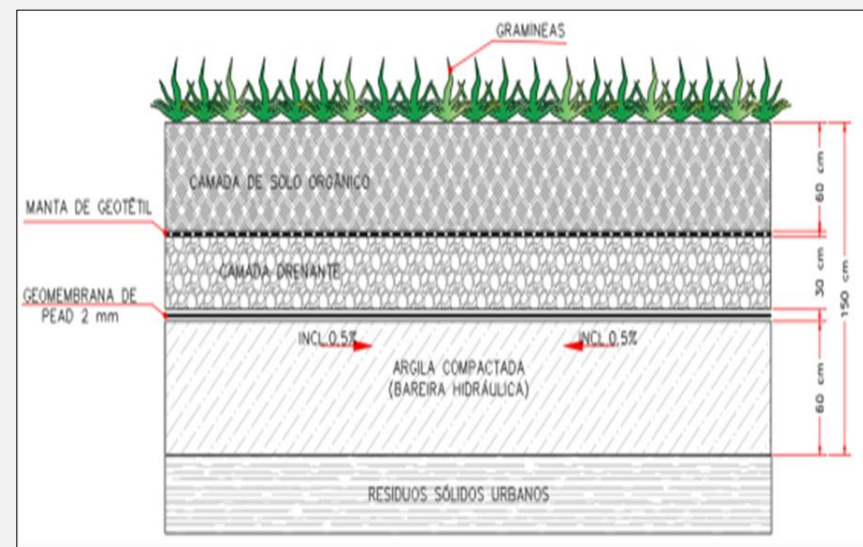


Figura 15. Camadas de cobertura e impermeabilização propostas.

Características e quantidades dos resíduos aterrados: Conforme apresentado anteriormente o total de resíduos sólidos aterrados (fim da vida útil das células) é de 1.066.319,60 toneladas. Contudo, há de considerar que esta quantidade pode variar, tendo em vista a sazonalidade. A maior parte dos resíduos aterrados nesta célula trata-se de resíduos sólidos urbanos, que podem ser caracterizados como Classe II-Não perigosos.

Uso futuro: O uso futuro da área das células vai depender da estratégia da empresa no momento de seu encerramento. No entanto estas áreas poderão ser utilizadas para fins de paisagismo, utilizando sempre espécies não pivotantes, visando assim não influenciar negativamente no sistema de impermeabilização.

Manutenção: Conforme requisitos da NBR 13.896/1987, após o encerramento das atividades das fases, as seguintes atividades de manutenção serão seguidas:

- Manutenção dos sistemas de drenagem e de detecção de vazamento de líquido percolado até o término da sua geração;
- Manutenção da cobertura de modo a corrigir rachaduras ou erosão;
- Manutenção do sistema de tratamento de líquido percolado até o término da geração desse líquido ou até que esse líquido (influyente no sistema) atenda aos padrões legais de lançamento;
- Manutenção do sistema de coleta de gases (se existente) até que seja comprovado o término de sua geração.

Monitoramento ambiental: Após o encerramento de todas as fases, conforme requisitos da NBR 13.896/1987, as células deverão ser monitoradas por período de 20 anos ou até que se demonstre tecnicamente que não mais geração de percolados.

5.5 ESTUDO DE ESTABILIDADE DAS CÉLULAS

O estudo de estabilidade das células de disposição final de resíduos proposto para o empreendimento complementou a caracterização física inicial a partir da apresentação dos dados primários de investigação geotécnica (profundidade do nível d'água, descrição tátil-visual das camadas, índice de resistência à penetração do solo ao longo da profundidade, etc.), obtidos em sondagens SPT realizadas in loco, e da

análise e modelagem espacial dos dados (modelo do aquífero, modelo litológico do solo, modelo de resistência à penetração do solo, etc.) valendo-se do software RockWorks, programa voltado à criação de mapas e modelos 2D e 3D a partir de dados e propriedades do solo e/ou rochas, como litologia, estratigrafia, geoquímica/geofísica/medidas geotécnicas, intervalos de cores, fraturas e dados de aquíferos.

Por fim, o estudo também apresentou a análise de estabilidade dos taludes do aterro projetado através de software Geo-Slope, mais especificamente através de sua ferramenta SLOPE/W, que analisa eficazmente tantos problemas simples como problemas complexos para vários tipos de métodos de análise e formas de superfícies inclinadas, condições de poropressão de água, propriedades geotécnicas, métodos de análise, etc.

5.5.1.1 Investigação e modelagem geotécnica

A investigação geotécnica da área de estudo foi realizada a partir de 9 sondagens à percussão, segundo o método Standard Penetration Test (SPT).

Segundo a norma técnica ABNT NBR n.º 6.484/2001, o procedimento de ensaio, realizado a cada metro de investigação, consiste na penetração de um amostrador padrão no solo. A cravação desse amostrador é feita através de pancadas de um martelo com massa de 65 kg, caindo de uma altura de 75 cm. A penetração total deve ser de 45 cm, e conta-se o número

de golpes necessários para a penetração de cada um dos 3 trechos de 15 cm de solo.

O índice de resistência à penetração, chamado N_{SPT} , é a soma do número de golpes dados para a penetração dos 30 cm finais. Neste cálculo frequentemente não ocorre a penetração exata de cada um dos trechos de 15 cm. A alternativa é realizar uma proporcionalidade direta entre a profundidade penetrada e o número de golpes dos últimos dois trechos. Este cálculo pode resultar em valores muito altos para camadas mais resistentes, então pode-se estabelecer ainda um valor máximo de golpes.

Neste Estudo, definiu-se como 50 golpes o valor máximo corrigido. Em relação ao resultado final, não foram utilizados métodos de correção do número de golpes como, por exemplo, quanto a eficiência, tensão confinante e comprimento da haste.

A cada cota de ensaio de SPT prossegue-se a perfuração (com o trado ou o trépano) até à nova cota de ensaio. Além do número de golpes para cada um dos 3 trechos de 15 cm, no ensaio de SPT também são obtidas amostras amolgadas do solo, a serem caracterizadas tátil-visualmente. A caracterização dos materiais, denominada Litologia, especifica propriedades tais como cor, textura, composição mineralógica, granulometria, compactidade e consistência.

Após o término da sondagem é realizado o esgotamento do furo até a posição do nível d'água com o auxílio do baldinho. Decorridas 24 horas após a conclusão da sondagem, e estando o furo ainda aberto após a realiza-se também a medição da posição do nível d'água.

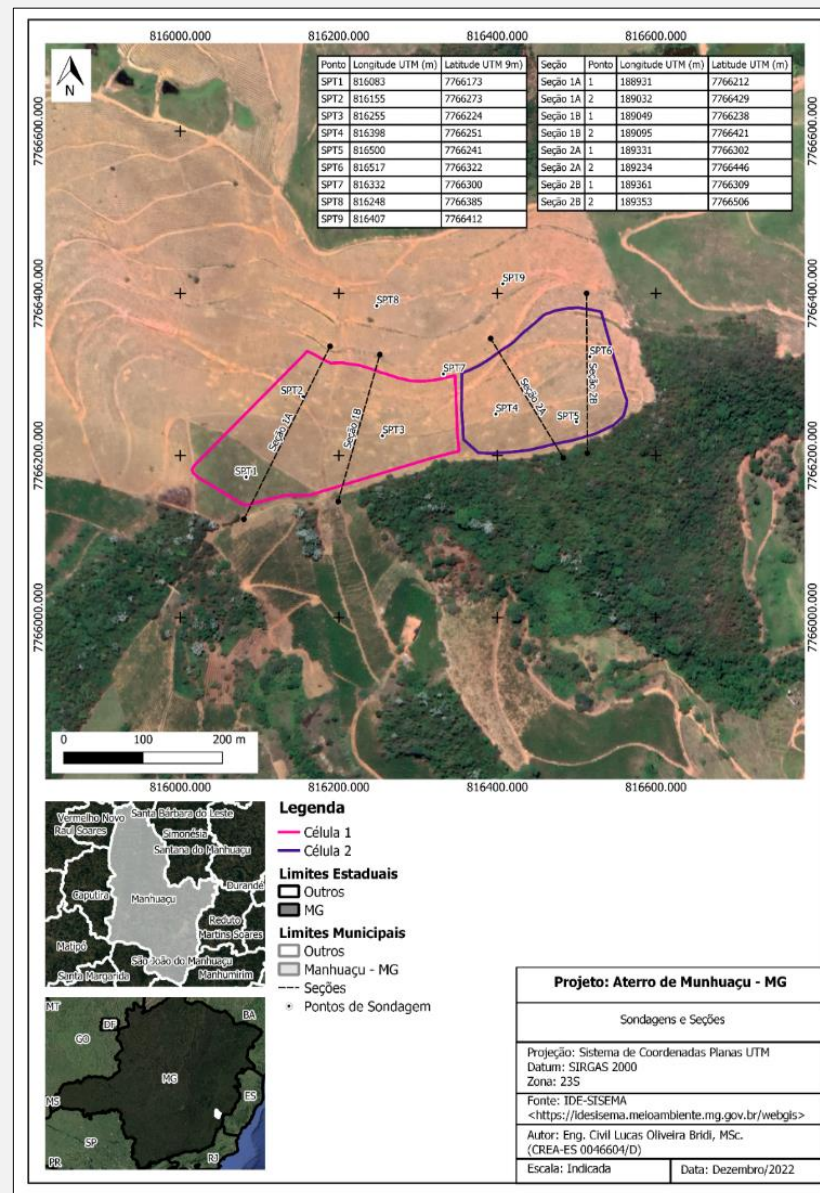


Figura 16. Pontos de sondagem SPT e seções de interesse.

5.5.1.2 Processo e modelagem de dados

De posse dos dados obtidos nas sondagens podem ser feitas análises baseadas em modelos tridimensionais geotécnicos georreferenciados, construídos em softwares como o RockWorks, desenvolvido para o gerenciamento, análise, e visualização de dados geotécnicos.

Utilities é o principal programa de dados no RockWorks e foi projetado para inserir, dados de múltiplas sondagens em uma série de abas que contêm tabelas para cada tipo específico de informação.

A identificação da sondagem, suas coordenadas e altitude são inseridas na aba Location, o nível d'água na aba Water Levels, os índices de resistência à penetração na aba I-data, as cores na aba Colors, e as descrições litológicas na aba Lithology. Em Lithology deve-se informar também os intervalos de profundidade de cada camada nas colunas Depht to Top e Depht to Base e a sua especificação na coluna Keyword. Após o preenchimento de todos os dados, a etapa seguinte é a escolha dos algoritmos de interpolação para processamento dos dados e para efetiva modelagem. Neste estudo, foram admitidos os seguintes algoritmos:

No modelo de aquífero, onde são processados os dados de medição do nível d'água, o algoritmo utilizado foi o Inverse-Distance que é baseado no método do inverso ponderado da distância.

No modelo litológico, onde são processados os dados da caracterização do solo, o algoritmo utilizado foi o Lithoblending. Nele as camadas são estendidas horizontalmente até a região média entre os furos, semelhante ao encontrado em perfis geotécnicos.

No modelo do índice NSPT, onde são processados os dados de resistência à penetração do solo ao longo da profundidade, o algoritmo utilizado foi o Anisotropic Inverse-Distance, que também é baseado no método do inverso ponderado da distância, no entanto, mais voltado para dados contínuos.

5.5.1.3 Resultados gráficos

Modelo do aquífero: Segundo Relatório de Sondagem, todos pontos sondados na área de estudo apresentaram-se sem presença de água, isto é, secos ao longo da profundidade, impossibilitando assim o desenvolvimento e apresentação do modelo do sistema aquífero no software RockWorks.

Modelo litológico do solo: Nas Figuras seguintes são apresentados modelos tridimensionais litológicos da área de estudo, construídos no software RockWorks segundo algoritmo Lithoblending. Também são apresentados perfis transversais litológicos, obtidos no software RockWorks a partir de seções dos modelos tridimensionais litológicos construídos.

Segundo as citadas Figuras, a superfície mais imediata da área de estudo é constituída, para a Célula 1, pela combinação de solos do tipo "Argila Arenosa" e "Silte Arenoso"; e, para a Célula 2, exclusivamente por solo do tipo "Silte Arenoso". Em seguida, observa-se, em ambos os casos, a presença exclusiva de solos do tipo Silte Arenoso ao longo da profundidade.

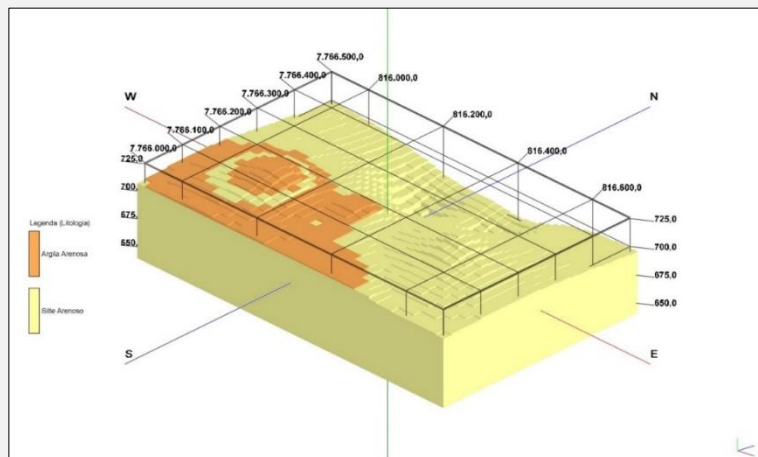


Figura 17. Modelo tridimensional litológico restrito à Célula 1.

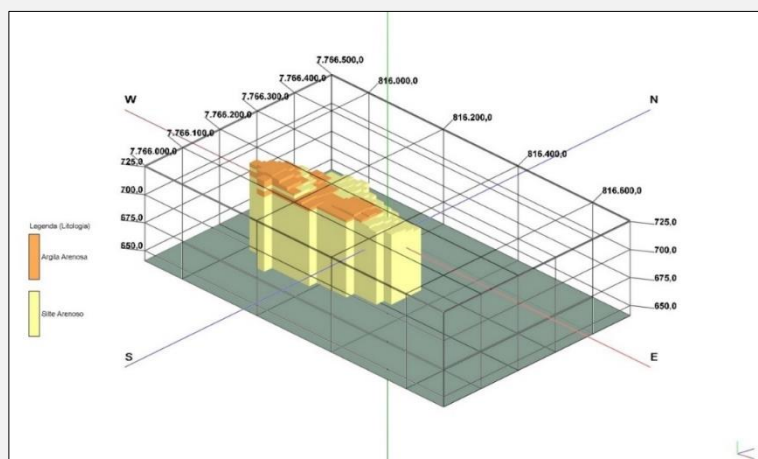


Figura 18. Modelo tridimensional litológico restrito à Célula 2.

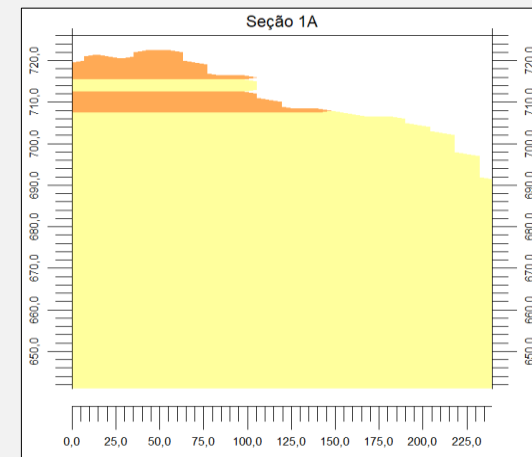


Figura 19. Perfil transversal litológico (Seção 1A).

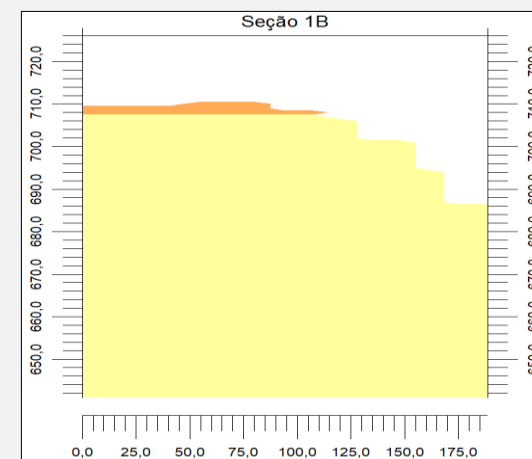


Figura 20. Perfil transversal litológico (Seção 1B).

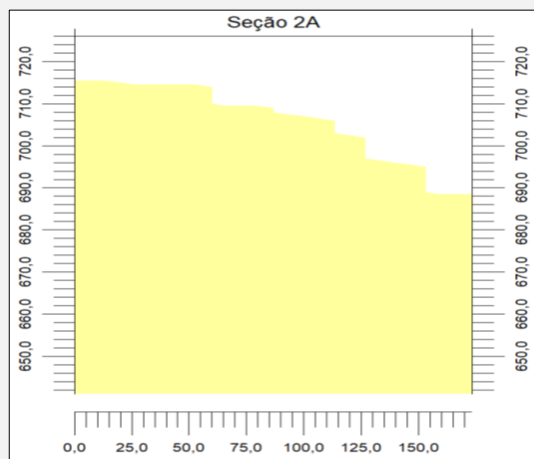


Figura 21. Perfil transversal litológico (Seção 2A).

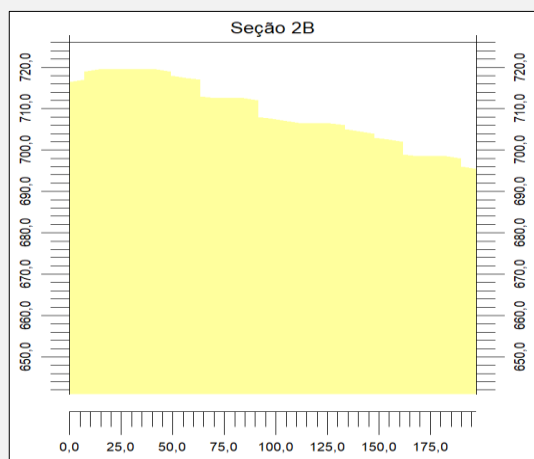
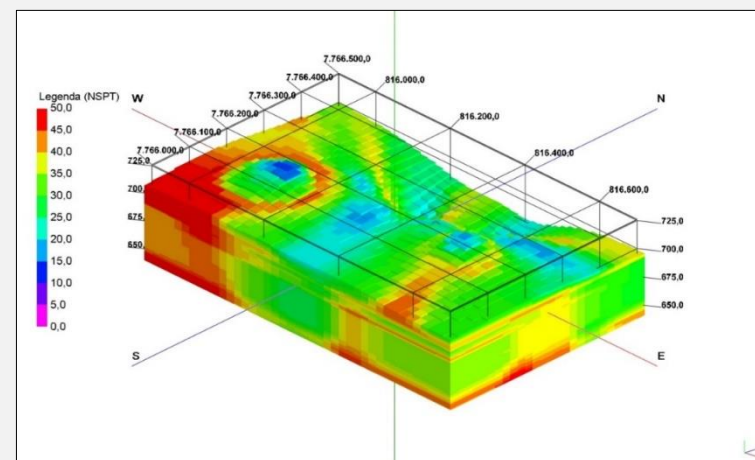


Figura 22. Perfil transversal litológico (Seção 2B).

Modelo de resistência à penetração do solo: Nas Figuras seguintes são apresentados modelos tridimensionais do índice NSPT, da área de estudo, construídos no software RockWorks segundo algoritmo Lithoblending. Também são apresentados perfis transversais litológicos,

obtidos no software RockWorks a partir de seções dos modelos tridimensionais do índice NSPT construídos.

Segundo as citadas Figuras, a superfície mais imediata da área de estudo é constituída, para a Célula 1, por solo com índice NSPT superior à 13; e, para a Célula 2, por solo com índice NSPT superior à 17. Em seguida, observa-se, em ambos os casos, o aumento do valor do índice NSPT em função da profundidade e a concentração de resistência em determinadas regiões, que aumentam até o valor máximo de índice NSPT em torno de 50, quando atinge-se "impenetrável ao trépano".



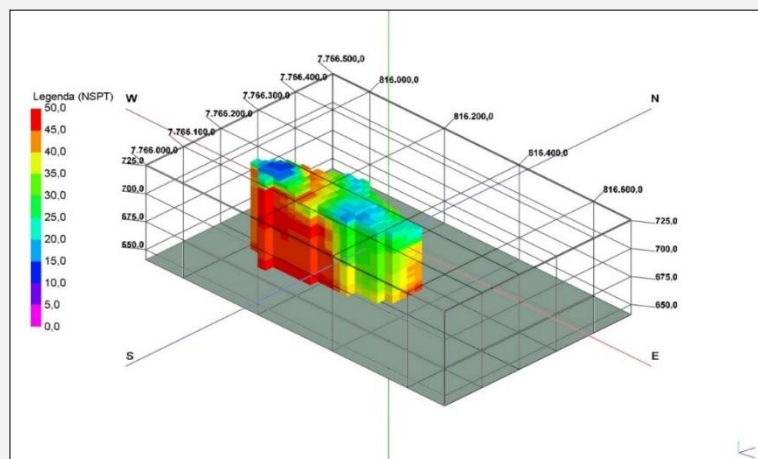


Figura 24. Modelo tridimensional do índice NSPT restrito à Célula 1.

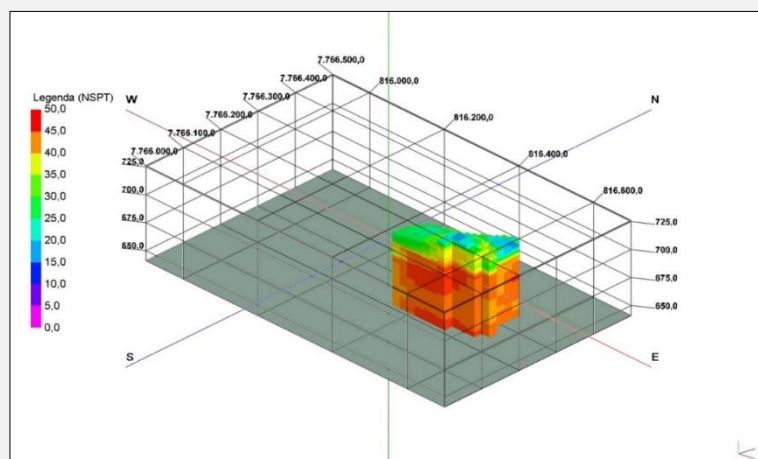


Figura 25. Modelo tridimensional do índice NSPT restrito à Célula 2.

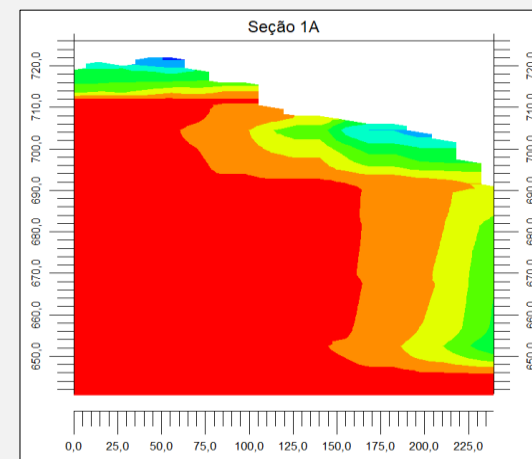


Figura 26. Perfil transversal do índice NSPT (Seção 1A).

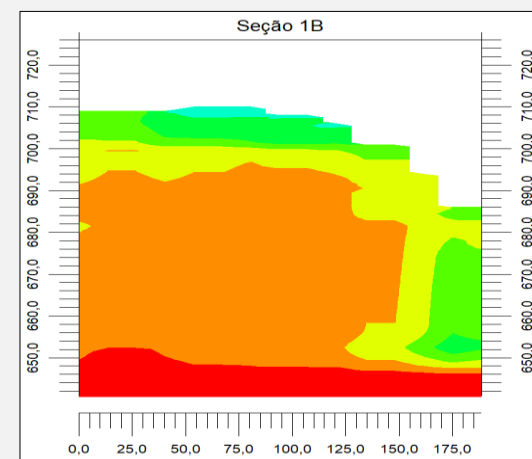


Figura 27. Perfil transversal do índice NSPT (Seção 1B).

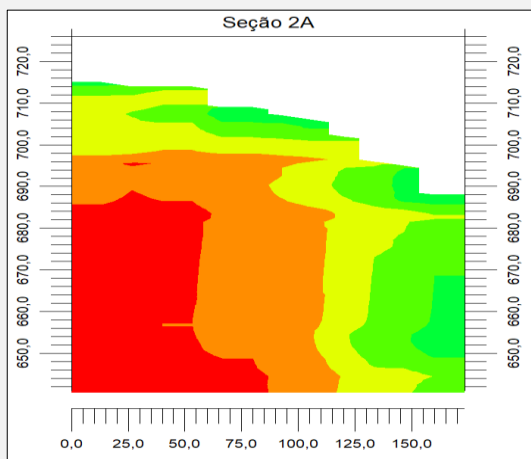


Figura 28. Perfil transversal do índice NSPT (Seção 2A).

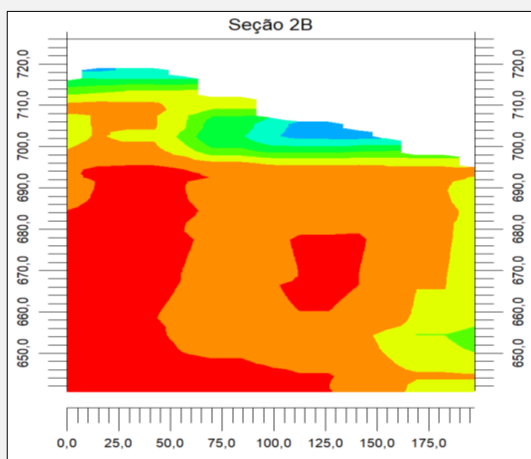


Figura 29. Perfil transversal do índice NSPT (Seção 2B).

5.5.2 Análise da estabilidade dos taludes

Neste projeto, serão utilizados, a priori, métodos de análise de equilíbrio limite.

Os métodos desta natureza objetivam a determinação de um Fator de Segurança (FS) associado à uma hipotética superfície de ruptura, pré-estabelecida, a qual pode ser descrita como a superfície provável em que acontecerá o deslizamento. O FS é então definido como a relação entre a resistência ao cisalhamento disponível do material de constituição do talude e a resistência ao cisalhamento necessária para manter a condição de equilíbrio. Ou seja, quanto maior este fator, maior é a condição de estabilidade do talude.

Adicionalmente, numa análise de equilíbrio limite, a massa do talude acima da superfície potencial de deslizamento/ruptura é dividida em fatias, segundo planos verticais, para as quais poderão ser definidas diferentes larguras. No caso de taludes heterogêneos há que ter o cuidado de atribuir à base de cada fatia um só conjunto de parâmetros de resistência, o que vem, portanto, condicionar a largura das fatias. Fará sentido concluir que quanto menor for a largura das fatias, menor será o erro introduzido nos resultados.

Em relação à forma da superfície de deslizamento/ruptura, há uma diversidade de métodos, com diferentes particularidades e considerações. Neste Estudo, foram adotados 2 métodos, usualmente utilizados, sendo eles:

- I. Método de Fellenius;
- II. Método de Bishop.

5.5.2.1 Geometria do problema

A geometria do problema foi esboçada para diferentes cenários em função da distribuição dos materiais, conforme modelos construídos; diferentes etapas do Projeto (alteamento das camadas); trechos de entrada e saída das superfícies críticas de ruptura; e traçados da superfície crítica; resultando na investigação de 13 seções de interesse para Célula 1 e 9 seções de interesse para Célula 2.

5.5.2.2 Propriedades dos materiais

Solos: As propriedades geotécnicas das camadas de solos podem ser determinadas através de correlações com os valores do índice NSPT médio das respectivas camadas, obtidos dos modelos tridimensionais construídos no software RockWorks, apresentados anteriormente e outras características (composição, saturação etc.).

Dique de contenção: Neste Estudo, admitiu-se para o dique de contenção a condição de “alta resistência”.

Resíduos sólidos urbanos (RSU): Em comparação com os solos, os valores das propriedades geotécnicas dos RSU são muito mais variáveis e dependem de uma série de fatores como a composição gravimétrica (teor de material orgânico, o teor de materiais recicláveis etc.), a granulometria (tamanho médio de partículas), o grau de compactação durante o

lançamento/deposição (método executivo de construção do aterro) e o estágio de degradabilidade.

Condições de poropressão: Para ambos os Métodos de Análise (Equilíbrio Limite e Tensão-Deformação), as condições locais de poropressão podem ser definidas de 2 maneiras:

I. A partir da determinação do nível piezométrico no interior do talude;

II. A partir da determinação de um Coeficiente de Poropressão (R_u), dado pela razão entre a tensão de poropressão de água, promovida por uma lâmina de água acima da superfície prevista de deslizamento, e a tensão efetiva, promovida pelo peso próprio correspondente a altura total acima da superfície prevista de deslizamento.

Neste Estudo, especialmente, considerou-se o nível piezométrico definido pelas medições do nível d'água realizadas nos furos de sondagens.

Condições de sobrecarga: Para ambos os Métodos de Análise (Equilíbrio Limite e Tensão-Deformação), para as condições de sobrecarga, considerou-se uma carga distribuída de 20,00 kN/m³ sob a superfície de todo o aterro projetado, visando representar possíveis carregamentos e sobrecargas impostos sobre os resíduos (tráfego de máquinas, veículos e equipamentos, camadas de fechamento etc.).

5.5.2.3 Resultados

Método de análise de equilíbrio limite

É importante saber que para a estabilidade do talude, teoricamente, o FS deveria ser igual a 1,00, mas, visando uma maior segurança, a literatura técnica e científica especializada sobre o assunto recomenda que o FS seja rigorosamente maior que 1,00.

Considerando então o nível de segurança contra danos a vidas humanas baixo e o nível de segurança contra danos materiais e ambientais médio, pode-se admitir então, para este estudo, o FS mínimo admissível de 1,30 conforme a norma ABNT NBR 11.682/1991.

Nas Tabelas a seguir são apresentados os resultados obtidos no software GeoStudio. Segundo a Tabela, ambas Célula 1 e Célula 2, apresentam FS superior a 1,30 para as seções investigadas, o que significa que a geometria proposta, aliada as condições previstas, asseguram estabilidade geotécnica para fins de Projeto.

Tabela 4. Resultados (Célula 1).

Tipo de Análise		FS (Método de Fellenius)	FS (Método de Bishop)
Célula 1 (Seção 1A)			
1	Local	2,26	2,30
2	Local	3,55	3,82
3	Local	3,53	3,79
4	Local	3,53	3,85
5	Local	3,54	3,86
6	Local	4,52	4,79
7	Local	3,32	3,35
8	Local	2,55	2,70
9	Global	2,47	2,55

Célula 1 (Seção 1B)

Tipo de Análise		FS (Método de Fellenius)	FS (Método de Bishop)
1	Local	2,38	2,55
2	Local	3,81	3,97
3	Local	3,56	3,90
4	Local	3,49	3,80
5	Local	3,32	3,57
6	Local	3,60	3,84
7	Local	3,58	3,91
8	Local	2,48	2,81
9	Global	2,55	3,64

Tabela 5. Resultados (Célula 2).

Tipo de Análise		FS (Método de Fellenius)	FS (Método de Bishop)
Célula 2 (Seção 2A)			
1	Local	2,21	2,29
2	Local	3,31	3,54
3	Local	3,58	3,91
4	Local	4,46	4,67
5	Local	3,90	4,07
6	Local	3,48	3,72
7	Local	3,55	3,87
8	Local	2,18	2,29
9	Global	2,46	2,54

Célula 2 (Seção 2B)

1	Local	2,28	2,35
2	Local	3,18	3,42
3	Local	3,09	3,25
4	Local	3,54	3,85
5	Local	3,50	3,77
6	Local	3,24	3,38
7	Local	4,37	4,59

8	Local	2,73	2,92
9	Global	2,48	2,56

5.6 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Segundo investigação geotécnica e modelos geométricos dos materiais construídos, o solo, de interesse neste Estudo, é constituído predominantemente por “Silte Arenoso”, classificação que se dá aos materiais minerais que, em sua totalidade e em conjunto natural, seja menor que a areia e maior que a argila, isto é, cujo diâmetro dos grãos situa-se e entre 0,002 e 0,02 mm. Em relação à resistência do solo, apresenta-se mais variável nas camadas mais superficiais, variando de medianamente compacto a muito compacto, tendendo a aumentar em função da profundidade até concentrar-se em valores em torno de 50, quando atinge o dito “impenetrável ao trépano”.

Finalmente, segundo análise de estabilidade dos taludes, em todas as seções de interesse investigas, em ambas Célula 1 e Célula 2, o Fator de Segurança (FS) crítico foi satisfatório segundo norma técnica ABNT NBR n.º 11.682/1991, isto é, superior à 1,30, valor mínimo estabelecido para nível de segurança contra danos a vidas humanas baixo e nível de segurança contra danos materiais e ambientais médio.

É importante chamar atenção para o fato de que estes resultados foram influenciados significativamente pelo método de análise escolhido; geometria do problema; definição dos parâmetros geotécnicos a partir de correlações empíricas da literatura técnica; condições de poropressão; e condições de sobrecarga; além de considerações de projeto.

Observando os resultados com mais atenção, dentre os resultados obtidos, os menores FS foram encontrados para análises locais de estabilidade, sobretudo, nos taludes da primeira camada de resíduos. A fim de garantir a elevação dos padrões de segurança, sugere-se que estes taludes sejam reforçados, utilizando-se por exemplo: materiais de enrocamento (blocos de rocha compactados), estacas pranchas metálicas, ou, ainda outros materiais e/ou dispositivos de reforço/contenção, aumentando, desta forma, a estabilidade local dos taludes.

É importante chamar atenção para o fato de que os resultados obtidos foram influenciados significativamente pelo método de análise escolhido; geometria do problema; definição dos parâmetros geotécnicos a partir de correlações empíricas da literatura técnica; condições de poropressão; e condições de sobrecarga; além de considerações do Projetista etc.

Nesses termos, apesar da estabilidade geotécnica preliminar ter sido verificada e satisfatória para fins de Projeto, é necessário, para fins de Execução, propor um calendário de ações voltadas ao monitoramento da segurança e da estabilidade geotécnica do aterro de disposição final de resíduos a ser implantado na área de projeto, considerando, no mínimo:

Monitoramento do peso específico aparente e da umidade de compactação dos resíduos: O controle da compactação será exercido por inspeção visual e verificado por ensaios.

Monitoramento do nível de percolados no interior do maciço de resíduos: Com o objetivo acompanhar a evolução das poro-pressões no interior da massa de resíduos, subsidiando, dessa forma, a avaliação da

sua estabilidade geotécnica, deve ser realizado o monitoramento do nível de percolados no interior do aterro projetado.

Monitoramento topográfico do maciço de resíduos: O monitoramento topográfico do maciço de resíduos deverá ser organizado em campanhas, onde as observações serão realizadas em períodos pré-programados, a fim de acompanhar-se a compatibilidade do alteamento das camadas de resíduos com o projeto geométrico proposto.

Monitoramento dos recalques do maciço de resíduos: Os recalques são medidos, geralmente, utilizando-se equipamentos topográficos convencionais (estação total etc.), tomando-se como visada os ditos "marcos superficiais", formados por uma estrutura de aço ou concreto, assentada em uma base geralmente de concreto.

Controle tecnológico dos materiais: O controle tecnológico dos materiais geotécnicos utilizados no Projeto deverá ser realizado pelo profissional executante responsável, atendendo-se ao estabelecido pelas

normativas técnicas pertinentes, com especial atenção às propriedades dos materiais e aos aspectos de qualidade, recebimento, armazenamento e utilização.

Inspeções de Campo: Inspeções de campo devem ser realizadas regularmente, durante todo o período de obras e após o seu encerramento, e tem como objetivo avaliar as condições de drenagem, controle de processos erosivos, ocorrência de trincas nos taludes etc.

Retroanálise: Para a aplicação da retroanálise da estabilidade geotécnica do aterro projetado, deverão ser coletadas amostras in loco e/ou ainda realizados ensaios de campo, a fim de verificar os valores reais dos parâmetros geotécnicos, em comparação com os valores assumidos neste Estudo.

5.7 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO

Tempo (Semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31-1202	
Fase de Implantação																																
Seleção e contratação de mão-de-obra (preferencialmente local)																																
Treinamento da mão-de-obra contratada																																
Aquisição de materiais e contratação de serviços																																
Limpeza do terreno																																

Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA)
Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu Ltda. (CTR Manhuaçu)

Tempo (Semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31-1202	
Instalação do canteiro de obras																																
Execução das obras de terraplanagem																																
Execução das obras civis																																
Execução dos controles ambientais																																
Fase de Operação																																
Seleção e contratação de mão-de-obra (preferencialmente local)																																
Treinamento da mão-de-obra contratada																																
Recepção dos resíduos																																
Vigilância patrimonial																																
Administração, comercial e gerenciamento técnico																																
Triagem de resíduos																																
Armazenamento temporário (recicláveis)																																
Compostagem (materiais orgânicos)																																
Disposição final (rejeitos)																																
Operação da célula de rejeitos																																
Destinação e Tratamento de efluentes																																
Manutenção de máquinas e equipamentos (abastecimento, lavagem e oficina)																																
Transporte (logística dos resíduos utilizando vias públicas)																																



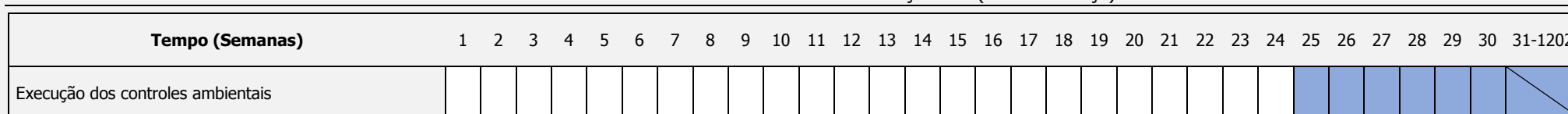


Figura 30. Cronograma físico de implantação do CTR Manhuaçu /MG.

5.8 DIRETRIZES PARA INFRAESTRUTURA DO ATERRO

5.8.1 Abastecimento de água

Devido à indisponibilidade de ramais da concessionária de água do município de Manhuaçu, na área do empreendimento, o abastecimento de água, tanto para o canteiro de obras, como para as etapas de operação e encerramento, dar-se-á a partir de um poço a ser regularizado na área do empreendimento.

5.8.2 Instalações sanitárias

As águas residuais dos edifícios (águas domésticas e de lavagem) serão enviadas por tubulações adequadas para uma estação de tratamento específica que será construída no interior do CTR Manhuaçu.

Ressalta-se que durante a fase de implantação será construído um sistema de fossa séptica / filtro / sumidouro para tratar os efluentes gerados no canteiro de obras, evitando assim qualquer lançamento no corpo hídrico.

5.8.3 Instalações elétricas

A energia elétrica a ser utilizada para a alimentação do empreendimento será recebida em 13,8 kV da concessionária local. As

alimentações para os prédios de apoio, seguirão via aérea, aproveitando os postes de iluminação instalados ao longo das vias de acesso até seus respectivos quadros de distribuição.

5.8.4 Telecomunicações

O empreendimento contará com um sistema de telefonia fixa e um sistema de ramais conectando o escritório, a balança e a portaria. Está previsto o estabelecimento de um sistema de comunicação entre a frente de trabalho e o escritório que será implementado via telefones celulares.

5.8.5 Resíduos sólidos resultantes de atividades internas

Durante a implantação do aterro sanitário, serão gerados resíduos de construção civil, urbanos e orgânicos, estes devem ser gerenciados adequadamente para evitar que causem impactos negativos ao meio ambiente. Logo, estes serão depositados em locais apropriados (contêineres) para sua recepção conforme sua categoria para serem posteriormente encaminhados aos locais apropriados.

6 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência correspondem aos limites geográfico e sociais que podem incidir impactos potenciais da implantação e operação do CTR Manhuaçu. Assim, a sua definição apresenta-se como o ponto de partida para a elaboração de um diagnóstico ambiental adequado, sendo que as investigações ambientais devem ser direcionadas para as regiões, locais e comunidades direta e indiretamente afetadas, dependendo do meio a ser considerado.

Conforme a Resolução CONAMA n.º 001 de 23 de janeiro de 1986, no Inciso III do artigo 5º é estabelecido a seguinte diretriz na elaboração de EIA/RIMA:

“III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pela implantação, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.”

Portanto, as áreas do estudo de impacto ambiental são categorizadas em três níveis: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

6.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA NOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

6.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada, consiste na área de implantação efetiva do empreendimento, as quais irão suportar interferências diretas. Nela é considerada todas as estruturas que compõem o empreendimento, incluindo as áreas de apoio como canteiros de obras, acessos, áreas de empréstimos, entre outras. A área total da ADA é de 26,5862 hectares.

6.1.2 Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta do CTR Manhuaçu abrange o espaço onde as atividades relacionadas à implantação e operação do projeto resultam em alterações claras e diretas nos fatores do meio ambiente. Para os diagnósticos dos meios físico e biótico, foi considerada a microbacia do Córrego Manhuaçu como a área de influência direta (AID), com um buffer de até 1000 metros a partir da borda da área destinada à construção do CTR.

6.1.3 Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta compreende o espaço onde se desenvolvem os impactos indiretos das fases de planejamento, instalação, operação e desativação do CTR Manhuaçu. Esta foi definida inicialmente como a sendo a área da microbacia do córrego do Manhuaçu, onde impactos indiretos acerca do empreendimento podem ter influência.

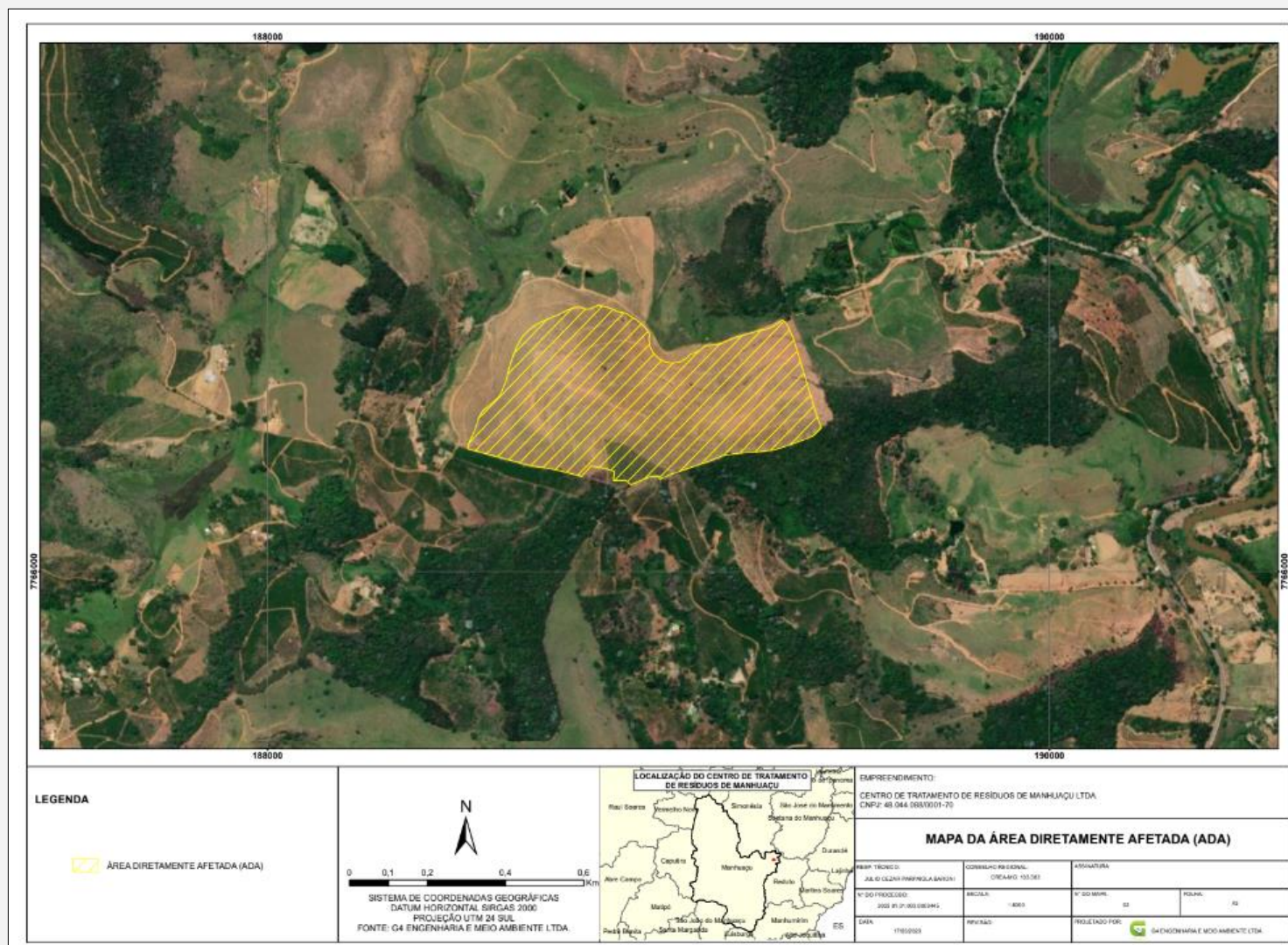


Figura 31. Área Diretamente Afetada (ADA) do CTR Manhuaçu.

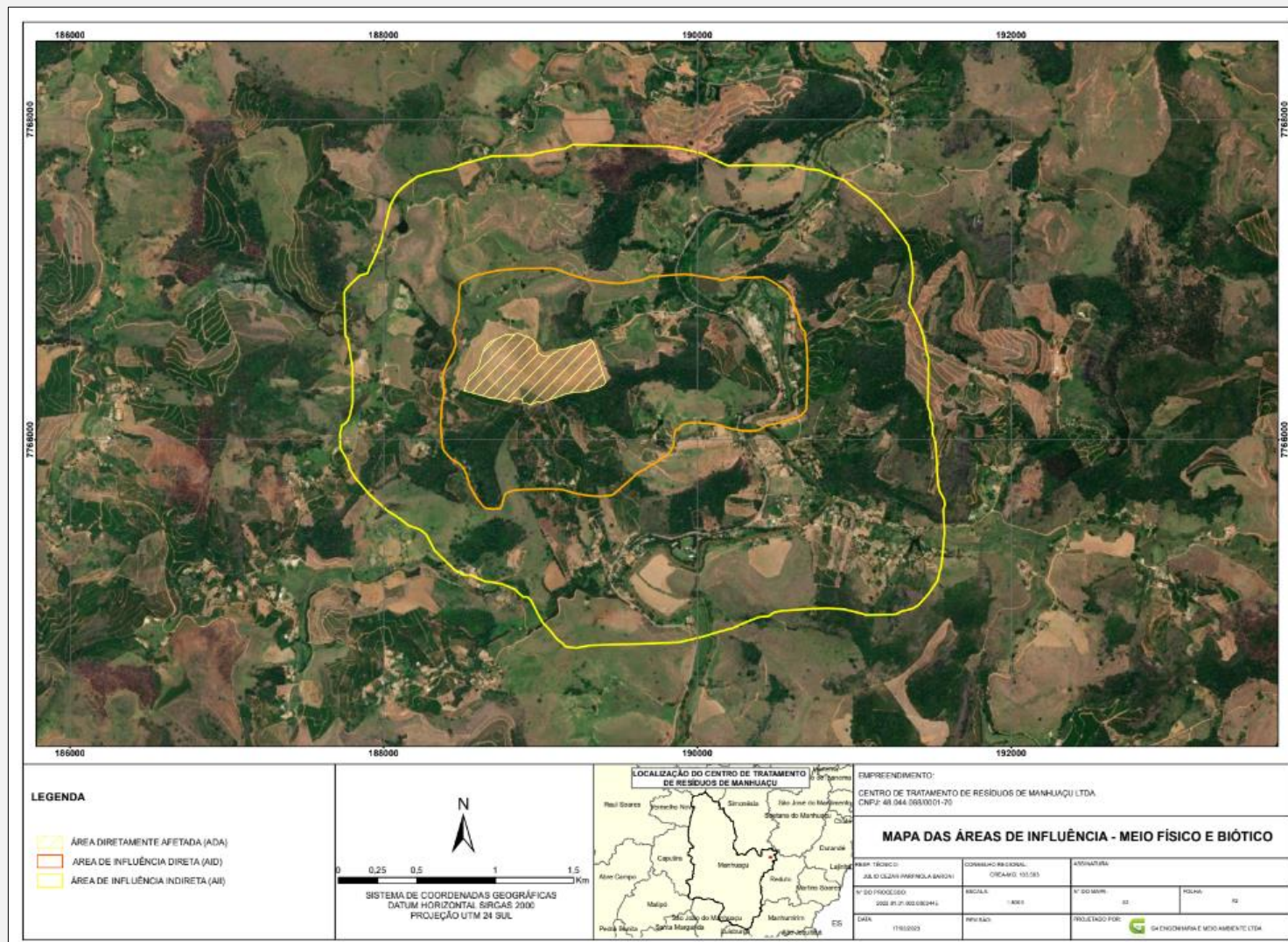


Figura 32. Delimitação das Áreas de Influência dos meios Físico e Biótico.

6.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO MEIO SOCIOECONÔMICO

6.2.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Assim como definido na Figura 31, a ADA para os estudos do meio socioeconômico corresponde à área a ser ocupada pelo empreendimento propriamente dito, incluindo aquelas destinadas à instalação da infraestrutura necessária à sua implantação e operação.

6.2.2 Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta compreende o território, no qual os residentes serão mais sensíveis a alguns aspectos do projeto. Dessa forma, o estudo teve, inicialmente, o objetivo de caracterizar as propriedades situadas em um raio de até 500 metros da ADA, pois a partir dessa distância, há uma tendência de dispersão dos impactos. Acresce-se a essa área as comunidades localizadas mais próximas, sendo a do Barreiro, Vargem Grande e Córrego da Pedra Furada.

6.2.3 Área de Influência Indireta (AII)

Foi considerada como AII, toda a porção do território de Manhuaçu.

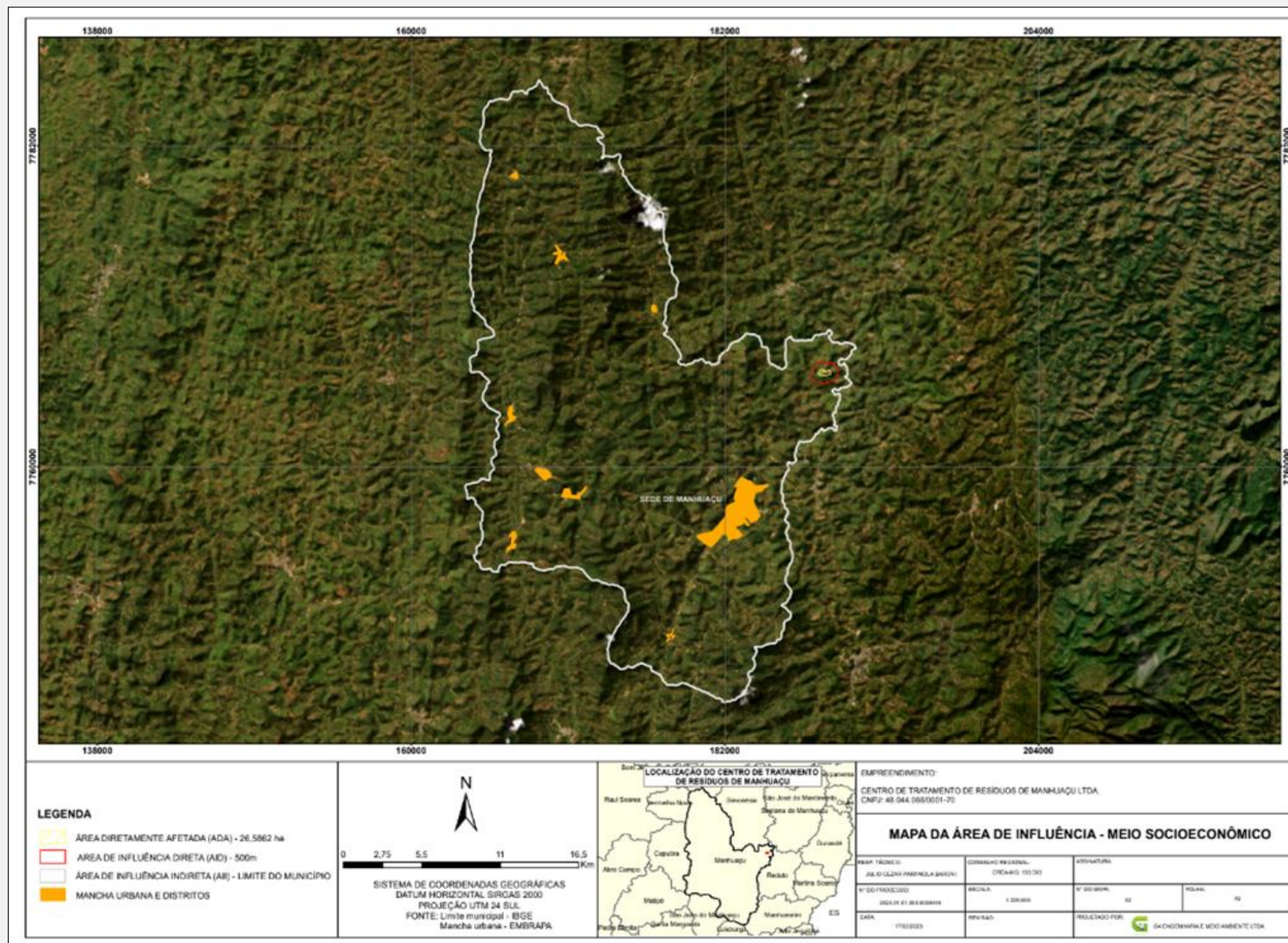


Figura 33. Delimitação das Área de Influência do meio Socioeconômico.

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

Apresenta-se, a seguir, o diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento, no que se refere aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

7.1 MEIO FÍSICO

A caracterização do meio físico tem como objetivo, apresentar os principais elementos abióticos que compõem o espaço em estudo, apresentando-se em uma descrição sucinta de sua qualidade ambiental e de sua capacidade de suporte às futuras intervenções espaciais.

7.1.1 Recursos hídricos e qualidade da água

A região de estudo está localizada na bacia hidrográfica do rio Manhuaçu, mais precisamente na sub-bacia do rio Manhuaçu, que nasce na Serra da Seritinga, divisa dos municípios de Divino e São João do Manhuaçu, desenvolve-se por cerca de 347 km até desaguar no rio Doce, acima da cidade de Aimorés, do qual é um dos principais afluentes pela margem direita.

Conforme o mapa da hidrografia local (Figura 34) é possível observar a presença dos Córregos Barra de Simonésia e do Barreiro próximo à área de implantação do empreendimento. Ademais, vale destacar que a referida área encontra-se em área de drenagem a montante de um trecho do Rio Manhuaçu. Estes recursos naturais deverão ser preservados conforme a legislação municipal e/ou estadual vigente.

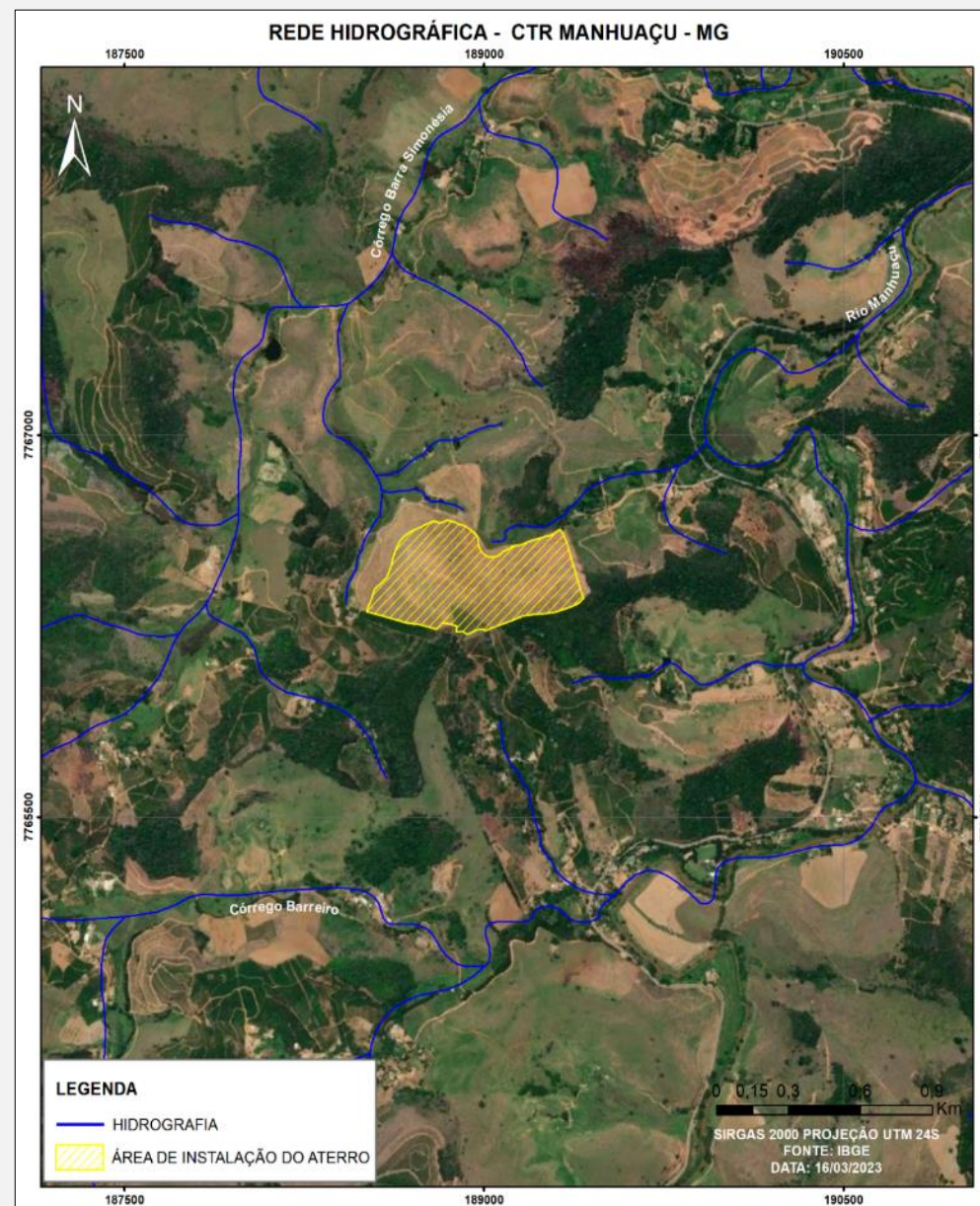


Figura 34. Rede hidrográfica do local de implantação do CTR Manhuaçu.

7.1.2 Caracterização limnológica das águas superficiais

Apresenta-se a seguir o diagnóstico limnológico das águas nos rios e córregos inseridos nas microbacias interceptadas pelo CTR Manhuaçu, realizada antes da implantação deste empreendimento, com intuito de conhecer previamente a qualidade dos recursos hídricos da região.

A avaliação e o monitoramento da qualidade da água contemplam, em geral, o estudo de parâmetros físico-químicos e microbiológico. A utilização de variáveis físicas e químicas apresentam algumas vantagens na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, tais como a identificação imediata de modificações nas propriedades físicas e químicas da água, a detecção precisa de variável modificada e a determinação dessas concentrações alteradas (GOULART; CALISTO, 2003). Neste sentido, o diagnóstico primário da qualidade da água superficial na AID do empreendimento foi realizado por medição in situ e da coleta de amostras de água para análise laboratorial de demais parâmetros analíticos. As atividades de campo para avaliação da qualidade da água foram realizadas no dia 19 de setembro de 2022 e no dia 29 de novembro de 2022.

7.1.2.1 Material e métodos

O diagnóstico limnológico realizado caracterizou a qualidade da água nos pontos amostrais localizados na área de influência direta do empreendimento, comparando os resultados obtidos com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG n.º 8, de 21 de novembro de 2022. Dessa forma, avaliou as variáveis físicas,

químicas e biológicas da água, subsidiando a análise presentes neste relatório. Nos ensaios microbiológicos foi avaliada a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e *Streptococcus fecalis*. Para a avaliação físico-química foram coletadas amostras de água *in loco*, acondicionadas em recipientes apropriados, identificadas e processadas em laboratório. Para análise das variáveis limnológicas foram utilizadas técnicas que seguiram as determinações contidas no "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater" (APHA, 1998). Foram avaliados os seguintes parâmetros: Acidez; alcalinidade total; condutividade elétrica; demanda bioquímica de oxigênio (DBO); demanda química de oxigênio (DQO); fósforo; fósforo total; nitrato; nitrogênio amoniacal; nitrogênio total; oxigênio dissolvido; pH; turbidez; sólidos dissolvidos totais; sólidos em suspensão total; sólidos totais.





Figura 35. Detalhes do procedimento de amostragem realizado nos pontos de coleta na AID.

Tabela 6. Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem das análises de água.

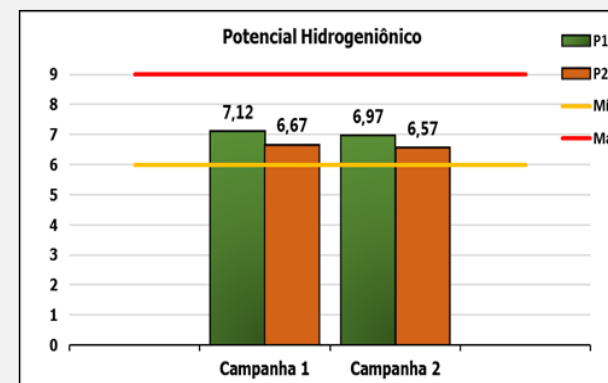
PONTOS DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
PONTO 1	-20.173331	-41.980213
PONTO 2	-20.173028	-41.974641

7.1.2.2 Resultados

Ensaio físico-químico

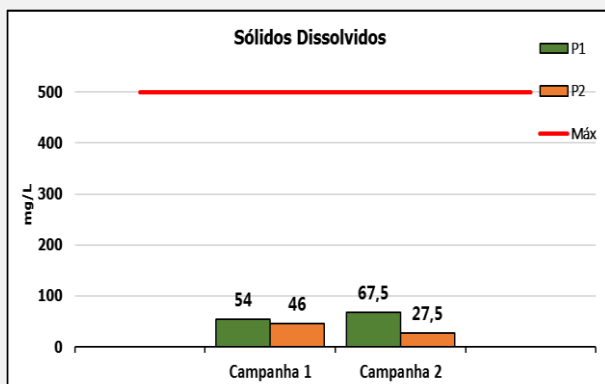
Nas amostras analisadas da área de influência do CTR Manhuaçu na primeira campanha (setembro 2022), o Ponto 1 apresentou um pH de 7,12, enquanto no Ponto 2 o pH foi de 6,67. Na segunda campanha, os valores de pH foram 6,97 para o Ponto 1 e 6,57 para o Ponto 2. Segundo a

Resolução conjunta COPAM/CERH-MG 08/2022, para a proteção da vida o pH deve estar entre 6 e 9.

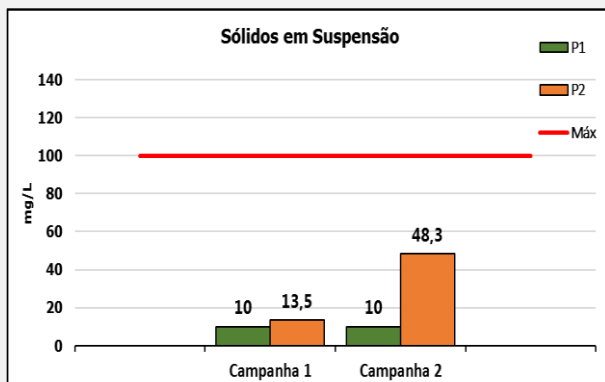


Para valores de acidez, na primeira campanha, o Ponto 1 registrou 5,8 mg/L e o Ponto 2 registrou 9,7 mg/L. Já na segunda campanha os valores de acidez foram de 7,8 mg/L para o Ponto 1 e 3,9 para o Ponto 2.

Os sólidos totais (ST) são obtidos a partir da soma dos sólidos dissolvidos totais (SDT) e os sólidos em suspensão totais (SST). Os sólidos totais dissolvidos fazem referência a quaisquer minerais, sais e metais sob forma de molécula, átomo, cátions, ânions que estejam dissolvidos na água (COPAM, 2008). Os sólidos dissolvidos incluem sais inorgânicos, principalmente cálcio, magnésio, potássio, sódio, bicarbonatos, cloretos e sulfatos. Os sólidos totais dissolvidos estão diretamente ligados a condutividade elétrica, usados também como medida de salinidade. Segundo a resolução conjunta COPAM/ CERH-MG 08/2022 o valor máximo aceitável de sólidos dissolvidos é 500 mg/L. Em ambas as campanhas os valores medidos nos pontos amostrais foram inferiores a este limite.

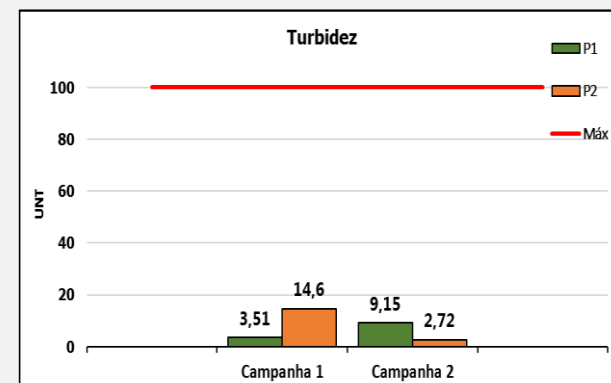


Já para os sólidos em suspensão totais (SST) a COPAM/ CERH-MG 08/2022 determina concentrações até 100mg/L para água doce de classe 2. Na primeira campanha ambos os pontos amostrais apresentaram concentração abaixo deste limite, o Ponto 1 com <10mg/L e o Ponto 2 com 13,5mg/L, assim como na segunda campanha, na qual o Ponto 1 apresentou a mesma concentração de <10mg/L e o Ponto 2 apresentou 48,3mg/L.

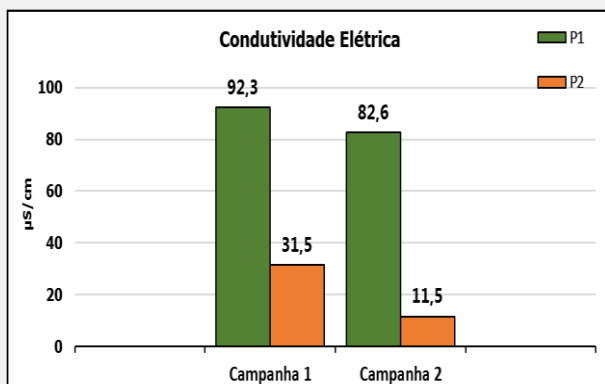


Para a turbidez, segundo a resolução conjunta COPAM/ CERH-MG 08/2022, o limite aceitável é de 100 UNT (unidades nefelométricas) em

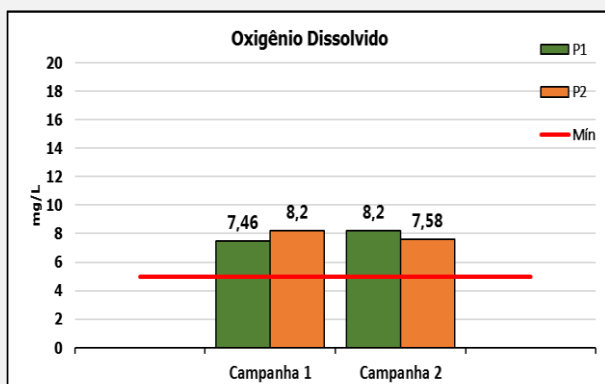
águas de classe 2, que podem ser destinadas à irrigação, consumo humano após tratamento, pesca, recreação e dessedentação de animais. Nas amostras analisadas na primeira campanha, o Ponto 1 apresentou 3,51 UNT, enquanto no Ponto 2 apresentou 14,6 UNT. Na segunda campanha, o Ponto 1 apresentou 9,15 UNT, enquanto o Ponto 2, 2,72 UNT, estando ambos acima do limite.



A condutividade elétrica é uma forma indireta de medir o teor de sais na água, já que a condução elétrica na água irá depender da concentração de íons em uma determinada solução. Tanto em setembro quanto em novembro o Ponto 1 apresentou maior condutividade elétrica que o Ponto 2. Não existe um padrão ideal de condutividade elétrica determinado por legislação, entretanto água naturais apresentam condutividade entre 10 e 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, enquanto água poluída por esgoto doméstico e industrial pode atingir um teor de condutividade até 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (PIRATOBA et al., 2017).



O oxigênio é um dos principais indicadores de qualidade da água em sistemas aquáticos. Na primeira campanha, em ambos os pontos amostrais, as concentrações de oxigênio dissolvido foram superiores ao mínimo determinado pela resolução COPAM/ CERH-MG 08/2022 (5mg/L), sendo de 7,46mg/L no Ponto 1 e 8,20mg/L no Ponto 2. Na segunda campanha o resultado se manteve semelhante ao da primeira campanha, com Ponto 1 apresentando 8,2mg/L e 7,58 para o Ponto 2.



A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) indica a concentração de matéria orgânica na água, sendo calculada a partir do consumo de oxigênio por microorganismos aeróbios. Logo, quanto maior a quantidade de matéria orgânica presente, maior será o consumo de oxigênio por parte dos microorganismos, e consequentemente, maior será a liberação de gás carbônico. Em setembro e em novembro de 2022, ambos os pontos amostrais apresentaram DBO < 5mg/L, sendo o limite estabelecido pela resolução COPAM/ CERH-MG 08/2022.

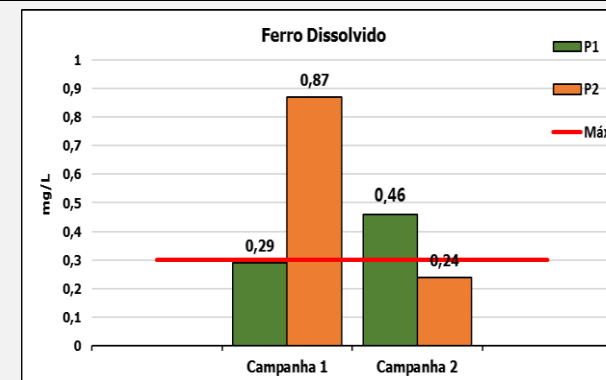
A demanda química de oxigênio (DQO) é um parâmetro relacionado aos efluentes gerados pelos empreendimentos. Segundo a resolução COPAM/ CERH-MG 08/2022 os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos d'água após o devido tratamento, obedecendo às condições estipuladas na norma. Nas duas campanhas, de setembro e de novembro, os valores de DQO estiveram abaixo de 20 mg/L em ambos os pontos amostrais, valores abaixo dos 180 mg/L determinado pela normativa como limite aceitável.

O nitrogênio compõe a biomassa dos organismos, na formação de proteínas, sendo assim um dos elementos mais importantes no funcionamento dos ecossistemas, inclusive o aquático. Tanto o Ponto 1 quanto o Ponto 2 registraram a mesma concentração de < 1,5 mg/L N nas campanhas de setembro e novembro de 2022, resultado abaixo do limite preconizado na resolução COPAM/ CERH-MG 08/2022 (3,7 mg/L N). Para o nitrato as concentrações também foram iguais para os dois pontos amostrais (0,3 mg/L), tanto na campanha de setembro quanto na campanha de novembro de 2022, estando também dentro do limite de 10

mg/L determinado pela legislação. O nitrogênio total de uma amostra trata-se da soma de todas as formas nitrogenadas encontradas, orgânicas ou inorgânicas. Em ambas as campanhas, os pontos amostrais apresentaram a mesma concentração de nitrogênio total (<1,5 mg/L), estando abaixo do limite máximo permitido pela resolução.

A concentração de fosfato foi inferior a 0,1 mg/L, em ambos os pontos amostrais, na primeira campanha. O fósforo total compreende, além do fosfato, frações orgânicas e outras frações inorgânicas, apresentou concentração de 0,1 mg/L no mês de setembro de 2022, em ambos os pontos amostrais. Portanto, neste período todas as estações obedeceram ao limite de 0,10 mg/L estipulado pela Resolução COPAM/CERH-MG 08/2022 para corpos de água doce de Classe 2.

A Resolução COPAM/CERH-MG 08/2022, estabelece um limite de 0,30 mg/L de Fe dissolvido para corpos de água doce de Classe 2, caso das amostras coletadas na área próxima à implantação do CTR Manhuaçu. Na primeira campanha o Ponto 1 apresentou concentração de ferro dissolvido de 0,29 mg/L, concentração muito próximo ao limite estabelecido pela resolução, enquanto o Ponto 2 extrapolou o limite, registrando concentração de 0,82 mg/L. Na segunda campanha a concentração de ferro dissolvido no Ponto 1 sobe para 0,46 mg/L, e o Ponto 2 registra diminuição da concentração de ferro dissolvido, registrando 0,24 mg/L. O Gráfico 7 apresenta a variação da concentração de ferro dissolvido nos meses de setembro e novembro de 2022 respectivamente.

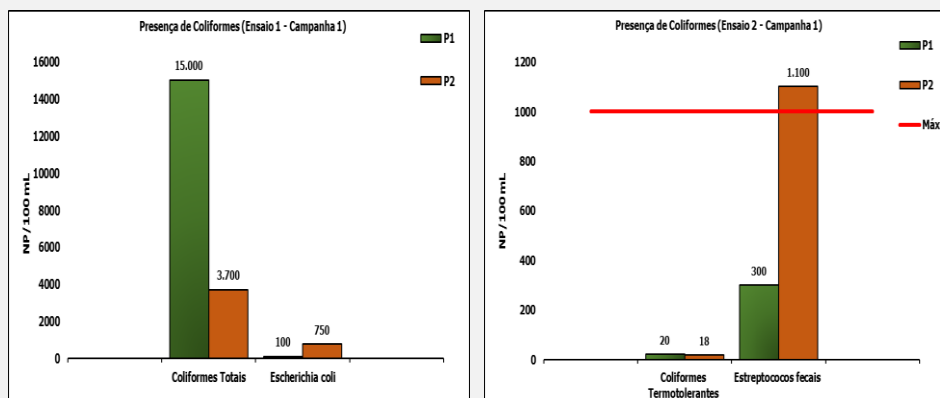


Ensaio Microbiológico

Foram realizados dois ensaios microbiológicos para cada ponto amostral. Em um deles (Ensaio 1) são comparados os volumes de coliformes totais com a bactéria patológica *Escherichia coli*. Num segundo ensaio (Ensaio 2) são comparados os volumes de coliformes termotolerantes e *Streptococcus fecalis*. O termo *Streptococcus fecalis* reúne bactérias dos gêneros *Streptococcus* e *Enterococcus* (RODRIGUES, 2015). A presença deste grupo de bactérias na água vem sendo associado a infecções em humanos.

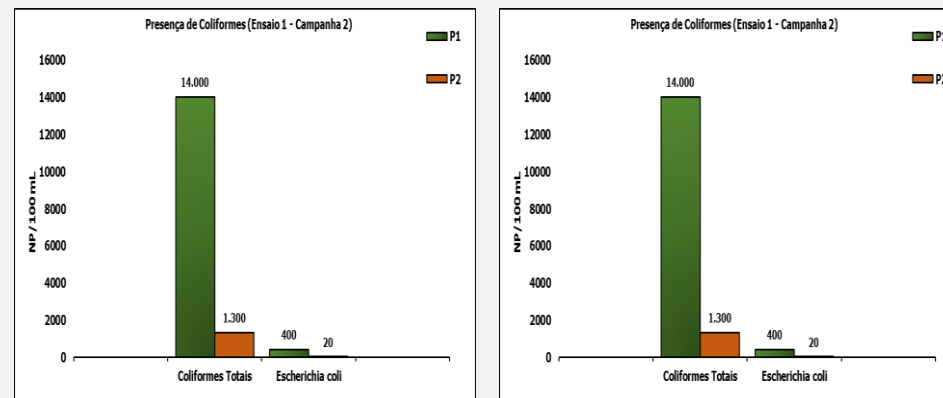
Para o Ensaio 1, na primeira campanha, o Ponto 1 apresentou 15.000 NMP/100 mL coliformes totais, sendo 100 NMP/100mL da espécie patogênica *Escherichia coli*. Ainda referente ao Ensaio 1, o Ponto 2 registrou 3.700 NPM/100mL coliformes totais, sendo 750 NPM/100mL *Escherichia coli*. Tal resultado indica que, em setembro de 2022, nestas amostras a maioria dos coliformes encontrados são de vida livre.

O Ensaio 2 compara o volume de coliformes termotolerantes com os *Streptococos fecais*, de alta capacidade de infecção. Em setembro de 2022, o Ponto 1 registrou 20 NMP/100mL coliformes termotolerantes e 300 UFC/100mL do grupo *Streptococos fecais*, enquanto o Ponto 2 registrou 18 NMP/100mL coliformes termotolerantes e 1.100 UFC/100mL do grupo *Streptococos fecais*. Segundo a Resolução COPAM/CERH-MG 08/2022, o nível tolerável de coliformes termotolerantes deve ser abaixo de 1.000 a cada 100 mL, neste caso, estando a amostra do Ponto 2 no segundo ensaio, acima deste limite. O Gráfico a seguir apresenta os resultados do Ensaio 1 e Ensaio 2 na primeira campanha, em setembro de 2022.



Na segunda campanha, em novembro de 2022, os mesmos dois ensaios foram realizados separadamente. No Ponto 1 foram registrados 14.000 NMP/100mL coliformes totais e 400 NMP/100mL *Escherichia coli*, no Ensaio 1. Já no Ponto 2 foram registrados 1.300 NMP/100mL de coliformes totais e 20 NMP/100mL *Escherichia coli*. No Ensaio 2, referente a comparação entre coliformes termotolerantes e *Streptococos fecais*, os

Pontos 1 e 2 registraram o mesmo valor para coliformes termotolerantes, acima de 16.000 NMP/100mL em cada amostra. Quanto aos *Streptococos fecais*, os apresentaram valores distintos, Ponto 1 registrou 300 UFC/100mL e o Ponto 2, 1 UFC/100mL.



7.1.3 Clima

A caracterização climática da área de influência indireta (AII), fundamentou-se nos parâmetros meteorológicos das Normais Climatológicas de Caparaó (INMET, 1961/2015) e das estações pluviométricas de Caratinga (INMET, 1961/2015) e Viçosa (INMET, 1961/2015). Já a caracterização climática da área de influência direta (AID), fundamentou-se nos dados da estação Caparaó, considerando a consistência dos dados e proximidade da área de implantação do CTR Manhuaçu.

7.1.3.1 Caracterização climática da AII

Com base nas Normais Climatológicas da estação Caparaó (INMET, 1961/2015), a temperatura média anual na região é 19,6°C, com valores acima de 22,0°C nos meses de janeiro e fevereiro e em torno dos 16°C nos meses de junho a agosto. A média das máximas anual é de 26,6°C, com temperatura acima de 28°C nos meses de janeiro a março. A média das mínimas é de 14,7°C, com temperaturas abaixo de 11°C nos meses de junho a agosto. A temperatura máxima extrema registrada na série foi de 36,4°C em 21/10/2015 e a mínima extrema de -2,7°C, em 11/06/1975.

A umidade relativa do ar apresenta estreita relação com o ritmo da dinâmica atmosférica regional: maior umidade quando da ação do sistema de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e menor no período de estiagem, decorrente da subsidência anticiclônica. A média anual da umidade relativa do ar em Caparaó (DNM, 1961/2015) é de 78,7%, encontrando-se acima de 80% no mês de maio e junho, e abaixo de 76% nos meses de agosto a outubro.

A insolação encontra-se numa relação direta com a incidência solar ou com a nebulosidade: valores acima de 205 horas mensais nos meses de julho e agosto, com nebulosidade próxima a 4/10.

A média do número de dias de chuva na região é de 100,3 mm, com intensidade média de 8,3 mm por ocorrência pluviométrica, considerada moderada. Caparaó apresenta a maior intensidade, 9,2 mm por ocorrência pluviométrica e Caratinga a menor, 7,7 mm por ocorrência pluviométrica.

7.1.3.2 Caracterização climática da AID

Com base nos critérios definidos por KÖPPEN (1948), sintetizados por SETZER (1966), a área encontra-se individualizada por um clima do tipo "Cwa", tropical de altitude, com aumento de chuvas durante o verão e temperatura média anual em torno dos 19,6°C. No inverno, com as baixas temperaturas, o clima que faz as manhãs e o meio da noite oferecem brisas muito frias e com densa neblina, com temperatura mínima de 15,8°C. O inverno também é conhecido pelo ar seco provocado pela baixa umidade relativa do ar. O verão tem característica de chuvoso e a temperatura máxima chega a 29,2°C.

O clima se caracteriza como Subtropical Quente com inverno seco (Cwa) na classificação de KÖPPEN (1948), sintetizada por SETZER (1966), Sub úmido (C2) na classificação de THORNTHWAITE (1948) e ICRISAT (1980), com índice hídrico de 18,92. A relação precipitação e evapotranspiração potencial é de 1,20, com deficiência hídrica média anual de 133,8 mm. O excedente hídrico médio anual é de 199,4 mm.

7.1.4 Geologia

O diagnóstico da geologia da área de influência indireta (AII), apoiou-se em levantamentos de campo tendo como referência a escala de registro de 1:20.000. Na oportunidade foram identificados os tipos de rochas, utilizando-se geralmente de afloramentos disponíveis na área.

No diagnóstico da área de influência direta (AID), apoiou-se em levantamentos de campo, onde foram identificados os tipos de rochas,

lineamentos estruturais e demais implicações de natureza tectônica (zonas de cisalhamento), utilizando-se de afloramentos ou evidências disponíveis.

7.1.4.1 Caracterização da geologia na AII

A folha localiza-se na porção meridional do Orógeno Araçuaí, próximo ao limite com o Orógeno Ribeira. O Orógeno Araçuaí se estende do Cráton do São Francisco ao litoral atlântico, aproximadamente entre os paralelos 15° e 21°S (Pedrosa-Soares et al., 2001). Na altura do paralelo 21°, a passagem do Orógeno Araçuaí para o Orógeno Ribeira é marcada pela deflexão da estruturação brasileira que muda da direção NE, a norte, para NE, a sul. Não se verifica descontinuidade estratigráfica ou metamórfica na zona de fronteira entre estes orógenos.

Em termos da compartimentação tectono-estratigráfica a Folha Manhumirim encontra-se no domínio interno do Orógeno Araçuaí, onde se situam o arco magmático e bacias relacionadas. As unidades geológicas presentes neste domínio do Orógeno Araçuaí podem ser agrupadas em três grandes conjuntos: A- Embasamento Paleoproterozóico; B-. Unidades supracrustais (cobertura metassedimentar); C-. Suítes magmáticas associadas aos vários estágios evolutivos do orógeno. O metamorfismo é de médio a alto grau.

7.1.4.2 Estratigrafia

O quadro geológico da Folha Manhumirim é complementado por corpos máficos (anfibolitos) e metaultramáficos, além de granitóides orogênicos pré, sin e pós-colisionais associados ao magmatismo brasileiro. Os

granitóides orogênicos compõem plútons foliados a gnaissificados. As principais unidades geológicas definidas na Folha Manhumirim são: A - Grupo Andrelândia, B - Suíte Galiléia, e C - Suíte Intrusiva Aimorés.

7.1.4.3 Recursos minerais

As principais ocorrências minerais na Folha Manhumirim (NOVO et al., 2014) referem-se à extração de materiais destinados à construção civil (brita, saibro e rocha ornamental), além de pegmatitos e ouro.

Levantamento realizado através do site do DNPM, em outubro de 2022, registrou-se a existência de quatro processos na AII (Processos: 833738/2007, 830465/2009, 831908/2018 e 831163/2020) e uma na AID (Processo: 830874/1985).

7.1.4.4 Caracterização da geologia na AID

No trecho do empreendimento não foram encontrados afloramentos significativos, alguns pequenos blocos rolados muito intemperizados são encontrados disseminado pela área do aproveitamento (Figura 36). Os afloramentos significativos estão localizados na borda da AID. Esses afloramentos esféricos possibilitam a caracterização da AID.



Figura 36. Pequenos blocos rolados muito intemperizados na AID.



As rochas encontradas, são representadas pela Suíte Galiléia, caracterizada amplamente por gnaiss. Essas rochas são caracterizadas como um hornblenda-biotita gnaiss, apresenta cor branca e granulação fina a média (Figura 37). A composição mineralógica essencial é plagioclásio, quartzo, microclina, biotita e anfibólio (Figura 38). Os minerais acessórios são: zircão, apatita, titanita, granada, minerais opacos e allanita. Apresentam tonalidade acinzentada (Figura 38) e pontualmente bandamento milimétrico a centimétrico.



Figura 37. Afloramentos esféricos de hornblenda-biotita gnaiss de granulação fina a média na AID.



Figura 38. Afloramentos de tonalidade acinzentada de composição mineralógica de plagioclásio, quartzo, mica e anfibólio na AID.

Quanto aos aspectos geotécnicos, a área se apresenta estruturalmente estável, uma vez que as deformações tectônicas registradas correspondem aos eventos arqueanos e proterozóicos.

7.1.5 Pedologia

A caracterização pedológica regional partiu do mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras no Estado de Minas Gerais (AMARAL et al., 2004). Os estudos da AII resultaram de observações de campo, conforme metodologia constante no Manual Técnico de Pedologia do IBGE (OLIVEIRA, 2007), tendo como referência a escala de registro de 1:20.000.

O diagnóstico da AID fundamentou-se em levantamentos específicos na escala de registro de 1:2.500. O levantamento foi considerado de média intensidade, tendo como parâmetro os três primeiros níveis taxonômicos estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos da EMBRAPA (1997, 1999, 2006). Além disso foram feitas observações de

perfis de solo, com descrição de horizontes e avaliação dos principais componentes físicos.

7.1.5.1 Caracterização da pedologia na AII

Com base no mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras no Estado de Minas Gerais (AMARAL et al., 2004), a bacia do rio Manhuaçu encontra-se representada basicamente pelo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, associado a relevo forte ondulado e Argilossolo Vermelho em relevo forte ondulado.

Observações realizadas permitem considerar a existência de pelo menos três classes de solos não hidromórficos na área: Latossolos Vermelho-Amarelos em relevos forte ondulado; Argissolos Vermelho em relevos variados e forte ondulado; Cambissolos Háplicos nos relevos forte ondulados.

7.1.5.2 Caracterização da pedologia na AID

Com base em transectos realizados na AID do aterro, foi constatado o domínio dos Latossolos Vermelho-Amarelo por toda a área mapeada.

Perfil 1: Localizado na parte central da AID (Figura 39), trata-se de área com declive forte, em torno de 70%, ocupado por plantação de café, em plano de cisalhamento.



Figura 39. Perfil de Latossolo vermelho-amarelo na seção intermediária do Aterro. Vertente rompida por cisalhamento, ocupado por plantação de café na AID.

Perfil 2: localizado na parte inferior do aterro (Figura 40), trata-se de área com declive relativamente forte, em torno de 60%, ocupado por plantação de café, em perfil de encosta tendendo a côncavo.



Figura 40. Perfil de Latossolo vermelho-amarelo. Vertente ocupada por plantação de café na AID.

7.1.6 Geomorfologia

O diagnóstico da geomorfologia da AII apoiou-se em levantamentos de campo tendo como referência a escala de registro de 1:20.000. A denominação da unidade geomorfológica apoiou-se em trabalhos desenvolvidos por MOREIRA & CAMELIER (1977) e HEILBRON et al., (2003).

No diagnóstico na AID fundamentou-se em levantamentos de campo e representação cartográfica (esboço geomorfológico) na escala de 1:2.500, tendo como subsídio os parâmetros estabelecidos pela Subcomissão de Cartas Geomorfológicas da UGI (União Geográfica Internacional), descritos por TRICART (1965).

7.1.6.1 Caracterização da geomorfologia na AII

A área apresenta uma configuração diversificada do conjunto das formas de relevo, reflete importantes eventos tectônico-estruturais, bem como mantém relação direta com as condicionantes litológicas e os fatores paleoclimáticos. A maior parte da área compõe-se de litologias pré-cambrianas. As altitudes mais elevadas localizam-se na serra do Caparaó, que culmina com 2.897 m, no pico da bandeira. A presença deste maciço é totalmente anômala em relação aos relevos próximos, onde a altimetria média está na faixa dos 900 a 1000 m.

O CTR Manhuaçu, se insere no compartimento morfológico Serras da Zona da Mata, na Serra da Mantiqueira setentrional na região dos cinturões móveis neoproterozóicos. No conjunto apresenta domínio de modelados de

dissecação homogênea ou diferencial, com colinas topo convexo e padrão de drenagem que reflete o forte controle estrutural.

Tais evidências são perceptíveis na morfologia do entorno do empreendimento, onde prevalecem modelados de topos convexos, entrecortados por modelados aguçados e estruturas monoclinais do tipo hog-backs, correspondentes a flancos de dobras (Figura 41).



Figura 41. Modelados de topos convexos e aguçados. Presença de hog-backs (flancos de dobras) presentes na AII.

Enquanto os modelados convexos se individualizam por depósitos de cobertura mais espessos, os quais geralmente mascaram os litotipos, na presença dos gnaisses os reflexos tanto da tectônica quanto da resistência litológica são evidentes, com cristas aguçadas e ressaltos estruturais.



Figura 42. Modelados de topos aguçados com ressaltos estruturais presentes na AII.

Na AI, predominam modelados de topos convexos, e incisão dos talvegues. Nos topos interfluviais podem ser presenciados remanescentes de aplainamento, correlacionados à pediplanação intermontana, seguidos de vertentes retilíneas ou convexas.

7.1.6.2 Caracterização da geomorfologia na AID

A AID encontra-se na Serra da Mantiqueira, no Domínio das Serras da Zona da Mata Mineira, tais evidências são perceptíveis na morfologia do entorno do empreendimento, onde varia de relevos de formas alongadas, tipo cristas e marcado por escarpas. Sulcos estruturais e cristas simétricas alinhadas, também são observados (Figura 43).



Figura 43. Morros alongados, tipo cristas e marcado por escarpas alinhadas registradas na AID.

No domínio dos Gnaisses da Suíte Galileia é marcado por grandes extensões de escarpas rochosas abruptas e vales mais ou menos profundos (Figura 44).



Figura 44. Vales mais ou menos profundos, típico do domínio dos Gnaisses da Suíte Galileia visualizados na AID.

Na área do empreendimento foi constatado a existência de pelo menos duas ocorrências de deslizamento de massa (Figura 45) e duas ocorrências de processos erosivos (Figura 46). Todas se encontram associadas a declives moderado a forte, com formações superficiais de textura argilosa e em área de plantação de café. Acredita-se que além dos fatores intrínsecos das vertentes (deformações tectônicas, declividade e formações superficiais), outros extrínsecos, como as intervenções antropogênicas associadas à substituição da vegetação nativa por plantação de café, tenham favorecido o desencadeamento de tais processos.

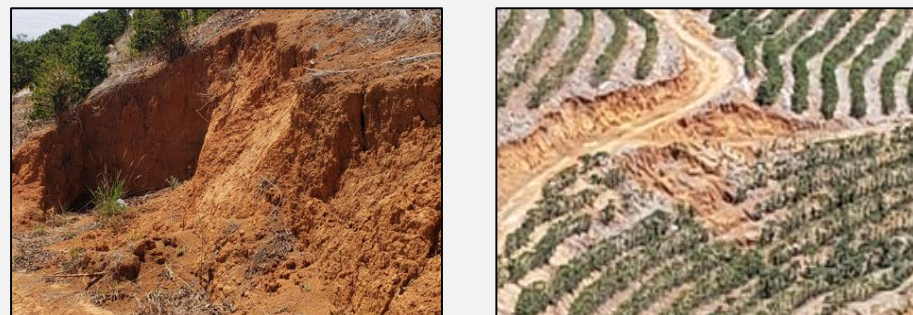


Figura 45. Deslizamentos de massa presentes na ADA do empreendimento.



Figura 46. Processo erosivo na seção inferior do aproveitamento presentes na ADA.

Considerando o projeto básico do empreendimento, torna-se importante advertir para a vulnerabilidade do trecho previsto às intervenções tecnogênicas associadas ao empreendimento. A suscetibilidade aos processos morfogenéticos associados aos deslizamentos de massa na área implica adoção de medidas apropriadas para atenuar tais fenômenos.

7.1.1 Espeleologia

Para o levantamento da Prospeção Espeleológica a área de influência direta (AID) foi analisada a partir de um buffer de 250 metros a partir dos limites da área diretamente afetada (ADA), o mapa com a delimitação das áreas de influência é apresentado na Figura 47.

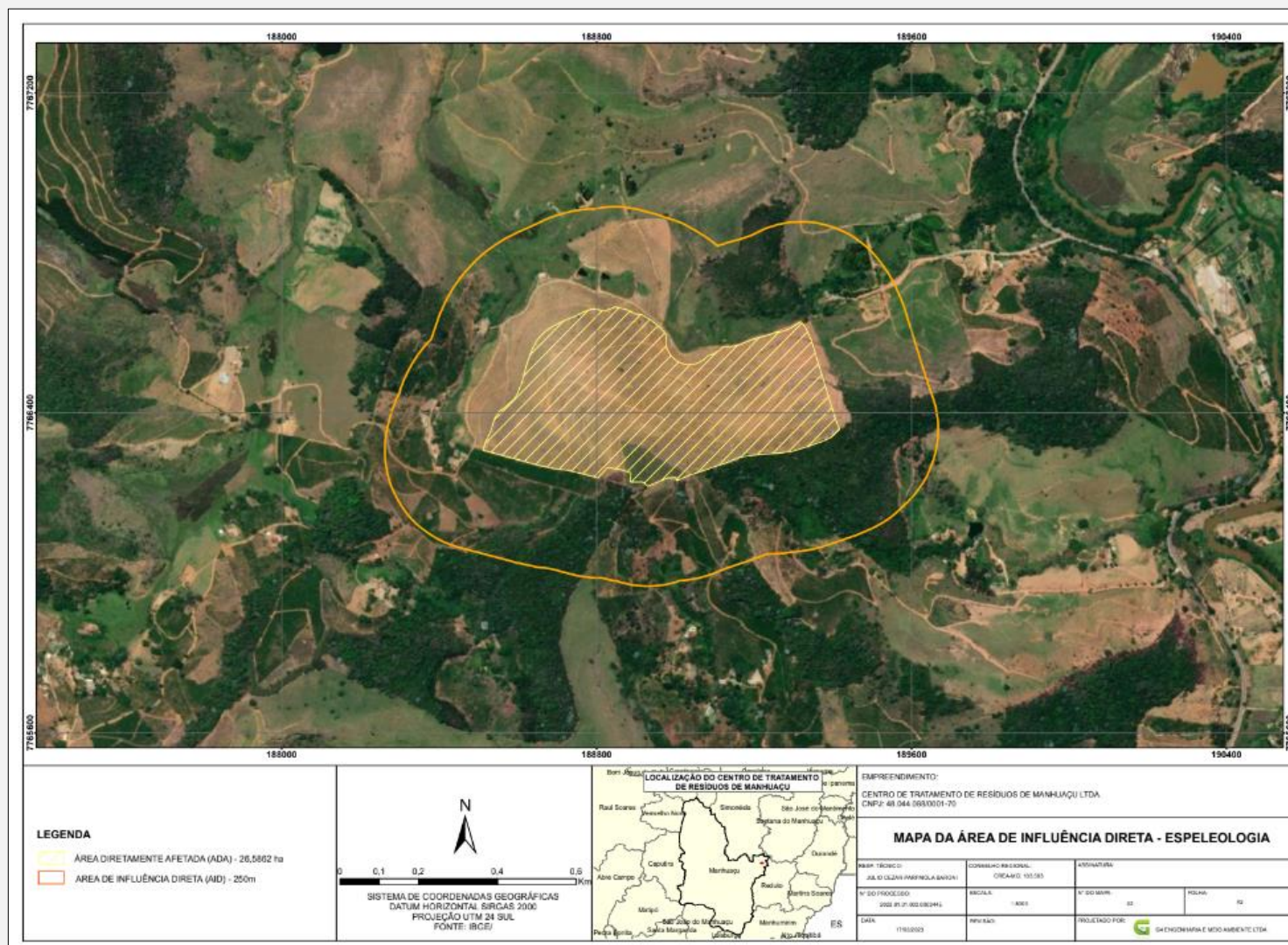


Figura 47. Delimitação das Áreas de Influência para o estudo de prospecção espeleológica.

7.1.1.1 Metodologia

A metodologia aplicada aos estudos de prospecção espeleológica por método de caminhamento aqui exposto é condizente a três fases gerais: A

primeira fase preliminar de escritório, a qual resultou em um planejamento estratégico. A segunda em campo que foi executada posteriormente,

seguindo os pressupostos determinados. E a terceira com a elaboração de relatório técnico a partir dos dados obtidos em campo e aqui apresentados.

7.1.1.1.1 Diagnóstico da área

Na área de estudo as maiores altitudes se encontram entre 600 m e 800 m, em regiões caracterizadas por planícies e relevos montanhosos bastante ondulados 25° a 45°, comumente associados a coberturas argilo-siltico-arenoso.

As cavernas em rochas pouco propícias a espeleogenese granitóides, gnaisses, siltitos, solos, etc., são normalmente feições menos comuns, podendo ser raras dependendo das circunstâncias.

Como os granitoides são rochas pouco solúveis, dificilmente desenvolvem cavernas de grandes dimensões. Assim, nessa litologia, o empilhamento de blocos rochosos nas vertentes dos morros, serras ou montanhas, forma cavidades conhecidas pelo termo depósito de tálus. Finlayson (1983) descreve essa categoria como “matações em canal de drenagem”.

7.1.1.1.1 Potencial espeleológico regional e local

Dentro dessa etapa foi criado um mapa de potencial espeleológico regional (Figura 48) para indicar áreas de maior ou menor possibilidade de ocorrência de cavidades naturais.

A metodologia para definição do potencial local, baseou-se na proposta de Calux (2012), Rede Speleo Brasil – Potencial Espeleológico. Brasília,

2012, a fim de gerar visualmente o potencial espeleológico, um procedimento metodológico de cruzamento de variáveis amplamente aceito nas análises espaciais.

O potencial espeleológico local das áreas de ocorrência improvável representam 41,04 hectares. Esta classe de potencial espeleológico localiza-se nas regiões formadas por áreas antropizadas. As áreas de baixo potencial representam 39,84 hectares, são caracterizadas pela alta declividade, geralmente representadas por relevos com solo arenoso, estas regiões são desprovidas de rocha em superfície e com cobertura vegetal de gramíneas.

Segundo análise, áreas de médio potencial representam 23,01 hectares. Esta classe de potencial abrange porções com alta declividade associadas a cobertura vegetal densa e drenagens sazonais.

Não foram registradas áreas de muito alto e alto potencial segundo análise realizada. A não ocorrência de litologia e pedologia favoráveis são as principais características para o resultado obtido. A figura abaixo apresenta o mapa de potencial espeleológico elaborado a partir do método proposto.

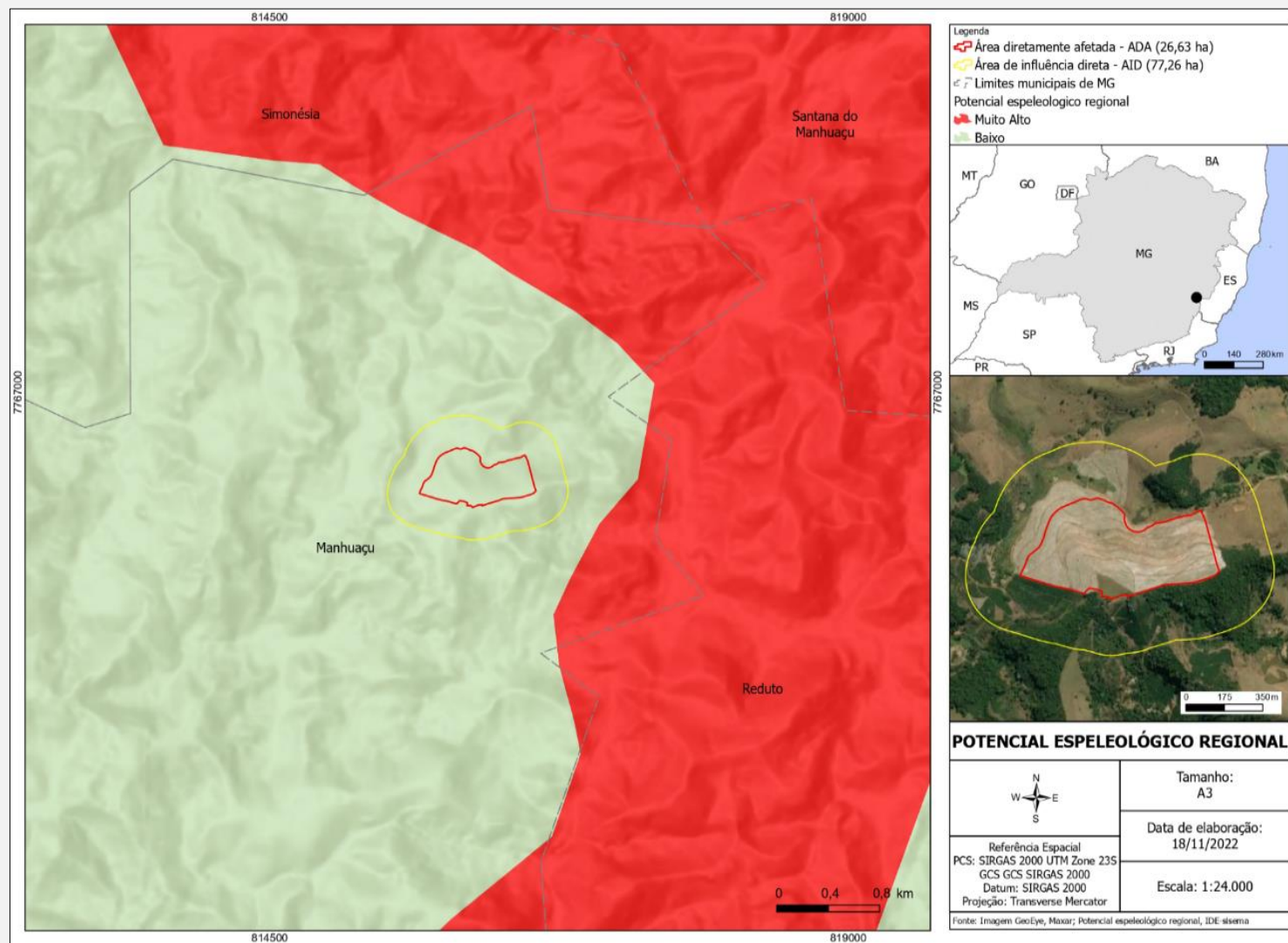


Figura 48. Mapa de Potencialidade Espeleológica Regional e cavidade com registro CECav, 2021. Fonte: IBGE, 2019 - GeoEye.

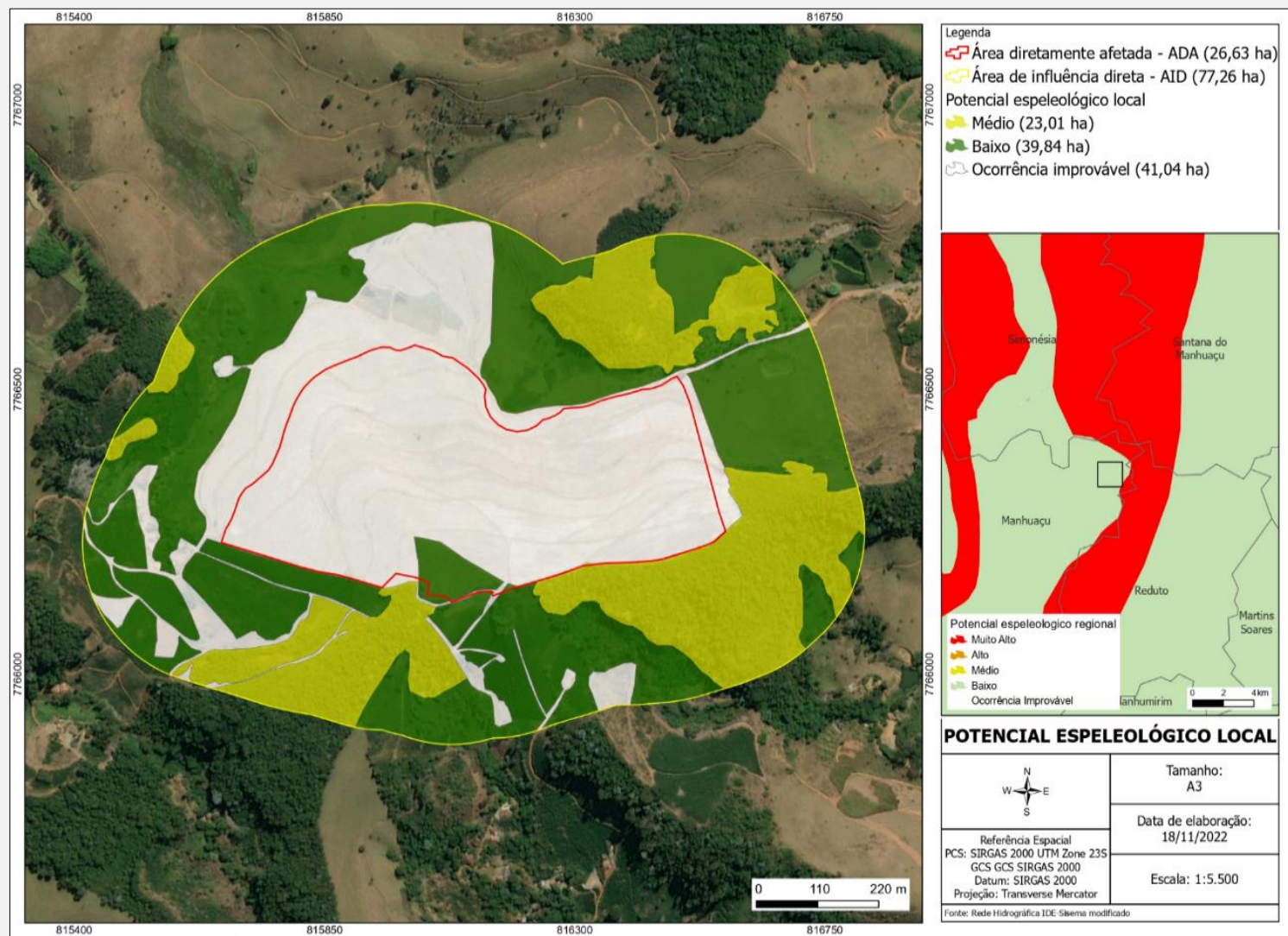


Figura 49. Potencial espeleológico local. Fonte: Hidrografia CPRM 2004; Municípios, IBGE, 2019.

A etapa referente aos levantamentos de campo desenvolveu-se entre os dias 12 e 13 de outubro de 2022. A prospecção espeleológica foi conduzida por dois espeleólogos em 2 dias de campo. Nessa tarefa, realizou-se levantamento fotográfico detalhado de todas as feições registradas, bem como dos pontos de controle. O registro fotográfico ocorreu com auxílio de câmera modelo Nikon 3000, enquanto a espacialização dos pontos de interesse deu-se pelo uso de GPS de navegação Garmin modelo etrex 30X.

Os pontos de caminhada ou pontos de controle foram realizados quando localizadas características marcantes na paisagem que justifiquem a presença ou ausência de feições espeleológicas naquele local.

Geralmente são escolhidos por atributos físicos e biológicos como afloramentos rochosos, alta declividade, escarpas, hidrografia, mudanças na fitofisionomia, áreas com possibilidades há quebras/rupturas de relevo (escarpas), contatos litológicos, afloramentos, vales secos, dolinas, uvalas entre outros.

Os caminhamentos cobriram as áreas de influência (ADA + AID = 103,89 ha). Quando somados os comprimentos das linhas de caminhada prospectivo atinge-se aproximados 12,64 km percorridos.

Feito esses procedimentos, conclui-se que a malha de caminhada, realizada ao longo da prospecção espeleológica, garante de modo satisfatório a cobertura das diversas classes de potencial espeleológico ocorrentes na área estudada.

Tabela 7. Efetividade da malha de caminhamentos prospectivos.

Potencial Espeleológico	Áreas (km ²)	Extensão do caminhada (km)	Malha realizada (km/km ²)
Muito Alto	-	-	-
Alto	-	-	-
Médio	0,230	2,34	10,173
Baixo	0,398	1,49	3,743
Ocorrência Improvável	0,410	8,81	21,487

Não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas ou outras feições espeleológicas na ADA e AID do CTR Manhuaçu.

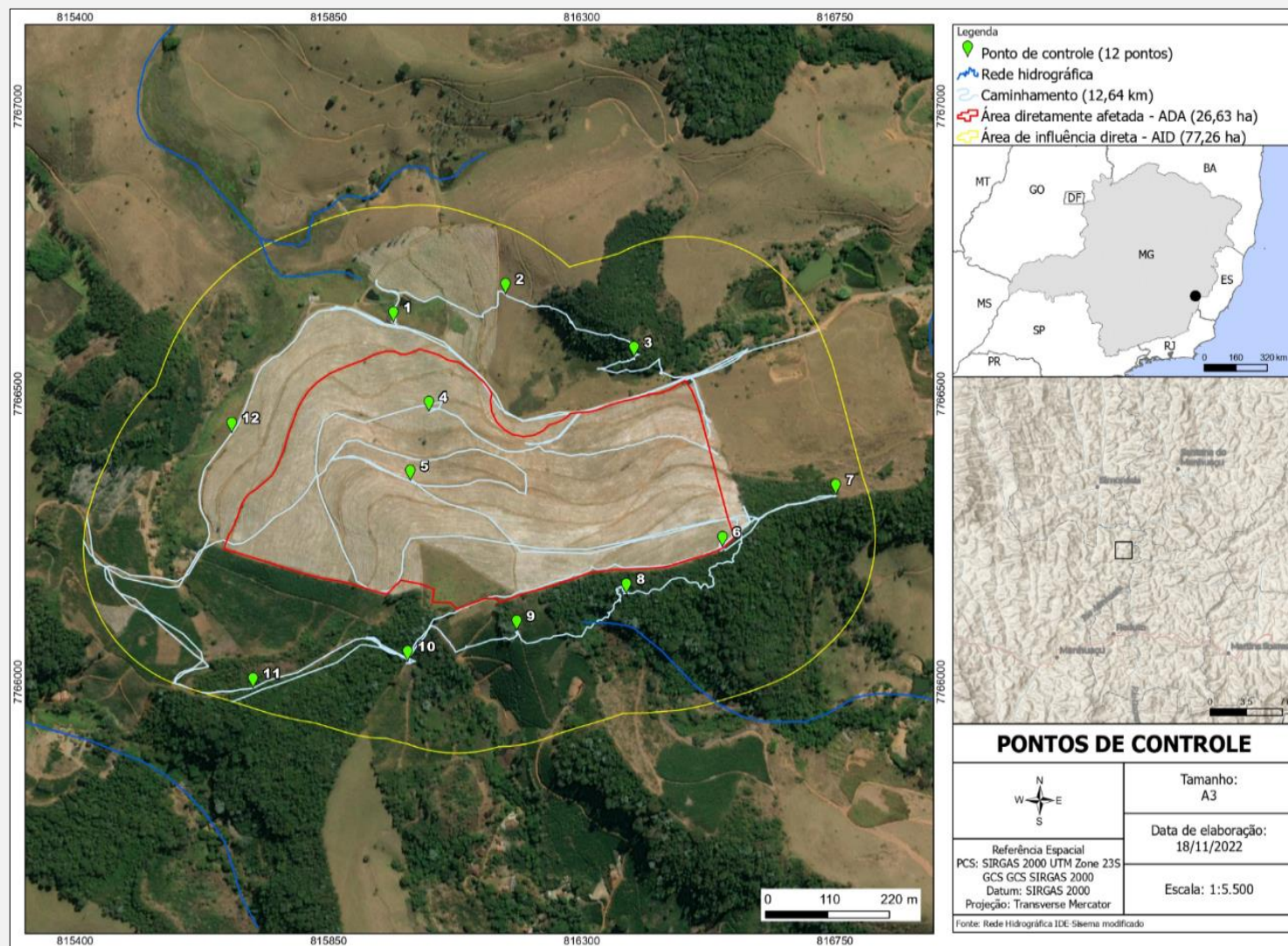


Figura 50. Mapa pontos de registro e caminhamento. Fonte: Hidrografia CPRM 2004; Município, IBGE 2019; Imagem Google Earth.

7.1.1.2 Observações adicionais

O caminhamento realizado não resultou no registro de cavidades naturais subterrâneas ou feições pseudocársticas/espeleológicas nas áreas de influência do projeto, e de forma geral contemplou todos os locais possíveis e com características ambientais favoráveis a existência das mesmas.

Considerando-se a perspectiva do mapeamento de potencial espeleológico do CECAV (escala macro), as áreas de influência do empreendimento estão inseridas em uma zona de baixo potencial espeleológico, no entanto, os levantamentos realizados in loco demonstraram que a área é composta por áreas de potencial médio, baixo e ocorrência improvável para ocorrência de cavidades. Além disso, conforme o Canie, não foram registradas cavidades dentro da área objeto de estudo.

Os estudos foram embasados no mapa prévio de potencial espeleológico, onde foram considerados aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos favoráveis à ocorrência de cavidades, com correções pontuais realizadas durante o levantamento de campo, que permitiu um diagnóstico fidedigno a realidade local/regional.

Alguns pontos da AID do projeto estão localizados em propriedades particulares onde todo o terreno é visível a distância, assim estes pontos não foram prospectados.

7.1.1.3 Relatório fotográfico dos pontos de caminhamento

• Ponto 01

Pequeno afloramento de rocha metamórfica próximo a estrada de acesso, baixa declividade. Sem características favoráveis a espeleologia. Vegetação de gramíneas (pastagem).



Figura 51. Ponto de caminhamento 01 (E 188797.88, N 7766710.79 – Elevação 631 m).

• Ponto 02

Área de média declividade com solo laterítico entre talhões de monocultura de café. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 52. Ponto de caminhamento 02 (E 188995.15, N 7766767.18 – Elevação 653 m).

• Ponto 03

Fragmento de mata em alta declividade, solo laterítico e orgânico. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 53. Ponto de caminhada 03 (E 189227.26, N 776665.85 – Elevação 636 m).

- **Ponto 04**

Estrada entre área de cafeicultura, solo laterítico exposto. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 54. Ponto de caminhada 04 (E 188866.54, N 7766557.77 – Elevação 650 m).

- **Ponto 05**

Via não pavimentada entre cafeicultura, média declividade com solo laterítico e orgânico. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 55. Ponto de caminhada 05 (E 188837.84, N 7766436.91 – Elevação 690 m).

- **Ponto 06**

Estrada de acesso entre fragmento de mata e talhão de cafeicultura. Baixa declividade, solo laterítico e orgânico. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 56. Ponto de caminhada 06 (E 189396.29, N 7766341.87 – Elevação 735 m).

- **Ponto 07**

Ponto em área de mata próximo a pastagem, alta declividade. Solo laterítico e orgânico. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia. Sem feições espeleológicas.



Figura 57. Ponto de caminhada 07 (E 189594.06, N 7766440.04 – Elevação 701 m).

- **Ponto 08**

Área de mata em alta declividade sem rochas afloradas, sem quebras de relevo favoráveis a processos de formações espeleológicas.



Figura 58. Ponto de caminhada 08 (E 189228.56, N 7766254.32 – Elevação 720 m).

- **Ponto 09**

Pequeno fragmento de cerrado do tipo ilha. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 59. Ponto de caminhada 09 (E 189036.17, N 7766183.38 – Elevação 725 m).

- **Ponto 10**

Corte de talude em estrada de acesso, alta declividade. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia. Mata e monocultura.



Figura 60. Ponto de caminhada 10 (E 188844.30, N 7766123.43 – Elevação 734 m).

- **Ponto 11**

Via não pavimentada em meio a cafeicultura, alta declividade com solo laterítico. Sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 61. Ponto de caminhada 11 (E 188571.72, N 7766066.68 – Elevação 708 m).

- **Ponto 12**

Vista da área com propriedades particulares, alta declividade e sem rochas em superfície ou quebras de relevo favoráveis a espeleologia.



Figura 62. Ponto de caminhada 12 (E 188517.75, N 7766508.41 – Elevação 626 m).

7.1.2 Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação do solo do município de Manhuaçu/MG decorreu de um processo histórico de ocupação das várias porções de seu território.

Na Figura 63, é apresentada planta georreferenciada no DATUM SIRGAS2000, contendo os dados do zoneamento do Plano Diretor Municipal (PDM) vigente em Manhuaçu, segundo Lei Complementar n.º 001, de 25 de

julho de 2017. A área de estudo está inserida em uma região que apresenta zoneamento bem definido: Macrozona Rural.

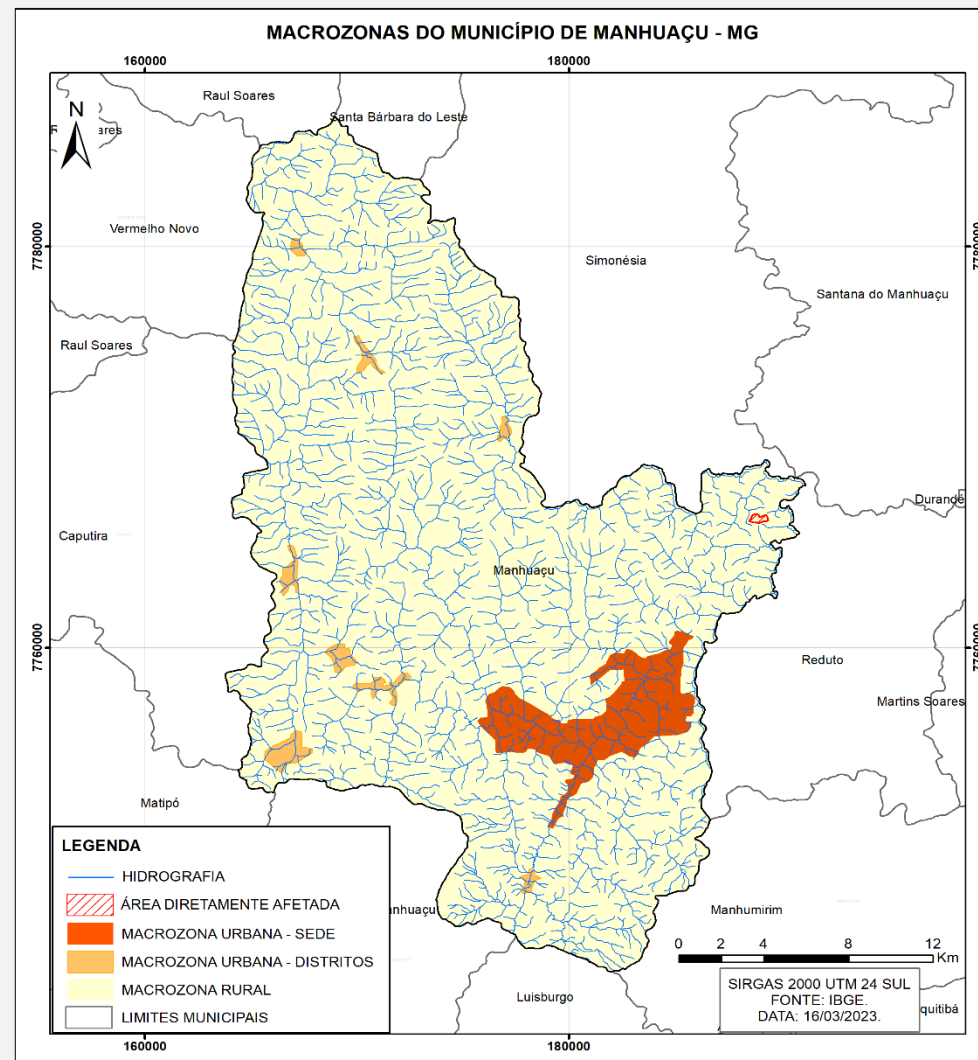


Figura 63. Zoneamento do município de Manhuaçu e da área de estudo.

Na figura abaixo, é apresentado o mapa de uso e cobertura do solo na área de influência indireta (AII) dos meios físico e biótico do CTR Manhuaçu, proporcionando uma visão das características mais próximas ao empreendimento. Observa-se que a área do CTR Manhuaçu está inserida na classificação de usos antrópicos mistos, representada por áreas de pastagem e lavoura.

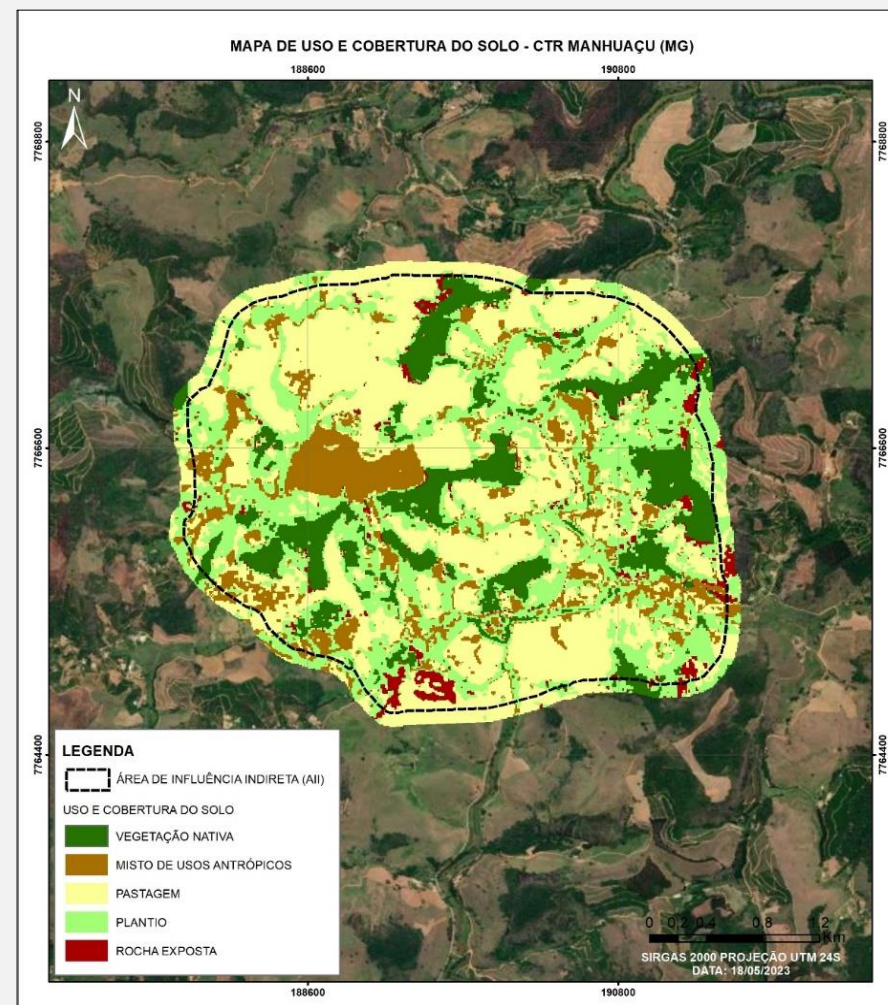


Figura 64. Mapa de uso e cobertura do solo na AII dos meios Físico e Biótico.

7.2 MEIO BIÓTICO

O diagnóstico do meio biótico teve como objetivo identificar as diferentes fragilidades bióticas (flora e fauna) existentes ao longo das áreas

de influência do empreendimento e analisar as possíveis interferências resultantes da implantação do mesmo.

7.2.1 Diagnóstico da Flora

O CTR Manhuaçu, está inserido fitogeograficamente de acordo o IDE/SISEMA dentro do bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019). Conforme a Lei Federal n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, consideram-se integrantes do bioma Mata Atlântica às seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

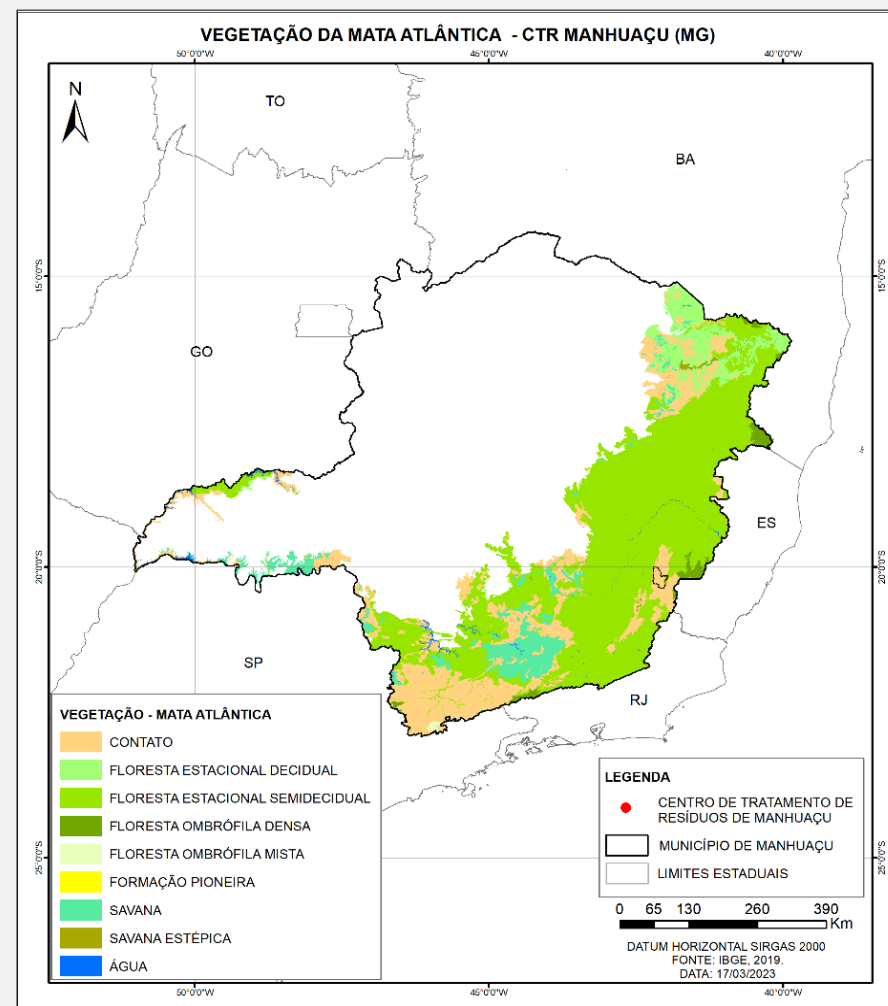


Figura 65. Áreas de abrangência das formações florestais da Mata Atlântica dentro do território nacional.

Dentro da AID do empreendimento, foi observado a ocorrência de remanescentes de vegetação nativa classificadas como Mata Estacional Semidecidual Montana com diferentes estágios sucessionais de

regeneração, fragmentos isolados e rodeados por cultivos agrícolas (lavoura de café, cultivo de milho), florestas plantadas (eucalipto) e áreas de pastagem.

7.2.1.1 Metodologia

Os estudos das formações vegetacionais encontradas dentro da área diretamente afetada (ADA) do CTR Manhuaçu, e de sua área de influência direta (AID) foram desenvolvidos em duas etapas: (1º levantamento de dados primários) e (2º levantamento de dados secundários).

Na primeira etapa foram realizados os levantamentos em campo, com caminhamento feito ao longo dos fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica presentes região de entorno ao local de ocupação pretendida para o empreendimento, trabalho composto por um biólogo, um botânico e um auxiliar de campo, desenvolvido durante os dias 11 a 13 de dezembro de 2022.

Foram determinadas 4 áreas de estudos dentro da AID, conforme imagem de satélite apresentada abaixo, locais pré-definidos abrangendo o único tipo de ambiente vegetacional de ocorrência na região, sendo remanescentes florestas classificados como Mata Estacional Semidecidual Montana.

Tabela 8. Descrição e localização das áreas de estudos (levantamento florístico).

LOCAL	ÁREA (ha)	LOCALIZAÇÃO (LAT/LONG)	CARACTERIZAÇÃO
Área 1	24,6000	20° 10' 33,49" / 41° 58' 22,34"	Remanescente florestal com altitude máxima de 724 metros, confrontante a ADA.
Área 2	15,2603	20° 10' 36,03" / 41° 58' 36,10"	Remanescente florestal com altitude máxima de 729 metros, confrontante a ADA.
Área 3	4,3565	20° 10' 17,58" / 41° 58' 23,85"	Remanescente florestal com altitude máxima de 682 metros, não confrontante a ADA, e com mata ciliar.
Área 4	2,0018	20° 10' 11,44" / 41° 58' 03,02"	Remanescente florestal com altitude máxima de 582 metros, não confrontante a ADA, e com mata ciliar (margem da rodovia MG-111).



Figura 66. Imagem de satélite apresentando a ADA do empreendimento destacando as 4 áreas do levantamento florístico realizado. Fonte: Google Earth Pro, 2023.

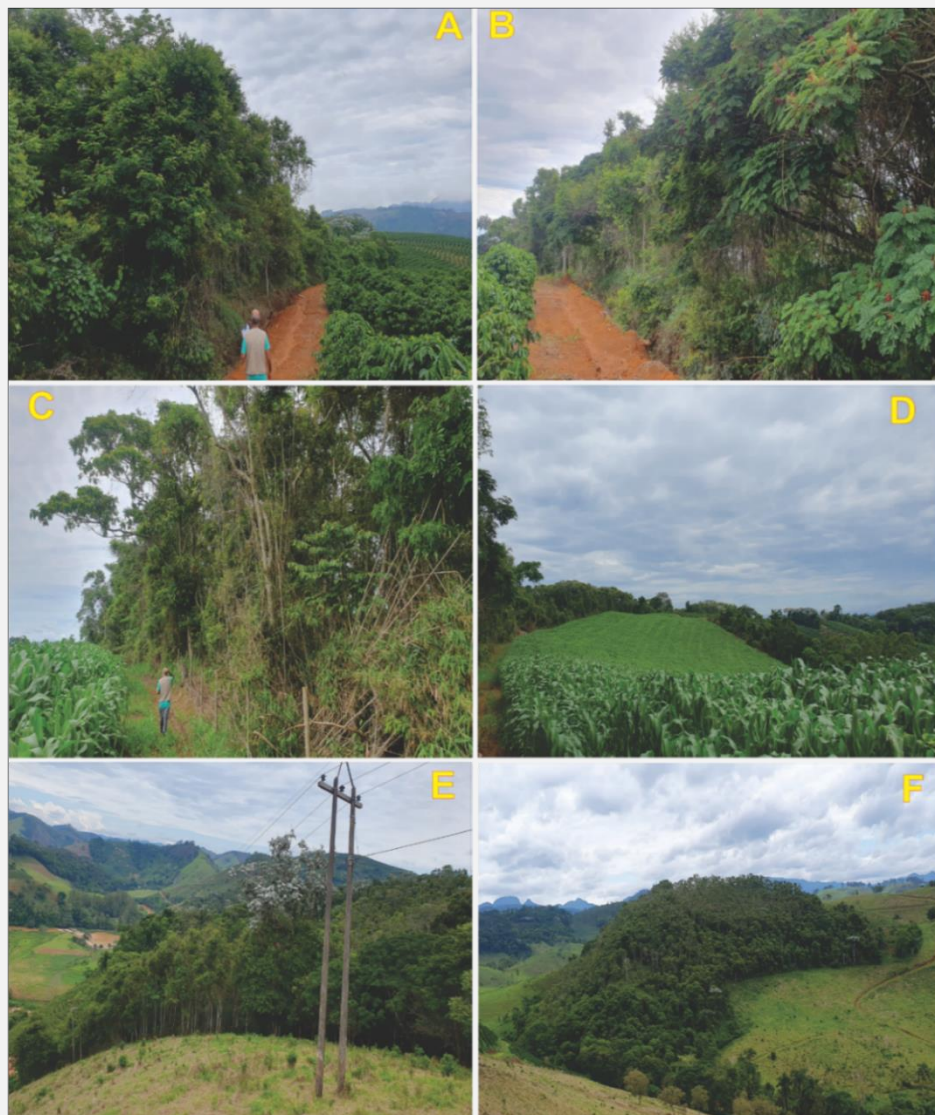


Figura 67. Registro fotográfico das áreas de estudos sob variadas pressões antrópicas como lavoura de café (A-B), cultivo de milho (C-D) e áreas de pastagem (E-F).



Figura 68. Registro fotográfico de locais no interior dos remanescentes florestais durante o caminhamento na AID.

7.2.1.2 Resultados e discussão

O trabalho qualitativo desenvolvido nas 4 áreas de estudos presentes próximos a ADA e inseridos na AID do futuro empreendimento, resultou no registro de 79 espécies, presentes em 70 gêneros e 31 famílias, conforme descrito na tabela abaixo:



Figura 69. Registro fotográfico da AID feito de drone dos remanescentes nativos confrontantes da área do futuro empreendimento.

Tabela 9. Lista das espécies encontradas nas áreas de estudos.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS ¹	IMUNES ²	ESTÁGIO ³
ANACARDIACEAE				
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	Gibatão	N.C	N.C	Cli
ANONNACEAE				
<i>Annona cacans Warm.</i>	Araticum cagão	N.C	N.C	Pi
<i>Xylopia sericea A.St.-Hil.</i>	Pimenteira	N.C	N.C	Pi
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma cylindrocarpon Mull.Arg</i>	Peroba branca	N.C	N.C	Se
<i>Himatanthus sp.</i>	Agoniada	N.C	N.C	Pi
<i>Tabernaemontana catharinensis A.DC</i>	Esperta brava	N.C	N.C	Pi
ARALIACEAE				
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.var. morototoni</i>	Morotó	N.C	N.C	Se
ARECACEAE				
<i>Euterpe edulis Mart</i>	Palmito Jussara	VU	N.C	Cli
<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	Coquinho babão	N.C	N.C	Cli
ASTERACEAE				
<i>Baccharis dracunculifolia DC.</i>	Alecrim do campo	N.C	N.C	Pi
<i>Piptocarpha macropoda (DC.) Baker</i>	Pau fumo	N.C	N.C	Pi
<i>Vernonanthura divaricata (Spreng.) H.Rob.</i>	Cambará	N.C	N.C	Pi
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	Ipê mulato	N.C	IM	Se
<i>Handroanthus ochraceus (Cham.)</i>	Ipê amarelo	N.C	IM	Se
<i>Jacaranda puberula Cham.</i>	Carobinha	N.C	N.C	Se
<i>Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.</i>	Cinco folhas branca	N.C	N.C	Pi
BORAGINACEAE				

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS ¹	IMUNES ²	ESTÁGIO ³
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Louro mole	N.C	N.C	Se
CANABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Crindiúva	N.C	N.C	Pi
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Bafo de boi	N.C	N.C	Se
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St. -Hil.	Vaquinha	N.C	N.C	Se
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchomea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Casca doce	N.C	N.C	Pi
<i>Croton urucurana</i> Baill	Sangra d'água	N.C	N.C	Pi
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo de pito	N.C	N.C	Pi
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Vaquinha	N.C	N.C	Se
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pau leiteiro	N.C	N.C	Se
FABACEAE				
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico vermelho	N.C	N.C	Se
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	VU	N.C	Se
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	N.C	N.C	Se
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá da bahia	VU	N.C	Se
<i>Erythrina verna</i> Vell.	Mulungú	N.C	N.C	Se
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá miúdo	N.C	N.C	Pi
<i>Ingá edullis</i> Mart.	Angá	N.C	N.C	Pi
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Jacarandá de sangue	N.C	N.C	Se
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá bico de pato	N.C	N.C	Pi
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Angico cangalha	N.C	N.C	Pi
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr	Pau Jacaré	N.C	N.C	Pi

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS ¹	IMUNES ²	ESTÁGIO ³
<i>Plathymenia reticulata Benth.</i>	Vinhático	N.C	N.C	Pi
<i>Platypodium elegans Vogel</i>	Jacarandá branco	N.C	N.C	Pi
<i>Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima</i>	Angico rosa	N.C	N.C	Pi
<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	Amendoim bravo	N.C	N.C	Pi
<i>Schizolobium parahyba (Vell.) Blake</i>	Guapuruvú	N.C	N.C	Pi
<i>Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby</i>	Fedegoso	N.C	N.C	Pi
<i>Senna multijuga (Rich.) H.S.Irwin & Barneby</i>	Farinha seca	N.C	N.C	Se
<i>Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville</i>	Barbatimão	N.C	N.C	Pi
<i>Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly</i>	Ingá bravo	N.C	N.C	Se
LACISTEMATACEAE				
<i>Lacistema pubescens Mart</i>	Janaúba	N.C	N.C	Pi
LAMIACEAE				
<i>Aegiphila sellowiana Cham.</i>	Papagaio	N.C	N.C	Pi
<i>Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke</i>	Maria preta	N.C	N.C	Se
<i>Vitex polygama Cham.</i>	Tarumã	N.C	N.C	Se
LAURACEAE				
<i>Nectandra oppositifolia Nees & Mart.</i>	Canela amarela	N.C	N.C	Se
MALPHIGUIACEAE				
<i>Byrsonima sp. Rich. Ex Kunth</i>	Murici	N.C	N.C	Pi
MALVACEAE				
<i>Luehea grandiflora Mart. & Zucc.</i>	Açoita Cavalo	N.C	N.C	Se
<i>Pseudobombax grandiflorum (Cav.)A. Robyns</i>	Embiruçu	N.C	N.C	Se
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	Cedro rosa	V.U	N.C	Pi
<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	Canjerana	N.C	N.C	Se

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS ¹	IMUNES ²	ESTÁGIO ³
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Chanchim	N.C	N.C	Se
<i>Trichilia catiguá</i> A.Juss	Catiguá	N.C	N.C	Cli
MORACEAE				
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Leiteira vermelho	N.C	N.C	Se
<i>Ficus glabra</i> Vell.	Gameleira	N.C	N.C	Pi
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Folha de serra	N.C	N.C	Se
MYRTACEAE				
<i>Eugênia uniflora</i> L.	Pitanga	N.C	N.C	Pi
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim	N.C	N.C	Se
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiaba brava	N.C	N.C	Pi
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	N.C	N.C	Pi
PHYTOLACCACEAE				
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau d'alho	N.C	N.C	Se
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	Pau viola	N.C	N.C	Se
PRIMULACEAE				
<i>Myrsine coriácea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca	N.C	N.C	Se
POACEAE				
<i>Guadua tigoara</i> (Nees) Kunth	Taquarucú	N.C	N.C	Se
RUBIACEAE				
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Azeitona da mata	N.C	N.C	Se
RUTACEAE				
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Brauninha	N.C	N.C	Se
SALICACEAE				
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeto	N.C	N.C	Se
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	N.C	N.C	Pi

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS ¹	IMUNES ²	ESTÁGIO ³
<i>Casearia ulmifolia Vahl ex Vent.</i>	Café do mato	N.C	N.C	Pi
SAPINDACEAE				
<i>Diatenopteryx sorbifolia Radlk.</i>	Maria preta	N.C	N.C	Cli
<i>Matayba elaeagnoides Radlk.</i>	Camboatá folha miúda	N.C	N.C	Se
SIPARUNACEAE				
<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	Folha santa	N.C	N.C	Se
SOLANACEAE				
<i>Solanum granuloseprosum Dunal</i>	Capoeira branca	N.C	N.C	Se
<i>Solanum leucodendron Sendtn.</i>	Pau mercúrio	N.C	N.C	Se
URTICACEAE				
<i>Cecropia hololeuca Miq.</i>	Embaúba prateada	N.C	N.C	Pi

¹ Status de ameaçadas de extinção = Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EM), Vulnerável (VU), e Não Consta (N. C)

² Espécies imunes de corte = Imune (IM), N.C = Não consta.

³ Estágio de Sucessão Ecológica = Pioneira (PI), Secundária (SE), e Clímax ou Tardias (Cli).

Em relação aos parâmetros ecológicos foram encontradas cerca de 35 espécies são caracterizadas como espécies pioneiras (44,30%), 39 espécies classificadas como secundárias (49,36%), e cerca de 5 espécies classificados como clímaxes ou tardias (6,34%).

Em se tratando de espécies ameaçadas de extinção foram encontradas cerca de 04 espécies. Estas estão inseridas na listagem de espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria MMA 148/2022: *Euterpe edulis* (Palmito jussara), *Apuleia leiocarpa* (Garapa), *Dalbergia nigra* (Jacarandá da bahia), *Cedrela fissilis* (Cedro rosa), todas na categoria Vulnerável (VU).

Foi encontrada uma espécie imune a corte, conforme Lei Estadual 20308/2012, sendo a espécie *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê mulato) e *Handroanthus ochraceus* (Ipê amarelo).

Em relação a riqueza de espécies por família botânica presentes nas áreas de estudo pode-se observar que as famílias Fabaceae (20 espécies), Euphorbiaceae (5 espécies), Meliaceae (4 espécies), Myrtaceae (4 espécies) e Bignoniaceae (4 espécies), foram as mais representativas.

Dentro da ADA do futuro empreendimento foram encontrados cerca de 9 indivíduos arbóreos, distribuídas em 6 espécies, 6 gêneros e 5 famílias, os dados de campo encontram-se apresentados na tabela abaixo:

Tabela 10. Lista das espécies encontradas na ADA do empreendimento.

Nº	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMÍLIA	LOCALIZAÇÃO (UTM)
1	<i>Sequiaria langsdorffii</i>	Pau viola	Phytolaccaceae	188767 / 7766508
2	<i>Sequiaria langsdorffii</i>	Pau viola	Phytolaccaceae	188847 / 7766517
3	<i>Sequiaria langsdorffii</i>	Pau viola	Phytolaccaceae	188860 / 7766510
4	<i>Vitex polygama</i>	Tarumã	Lamiaceae	188740 / 7766261
5	<i>Annona cacans</i>	Araticum cagão	Annonaceae	188810 / 7766274
6	<i>Handreanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo	Bignoniaceae	189081 / 7766476
7	<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	Fabaceae	188906 / 7766628
8	<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	Fabaceae	188753 / 7766641
9	<i>Pterogyne nitens</i>	Amendoim bravo	Fabaceae	188546 / 7766385

Foi encontrada uma espécie imune a corte, conforme Lei Estadual n.º 20308/2012, sendo a espécie *Handreanthus ochraceus* (Ipê amarelo). Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria do Ministério do Meio Ambiente n.º 148/2022.

As espécies encontradas são em sua maioria pioneiras, de ampla biogeografia e bem comuns de ocorrerem em áreas degradadas. A localização de cada indivíduo dentro da ADA, assim como o registro fotográfico de cada espécime estão apresentadas nas figuras abaixo.



Figura 70. Imagem satélite apresentando a ADA do empreendimento destacando a localização dos indivíduos arbóreos isolados. Fonte: Google Earth Pro, 2023



Figura 71. Registro fotográfico dos indivíduos arbóreos encontrados na ADA.

7.2.2 Diagnóstico da Fauna

7.2.2.1 Descrição das classes de ambientes presentes

Dentro das áreas de influência foram observados ambientes de água doce tais como áreas inundáveis, drenagens, lagos, nascentes e reservatórios. Foram observados quatorze pontos de nascentes dentro da área de estudo.

Apenas um lago natural foi considerado na área de estudo, a maioria se destaca como represas/barragens que são ambientes artificiais criados com o objetivo de retenção de água.

Foi observado quatro áreas de Unidade de Conservação (UC) próxima à área do empreendimento, sendo uma APA Municipal de Martins Soares e três RPPN Fazenda São Lourenço, Estação Biológica da Mata do Sossego e Sossego do Muriqui (Figura 72), classificadas segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) como de uso sustentável.

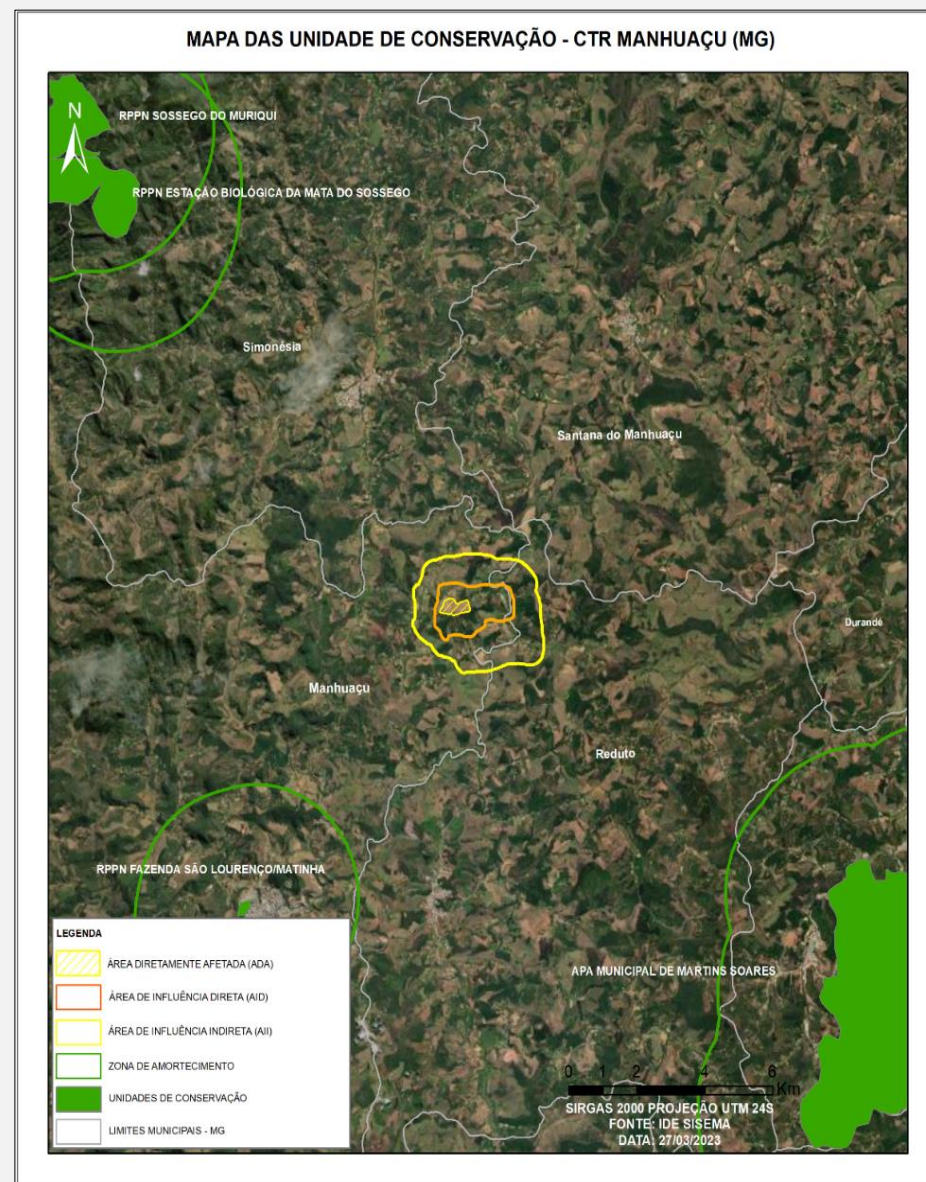


Figura 72. Mapa de localização das Unidades de Conservação e sua zona de amortecimento próximas ao empreendimento

7.2.2.2 Metodologia

Esse estudo compreende os resultados do levantamento de campo da campanha seca realizada entre os dias 4 a 8 de setembro de 2022 e chuvosa entre os dias 12 e 16 de novembro de 2022, proposta no projeto de inventário de fauna silvestre. O levantamento considera ambas as estações sazonais para contemplar o maior domínio de fauna entre os dois períodos (seca e chuva).

No método de observação direta (busca ativa), para maior cobertura da área foram traçados transectos de amostragem para levantamento dos táxons (Figura 73), as buscas foram realizadas durante os períodos matutino, vespertino e noturno, informações complementares de cada grupo de fauna estão descritas abaixo (Figura 74). Sempre que, possível, os animais foram fotografados. Próximo a cada região de amostragem foram instaladas armadilhas fotográficas (câmeras trap) para o monitoramento diurno e noturno, já que as mesmas possuem sensor de movimento e sensores infravermelho (Tabela 11).

Tabela 11. Identificação e localização da instalação de armadilhas fotográficas (AF).

ARMADILHA FOTOGRÁFICA	COORDENADAS	
Trap 1	-20.176801°	-41.976695°
Trap 2	-20.175286°	-41.971447°
Trap 3	-20.172399°	-41.972350°
Trap 4	-20.171980°	-41.976862°

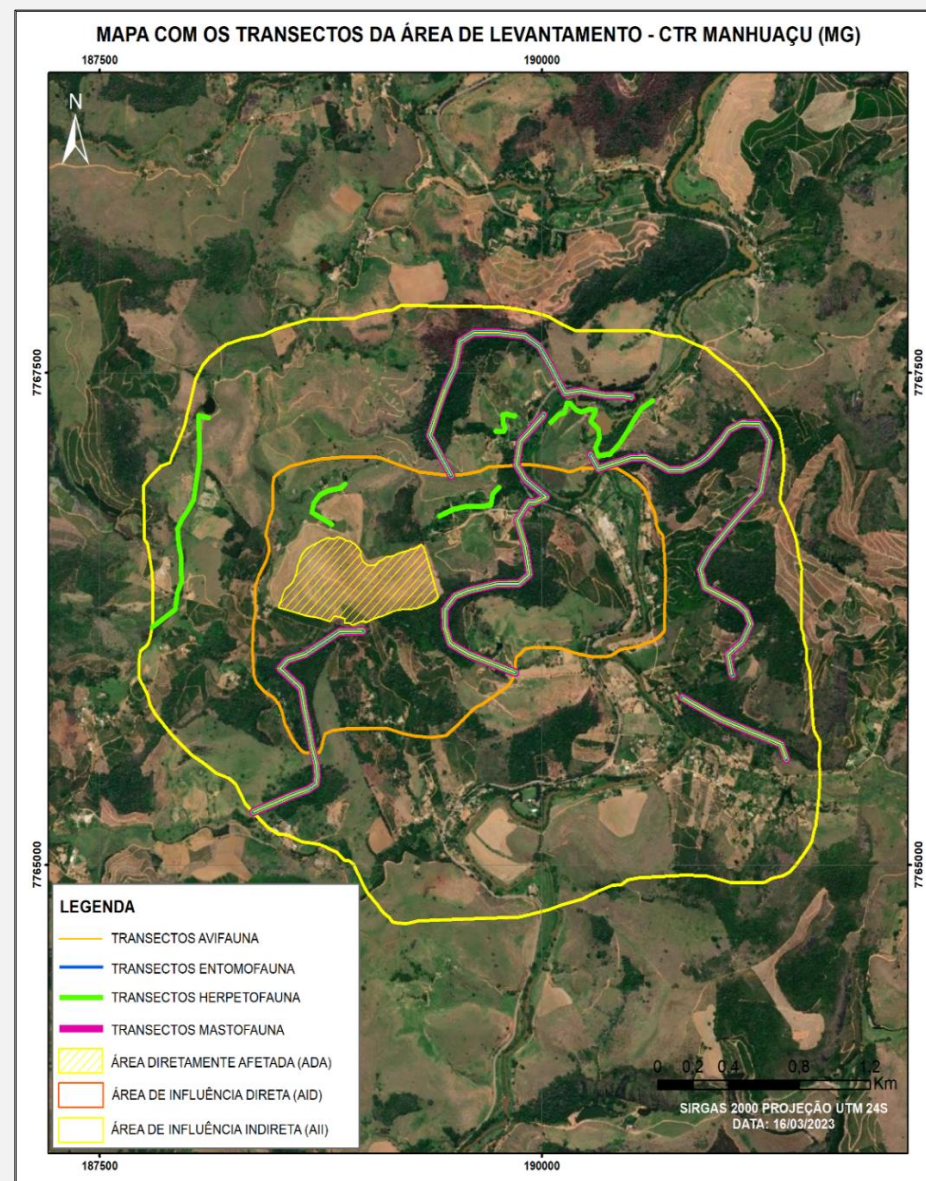


Figura 73. Transectos que foram utilizados para levantamento dos táxons.



Figura 74. Equipe realizando busca ativa na ADA do empreendimento.

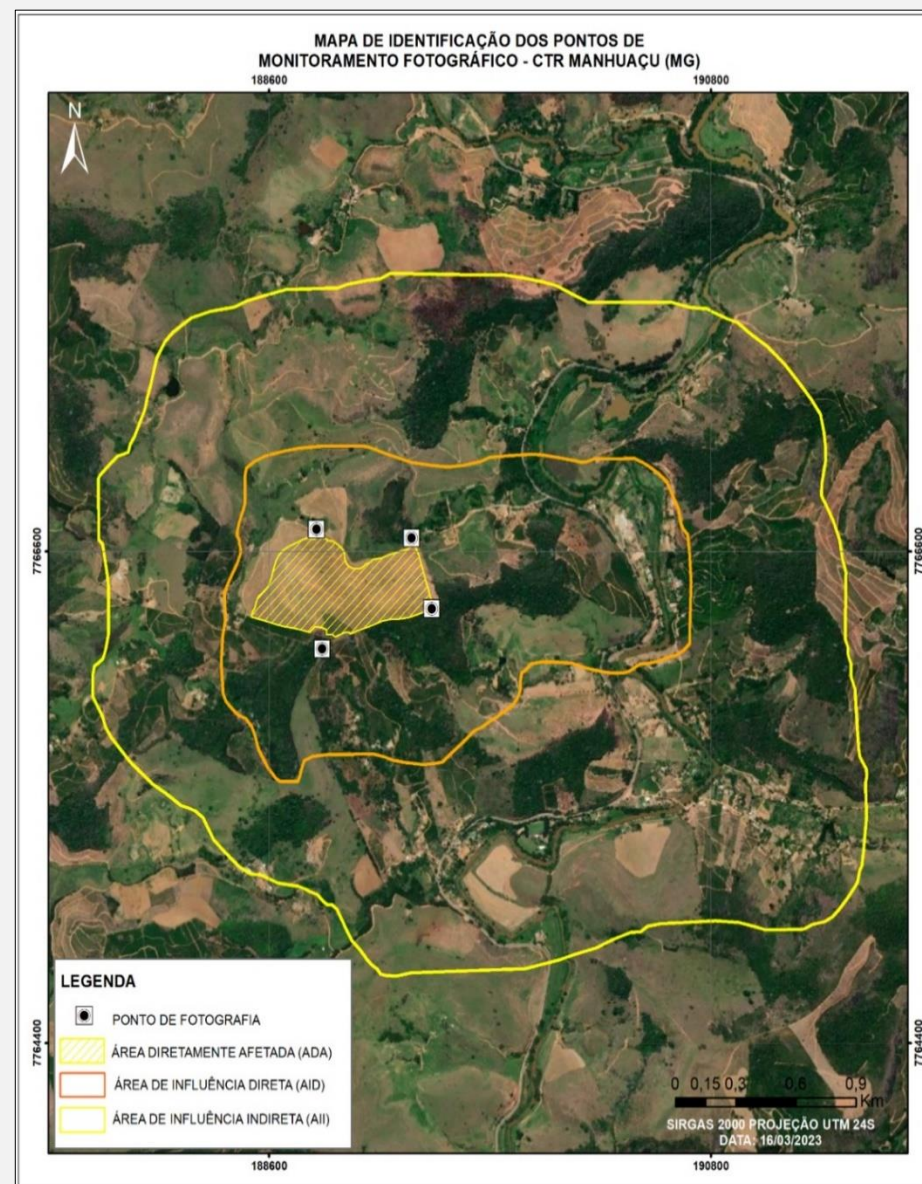


Figura 75. Mapa de localização das armadilhas fotográficas, durante o período seco.



Figura 76. Instalação das armadilhas fotográficas na AID.

No método descrita por grupo, a busca foi realizada por procura ativa na área estudada, durante o período da manhã (07h00 até às 11h00) e da tarde (14h00 até às 19h00) e por encontros “ocasionais” durante os deslocamentos nas áreas amostradas. Os transectos foram percorridos em caminhadas lentas, registrando todos os indivíduos avistados e evidências (como pegadas, fezes, tocas, arranhões em árvores). Foi utilizado um binoculo para ajudar nas observações, principalmente para indivíduos arborícolas como primatas e esquilos, mais espécies de outros grupos também podem ser visualizadas.

7.2.2.3 Resultados e discussão

7.2.2.3.1 Mastofauna

Após os 5 dias de levantamento da campanha seca e chuvosa, foram registradas 12 espécies da mastofauna silvestre (Tabela 12 e Tabela 13).

Tabela 12. Registro de mastofauna silvestre durante a campanha seca.

MASTOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Cingulata						
Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	V;Re				
Ordem Didelphimorphia						
Didelphidae						
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	V				
Ordem Primates						

MASTOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Callitrichidae						
<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	Re	EN			
Cebidae						
<i>Saimiri sciureus</i>	Macaco-de-cheiro-comum	Re				
Pitheciidae						
<i>Callicebus nigrifrons</i>	Sauá	Re				
Ordem Carnivora						
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Re	VU			
Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	Quati	Re				
Felidae						
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato pequeno	Af	VU			
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	Re	VU			X
Ordem Rodentia						
Caviidae						
<i>Cavia aperea</i>	Preá	Re				
Cuniculidae						
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Re				X
Erethizontidae						
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-caixeiro	Re	LC			

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

Tabela 13. Registros de mastofauna silvestre durante a campanha de chuva.

MASTOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Carnivora						



Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Af	VU	
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	Re	VU	X
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	Re	LC	
Ordem Cingulata				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Re;V	LC	
Ordem Didelphimorpha				
Didelphidae				
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	V	LC	
Ordem Primates				
Callitrichidae				
<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	V	EN	
Cebidae				
<i>Saimiri sciureus</i>	Macaco-de-cheiro-comum	Re	LC	
Pitheciidae				
<i>Callicebus nigrifrons</i>	Sauá	Re	NT	
Ordem Rodentia				
Caviidae				
<i>Cavia aperea</i>	Preá	Re	LC	
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Re		X
Erethizontidae				
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-caixeiro	Re	LC	
Dasypsectidae				
<i>Dasypsecta sp.</i>	Cutia	V	LC	



Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

7.2.2.3.2 Avifauna

Durante o levantamento da campanha seca foram registradas 67 espécies de avifauna silvestre. Já durante a campanha chuvosa foram registradas 108 espécies de avifauna silvestre (Tabela 14 e Tabela 15).

Tabela 14. Registros de avifauna silvestre durante a campanha de seca.

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Accipitriformes						
Accipitridae						
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	V	LC			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	V	LC			
Ordem Anseriformes						
Anatidae	Pato					
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irere					
Ordem Apodiformes						
Apodidae						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-cabeça-branca	Zo	LC			
Trochilidae						
<i>Amazilia sp.</i>				X		
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado			X		
Ordem Cariamiformes						
Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	V;Zo				
Ordem Cathartiformes						



AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Cathartidae						
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	V	LC			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	V		X		
Charadriiformes						
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	V;Zo				
Ordem Columbiformes						
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	V	LC			
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	V				
<i>Leptotila verreaux</i>	Juruti-pupu	V;Zo	LC			
Ordem Cuculiformes						
Cuculidae						
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto		LC			
<i>Tapera naevia</i>	Saci	V,Zo	LC			
Ordem Falconiformes						
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	V				
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro					
Ordem Galliformes						
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	V;Zo				
Ordem Gruiformes						
Rallidae						
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	V	LC			
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d 'água	V				
<i>Porphyrio martinica</i>	Frango-d 'água-azul	V				
Ordem Piciformes						

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ramphastidae						
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari do bico branco	V	LC			
Ordem Piciformes						
Picidae						
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	V;Zo	LC			
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	V;Zo				
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	V	LC			
Ordem Psittaciformes						
Psittacidae						
<i>Primolius maracana</i>	Maracanã-verdadeira	V;Zo		X		
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	V;Zo	LC			
Ordem Passeriformes						
Thamnophilidae						
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	Zo				
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	Zo	LC			
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	Zo				
Hirundinidae						
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande	V;Zo	LC			
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	V				
Tyrannidae						
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	Zo		X		
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	V;Zo				
<i>Gubernates yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	V;Zo				
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	V;Zo				
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	V;Zo				
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	Zo	LC			
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho	V;Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	V;Zo	LC			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	Zo				
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Zo				
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo		LC			
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari					
Rhynchocyclidae						
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque	V;Zo	LC			
Turdidae						
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	V;Zo				
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	V;Zo				
Thraupidae						
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga	Zo				
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	V;Zo	LC			
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza	V;Zo	LC			
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	V;Zo	LC			
<i>Stilpnia cayana</i>	Saíra-amarela	Zo	LC			
<i>Thraupis ornata</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo	V;Zo				
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	V;Zo	LC			
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	V;Zo				
Emberezidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	V;Zo	X	X	X	
Furnariidae						
<i>Anabazenops fuscus</i>	Trepador-coleira	V;Zo	EN			
<i>Cranioleuca pallida</i>	Arredio-pálido	Zo	EN			
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	V;Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-de -pau	V;Zo	LC			
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-puí	Zo	LC			
Xenopidae						
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	Zo				
Icteridae						
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	Zo	LC			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	V,Zo	LC			
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	V:Zo	LC			
Pelecaniformes						
Ardeidae						
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande					
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira					

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

Tabela 15. Registro de avifauna silvestre durante a campanha de chuva.

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Accipitriformes						
Accipitridae						
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	V;Zo	LC			
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	V	LC	X		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco	V	LC	X		
Ordem Apodiformes						
Trochilidae						
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	V;Zo		X		
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	V;Zo		X		
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	V;Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Caprimulgiformes						
Caprimulgidae						
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	V				
Ordem Cariamiformes						
Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	V;Zo	LC			
Ordem Cathartiformes						
Cathartidae						
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	V	LC			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	V		X		
Ordem Charadriiformes						
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	V;Zo				
Ordem Columbiformes						
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	V	LC			
<i>Leptotila verreaux</i>	Juruti-pupu	V;Zo	LC			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galego	Zo	LC			
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	Zo			X	
Ordem Coraciiformes						
Alcedinidae						
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	V	Lc			
Ordem Cuculiformes						
Cuculidae						
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	V	LC			
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	V;Zo	LC			
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	V				

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Falconiformes						
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	V;Zo	LC			
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	V;Zo	LC			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	V;Zo				
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	V				
Ordem Galbuliformes						
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	Zo	LC			
Ordem Galliformes						
Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	V				
<i>Penelope supercilialis</i>	Jacupemba	Zo	LC			
Ordem Gruiformes						
Rallidae						
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	V	LC			
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água	V;Zo	LC			
<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	V;Zo	LC			
Passeriformes						
Corvidae						
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	Zo	LC			
Denrocolaptidae						
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Arapaçu-escamado	Zo	LC			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde		LC			
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	Zo	LC			
Furnariidae						
<i>Furnarius figulus</i>	Casaco-de-couro-da-lama	Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	V	LC			
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	Zo	LC			
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-de -pau	V	LC			
<i>Synallaxis cinerascens</i>	PI-puí	Zo	LC			
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	Zo	LC			
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	Zo	LC			
Hirundinidae						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	Zo	LC			
Icteridae						
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	Zo	LC			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Passaro-preto	Zo	LC			
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	V	LC			
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	V;Zo	LC			
Parulidae						
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Zo	LC			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	Zo	LC			
Passerellidae						
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	V;Zo	LC			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	V;Zo	LC			
Pipridae						
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	Zo	LC			
Rhynchocyclidae						
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro	Zo	LC			
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relogio		LC			
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque	V;Zo	LC			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Thamnophilidae						
<i>Formicivora serrana</i>	Formiguiro-da-serra	Zo	LC			
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho-de-asa-vermelha	Zo	LC			
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul	Zo				
<i>Taraba major</i>	Choró-boi	Zo	LC			
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	Zo				
Thraupidae						
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga	V;Zo	LC			
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Zo	LC			
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	Zo	LC			
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario-da-terra	V;Zo	LC			
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	Zo	LC			
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	Zo	LC			
<i>Stilpnia cayana</i>	Saíra-amarela	V;Zo	LC			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	Zo	LC			
<i>Thraupis ornata</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo	V;Zo	LC			
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	V;Zo	LC			
<i>Thraupis sayaca</i>	Sonhaço-cinzento	V;Zo	LC			
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	V;Zo	LC			
Tityridae						
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	Zo	LC			
Troglodytidae						
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	Zo	LC			
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	Zo				
Turdidae						
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	V;Zo	LC			
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	V;Zo	LC			

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	V;Zo	LC			
Tyrannidae						
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	Zo	LC			
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	Zo	LC			
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	Zo	LC	X		
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	Zo	LC			
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-da-serra	V;Zo	LC			
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	Zo	LC			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	Zo				
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	Zo	LC			
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	V;Zo	LC			
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	Zo		X		
<i>Myiopagis caniceps</i>	Guaracava-cinzenta	Zo	LC			
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	Zo	LC			
<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	Zo	LC			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho	Zo				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	V	LC			
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	Zo	LC			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Zo	LC			
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	V	LC			
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Zo	LC			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite-vite-de-olho-cinza	Zo	EN			
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroadado	Zo				
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	Zo	LC			
Ordem Pelecaniformes						
Ardeidae						

AVIFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	V	LC			
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	V	LC			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	V	LC			
Ordem Piciformes						
Picidae						
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Zo	LC			
<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado	Zo				
Ramphastidae						
<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	V	LC			
Ordem Psittaciformes						
Psittacidae						
<i>Primolius maracana</i>	Maracanã-verdadeira	V;Zo		X		
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	V;Zo	LC			
Ordem Strigiformes						
Strigidae						
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	V	LC			

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).



Figura 77. Registro de algumas espécies da avifauna identificadas durante o levantamento da campanha seca.



Figura 78. Registro de algumas espécies da avifauna identificadas durante o levantamento da campanha chuvosa.

7.2.2.3.1 Herpetofauna

Durante o levantamento da campanha seca, foram registradas 14 espécies da herpetofauna, sendo 10 Amphibia e 4 Reptilia (Tabela 16). Já durante o levantamento da campanha chuvosa foram registradas 27 espécies da herpetofauna, sendo 20 Amphibia e 7 Reptilia (Tabela 17).

Tabela 16. Registros de herpetofauna silvestre durante a campanha de seca.

HERPETOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Anura						
Cycloramphidae						
<i>Thoropa miliaris</i>	Rã	V	EN			
Hylidae						
<i>Boana faber</i>	Sapo-martelo	V				
<i>Boana lundii</i>	Perereca-da-mata	V	LC			
<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca-de-moldura	V	LC			
<i>Scinax aff. perereca</i>	Perereca	V				
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	V	LC			
<i>Scinax sp.</i>	Perereca	V				
<i>Ololygon luizotavioi</i>	Perereca					
Bufonidae						
<i>Rhinella diptycha</i>	Sapo-cururu	Zo	EN			
Leptodactylidae						
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	Zo	LC			
Ordem Squamata						
Teiidae						
<i>Tupinambis sp.</i>	Teiú	Re				
Tropiduridae						
<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagarto-da-lava-amazônica	V	LC			
Viperidae						
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Re				
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu-cruzeiro	Re	LC			
Colubridae						

HERPETOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Chironius sp.</i>	Cobra	RE				

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

Tabela 17. Registros de herpetofauna silvestre durante a campanha de chuva.

HERPETOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras
Anura					
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema sp.</i>	Rã	V		LC	
Bufonidae					
<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo	V		LC	
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i>	Sapo	V		LC	
Hylidae					
<i>Boana faber</i>	Perereca martelo	V;Zo		LC	
<i>Boana lundii</i>	Perereca-da-mata	V		LC	
<i>Boana pardalis</i>		V		LC	
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	V;Zo			
<i>Scinax perereca</i>	Perereca			LC	
<i>Scinax sp1</i>	Perereca	V;Zo			
<i>Scinax sp2</i>	Perereca	V;Zo			
<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca-de-banheiro	V;Zo		LC	
<i>Dendropsophus decipiens</i>	Perereca	V;Zo		LC	
<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca-de-moldura	V;Zo		LC	
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Perereca	V;Zo		LC	
<i>Dendropsophus sp</i>					
<i>Ololygon luizotavioi</i>	Perereca	V		LC	



HERPETOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras
Hylodidae					
<i>Hylodes sp.</i>		V			
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	V	LC		
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	Zo	LC		
Phyllomedusidae					
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca-de-folhagem	V	LC		
Squamata/Lagartos					
Teiidae					
<i>Tupinambis sp.</i>	Teíu	V	LC		
Tropiduridae					
<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagarto-da-lava-amazônica	V	LC		
<i>Tropidurus sp.</i>	Lagarto	V	LC		
Squamata/Serpentes					
Colubridae					
<i>Chironius sp.</i>	Cobra	Re	LC		
Viperidae					
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Re			
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu-cruzeiro	Re	LC		
<i>Bothrops sp.</i>	Jararaca	V			

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).





Figura 79. Registro de alguns anuros durante o levantamento da campanha seca.

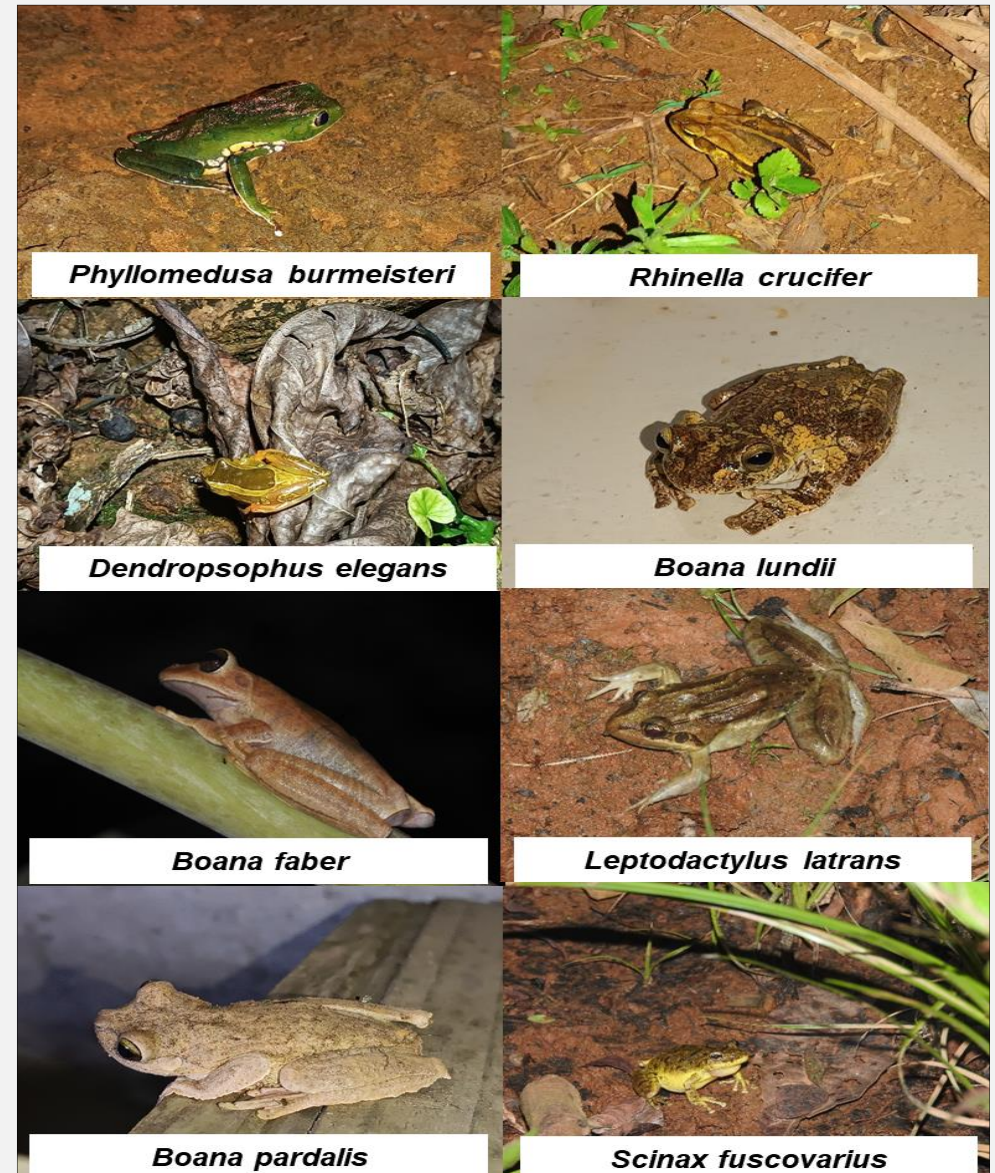


Figura 80. Registro de alguns anuros durante o levantamento da campanha chuvosa.

7.2.2.3.2 Entomofauna

Durante o levantamento da campanha seca foram registradas 37 espécies da entomofauna (Tabela 18). Já durante o levantamento da campanha chuvosa foram identificadas 45 espécies da entomofauna local (Tabela 19).

Tabela 18. Registro da entomofauna silvestre durante a campanha seca.

Tabela 10: Registro da entomofauna silvestre durante a campanha seca.						
ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Hymenoptera						
Apidae						
<i>Apis mellifera</i>	Abelha-europeia	V	EN		X	
<i>Trigona spinipes</i>	Irapuã	V				
<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí-amarela	V				
Meliponini sp	Abelha	V				
Formicidae						
<i>Acromyrmex sp</i>	Quenquéns	V				
<i>Camponotus sp1</i>	Formiga-de-cupim	V				
<i>Camponotus sp2</i>	Formiga-de-cupim	V				
<i>Camponotus sp3</i>	Formiga-de-cupim	V				
<i>Camponotus sp4</i>	Formiga-de-cupim	V				
<i>Cephalotes sp</i>	Formiga	V				
<i>Crematogaster sp</i>	Formiga	V				
<i>Dorymyrmex sp</i>	Formiga	V				
<i>Ectatomma sp1</i>	Formiga	V				
<i>Forelius sp</i>	Formiga	V				
<i>Pheidole sp1</i>	Formiga	V				
<i>Pheidole sp2</i>	Formiga	V				

ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Pheidole sp3</i>	Formiga	V				
<i>Pheidole sp4</i>	Formiga	V				
<i>Pseudomyrmex sp</i>	Formiga	V				
Vespidae						
<i>Polybia sp</i>	Vespa	V				
<i>Apoica pallens</i>	Marimbondo-de-chapéu	V				
Mutillidae						
<i>Timulla sp1</i>	Formigas-de-veludo	V				
<i>Timulla sp2</i>	Formigas-de-veludo	V				
Pompilidae						
Bethylidae						
Halictidae						
Chalcididae						
Scelionidae						
Ichneumonidae						
Encyrtidae						
Sphecidae						
Crabronidae						
Megachilidae						
Diapriidae						
Ordem Odonata						
Calopterygidae						
<i>Hetaerina sp</i>	Libélula	V				
Coenagrionidae						
<i>Acanthagrion sp</i>	Libélula	V				
Libellulidae						



ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Perithemis sp</i>	Libélula	V				
Ordem Orthoptera						
Acrididae						
<i>Schistocerca sp1</i>	Gafanhoto	V				
<i>Schistocerca sp2</i>	Gafanhoto	V				
<i>Schistocerca sp3</i>	Gafanhoto	V				
Gryllidae						
<i>Eneoptera sp</i>	Grilo	V				
Ordem Lepdoptera						
Nymphalidae						
<i>Danaus sp</i>	Borboleta-monarca	V				
<i>Heliconius sp</i>	Borboleta	V				
Lyonetiidae						
<i>Leucoptera coffeella</i>	Mariposa-do-café	V				
Ordem Diptera						
Sarcophagidae						
Phoridae						
Clusiidae						
Dolichopodidae						
Lauxaniidae						
Pinpuculidae						
Chloropidae						
Asilidae						
Chironomidae						
Ordem Heteroptera						
Reduviidae						

ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Heza sp</i>	Percevejo	V				
Rhyparochromidae						
Ordem Homoptera						
Cicadellidae						
Membracidae						
Hemiptera						
Psyllidae						
Aphididae						
<i>Rhopalosiphum padi</i>	Piolho-da-cerejeira-brava	V				

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carcaça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

Tabela 19. Registro de entomofauna silvestre durante a campanha chuvosa.

ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Coleoptera						
Cerambycidae						
<i>Dorcacerus barbatus</i>	Serra-pau	V				
<i>Trachyderes sp</i>		V				
<i>Mallodon spinibarbis</i>		V				
Elateridae						
<i>Pyrophorus sp</i>		V				
Lampyridae						
<i>Cratomorphus sp</i>		V				
Meloidae						
<i>Epicauta excavata</i>		V				
Chrysomelidae						
<i>Eumolpus sp</i>		V				



ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Scarabaeidae						
<i>Dichotomius bos</i>		V				
Ephemeroptera						
Polymitarcyidae						
<i>Campsurus sp</i>		V				
Heteroptera						
Reduviidae						
<i>Zelus circumcinctus</i>		V				
<i>Zelus sp</i>		V				
Pentatomidae						
<i>Edessa sp</i>		V				
Hymenoptera						
Mutillidae						
<i>Traumatomutilla sp</i>		V				
Pompilidae						
<i>Pepsis sp1</i>		V				
<i>Pepsis sp2</i>		V				
<i>Aporus sp</i>		V				
<i>Entypus sp</i>		V				
Scoliidae						
<i>Campsomeris sp</i>						
Vespidae		V				
<i>Polybia sp1</i>		V				
<i>Polybia sp2</i>		V				
<i>Brachygastra sp</i>		V				
Apidae						
<i>Trigona spinipes</i>	Irapuã	V	EN			



ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Trigona fulviventris</i>	Cu-de-vaca	V				
<i>Thygater sp</i>		V				
<i>Megachile sp1</i>		V				
<i>Megachile sp2</i>		V				
<i>Euglossa sp</i>		V				
<i>Eufriesea sp</i>		V				
<i>Stilbochlora sp1</i>		V				
<i>Stilbochlora sp2</i>		V				
<i>Bombus sp</i>		V				
Andrenidae						
<i>Oxaea flavescens</i>		V	EN			
Lepidoptera						
Erebidae						
<i>Calodesma sp</i>		V				
Nymphalidae						
<i>Morpho sp</i>	Olho-de-pavão-diurno	V				
<i>Junonia evarete</i>		V				
<i>Altinote sp</i>		V				
<i>Mechanitis polymnia</i>		V				
Hesperiidae						
<i>Chioides sp</i>		V				
Odonata						
Libellulidae						
<i>Pantala sp</i>		V				
Gomphidae						
<i>Progomphus sp</i>		V				
Coenagrionidae						

ENTOMOFAUNA	Nome Popular	Registro	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Telebasis sp</i>		V				
<i>Acanthagrion sp</i>		V				
Orthoptera						
Acrididae						
<i>Schistocerca sp</i>		V				
<i>Ronderosia sp</i>		V				
Plecoptera						
Perlidae						
<i>Kempnyia sp</i>		V				

Legenda: Af: Armadilha Fotográfica; V: Visual; Zo: Vocalização/Zoofonia; Pe: Pegadas; Fe: Fezes; To: Toca; Re: Relatos; Ca: Carça; END: Endêmica. Status de Ameaça, LC: Pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

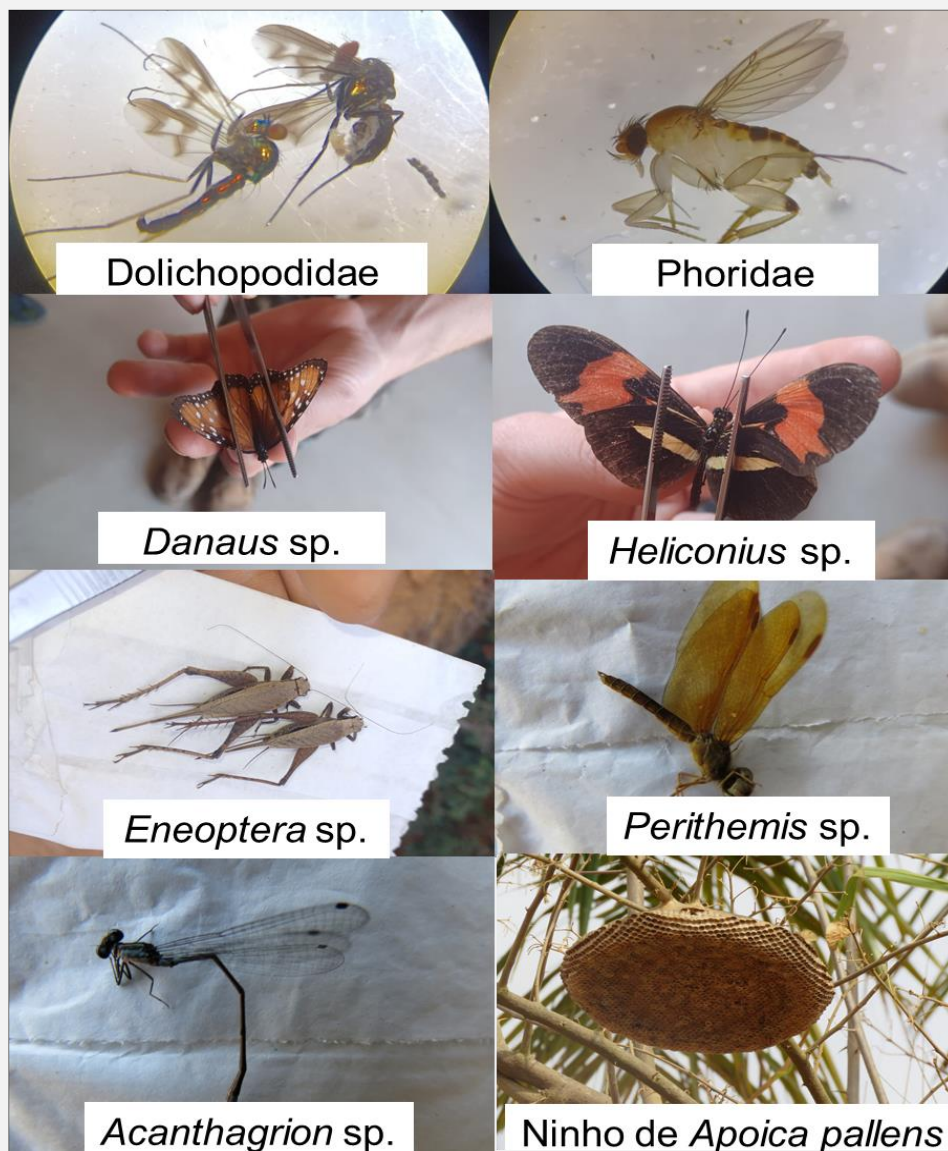


Figura 81. Registro de algumas espécies da entomofauna durante o levantamento da campanha seca.

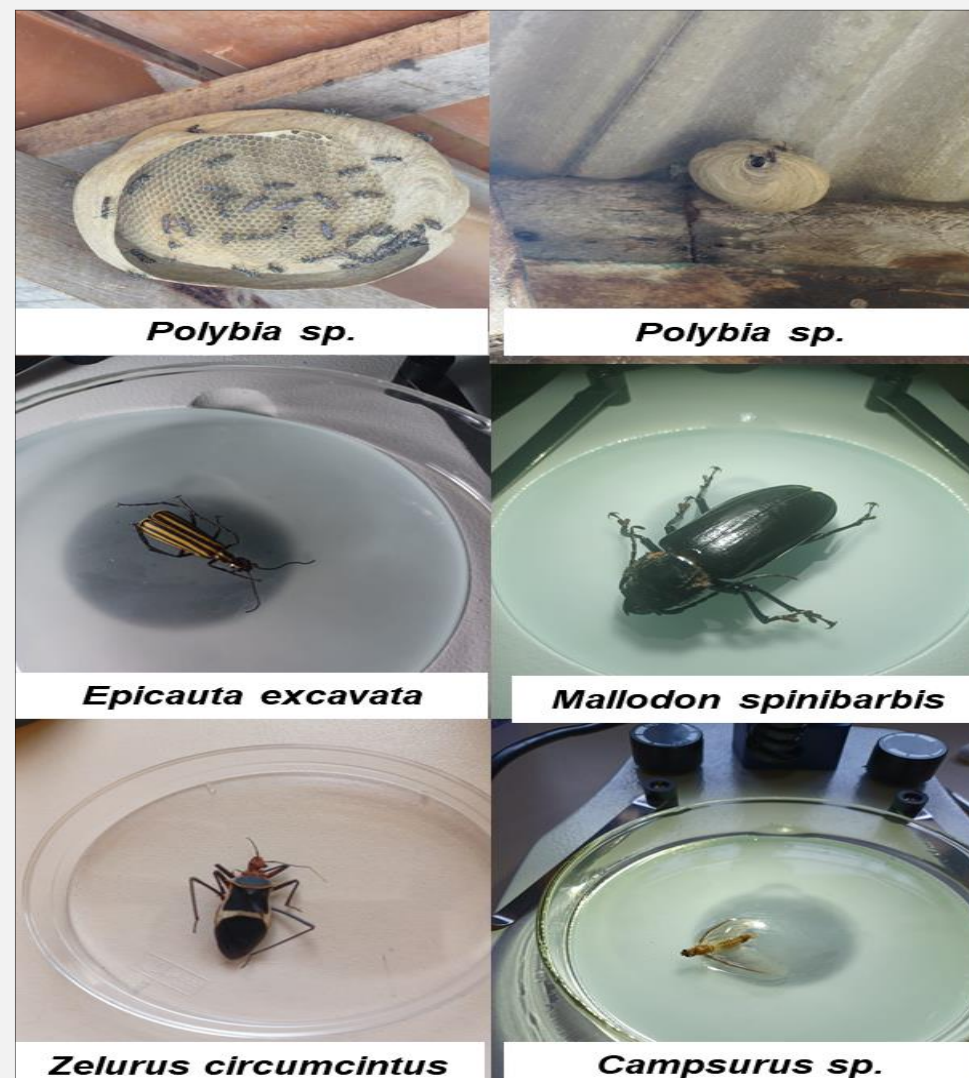


Figura 82. Registro de algumas espécies da entomofauna durante o levantamento da campanha chuvosa.

7.2.2.3.3 Ictiofauna

A composição de ictiofauna foi baseada apenas no levantamento de dados secundários.

Tabela 20. Registros de ictiofauna com base em dados secundários.

ICTIOFAUNA	Nome Popular	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Ordem Characiformes					
Anostomidae					
<i>Hypomasticus mormyrops</i>		LC			X
<i>Hypomasticus thayeri</i>	Timburé	VU			X
<i>Leporinus conirostris</i>	Piau-branco				X
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau-vermelho	LC			X
<i>Leporinus macrocephalus</i>					X
<i>Leporinus steindachneri</i>	Piau	LC			X
Bryconidae					
<i>Brycon dulcis</i>	Pirapitinga				
<i>Brycon devillei</i>	Matrichã	EN			
<i>Brycon opalinus</i>	Pirapitinga	VU			
Characidae					
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo				
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho				
<i>Astyanax cf. giton</i>	Piaba/lambari	LC			
<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari		-		
<i>Astyanax taeniatus</i>	Lambari	LC			
<i>Astyanax sp.</i>	Piaba/lambari				
<i>Characidium cf. timbuiensis</i>		LC			
<i>Cyphocarax gilbert</i>	Sardinha	LC			
<i>Deuterodon pedri</i>	Lambari	LC			
<i>Hasemania sp.</i>	Piaba				
<i>Henochilus wheatlandii</i>	Andirá	CR			
<i>Hyphessobrycon eques</i>		LC			
<i>Knodus sp.</i>					

ICTIOFAUNA	Nome Popular	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Metynnis maculatus</i>		LC			
<i>Moenkhausia doceana</i>		LC			
<i>Moenkhausia vittata</i>	Piaba/lambari				
<i>Oligosarcus argenteus</i>	Lambari-bocarra	LC			X
<i>Oligosarcus macrolepis</i>		LC			
<i>Oligosarcus solitarius</i>	Lambari-bocarra	LC			
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu caranha	NT			
<i>Pygocentrus sp.</i>					
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha vermelha	LC		X	
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado				
<i>Serrapinnus cf. heterodon</i>	Lambari	LC			
Curimatidae					
<i>Cyphocharax sp.</i>	Saguirus				
<i>Steindachnerina elegans</i>	Birubá	LC			
Erythrinidae					
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Traira-pixuna/ Jeju	LC		X	X
<i>Hoplias intermedius</i>	Traíra	LC		X	X
<i>Hoplias lacerdae</i>	Trairão	LC		X	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	LC			X
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus costatus</i>	Curimata-piao	LC	X		
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimatã	VU	X		X
Serrasalminidae					
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	NT		X	
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha	LC		X	
<i>Pygocentrus piraya</i>	Piranha-preta	LC			
Ordem Cypriniformes					
Cyprinidae					
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpa capim				
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa comum			X	
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Carpa prateada				
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Carpa cabeça			X	
Ordem Cyprinodontiformes					

ICTIOFAUNA	Nome Popular	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
Poeciliidae					
<i>Pamphorichthys hollandi</i>		LC			
<i>Phalloceros elachistos</i>	Barrigudinho	LC			
<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho				
<i>Poecilia vivipara</i>	Guaru	LC			X
Ordem Cupleiformes					
Engraulidae					
<i>Lycengraulis</i> sp.	Manjubão				
Ordem Gymnotiformes					
Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira	LC			
Sternopygidae					
<i>Sternopygus</i> cf. <i>macrurus</i>		LC			
Ordem Mugiliformes					
Mugilidae					
<i>Mugil</i> sp.	Tainha		X	X	
Ordem Perciformes					
Centropomidae					
<i>Centropomus</i> sp.	Robalo				
Cichlidae					
<i>Astraloheros facetus</i>	Acará-camaleão				
<i>Astronotus ocellatus</i>	Apaiari	LC		X	
<i>Australoheros ipatinguensis</i>	Acará	LC			
<i>Cichla kelberi</i>	Tucunaré-amarelo	LC		X	
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré amarelo	LC		X	
<i>Cichla</i> cf. <i>monoculus</i>	Tucunaré-açu	LC		X	
<i>Cichlasoma</i> sp.	Acará				
<i>Coptodon rendalli</i>	Tilápia			X	
<i>Crenicichla lacustris</i>	Jacundá	LC			
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará topete	LC			
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia do Nilo			X	
<i>Parachromis managuensis</i>	Jaguar				
Gobiidae					

ICTIOFAUNA	Nome Popular	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Awaous tajasica</i>	Gobi de rio	LC			
Scianidae					
<i>Pachyurus adspersus</i>	Corvina	DD			
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina/ pescada-branca	LC		X	
Ordem Siluriformes					
Ariidae					
<i>Genidens genidens</i>	Bagre	LC			
Auchenipteridae					
<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbuca	LC			
<i>Pseudauchenipterus affinis</i>	Ferrolho	LC			X
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	Cumbaca	LC			X
Callichthyidae					
<i>Callichthys callichthys</i>	Tambuata	LC			
<i>Corydoras aeneus</i>	Coridora bronze	LC			
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamoatá/caborja	LC		X	X
Clariidae					
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano			X	
Heptapteridae					
<i>Imparfinis sp.</i>	Bagre				
<i>Pimelodella sp.</i>	Bagre				
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre/jundiá	LC			
<i>Rhamdia sp.</i>	Bagre/jundiá				
Loricariidae					
<i>Delturus carinotus</i>	Cascudo-laje	LC			
<i>Euryochus thysanos</i>					
<i>Harttia loricariformis</i>	Cascudo barata	LC			X
<i>Harttia sp.</i>	Cascudo				
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo-areia	LC			X
<i>Hypostomus luetkeni</i>	Cascudo				X
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo				X
<i>Loricariichthys castaneus</i>	Cascudo-viola	LC			X
<i>Neoplecostomus doceensis</i>					
<i>Neoplecostomus microps</i>					

ICTIOFAUNA	Nome Popular	Espécies Ameaçadas	Migratórias	Invasoras	Cinegéticas
<i>Neoplecostomus sp.</i>	Cascudinho				
<i>Pareiorhaphis garbei</i>	Cascudo	NT			X
<i>Pareiorhaphis nasuta</i>	Cascudinho	CR			
<i>Pareiorhaphis sp.</i>	Cascudinho				
<i>Parotocinclus doceanus</i>	Cascudinho	LC			
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Cascudinho	LC		X	X
<i>Parotocinclus planicauda</i>	Cascudinho	LC			
<i>Pogonopoma wertheimeri</i>	Cascudo preto	LC			
<i>Rineloricaria sp.</i>	Cascudo viola				
Pimelodidae					
<i>Duopalatinus emarginatus</i>		LC			
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	Pacamã	VU		X	
<i>Pimelodus maculatus</i>	Bagre	LC			X
<i>Pimelodus sp.</i>					
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>					
<i>Steindachneridion doceanum</i>	Surubim-do-doce	CR			
Pseudopimelodidae					
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	Pacamã	VU			X
<i>Microglanis sp.</i>					
Trichomycteridae					
<i>Trichomycterus argos</i>		DD			
<i>Trichomycterus brunoi</i>		LC			
<i>Trichomycterus caudofasciatus</i>		LC			
<i>Trichomycterus cf. alternatus</i>	Cambeva	LC			
<i>Trichomycterus cf. brasiliensis</i>	Cambeva	LC			
<i>Trichomycterus cf. immaculatus</i>	Cambeva	LC			
<i>Trichomycterus pradensis</i>	Cambeva	LC			X
<i>Trichomycterus sp.</i>	Cambeva				
Ordem Synbranchiformes					
Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussun	LC			

Legenda: END: Endêmica. Status de Ameaça – LC: pouco preocupante; DD: Dados deficientes; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Perigo; CR: Perigo Crítico, para as listas IUCN (IUCN, 2022) e MMA (MMA, 2022).

O levantamento de fauna na área do empreendimento conta com espécies da base de dados do levantamento secundários e espécies amostradas em campo. Essas espécies estão catalogadas foram classificadas de acordo com a International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN (em português: União Internacional para Conservação da Natureza), que fornece dados sobre a classificação de ameaça às espécies. Sendo considerada uma importante ferramenta para atualização da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN *Red List* ou *Red Data List*), possibilitando com que haja proteção e conservação das espécies. Nacionalmente essa lista é produzida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a divulgação é feita no Livro Vermelho, a última atualização foi feita pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) em 2018. Em 7 de junho 2022 o MMA publicou por meio da portaria MMA Nº 148 a lista oficial atualizada das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção. Sendo assim, na lista do levantamento secundário e das espécies encontradas em campos foram encontrados organismos endêmicos, quase ameaçados (NT), vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em risco (CR).

Entre as espécies endêmicas podemos citar: *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema verrucosa*, *Haddadus binotatus*, *Proceratophrys melanopogon* (sapo-de-chifre), *Thoropa lutzi* (rãzinha-dos-rochedos), *Thoropa miliaris* (rã), *Hylodes babax* (rã-grande-de-riacho), *Hylodes lateristrigatus* (rã-grande-de-riacho), *Callithrix aurita* (sagui-da-serra-escuro), *Callithrix flaviceps* (sagui-da-serra), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira), *Cranioleuca pallida* (arredio-pálido), *Knipolegus*

nigerrimus (maria-preta-de-garganta-vermelha), *Ilicura militaris* (tangarazinho), *Veniliornis maculifrons* (picapauzinho-de-testa-pintada) e *Episcada vítrea* (borboleta), outras espécies estão classificadas no item “Lista de espécies descritas para a localidade ou região do empreendimento”.

As espécies classificadas como quase ameaçadas (NT) foram: *Sapajus nigritus* (macaco-prego), *Callithrix kuhlii* (sagui-de-weid), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Amazona farinosa* (papagaio-moleiro), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Orchesticus abeillei* (sanhaço-pardo). Dentre as espécies consideradas vulneráveis podemos citar: *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus guttuluss* (gato-do-mato-pequeno), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Denropsophus ruschi* (perereca), *Pteroglossus bailloni* (araçari-banana), *Conopophaga lineata* (chupa-dente), *Actinote quadra* (borboleta-palha) e *Prepona deiphile* (teúba).

Um mamífero foi classificado como criticamente em risco (CR) é a espécie de primata *Brachyteles hypoxanthus* (muriqui-do-norte), sendo uma espécie endêmica da Mata Atlântica, um dos principais motivos para a classificação dessa espécie como CR é devido a intensa pressão antrópica, a perda/fragmentação de habitat devido ao desmatamento de florestas em consequência do crescimento urbano, mineração e atividades agropecuárias, que modificam a vegetação nativa por áreas de pastos e plantações, além de atividades como a pratica de queimadas.

Algumas espécies da avifauna foram consideradas migratórias como *Dendrocygna viduata* (Irerê), com migrações sazonais dentro do país, *Zonotrichia capensis* (tico-tico) com migrações no estado do Rio Grande do

Sul e Paraná, *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela) que migra entre o Cerrado e a área amazônica durante o período produtivo (Paiva, 2008), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), *Phaethornis pretrei* (rabo-branco-acanelado) e *Amazilia* sp. As espécies *Aellopos tantalus* e *Danaus plexippus* foram consideradas migratórias entre os biomas (Corrêa 2017 e Nail et al., 2019).

Além das espécies domésticas como *Bos taurus* (boi/vaca doméstica) e *Gallus* (galo/galinha doméstica) algumas outras espécies foram consideradas cinegéticas como *Puma concolor* (onça parda), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (gato do mato), *Mazama gouazoubira* (veado catingueiro) e *Cuniculus paca* (paca). Durante o trabalho de levantamento prévio não foram relatados nenhum habitat, recurso ou ambientes raros ou singulares na área de influência.

7.2.3 Caracterização do ecossistema aquático

A caracterização limnológica dos ambientes aquáticos, considerando a comunidade planctônica mostra-se fundamental para a realização do diagnóstico ambiental do empreendimento potencialmente causador de impacto. Através do qual são obtidas informações importantes sobre a qualidade da água, das condições tróficas, bem como sobre a estrutura das comunidades bentônicas e planctônicas. Tal conhecimento pode subsidiar avaliações mais precisas sobre as possíveis interferências da implantação do empreendimento, assim como a elaboração de estratégias que minimizem os impactos negativos.

Foram amostrados dois pontos ao longo do Córregos dos Veados, o Ponto 1 estando a montante e o Ponto 2 a jusante da ADA do empreendimento. Sendo realizadas duas campanhas uma em setembro de 2022 e outra em novembro de 2022.

7.2.3.1 Resultados e discussão

Fitoplâncton: O fitoplâncton são os principais produtores primários e base da cadeia trófica nos ecossistemas aquáticos. Entender como acontecem as trocas de energia e materiais pode ser uma ferramenta de grande importância na busca de respostas ecológicas. A primeira campanha (setembro 2022), foi formada majoritariamente de diatomáceas (Bacillariophyceae), em ambos os pontos amostrais. O segundo grupo presente nas amostras foram as algas verdes. Na segunda campanha, em novembro de 2022, além das Bacillariophyceae registradas na primeira campanha, estavam presentes algas flageladas (Cryptophyceae), cianobactérias (Cyanophyceae) e novamente algas verdes (Chlorophyceae, Zygnemaphyceae, Oedogoniophyceae).

Tabela 21. Comunidade fitoplanctônica encontrada nas amostras analisadas na AID do CTR Manhuaçu. Densidade de cada táxon em org./m³.

CAMPANHA 1			CAMPANHA 2	
Organismo	Ponto 1 (org./m ³)	Ponto 2 (org./m ³)	Ponto 1 (org./m ³)	Ponto 2 (org./m ³)
BACILLARIOPHYCEA				
<i>Achnanthes</i> sp.	7,97	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	3,98	-	7,97	23,9
<i>Nitzschia palea</i>	27,89	15,94	-	11,95
<i>Pinnularia</i> sp.	3,98	-	X	7,97
<i>Fragilaria</i> sp.	-	15,94	-	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	X	X	-	X
<i>Gomphonema gracile</i>	X	X	-	X
<i>Stenopterobia</i> sp.	X	X	-	X
CHLOROPHYCEAE				
<i>Chlorococcales</i> N.I	39,84	111,55	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp	X	X	X	3,98
<i>Monoraphidium griffithii</i>	27,89	55,78	19,92	X
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	23,9	X
CYANOPHYCEAE				
<i>Geitlerinema</i> sp.	X	X	X	3,98
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	3,98	X
<i>Oscillatoria</i> sp.	X	X	-	X
<i>Phormidium</i> sp.	X	X	-	X
<i>Pseudanabaena</i> sp.	X	X	3,98	X
ZYGNEAPHYCEAE				
<i>Closterium ehrenbergii</i>	X	X	-	X
<i>Closterium</i> sp.	X	X	-	X
OEDOGONIOPHYCEAE				
<i>Oedogonium</i> sp.	X	X	-	-

Nota: X= Organismos identificados apenas na análise qualitativa não sendo possível quantificar; (-) = Organismo ausente na amostra.

Zooplâncton: O zooplâncton é um dos componentes do plâncton, é formado por pequenos animais aquáticos de vida livre, podendo ser encontrados em diferentes níveis da coluna d'água, e também no sedimento. Estes organismos são uma importante fonte do alimento para diversos outros animais que compõem a comunidade aquática.

Nas amostras da primeira campanha, em setembro de 2022, a comunidade zooplanctônica foi composta por rotíferos, protozoários e pequenos crustáceos (Copepoda e Ostrocodas). Já na segunda campanha, também estavam presentes protozoários e os mesmos grupos de crustáceos, entretanto os rotíferos encontrados na primeira campanha não foram registrados no mês de novembro de 2022.

Tabela 22. Comunidade zooplanctônica encontrada na área de influência do CTR Manhuaçu.

ORGANISMO	CAMPANHA 1		CAMPANHA 2	
	Ponto 1 (org./m³)	Ponto 2 (org./m³)	Ponto 1 (org./m³)	Ponto 2 (org./m³)
PROTOZOA				
<i>Litonotus</i> sp.	571,43	X	X	X
<i>Arcella hemisphaerica</i>	571,43	1.785,71	X	1.350
<i>Centropyxis</i> sp.	1.142,86	-	X	X
<i>Centropyxis aculeata</i>	2.857,14	595,24	X	450
<i>Centropyxis ecornis</i>	1.714,29	-	X	X
<i>Diffugia</i> sp.	-	1.190,48	X	X
<i>Diffugia distenda</i>	X	X	X	450
<i>Lesquereusia</i> sp.	-	1.785,71	X	X
ROTIFERA				
Bdelloidea				
Bdelloidea NI	571,43	-	X	X
CRUSTACEA				
Ostracoda				

ORGANISMO	CAMPANHA 1		CAMPANHA 2	
	Ponto 1 (org./m³)	Ponto 2 (org./m³)	Ponto 1 (org./m³)	Ponto 2 (org./m³)
Ostracoda NI	-	17,85	450	X
Copepoda				
Calanoida NI	X	X	X	900
Cyclopoida NI	X	X	X	450

Zoobentos: A análise das amostras de água realizada no mês de setembro de 2022, na área de influência do CTR Manhuaçu, registrou representantes da Classe Insecta, das ordens Diptera e Hemiptera. Tanto o Ponto 1 quanto o Ponto 2 registrou representantes da família Chironomidae (Diptera), entretanto o Ponto 2 registrou também indivíduos da família Corixidae, da Ordem Hemiptera. Na segunda campanha, em novembro de 2022, o Ponto 2 também registrou indivíduos da família Chironomidae, enquanto o Ponto 1 registrou apenas anelídeos oligoquetas.

Tabela 23. Comunidade zoobentônica encontrada na área de influência do Aterro Manhuaçu.

GRUPO TAXONÔMICO	CAMPANHA 1		CAMPANHA 2	
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2
Diptera	1	1	0	1
Hemiptera	0	1	0	0
Annelida	0	0	1	0
Riqueza Total	1	2	1	1

7.3 MEIO SOCIECONÔMICO

7.3.1 O município de Manhuaçu

A vila de Manhuaçu foi criada por meio da Lei provincial nº. 2.407, de 5 de novembro de 1877, ao ser desmembrada do município de Ponte Nova. Em 1880 a sede foi transferida para a povoação de São Lourenço de Manhuaçu, tendo sido instalada em 30 de outubro do mesmo ano.

Com o fim do ciclo do ouro na região, a maior riqueza do município tornou-se o café. Alguns fatores influenciaram a rápida expansão da cafeicultura na cidade. A fartura de terras adequadas ao cultivo do café e a facilidade para obtê-las era um desses fatores. Na região também havia muitos escravos, dispensados da mineração. Além disso, o preço do café no exterior era alto, o que chamava a atenção de produtores de todo o Brasil.

Atualmente, Manhuaçu é o polo econômico de prestação de serviços e oferece aos moradores e visitantes a melhor infraestrutura hoteleira, para turismo, e comercial da região vertente do Caparaó.

7.3.2 Dinâmica Demográfica

De acordo com o IBGE, a população de Manhuaçu ficou maior de 2010 para 2021. O órgão estima que ela tenha alcançado 92.074 habitantes.

7.3.1 Qualidade de vida

O município de Manhuaçu, assim como o estado de Minas Gerais, possuía desenvolvimento humano avaliado como muito baixo, no ano de 1991, quando se inaugura o período da análise. No Censo seguinte, no ano de 2000, o município de Manhuaçu foi classificado como de médio desenvolvimento humano, mesmo patamar apresentado pelo Estado.

No último censo, em 2010, o município se manteve no patamar de médio desenvolvimento humano, com IDH de 0,689. Enquanto o estado de Minas Gerais tinha alcançado o nível de alto desenvolvimento humano, com IDH de 0,731.

A evolução do indicador mostra que ambas as unidades apresentaram crescimento positivo no período avaliado. Em Manhuaçu, o indicador cresceu 54% e no Estado 52,9%. Apesar de inferior, o crescimento do IDH de Minas Gerais foi suficiente para atingir o alto nível de desenvolvimento humano, porque era mais elevado no início do período, em 1991.

7.3.1.1 Vulnerabilidade social

Mortalidade infantil até 1 ano de idade: A mortalidade infantil até 1 ano de idade teve redução de 66% de 2000 para 2020 no município de Manhuaçu.

Percentual de meninas de 10 a 14 anos que tiveram filhos:

Esta variável relaciona-se com o problema da gravidez na adolescência, também se referida como indesejada, uma vez que é iniciada num período em que a mulher não se encontra com suas condições físicas e psíquicas prontas para a gestação. Trata-se de uma questão de saúde pública e também social, pois demanda um reordenamento da vida familiar. De acordo com o Datasus, no estado de Minas Gerais 0,5% das meninas dessa faixa etária tiveram filhos, em 2017, em Manhuaçu o indicador foi mais baixo, 0,38%.

Percentual de analfabetos com 15 anos ou mais: Com base nos dados do Cadastro Único, que inclui as famílias de mais baixa renda e vulnerabilidade, o percentual de pessoas acima de 15 anos analfabetas foi de 8% em Manhuaçu e em Minas Gerais.

Percentual de pessoas sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequados (segundo CadÚnico): O indicador refere-se à vulnerabilidade de condições ambientais decorrentes da ausência dos serviços de saneamento básico nas moradias. Em Manhuaçu 4,39% das famílias cadastradas encontravam-se nesse nível de vulnerabilidade, sem acesso à água, esgoto e coleta de lixo. No estado de Minas Gerais a vulnerabilidade se mostrou maior, com 10% das famílias nessa condição.

7.3.1.2 Desigualdade social

A desigualdade social pode ser expressa pelo Índice Gini, que assume valores numa escala de zero a um; quanto mais próximo de um (1) maior

a desigualdade social. Nesse sentido, o zero corresponde à completa igualdade de renda, com todos recebendo a mesma quantia e o (1) significa uma situação em que toda a renda é apropriada por um único agente econômico.

O município de Manhuaçu possuía menor desigualdade social do que o estado de Minas Gerais, em 2010. No Estado, o índice Gini foi de 0,56, enquanto em Manhuaçu foi 0,56. O Brasil é ainda mais desigual, com índice Gini de 0,60.

O índice Gini caiu em todas as unidades, o que significa dizer que houve uma redução da desigualdade social. Em Manhuaçu a queda foi de 12%, no Estado de 8,20% e no Brasil 4,76%.

7.3.2 Habitação

7.3.2.1 Infraestrutura de saneamento básico e serviços essenciais

A água que abastece o município de Manhuaçu é, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), em três cursos hídricos, que são os córregos Manhuaçuinho e São Sebastião e o rio Manhuaçu, conforme mostra a figura a seguir.

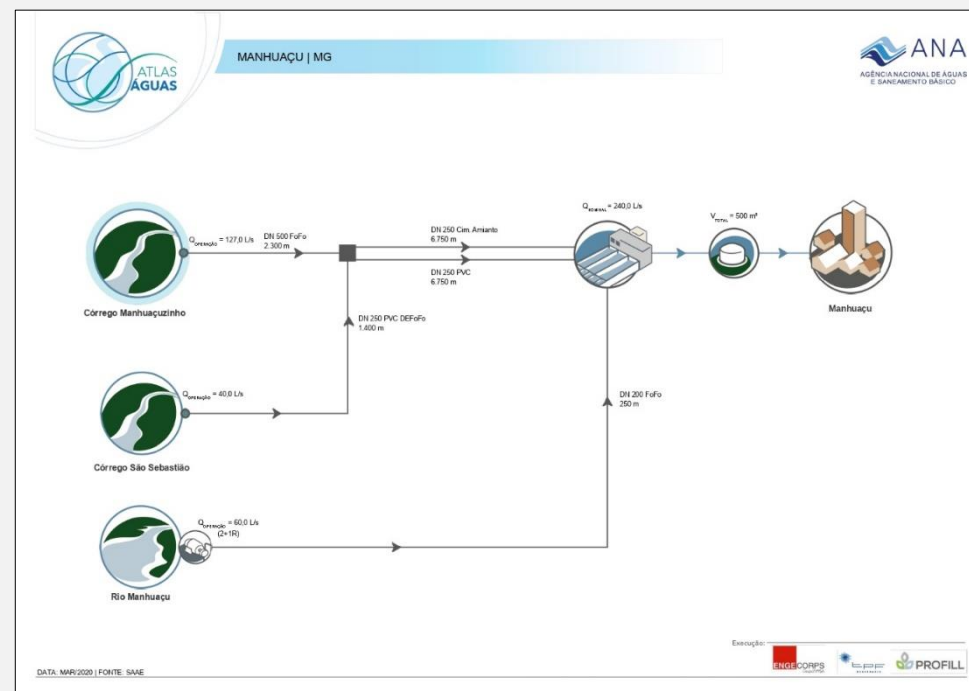


Figura 83. Croqui da captação de água de Manhuaçu. Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA.

De acordo com a classificação do Atlas Águas 2021, a segurança hídrica de abastecimento de água era alta em Manhuaçu. Os mananciais foram considerados como de baixa vulnerabilidade. O sistema produtor demanda ampliação e a eficiência da produção de água foi avaliada como média.

A coleta de lixo alcançou, em 2010, 87% dos domicílios de Manhuaçu e de Minas Gerais. A energia elétrica estava disponibilizada em mais de 99% dos domicílios do município e de Minas Gerais. O abastecimento de água alcançou 78% dos domicílios de Manhuaçu e 84% dos de Minas Gerais. A

rede geral de esgoto estava disponibilizada em 72% dos domicílios do município e em 75% do Estado.

7.3.2.2 Infraestruturas de transporte

A rodovia federal BR-262 é a principal via de acesso ao município de Manhuaçu e corta a área urbana do município no sentido leste-oeste. A MG-111 é outra importante via de acesso à Manhuaçu e, em especial, à ADA do CTR Manhuaçu. Ela é uma rodovia estadual, com extensão total é de 183,6 quilômetros e sentido norte-sul. Sua malha está toda pavimentada.

O município de Manhuaçu conta com a presença de um aeroporto (Aeroporto Regional de Santo Amaro de Minas), localizado no distrito de Santo Amaro de Minas.

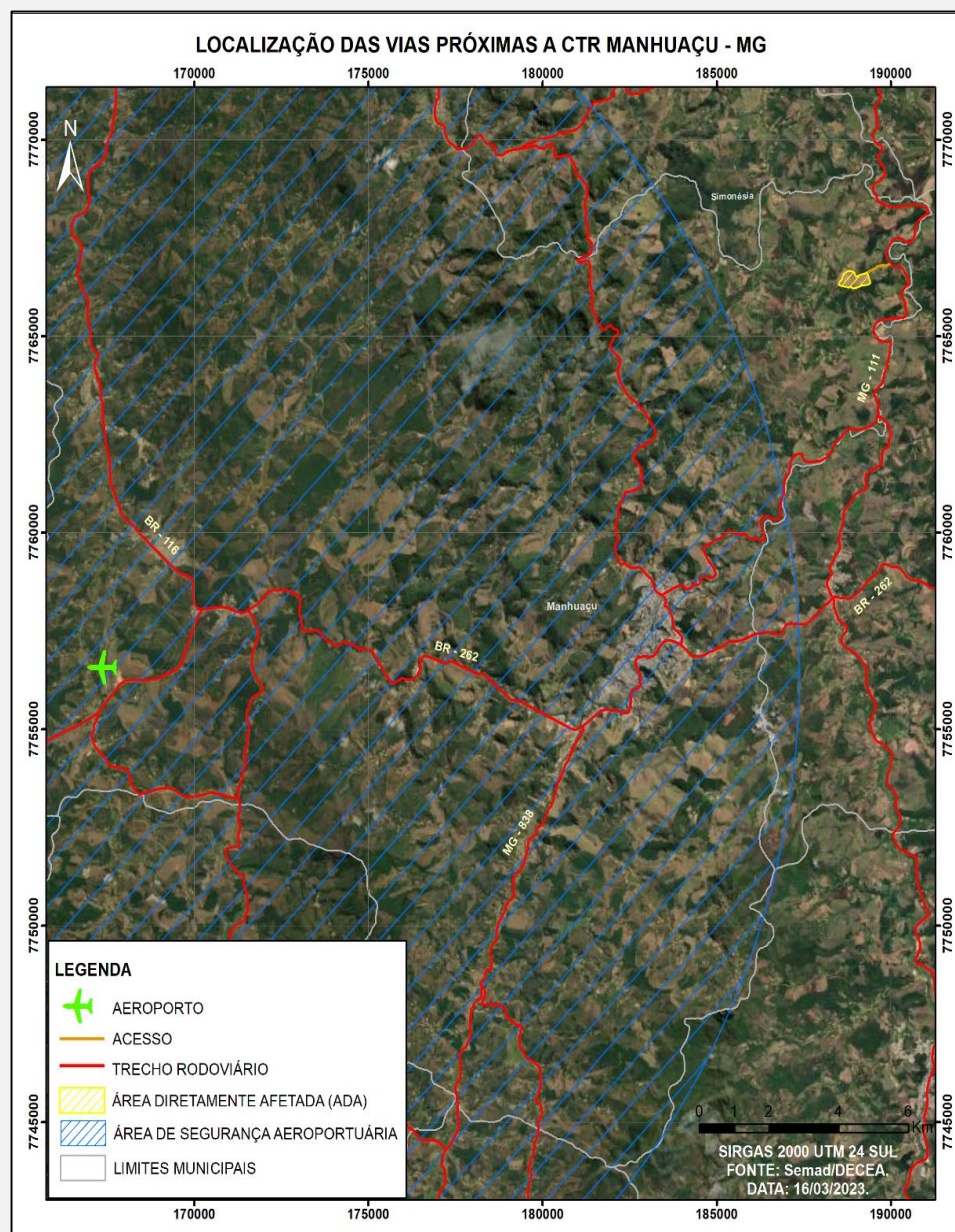


Figura 84. Mapa com a área urbana de Manhuaçu e suas vias.

7.3.3 Educação

O sistema educacional de Manhuaçu apresentou forte participação do setor público, no ano de 2020.

No município, o sistema público municipal de ensino acolheu 80% das matrículas para creche e 84% para pré-escola. As demais foram feitas em escolas particulares. No ensino fundamental, o ensino público recebeu 82% das matrículas nos anos iniciais e finais. No primeiro ciclo, foram feitas 39% das matrículas na rede municipal e 48% na estadual. No segundo ciclo, a rede municipal e a particular receberam cada uma pouco mais de 10% das matrículas, a rede estadual preponderou com o acolhimento de 78% das matrículas. No ensino médio, 87% das matrículas foram feitas nas escolas do sistema estadual de ensino e o restante na rede particular de ensino.

O município de Manhuaçu apresentou maiores percentuais de docentes com curso superior em todos os níveis de ensino, quando se utiliza como referência comparativa o estado de Minas Gerais. Na educação infantil, 88% dos professores do município possuem curso superior. No ensino fundamental, 97,9% dos docentes possuem curso superior, em Minas Gerais o percentual é de 95,9%. Destaca-se que todos os professores do ensino médio possuem curso superior.

A distorção idade-série representa a proporção de alunos com mais de dois anos de atraso escolar. Em Manhuaçu o índice de distorção idade-série foi menor do que o do Estado em todos os níveis de ensino. Os alunos fora da idade correta representavam 1,7% do total nos anos iniciais do ensino fundamental, 15% nos anos finais e 18% no ensino médio.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que foi criado pelo próprio órgão em 2007, representa uma iniciativa pioneira de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar (estudantes matriculados na idade correta) e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega, ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP, a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. A rede de ensino municipal do município de Manhuaçu superou a meta definida pelo Ministério da Educação para o primeiro ciclo do ensino fundamental, no ano de 2019, com nota de 6,3 e a meta era de 6,0. Porém, no ano de 2021, a meta de 6,3 não foi atingida, pois a nota obtida foi de 5,8.

A partir dos dados do PROEB (Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica de Minas Gerais), a Fundação João Pinheiro calcula o IQE – Índice de Qualidade Geral da Educação, que tem como base os resultados dos exames de língua portuguesa e matemática do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica. No ano de 2021, o município de Manhuaçu apresentou IQE de 0,38. Resultado inferior ao obtido em 2019, que foi de 0,43. Outro importante indicador é o Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação, que engloba nove parâmetros, inclusive o IQE, com vistas a avaliar a situação educacional do município por meio do grau de escolaridade da população, do acesso ao sistema educacional, do fluxo dos alunos (distorção-série) e da qualidade da

educação básica. Segundo a Fundação João Pinheiro, o município de Manhuaçu alcançou nota de 0,667 para o IMRS Saúde em 2020, inferior a obtida em 2018, que foi de 0,683.

7.3.4 Saúde

O município de Manhuaçu contava, em janeiro de 2022, com 228 médicos. Observa-se que o corpo médico do município é diversificado, ofertando muitas especialidades médicas. No período do levantamento, a relação de médicos por habitante era de 2,88 para cada mil habitantes de Manhuaçu.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social para a dimensão saúde, elaborado anualmente pela Fundação João Pinheiro, consolida importantes indicadores relacionados com a qualidade dos sistemas de saúde dos municípios de Minas Gerais, e tem como objetivo principal avaliar o estado e o acesso aos serviços de saúde da população nos municípios mineiros.

De 2020 para 2021, o município de Manhuaçu apresentou aumento de 17% da taxa de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, chegando ao número de 283 óbitos para cada cem mil habitantes. O indicador aponta para a eficácia das medidas de controle visando a redução dessas doenças, que são, de acordo com a Fundação João Pinheiro, a principal causa de internação e mortalidade no Brasil.

O Programa de Estratégia de Saúde da Família (ESF), alcançou, em 2020 e 2021, 70% da população de Manhuaçu. Segundo a Fundação João Pinheiro, a ESF é a política prioritária do Ministério da Saúde com vistas na

expansão e consolidação da atenção básica, que é a porta de entrada e ordenadora das ações e serviços do Sistema Único de Saúde.

7.3.5 Economia

A estrutura produtiva e de serviços de Manhuaçu, está apresentada por meio da análise da participação dos setores que compõem a sua economia, com o que busca-se dispor elementos para a compreensão sobre como atividade produtiva e de serviços está articulada para construir a riqueza das economias municipais, expressa pelo Produto Interno Bruto (PIB).

De acordo com o IBGE, o Produto Interno Bruto do município de Manhuaçu, em 2020, foi da ordem de R\$ 2,9 bilhões. Tendo crescido nominalmente 14% em relação ao ano anterior. O setor de comércio e serviços liderou a geração de riqueza econômica, tendo sido responsável por 67% do PIB municipal. O setor engloba os estabelecimentos comerciais e de serviços e também a administração pública municipal (Prefeitura). Esta última contribuiu com 15% do PIB. A indústria respondeu por 27% da riqueza econômica municipal e a agropecuária por 5,3%.

A remuneração média do trabalhador assalariado no município de Manhuaçu em 2021 foi de R\$ 2.259,73. A construção civil foi o ramo da economia que melhor remunerou, com salário médio de R\$ 2.718,0; seguido dos funcionários públicos, com remuneração média de R\$2.575,0. A agropecuária foi o setor que pagou os salários mais baixos, R\$1.329,71.

7.3.6 Segurança pública

De acordo com o levantamento da Fundação João Pinheiro, que avaliou a qualidade do serviço de segurança pública em municípios mineiros por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Dimensão Segurança Pública, o município de Manhuaçu teve uma piora em todos os indicadores de criminalidade no período de 2020/2021, exceto pela taxa de homicídios, que teve uma leve queda.

A taxa de crimes violentos aumentou de 155,5 por cem mil habitantes para 171,6, um aumento de 10%. Os crimes violentos contra o patrimônio cresceram 9% e os crimes violentos contra a pessoa tiveram um crescimento de 0,75%, praticamente estável. Os crimes de menor gravidade aumentaram 6,41%.

No que diz respeito à taxa de homicídios dolosos por 100 mil habitantes, houve um aumento no município de Manhuaçu durante o período avaliado. Em 2020, foram registrados 20,8 homicídios para cada cem mil habitantes, enquanto em 2021 esse número caiu para 20,6, representando uma queda de 0,96%. No entanto, vale ressaltar que a Organização Mundial da Saúde considera aceitável uma taxa de homicídios abaixo de dez por cem mil habitantes. Portanto, acima desse patamar, a organização considera a violência como endêmica, ou seja, de difícil controle. Portanto, Manhuaçu não se encontra em uma situação "confortável" em relação aos homicídios dolosos.

Em relação à capacidade de repressão ao crime, Manhuaçu manteve o mesmo número de 205 policiais militares em 2021 em comparação ao ano

anterior. Já o quadro de policiais civis aumentou 17,5%, passando de 40 para 47 integrantes.

No ano de 2021, o município de Manhuaçu contava com uma proporção de 365,37 policiais (militares ou civis) para cada habitante, ligeiramente melhor do que em 2020, quando a proporção era de 372,12 policiais por habitante. Quanto menor a relação de habitantes por policial, maior é a capacidade de aplicação da lei por parte dos agentes de segurança, uma vez que cada policial precisa proteger uma quantidade menor de habitantes.

7.3.7 Uso e atividades econômicas na área rural

As lavouras permanentes, especialmente a cafeicultura, dominam a ocupação do solo agrícola em Manhuaçu. Elas estão presentes em 95% dos estabelecimentos agrícolas, ocupando 92% do território agrícola, ou seja, 35.598 hectares. O cultivo de café representa 99,5% dessa área. A pecuária é menos expressiva, ocupando 2.646 hectares (7% do total). A estrutura fundiária do município é composta principalmente por estabelecimentos com até 50 hectares, que representam 95% do total.

Em relação à produção agrícola, a cafeicultura é o destaque, ocupando 21.920 hectares e gerando uma receita de R\$255 milhões. Outros cultivos permanentes de menor importância incluem o abacate (100 hectares, R\$2,7 milhões de receita) e a banana (25 hectares, R\$315 mil de receita). No segmento de cultivos temporários, o milho é o principal produto, ocupando 700 hectares e gerando uma receita de R\$5,2 milhões. O feijão é o segundo cultivo temporário mais importante, com 630 hectares e uma receita de R\$2,6 milhões, seguido pelo tomate.

A pecuária em Manhuaçu é menos significativa, com um rebanho bovino de 6.286 cabeças, suínos com 3.130 cabeças e um plantel de 24.300 aves. A produção de leite gerou uma receita de R\$4,8 milhões, enquanto o mel de abelha e a aquicultura contribuíram com R\$4 mil e R\$13 mil em receita, respectivamente.

7.3.8 Povos e comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais

Não há comunidades quilombolas reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares no município de Manhuaçu, de acordo com a consulta feita em janeiro de 2023. Em relação às terras indígenas, também não existem terras demarcadas no município, de acordo com a pesquisa realizada no mesmo período.

7.3.8.1 Patrimônio cultural

O patrimônio cultural é composto por expressões materiais e imateriais que contam a história e a relação dos povos com seu ambiente. A Constituição Federal de 1988 define o patrimônio cultural brasileiro como bens que possuem referências à identidade cultural e à memória dos grupos da sociedade. O patrimônio cultural pode se manifestar de várias formas, incluindo práticas, expressões, conhecimentos, técnicas e bens materiais. A legislação brasileira e estadual possui diversas leis e decretos que enfatizam a importância da preservação do patrimônio cultural. Em Manhuaçu, existem onze bens culturais tombados e/ou registrados, sendo oito imóveis e um móvel, além de três manifestações culturais imateriais registradas em níveis municipal, estadual e federal.

Tabela 24. Bens tombados em Manhuaçu.

BEM TOMBADO	HOMOLOGAÇÃO	CATEGORIA	NÍVEL DE PROTEÇÃO
Igreja Imaculada Conceição	D.192/2018	Bem Imóvel - BI	Municipal
Igreja Imaculada Conceição/Distrito de Realiza	D.192/2018	Bem Imóvel - BI	Municipal
Capela de Santa Terezinha	D 1411/2011	Bem Imóvel - BI	Municipal
Ponte dos Arcos	D 192/2018	Bem Imóvel - BI	Municipal
Vila Maria	D 192/2019	Bem Imóvel - BI	Municipal
Vila Sylvia	D 192/2019	Bem Imóvel - BI	Municipal
Palácio da Cultura	Deliberação 001/2000 – D562/2000	Bem Imóvel - BI	Municipal
Busto do bandeirante Domingos Fernandes de Lana	D 1128/2018	Bem móvel - BI	Municipal
Banda de Música do 11º Batalhão de Polícia Militar de Minas Gerais	D 343/2019	Registro Imaterial	Municipal
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	-	Registro Imaterial - RI	Federal
Violas de Minas	-	Registro Imaterial - RI	Estadual

Fonte: IEPHA/MG. Relação de Bens Tombados em MG, apresentados ao ICMS Patrimônio Cultural - Ano 2020 – Exercício 2022.

As imagens a seguir ilustram alguns bens culturais tombados de Manhuaçu.



Figura 85. Capela Santa Terezinha, na praça Dr. Cezar Leite.



Figura 86. Casa de Cultura Ilza Campos Sad'.

Foi adotado como referência o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) para avaliar a gestão municipal do patrimônio cultural. Foram utilizados indicadores relacionados à existência de equipamentos culturais e a gestão e preservação do patrimônio cultural. Manhuaçu recebeu uma boa avaliação, realizando ações de preservação cultural e possuindo equipamentos como biblioteca, museu, cinema e teatro. No indicador "Política do Patrimônio Cultural", o município obteve notas de 7,60 em 2019,

2020 e 4,9 em 2021. O indicador "Ações de preservação do patrimônio cultural" recebeu pontuação de 3,21 em 2019 e 2020, e 2,69 em 2021. Já o indicador "Gestão e preservação do patrimônio cultural" teve pontuação de 10,8 em 2019 e 2020, e 7,59 em 2021.

Minas Gerais implementou a política do ICMS Patrimônio Cultural, que fornece recursos aos municípios como parte da Lei Robin Hood, incentivando a preservação do patrimônio cultural. O repasse financeiro varia de acordo com a qualidade das ações de gestão e preservação do patrimônio cultural realizadas pelos municípios. Essa política é gerenciada pelo IEPHA-MG e fortalece a proteção dos bens culturais por meio da atuação de órgãos municipais, conselhos e técnicos especializados. Os repasses do ICMS representam o reconhecimento das ações de gestão cultural e também contribuem para a sustentabilidade financeira dos municípios. Em Manhuaçu, o repasse do ICMS Cultural foi de R\$ 151 mil em 2019, R\$ 355 mil em 2020 e R\$ 295 mil em 2021.

A área diretamente afetada pelo CTR Manhuaçu, irá alterar o uso e a ocupação do solo de 17,6 hectares, onde, atualmente, é exclusivamente destinado à cultura de café. Não há na área afetada nenhuma edificação ou benfeitoria agrícola, exceto a cafeicultura.



Figura 87. Vista da área central da ADA.

7.3.8.2 Caracterização das propriedades e comunidades na AID

A AID do CTR abrange propriedades em um raio de 500 metros, incluindo as comunidades de Vargem Grande, Córrego do Barreiro e Córrego da Pedra Furada. Há oito propriedades na AID, sendo cinco em Córrego da Pedra Furada, onde residem dezesseis pessoas. As propriedades são utilizadas para moradia e também para o cultivo de café, que é vendido para empresas compradoras na região. A vida na localidade é considerada tranquila pelos moradores. Algumas propriedades são usadas exclusivamente para moradia. A ocupação da AID é predominantemente rural, com foco na agricultura e no abastecimento de água por meio de poços e cisternas, já que não há rede de esgoto nem água tratada. A coleta de lixo ocorre duas vezes por semana.



Figura 88. Vista da comunidade de Córrego Pedra Furada.



Figura 89. Residência no início da via de acesso ao CTR Manhuaçu.

Além da área de maior suscetibilidade aos impactos diretos do empreendimento, existem as comunidades de Córrego do Barreiro (de baixo e de cima) e Vargem Grande, localizadas às margens da rodovia MG-111. Os moradores dessas comunidades compartilham a estrada com os veículos relacionados ao empreendimento. Essas comunidades também abrigam equipamentos públicos de saúde e educação, igrejas, estabelecimentos comerciais como bares e um clube esportivo dedicado ao futebol. Esses

elementos as diferenciam do restante do município de Manhuaçu em relação à sensibilidade aos impactos do empreendimento, justificando sua inclusão como áreas suscetíveis ao empreendimento.



Figura 90. Bar e mercadinho Agrofoca na margem da MG-111, na comunidade do Córrego do Barreiro.



Figura 91. Rodovia MG-111 na região do Córrego do Barreiro.

Segundo informações fornecidas pela equipe do ESF Engenho da Serra, a população de Vargem Grande é de 32 famílias, a de Barreiro é de 389 famílias e a de Córrego da Pedra Furada, considerando as residências

espalhadas na área rural, é de 45 famílias. Com base nesses números, estima-se que a população inscrita na AID seja de aproximadamente 1.500 pessoas.



Figura 92. Vista geral da comunidade Vargem Alegre.

O atendimento à saúde das comunidades de Barreiro e Vargem Alegre é realizado pelo ponto de apoio Barreiro, que está conectado à ESF Engenho da Serra, localizada a 12 quilômetros de distância no distrito-sede. A ESF conta com uma equipe diária composta por uma enfermeira, um técnico de enfermagem e um médico. A cada quinze dias, uma equipe médica e de enfermagem visita a zona rural, incluindo a AID. Os moradores também realizam exames laboratoriais na ESF Engenho da Serra e recebem vacinas lá.

O ponto de apoio Barreiro tem três agentes de saúde que acompanham a saúde dos moradores e auxiliam na identificação de necessidades de acompanhamento especializado. A enfermeira chefe da ESF Engenho da Serra considera o atendimento na zona rural satisfatório, com os moradores

buscando consultas de rotina, vacinas, curativos, atendimento odontológico, nutricionista e psicólogo.

O fluxo de atendimento começa na ESF Engenho da Serra, onde os pacientes são encaminhados para o Hospital Cezar Leite em casos mais graves, ou para a policlínica por meio de agendamentos prévios. A maioria dos casos de urgência é tratada no Hospital Cezar Leite, enquanto os casos mais complexos são encaminhados para hospitais em Belo Horizonte.



Figura 93. Ponto de apoio do Barreiro, unidade de saúde.

A Escola Nossa Senhora das Graças atende as comunidades da AID (Córrego do Barreiro, Vargem Grande e Córrego da Pedra Furada) e oferece educação no primeiro ciclo do ensino fundamental, do 1º ao 5º ano. A escola possui 57 alunos e, ao final desse ciclo, a maioria deles é encaminhada para a Escola Estadual Polivalente, localizada na rua Luís Lino Valentim.

Para facilitar o deslocamento dos alunos, há transporte escolar disponível para levá-los tanto para a Escola Nossa Senhora das Graças quanto para a escola Polivalente. A escola conta com um nutricionista que

oferece refeições de qualidade para todos os alunos. No entanto, a coordenadora destaca que a maior dificuldade enfrentada está no atendimento às crianças com necessidades especiais na área da educação.



Figura 94. Escola Municipal Nossa Senhora das Graças.

O mercado de trabalho nas comunidades da AID é composto por diferentes oportunidades. A principal atividade é o trabalho rural nas fazendas próximas. Além disso, há empregos públicos municipais disponíveis nos serviços de saúde e educação. A presença da agroindústria também gera vagas de trabalho, com destaque para a Frigomil Alimentos, um frigorífico, e a Sabor, uma empresa de produção de temperos. Além dessas oportunidades, existem empregos nas empresas localizadas no distrito sede de Manhuaçu, principalmente no setor terciário.



Figura 95. Frigorífico Frigomil, na região do Córrego do Barreiro, às margens da MG-111.

8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental prevê os impactos ambientais de um empreendimento em diferentes etapas (planejamento, implantação, operação e desativação). Seu objetivo é antecipar a situação ambiental futura com o empreendimento, propondo medidas para mitigar ou compensar os impactos. O prognóstico considera as condições ambientais e sociais em dois cenários: “com o empreendimento” e “sem o empreendimento CTR Manhuaçu”.

8.1 PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

Sem a implantação do empreendimento seria permitido a manutenção e até mesmo a expansão das atividades agrícolas na área, incluindo o cultivo de café e outras culturas. Sem o empreendimento, a qualidade do ar na região continuará comprometida devido à concentração de poeira nas estradas não pavimentadas. Os corpos d'água existirão, mas sem

monitoramento adequado, aumentando o risco de poluição. A flora e fauna também sofrerão impactos devido às atividades humanas, especialmente durante a colheita dos produtos cultivados na área, que requerem mão de obra. A ausência do empreendimento resultará na perda de oportunidades de emprego para a população local, além de uma fonte adicional de arrecadação de impostos e tributos para o município, e uma oportunidade de crescimento econômico.

8.2 PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

Durante a implantação e operação do CTR Manhuaçu, podem ocorrer impactos na qualidade do ar devido às emissões de veículos. Medidas como a manutenção da vegetação, umectação das vias, limites de velocidade e monitoramento podem mitigar esses efeitos.

Os ruídos e vibrações causados pelo tráfego e movimentação de veículos podem afetar a saúde dos trabalhadores, mas o uso de EPIs e programas de monitoramento podem ajudar a minimizar esses problemas.

A degradação do solo pode ser evitada seguindo diretrizes e normas de engenharia. Impactos nos recursos hídricos podem ser mitigados com sistemas de drenagem e monitoramento da qualidade da água.

A paisagem será modificada, mas medidas como a cortina vegetal e revestimento dos taludes podem amenizar o impacto.

A implantação do empreendimento irá impactar a economia local, gerando empregos e impulsionando o comércio e serviços. O aterro pode melhorar a gestão de resíduos sólidos e estimular a coleta seletiva. Aumento na arrecadação de impostos beneficiará o município de Manhuaçu. No

aspecto ambiental, o CTR Manhuaçu trará benefícios significativos, proporcionando uma solução adequada para o descarte de resíduos sólidos não perigosos.

9 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1.1 Metodologia

De acordo com a Resolução CONAMA n.º 001/1986, impacto ambiental é qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente causada por atividades humanas que afetam a saúde, segurança, bem-estar da população, atividades sociais e econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias e qualidade dos recursos ambientais. Para avaliar os impactos, foram realizadas reuniões entre especialistas, sobreposição de mapas temáticos, levantamento dos processos tecnológicos e suas ações impactantes. A metodologia de avaliação envolve coletar, analisar e comparar informações sobre os impactos em relação ao empreendimento. Os impactos podem ser adversos ou benéficos, dependendo das interações com o meio ambiente local. Foram identificados e avaliados os impactos potenciais das atividades nas fases do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

A seguir, são definidos os termos: Atividade, Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental e Meio Atingido.

Atividade, produto ou serviço: Atividade, produto ou serviço previsto a ser desenvolvido nas fases do empreendimento;

Aspecto ambiental: É um elemento das atividades, produtos ou serviços de um empreendimento que pode interagir com o meio ambiente, causando um determinado efeito. Por exemplo: uma movimentação de terra, uma supressão de vegetação, a geração de empregos, e emissão de ruído, etc.;

Impacto ambiental: É qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de um empreendimento. Pode envolver, por exemplo, a poluição da água, do ar ou do solo, o esgotamento de um determinado recurso natural, a degradação da qualidade de um recurso ambiental, o aumento na arrecadação de impostos, a melhoria da qualidade de vida das pessoas de uma determinada comunidade, etc. O aspecto ambiental é o agente causador de um determinado efeito (impacto);

Meio atingido: Compartimento atingindo, podendo ser o meio físico, biótico ou socioeconômico. A identificação de interferências ambientais foi efetuada considerando as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento. Em uma listagem de controle bidimensional (matriz de interação), foram dispostas no eixo vertical as ações impactantes, e em seu eixo horizontal, os aspectos ambientais, grupos de impactos ambientais potenciais relacionados e os meios afetados.

A seguir serão abordados os impactos ambientais identificados no decorrer das atividades de planejamento, implantação, operação e desativação do CTR Manhuaçu.

9.1.2 Impactos ambientais identificados

Os impactos previstos para o CTR Manhuaçu foram descritos de acordo as atividades executadas em cada fase de execução do projeto (planejamento, implantação, operação e desativação), foram verificados os aspectos ambientais potencialmente indutores e os impactos ambientais significativos, cuja interação com os meios diretamente afetados são apresentados nas matrizes abaixo.

Tabela 25. Matriz de interação dos impactos decorrentes do Planejamento do CTR Manhauçu.

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEIO
- Comunicação sobre o empreendimento; - Elaboração prévia dos estudos técnicos, econômicos e ambientais.	- Fluxo de informações sobre o empreendimento e expectativa de empregabilidade pela população.	Expectativas da população em relação ao empreendimento	Socioeconômico
- Expectativa negativa da população em relação ao aumento da degradação ambiental possível de implantação de um empreendimento.	- Mudanças negativas do valor da terra e atratividade da área.	Alteração do mercado imobiliário local	Socioeconômico

Tabela 26. Matriz de interação dos impactos decorrentes da Implantação do CTR Manhauçu.

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEIO
- Tráfego de máquinas, veículos e caminhões próximas as áreas de implantação do empreendimento; - Ação de ventos e poluição difusa geradas por resíduos sólidos e sedimentos.	- Emissões de gases e material particulado na atmosfera.	Alterações na qualidade do ar	Físico
- Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos vinculados especialmente aos serviços de terraplenagens e escavações; - Abertura de acessos e demais componentes de infraestrutura de apoio e instalações complementares do CTR Manhauçu.	- Geração de ruídos e vibrações.	Aumento de nível de ruídos e vibrações	Físico
- Limpeza do terreno; - Corte e terraplenagem para padronizar a área do aterro; - Abertura das vias de acesso interno e demais componentes de infraestrutura de apoio e instalações complementares; - Estocagem de solos provenientes das escavações para a utilização futura.	- Alteração da geometria original do terreno.	Modificação da morfologia do terreno	Físico
- Limpeza do terreno; - Corte e terraplenagem para padronizar a área do aterro; - Abertura das vias de acesso interno e demais componentes da infraestrutura de apoio e instalações complementares; - Estocagem de solos provenientes das escavações para a utilização futura.	- Exposição temporária de terrenos à ação dos agentes naturais erosivos; - Instalação dos sistemas de drenagem.	Riscos de movimentação de massa e processos erosivos	Físico
- Movimentação de terra; - Abertura das vias de acesso internas e demais componentes de infraestrutura de apoio e instalações complementares; - Estocagem de solos provenientes das escavações para a utilização futura.	- Carreamento de sedimentos devido à ação dos agentes erosivos naturais; - Falta de sistema de drenagem eficiente para águas superficiais.	Alteração do escoamento superficial	Físico
- Utilização de produtos químicos na área do empreendimento;	- Uso e descarte inadequado de produtos químicos e embalagens contaminadas (tintas, óleos e graxas);	Risco de contaminação do solo	Físico

- Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos, embalagens, sucatas, etc.	- Vazamentos de combustível e óleo no solo.		
- Uso de produtos químicos na área do empreendimento; - Abastecimento de veículos e maquinários na área do CTR Manhauçu; - Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos, embalagens, sucatas, etc., na área do empreendimento, pelos colaboradores.	- Manuseio e descarte inadequados de produtos químicos e embalagens contaminadas (tintas, óleos e graxas); - Vazamentos de combustível e óleo no solo.	Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Físico
- Limpeza do terreno, corte e terraplenagem para instalação das estruturas do CTR Manhauçu.	- Corte de árvores isoladas.	Intervenção ambiental para corte de árvores isoladas	Biótico
- Limpeza do terreno, corte e terraplenagem para instalação das estruturas do CTR Manhauçu.	- Geração de materiais particulados e poluição difusa.	Redução da taxa de fotossíntese	Biótico
- Mobilização de mão-de-obra, maquinários, veículos e equipamentos na área do empreendimento; - Atividades de limpeza do terreno, corte e terraplanagem.	- Geração de ruídos; - Aumento das situações de estresse na fauna residente e ocorrente.	Afugentamento de fauna	Biótico
- Mobilização de pessoas na área do empreendimento.	- Possível coleta e captura de animais.	Aumento da pressão por caça	Biótico
- Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos, embalagens, sucatas, etc., na área do empreendimento. - Não atendimento as adequações do projeto de manutenção das células, como a cobertura diária dos resíduos.	- Formação de ambientes propícios para a proliferação da fauna oportunista.	Atratividade da fauna oportunista	Biótico
- Contratação de mão de obra.	- Aumento da geração de postos de trabalho.	Expectativas da população em relação ao empreendimento	Socioeconômico
- Incômodos à população devido a proliferação de vetores, ruídos, poeiras e aumento do tráfego de veículos e máquinas.	- Mudança negativa do valor da terra e atratividade da área.	Alteração do mercado imobiliário local	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Necessidade de serviços de apoio que darão suporte as atividades que ocorrerão no empreendimento.	- Aumento da geração dos postos de trabalho.	Oferta de empregos e geração de renda	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Necessidade de serviços de apoio; - Compra de insumos, matérias-primas, para auxílio no processo produtivo do CTR Manhauçu.	- Aumento da renda agregada, soma dos salários, lucros, juros, aluguéis, compra de insumos e matérias-primas, etc.	Incremento da renda	Socioeconômico
- Pagamento de tributos.	- Incremento na arrecadação de impostos.	Arrecadação tributária	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Fluxo migratórios de trabalhadores para o município de Manhauçu.	- Alteração do porte demográfico e exigência de adequações dos sistemas públicos.	Incremento da demanda por infraestrutura pública	Socioeconômico

- Tráfego de caminhões, máquinas e equipamentos na área do empreendimento; - Limpeza do terreno, remoção do solo, conformação do terreno; - Instalação das estruturas do aterro sanitário; - Início das atividades do aterro.	- Geração de ruídos e vibrações sonoras; - Possibilidade de proliferação de vetores; - Emissões de gases e material particulado na atmosfera, poluição difusa.	Incômodos à vizinhança	Socioeconômico
- Trânsito de caminhões e máquinas mobilizados para a obra; - Trânsito nas vias pelos caminhões transportando os resíduos sólidos do município.	- Aumento do fluxo de veículos.	Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos	Socioeconômico
- Limpeza do terreno; - Corte e terraplenagem para padronizar a área do aterro; - Abertura das vias de acesso interno e demais componentes de infraestrutura de apoio e instalações complementares; - Estocagem de solos provenientes das escavações para a utilização futura.	- Modificação do terreno e a eliminação de características naturais consideradas benéficas para o ambiente visual.	Alteração da paisagem	Socioeconômico

Tabela 27. Matriz de interação dos impactos decorrentes da Operação do CTR Manhuaçu.

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEIO
- Tráfego de máquinas, veículos e caminhões; - Manejo de resíduos para disposição no aterro; - Ação de ventos, poluição difusa; - Espalhamento e compactação dos resíduos e cobertura com solo; - Decomposição natural dos resíduos.	- Emissões de gases e material particulado na atmosfera; - Geração de biogás.	Alterações na qualidade do ar	Físico
- Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos vinculados especialmente aos serviços de terraplenagens e escavações destinadas à remoção de material de cobertura; - Movimentação dos veículos transportando resíduos; - Espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos com solo.	- Geração de ruídos e vibrações.	Aumento de nível de ruídos e vibrações	Físico
- Atividade de compactação e cobertura dos resíduos com solo; - Geração de taludes.	- Geometria original do terreno.	Modificação da morfologia do terreno	Físico
- Atividade de compactação e cobertura dos resíduos com solo; - Geração de taludes.	- Riscos de deslizamentos e potencialidades de escorregamentos dos taludes.	Riscos de movimentação de massa e processos erosivos	Físico
- Atividade de movimentação de solo, compactação e cobertura dos resíduos com solo.	- Sistema de drenagem ineficiente ou falta de manutenção periódica.	Alteração do escoamento superficial	Físico

- Utilização de produtos químicos; - Reparo e manutenção de veículos e maquinários; - Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos, embalagens, sucatas, etc.	- Uso e destinação inadequado de produtos químicos e embalagens contaminadas (tintas, óleos e graxas) e resíduos sólidos usados pela movimentação de pessoas ligadas ao empreendimento; - Vazamentos de combustível e óleos.	Risco de contaminação do solo	Físico
- Manejo/tratamento dos resíduos sólidos, geração de chorume; - Reparo e manutenção de veículos e maquinários.	- Contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido à percolação de lixiviados.	Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Físico
- Tráfego de máquinas, veículos e caminhões; - Operação do aterro.	- Geração de materiais particulados e poluição difusa.	Redução da taxa de fotossíntese	Biótico
- Mobilização de mão de obra, maquinários, veículos; - Operação do aterro.	- Geração de ruídos.	Afugentamento de fauna	Biótico
- Mobilização de pessoas na área do empreendimento.	- Possível coleta e captura de animais.	Aumento da pressão por caça	Biótico
- Manuseio e armazenamento de resíduos principalmente orgânicos e sucatas de forma inadequada; - Operação de cobertura diária dos resíduos no local de destinação final.	- Possibilidade de atração de fauna oportunista, composta basicamente por invertebrados (moscas), aves (urubus) e mamíferos (roedores).	Atratividade da fauna oportunista	Biótico
- Contratação de mão de obra.	- Geração de postos de trabalho.	Expectativas da população em relação ao empreendimento	Socioeconômico
- Incômodos à população devido a odores, ruídos, poeiras e intensificação na circulação de veículos de transporte de resíduos.	- Variação do valor da terra e atratividade da área.	Alteração do mercado imobiliário local	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Necessidade de serviços de apoio.	- Aumento dos postos de trabalho.	Oferta de empregos e geração de renda	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Necessidade de serviços de apoio; - Compra de insumos.	- Aumento da renda agregada, soma dos salários, lucros, juros, aluguéis etc.	Incremento da renda	Socioeconômico
- Pagamento de tributos; - Necessidade de atividades de apoio.	- Incremento na arrecadação de impostos.	Arrecadação tributária	Socioeconômico
- Contratação de mão de obra; - Fluxo migratórios de trabalhadores para o município.	- Alteração do porte demográfico e exigência de adequações dos sistemas públicos.	Incremento da demanda por infraestrutura pública	Socioeconômico
- Movimentação de máquinas e equipamentos; - Circulação de caminhões para o transporte dos resíduos; - Recebimento/disposição e tratamento de resíduos.	- Abertura das células e possibilidade de proliferação de vetores; - Emissões atmosféricas; - Geração de ruído e vibração; - Geração de odores; - Atração e proliferação de vetores.	Incômodos à vizinhança	Socioeconômico

- Trânsito dos veículos de transporte dos resíduos sólidos para tratamento e disposição no CTR Manhuaçu.	- Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos.	Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos	Socioeconômico
- Operação de aterro sanitário.	- Disposição adequada do lixo.	Oferta de serviço para a destinação adequada dos resíduos sólidos	Socioeconômico
- Estocagem de solos provenientes das escavações para a utilização futura.	- Modificação do terreno e a eliminação de características naturais consideradas benéficas para o ambiente visual.	Alteração da paisagem	Socioeconômico

Tabela 28. Matriz de interação dos impactos decorrentes da Desativação do CTR Manhuaçu.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEIO
- Decomposição natural dos resíduos sólidos dipostos nas células.	- Geração de biogás.	Alterações na qualidade do ar	Físico
- Disposição final dos resíduos.	- Geração de lixiviado	Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Físico
- Recuperação da área.	- Variação positiva do valor da terra e atratividade da área.	Alteração do mercado imobiliário local	Socioeconômico
- Encerramento das atividades do aterro sanitário.	- Desmobilização de mão de obra.	Oferta de empregos e geração de renda	Socioeconômico

9.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.2.1 Metodologia

Após a identificação dos impactos ambientais, é necessário avaliar a intensidade e significância de cada um, atribuindo valores numéricos a parâmetros de avaliação. Isso permite a criação de uma matriz quali-quantitativa de impactos ambientais. A avaliação quali-quantitativa envolve a soma de valores atribuídos aos principais parâmetros que caracterizam os aspectos ambientais relevantes. Os passos principais incluem definir os resultados desejados, estabelecer os limites geográficos do sistema ambiental afetado, determinar o horizonte de tempo, selecionar e organizar as variáveis relevantes, identificar as relações entre as variáveis, identificar os indicadores de impacto, e interpretar e discutir os resultados.

Os parâmetros utilizados na avaliação quali-quantitativa da intensidade dos impactos ambientais incluem sentido, potencialidade, natureza, magnitude/intensidade, ignição, duração, reversibilidade, abrangência e condição de mitigação ou otimização. Esses parâmetros foram selecionados com base nas recomendações da Resolução CONAMA n.º 001/86. Na matriz quali-quantitativa, são atribuídos pesos de 1 a 2 ou de 1 a 3 para os diferentes parâmetros, com sinal positivo ou negativo dependendo se o impacto é adverso ou benéfico, respectivamente.

Tabela 29. Parâmetros de avaliação da intensidade dos impactos.

CRITÉRIO	CARACTERÍSTICA DO IMPACTO	VALOR
Sentido	Adverso (Negativo)	(-)
	Benéfico (Positivo)	(+)
Potencialidade	Possível	1
	Efetiva	2
Natureza ou Influência	Indireta	1
	Direta	2
	Direta/Indireta	1
Reversibilidade	Reversível	1
	Irreversível	2
Duração	Temporário	1
	Cíclico	2
	Permanente	3
Magnitude / Intensidade	Fraca	1
	Moderada	2
Ignição	Imediata	3
	Médio prazo	2
	Longo prazo	1
Abrangência	Local	1
	Regional	2
	Estratégica	3
Condição de Mitigabilidade	Boa	3
	Regular	2
	Difícil	1

Os parâmetros relevantes são definidos da seguinte forma:

- Sentido: O impacto pode ser benéfico ou adverso em relação às condições ambientais prévias.
- Potencialidade: O impacto pode ser efetivo (ocorrer de fato e inevitavelmente) ou apenas passível de ocorrer.
- Natureza ou influência: O impacto pode ser de origem direta ou indireta em relação às ações do empreendimento.

- **Reversibilidade:** Refere-se à possibilidade de retorno do fator impactado às condições anteriores por meio de medidas de atenuação ou suspensão das ações. Pode ser reversível ou irreversível.
- **Duração:** O período de tempo em que o impacto se mantém. Pode ser temporário, cíclico ou permanente.
- **Magnitude/Intensidade:** Refere-se ao grau de benefício ou nocividade do impacto ambiental. É expresso em uma escala nominal de três níveis: fraca, moderada e acentuada.
- **Ignição:** O momento em que o impacto começa a se manifestar a partir da ação desencadeadora. Pode ser imediato, de médio prazo ou de longo prazo.
- **Abrangência:** O impacto pode ser local, regional ou estratégico, dependendo da sua expressão sobre as áreas de abrangência.

Os parâmetros de avaliação foram ajustados com base em conceitos da análise de ciclo de vida (ACV ou LCA) apresentada por Ferreira (2004), que envolve as etapas de normalização, agregação e ponderação. A ordem de significância na avaliação dos impactos ambientais é fundamental para implementar medidas de mitigação e maximização dos impactos negativos e positivos, respectivamente.

Tabela 30. Atributos de Significância.

Sentido do Impacto	Critério (saldo)	Significância
Positivo (+)	(8 a 11)	Baixa
	(12 a 17)	Média
	(18 a 21)	Alta
Negativo (-)	(-4 a -7)	Baixa
	(-8 a -13)	Média
	(-14 a -17)	Alta

9.2.2 Avaliação dos Impactos Ambientais Identificados

Para efeito de avaliação, os impactos potenciais identificados foram separados conforme o meio que poderá ser afetado direta ou indiretamente pelos meios – Físico, Biótico ou Socioeconômico.

9.2.2.1 Meio Físico

9.2.2.1.1 Alterações na qualidade do ar

O projeto do CTR Manhuaçu terá impactos diferentes na qualidade do ar em cada uma de suas fases. Durante a fase de implantação, os veículos pesados utilizados, como caminhões e escavadeiras, serão fontes de emissões atmosféricas, divididas em emissões provenientes da combustão e emissões de poeira por ressuspensão. As atividades de escavação, preparação do terreno e impermeabilização das células estarão relacionadas às emissões resultantes da combustão de combustíveis fósseis, liberando monóxido, dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre,

hidrocarbonetos e materiais particulados. Essas emissões terão um efeito restritivo nas proximidades do empreendimento devido à dispersão atmosférica. Além disso, a movimentação do solo, maquinários e veículos pode gerar ressuspensão de poeira nas áreas próximas às atividades ou nos arredores de veículos que circulam em vias não pavimentadas.

Na fase de operação do CTR Manhuaçu, as emissões atmosféricas serão causadas pela movimentação de terra, resíduos e queima de combustível nos veículos utilizados no transporte dos resíduos. É importante destacar que nas fases de operação e desativação pode ocorrer a produção de biogás, composto principalmente por metano e dióxido de carbono, gases que contribuem para o efeito estufa e são gerados pela decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos aterrados.

Portanto, é essencial considerar os impactos na qualidade do ar em todas as fases do projeto do CTR Manhuaçu e adotar medidas adequadas para minimizar esses efeitos negativos, garantindo a saúde e o bem-estar da comunidade local. Os impactos foram avaliados como adversos, efetivos e de natureza direta, com magnitude fraca, ignição imediata, duração temporária e reversíveis. Esses impactos têm alcance local, afetando diretamente a área do empreendimento, mas podem ser mitigados adequadamente.

9.2.2.1.2 Aumento do nível de ruídos e vibrações

O impacto na qualidade acústica causado pelas fases de implantação e operação do CTR Manhuaçu está relacionado à entrada e saída de veículos,

atividades nas células do aterro, canteiro de obras e vias de acesso. Isso afetará principalmente os trabalhadores envolvidos, sendo controlado por meio do uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) de acordo com as normas do Ministério do Trabalho.

Durante a operação do empreendimento, haverá uma movimentação constante de veículos transportando resíduos pelas vias de acesso, com maior intensidade durante o período diurno. O funcionamento das máquinas e equipamentos do CTR Manhuaçu também resultará em aumento nos níveis de ruído e vibrações nas vias internas.

A frequente movimentação de veículos nas vias de acesso pode causar desconforto para os moradores próximos, afetando sua qualidade de vida. Além disso, a fauna local pode ser impactada pelas movimentações dos veículos, resultando no afugentamento de animais e interferindo em seus hábitos e ecossistema, o que pode causar desequilíbrio ambiental e afetar a biodiversidade da região.

Portanto, é importante adotar medidas para minimizar esses impactos, garantindo que o empreendimento seja desenvolvido de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e a comunidade local. Esse impacto foi avaliado como adverso, efetivo e de natureza direta, com magnitude fraca, ignição imediata e duração temporária, principalmente durante a operação dos equipamentos do aterro sanitário. É considerado reversível, com alcance local e com boas condições de mitigação.

9.2.2.1.3 Modificação da morfologia do terreno

A implantação do CTR Manhuaçu causará alterações significativas no relevo da área. As atividades, como a limpeza do terreno e a terraplenagem para instalação das células e estruturas complementares, moldarão o terreno de forma antropogênica, resultando em formas de aterros. O volume de solo escavado será armazenado e utilizado posteriormente para cobrir os resíduos. Essas intervenções terão impactos locais na morfologia do terreno, restritos à Área Diretamente Afetada (ADA).

Essas alterações serão permanentes e irreversíveis, afetando a morfologia do terreno ao longo da vida útil estimada do empreendimento. O impacto é considerado adverso, efetivo, de natureza direta, com magnitude moderada, início imediato e duração permanente. Tem abrangência local, afetando toda a área diretamente afetada pelo projeto, mas pode ser mitigado de forma regular.

9.2.2.1.4 Riscos de movimentação de massa e processos erosivos

A retirada das camadas superficiais de solo para recobrir os resíduos nas células do CTR Manhuaçu terá impactos na morfologia do terreno, podendo causar riscos de movimentação de massas e erosão na área. Durante a fase de implantação, as atividades construtivas expõem temporariamente o terreno à ação de agentes erosivos, como chuvas e ventos, até que sejam realizadas a impermeabilização do solo e a implantação de sistemas de drenagem. Espera-se que esses processos de

erosão se restrinjam à Área Diretamente Afetada (ADA) devido às características da região.

Na fase de operação, os taludes do aterro podem representar riscos de movimentação de massas e escorregamentos. No entanto, a possibilidade de ocorrência desses eventos é considerada baixa devido às características geológicas e geotécnicas do solo. Áreas expostas durante a operação, como cortes e pilhas de resíduos, podem aumentar o risco de escorregamentos, exigindo um maior controle e observação.

Esse impacto é avaliado como adverso, possível, de natureza direta, com magnitude moderada, início de médio prazo e duração temporária, podendo ser reversível. Tem abrangência local, afetando toda a área diretamente afetada pelo empreendimento e pode ser mitigado adequadamente.

9.2.2.1.5 Alteração do escoamento superficial

Durante a implantação do CTR Manhuaçu, as intervenções realizadas podem resultar na disponibilização de partículas que podem ser transportadas pelas chuvas, levando ao aumento da produção de sedimentos e concentração dos fluxos pluviais. Isso pode levar ao assoreamento das drenagens na área direta de influência do empreendimento. No entanto, o sistema de drenagem proposto reduzirá o assoreamento significativo nas drenagens naturais e o risco de enchentes nos corpos d'água.

Durante a operação do aterro, a movimentação de terra, incluindo a cobertura dos resíduos, pode aumentar a disponibilidade de partículas para transporte pelas chuvas. No entanto, o projeto do CTR Manhuaçu foi desenvolvido para minimizar esse impacto negativo.

É importante destacar que as drenagens afetadas pelo CTR Manhuaçu são de pequeno porte e serão direcionadas para locais de descarga dentro do mesmo direcionamento natural, reduzindo o impacto sobre a qualidade da água nas áreas adjacentes. Medidas de mitigação adequadas devem ser implementadas para minimizar a disponibilização de partículas durante a operação do empreendimento.

Esse impacto é avaliado como adverso, possível de ocorrer, de natureza direta, com magnitude moderada, início imediato e duração permanente, sendo irreversível. Tem abrangência local, afetando toda a área diretamente impactada pelo empreendimento, e requer boas condições de mitigação.

9.2.2.1.6 Risco de contaminação do solo (decorrentes de resíduos e efluentes inerentes às atividades da obra)

Durante a implantação do CTR Manhuaçu, haverá uma grande mobilização de trabalhadores, que gerarão resíduos sólidos e efluentes líquidos, tanto de origem sanitária quanto da construção civil. A disposição inadequada desses resíduos pode causar impactos negativos, mas o CTR Manhuaçu tomará medidas de prevenção e mitigação para evitar a contaminação do solo.

Esse impacto continuará durante a operação do empreendimento, com a geração de resíduos sólidos e efluentes pelos trabalhadores e atividades de manutenção. No entanto, a maioria dos resíduos sólidos gerados na fase de operação será encaminhada para áreas específicas de disposição ou tratamento dentro do próprio CTR Manhuaçu.

Esse impacto é considerado adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, com magnitude fraca, início de longo prazo e duração permanente, sendo reversível. Tem abrangência local, afetando toda a área diretamente impactada pelo empreendimento, e requer boas condições de mitigação.

9.2.2.1.7 Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas

Durante a fase de implantação pode se ter o risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, pela utilização de produtos químicos, óleos, graxas e outros. Estes podem proporcionar a contaminação da água através de vazamentos e/ou perdas acidentais de produtos (combustíveis, lubrificantes, etc.) na superfície do solo, permeando através desse ou escoando, até atingir um corpo hídrico.

Na fase de operação do CTR Manhuaçu, 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 armazenamento 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.

Também, é importante registrar que está previsto em projeto a implantação de um sistema de impermeabilização de base das células do aterro sanitário, visando confinar todos os efluentes gerados, eliminando os riscos de contaminação do lençol freático e demais corpos hídricos.

A impermeabilização das áreas de implantação do aterro sanitário não deverá contribuir para o rebaixamento do lençol freático localmente e para a redução da disponibilidade hídrica subterrânea. Há de se considerar, ainda, que eventuais derramamentos de substâncias que ocorrerem nas áreas na fase de operação, devem considerar o contexto de que os locais de concentração de atividades serão as frentes ativas das células de resíduos, ou seja, áreas que já estarão impermeabilizadas e, portanto, sem risco de que tais contaminantes possam chegar ao solo e posteriormente às águas subterrâneas ou superficiais. Deste modo, contaminações das águas, como possibilidade decorrente da ocorrência de acidentes, deverão ter extensões pequenas.

Este impacto é adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, é considerado de moderada magnitude, ignição de longo prazo, duração permanente, reversível. Com abrangência regional, pois, ocorrerá na ADA, porém poderá ser percebido em toda a AID e de boas condições de mitigação.

9.2.2.2 Meio Biótico

9.2.2.2.1 Intervenção ambiental para corte de árvores isoladas

Conforme apresentado no diagnóstico do meio biótico (Flora), na ADA do CTR Manhuaçu, existem 9 (nove) indivíduos arbóreos isolados, sendo eles: 3 (três) *Seguiera langsdorffii* (Pau Viola), 1 (um) *Annona cacans* (Araticum cagão), 2 (dois) *Machaerium nyctitans* (Jacarandá bico de pato), 1 (um) *Vitex polygama* (Tarumã) e 1 (um) *Pterogyne nitens* (Amendoim bravo). Foi observado a presença de uma espécie imune ao corte conforme Lei Estadual n.º 20208, de 31 de maio de 2012, sendo o *Handroanthus ochraceus* (Ipê amarelo). As espécies encontradas são em sua maioria pioneiras, de ampla biogeografia e bem comuns de ocorrerem em áreas degradadas.

A volumetria total encontrada foi de 2,795 m³ de lenha de floresta nativa, onde pela quantidade encontrada recomenda-se o seu uso para insumo energético, não sendo viável para serraria. A área possui ainda em sua totalidade a presença de atividades antrópicas (plantação de café).

O corte de árvores na ADA do empreendimento irá ocorrer em função da execução de atividade de terraplenagem envolvendo cortes e preparo do terreno, abertura de acessos e demais obras de implantação das estruturas do CTR Manhuaçu, não resultando em supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Ressalta-se que a espécie imune ao corte não sofrerá supressão. Tal ação ocorrerá somente com as árvores isoladas, que se tratam de espécies comuns, generalistas e de ampla ocorrência dentro do

Bioma Mata Atlântica, sendo realizado o processo de intervenção ambiental, junto ao órgão competente.

Este impacto é considerado com adverso, efetivo, de natureza direta, é considerado de moderada magnitude, ignição imediata, duração permanente, reversível. Com abrangência local, ocorrendo em toda área diretamente afetada pelo empreendimento e de regular condição de mitigação.

9.2.2.2.2 Redução da taxa de fotossíntese

Na área de vegetação ao redor do empreendimento na AID, a presença de vegetação de borda pode ser afetada pela implantação e operação do empreendimento, especialmente pela geração de material particulado (poeira), proveniente do trânsito constante de máquinas e veículos, o que pode afetar a saúde dos vegetais, interferindo na sua capacidade de realizar fotossíntese e na sua taxa de crescimento.

No entanto, é importante ressaltar que não haverá uma supressão significativa da vegetação na área, já que apenas o corte de 8 (oito), árvores isoladas será necessário. Além disso, vale destacar que a área atualmente é utilizada para o cultivo de café, o que significa que não há uma grande biodiversidade vegetal a ser preservada na área efetiva de implantação do projeto do CTR Manhuaçu.

Logo trata-se de um impacto adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, é considerado de fraca magnitude, ignição imediata, duração

permanente, irreversível. Com abrangência regional, ocorrendo na área de influência direta do empreendimento e de regular condições de mitigação.

9.2.2.2.3 Afugentamento de fauna

Atualmente, a área onde será implantado o CTR Manhuaçu é utilizada para o cultivo de café. Com a implantação e operação do empreendimento, haverá uma grande movimentação de pessoal e máquinas, o que irá gerar um aumento nos níveis de ruído em alguns pontos da AID. Esse aumento nos níveis de ruído pode afetar a fauna local, afugentando alguns espécimes que habitam a região. É importante ressaltar que o afugentamento de animais da região é uma preocupação, uma vez que a biodiversidade é fundamental para manter o equilíbrio ecológico.

No entanto, após a cessação dos níveis de ruído, é possível que os indivíduos deslocados, principalmente aves, possam retornar aos seus sítios originais. Assim, é importante que sejam adotadas medidas para minimizar os impactos da movimentação de pessoal e máquinas sobre a fauna local, como a implementação e adoção de práticas de manejo e conservação da biodiversidade na área circundante ao empreendimento. Além disso, é essencial que a operação do CTR Manhuaçu seja realizada de forma sustentável, respeitando os princípios da conservação ambiental e garantindo a minimização dos impactos negativos sobre a fauna e a biodiversidade da região.

Este impacto é considerado adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, é considerado de fraca magnitude, ignição de médio prazo,

duração temporária, reversível. Com abrangência regional, ocorrendo na área de influência direta do empreendimento e de boas condições de mitigação.

9.2.2.2.4 Aumento da pressão por caça

Durante a fase de implantação do CTR Manhuaçu, um dos impactos que pode ocorrer é o aumento da caça na região. Esse processo pode atuar notadamente sobre algumas espécies de mamíferos de pequeno e médio porte, como os tatus (*Dasypus sp.*), que são frequentemente caçados para consumo ou como fonte de renda. Além disso, as aves cinegéticas, como os tinamídeos (*Crypturellus tataupa*), também podem ser alvo da caça, o que pode gerar uma pressão negativa sobre os estoques populacionais dessas espécies na região. É importante ressaltar que a caça predatória é uma atividade ilegal e pode ter graves consequências para a biodiversidade local.

Outro ponto importante é a presença na região do Muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), uma espécie criticamente em risco (CR) e endêmica da Mata Atlântica, sendo fundamental que sejam adotadas medidas para preservar essa espécie e garantir a sua sobrevivência na região.

É importante lembrar que a preservação da biodiversidade é fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico da região, e que ações que visem minimizar os impactos sobre a fauna local são essenciais

para garantir a sustentabilidade do empreendimento e a conservação dos recursos naturais da região.

Este impacto é considerado adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, é considerado de moderada magnitude, ignição de médio prazo, duração temporária, irreversível. Com abrangência regional, ocorrendo na área de influência direta do empreendimento e de boas condições de mitigação.

9.2.2.2.5 Atratividade da fauna oportunista

Um aterro sanitário pode se tornar um ambiente atrativo para a fauna oportunista, que são animais que conseguem se adaptar e sobreviver em ambientes antropizados, ou seja, modificados pela ação humana. Esses animais incluem aves (urubus), mamíferos (roedores), invertebrados e outros.

A fauna oportunista pode ser atraída para um aterro sanitário devido à disponibilidade de alimento, água e abrigo. Os resíduos orgânicos em decomposição liberam odores que atraem animais como moscas, mosquitos, baratas e ratos. Além disso, a presença de água acumulada nos resíduos pode favorecer a reprodução de mosquitos e outros insetos.

A presença da fauna oportunista em um aterro sanitário pode causar problemas de saúde pública e de segurança, uma vez que esses animais podem transmitir doenças, como leptospirose, hantavirose, dengue, entre outras. Além disso, a presença de animais pode prejudicar a operação do

aterro sanitário, uma vez que eles podem danificar a infraestrutura e interferir no processo de decomposição dos resíduos.

Por isso, é fundamental a adoção de um modelo de gestão de resíduos sólidos que inclua a destinação final adequada dos materiais, de forma a minimizar os impactos ambientais e a reduzir a presença desses animais. Nesse sentido, a implantação do CTR Manhuaçu seguindo critérios de engenharia e normas operacionais específicas é uma das medidas mais eficazes para garantir a segurança na disposição dos resíduos e a diminuição significativa de fauna oportunista.

Este impacto é considerado como adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta, é considerado de moderada magnitude, ignição de longo prazo, duração temporária, reversível. Com abrangência local, ocorrendo na área diretamente afetada e de boas condições de mitigação.

9.2.2.3 Meio Socioeconômico

9.2.2.3.1 Expectativas da população em relação ao empreendimento

A etapa de planejamento do CTR Manhuaçu envolve ações de contato direto com a comunidade. Inicialmente, a fim de realizar os estudos ambientais, os analistas de diversos ramos percorrem a área a ser diretamente afetada para identificar suas principais peculiaridades e produzir um diagnóstico que aponte suas fragilidades em relação ao empreendimento.

A população observa que algum projeto está ocorrendo, principalmente, porque a realização dos levantamentos já promove essa interação. Esse processo é mais acentuado na pesquisa relacionada ao meio socioeconômico, pois envolve a necessidade de diagnosticar o modo e a qualidade de vida da população direta e indiretamente afetada pelo CTR.

Nos contatos realizados, observou-se que há um grande desconhecimento por parte da população da área de entorno do projeto, sobre o que é o Centro de Tratamento de Resíduos. Além do desconhecimento, chamou a atenção nos contatos realizados, que domina no imaginário da população que o empreendimento possui a mesma natureza de um lixão.

Cabe ressaltar a proximidade do empreendimento da localidade conhecida como Córrego da Pedra Furada, que abriga cinco famílias de agricultores, bem como a presença no entorno das comunidades de Vargem Alegre e Córrego do Barreiro.

Com efeito, a proximidade da população, aliada à visão crítica que está sendo construída localmente sobre o CTR, é suficiente para gerar tensões e expectativas sobre os moradores da AID. Processo que tende a se traduzir em um incremento da resistência da população local em relação ao empreendimento.

Este impacto é considerado como adverso, efetivo, pois há a geração do empreendimento, de natureza indireta, é considerado de moderada magnitude, ignição imediata, duração temporária, pois tem início concomitante aos estudos, reversível. Com abrangência local, pois é restrito

às comunidades inscritas em raio de até um quilômetro a partir dos limites do empreendimento e de boas condições de mitigação.

9.2.2.3.2 Alteração do mercado imobiliário local

A implantação e a operação do CTR Manhuaçu têm o potencial para gerar uma alteração nos valores de algumas propriedades localizadas na AID. O impacto não terá a mesma intensidade sobre a AII como um todo e tende a ser mais forte na medida que se aproxima do limite do empreendimento. Portanto, as propriedades inscritas na localidade conhecida como Córrego da Pedra Furada tendem a ser mais sensíveis a esse impacto.

Alia-se a esses aspectos factuais, outros que são relacionados à percepção que parte das pessoas possuem em relação a empreendimentos dessa natureza, bem como a sensibilidade à alteração paisagística que, diga-se, tem notável ambiência do meio rural local, voltado para a produção de café, em propriedades pequenas e médias, grande parte gerida pela própria família proprietária.

Nesse contexto, a inserção do empreendimento tem o potencial para tornar menos atrativas comercialmente as propriedades e áreas inscritas no entorno do empreendimento, o que reflete em uma queda do seu valor imobiliário, além de uma maior dificuldade para realizar a comercialização.

Portanto, este impacto é considerado adverso, efetivo, dada a grande probabilidade de acontecer, de natureza direta, pois inicialmente há as alterações físicas do terreno e o impacto sobre o mercado imobiliário

decorre secundariamente a esse processo, é considerado de moderada magnitude, ignição de longo prazo, duração temporária, reversível. Com abrangência local, com maior intensidade em função da proximidade com o empreendimento, ou seja, abrange uma pequena parte da AID. Com difícil condição de mitigação.

9.2.2.3.3 Oferta de emprego e geração de renda

A implantação do Projeto do CTR Manhuaçu irá envolver o emprego de aproximadamente 30 trabalhadores na fase de pico das obras. A criação de empregos institui um ciclo econômico virtuoso com potencial para gerar vagas adicionais de trabalho na cadeia produtiva envolvida, além de incrementar a renda agregada, que é a soma dos rendimentos da população.

Os empregos que surgem a partir de um investimento econômico inicial impactam a economia em função do ramo em que foram gerados. Eles são de três tipos: (i) direto, que corresponde à mão-de-obra adicional requerida pelo setor onde se observa ou se requer aumento de produção; (ii) indireto, que são os postos de trabalho que surgem nos setores que compõem a cadeia produtiva, já que a produção de um bem final estimula a produção de todos os insumos necessários à sua produção; e (iii) os que decorrem do “efeito-renda”, obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores e dos empresários em consumo. Parte da receita das empresas se transforma, por meio do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários.

Ambos gastam parcela de sua renda adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego.

Segundo a metodologia do BNDES (NAJBERG, Sheila; PEREIRA, Roberto) desenvolvida para calcular os empregos indiretos e aqueles relacionados ao efeito-renda, a implantação do CTR Manhuaçu tem o potencial para gerar 18 empregos indiretos (na cadeia produtiva) e cem empregos em função da utilização da renda (efeito renda). Portanto, seu impacto sobre a empregabilidade do mercado de trabalho significar aproximadamente 150 empregos adicionais.

Na fase de operação o CTR irá contratar em torno de 15 trabalhadores. A principal diferença é que nessa fase os empregos são permanentes, portanto sem a previsão de encerramento a médio prazo.

Esse impacto é benéfico, efetivo, de natureza direta/indireta, em função dos rebatimentos sobre o ambiente econômico da AII, é considerado de fraca magnitude, pois o impacto é passível de ser percebido, ou verificável. De ignição imediata, pois os efeitos da geração de empregos iniciam-se juntamente com as contratações, de duração permanente, irreversível. Com abrangência regional, pois poderá ser sentido em toda AII, representada por Manhuaçu. Com boas condições de mitigação.

9.2.2.3.4 Incremento da renda

A geração de novos empregos, como a que está prevista para ocorrer nas fases de implantação e de operação do CTR Manhuaçu, tem como

processo correlato o pagamento dos salários e encargos aos trabalhadores, o que os beneficia diretamente, bem como as suas famílias. Porém, cabe ressaltar, que a massa salarial criada não é o único aspecto pelo qual a economia é irrigada por novos recursos financeiros. As compras de insumos, como combustíveis, energia elétrica, material de construção civil, bem como a contratação de serviços de engenharia e/ou a compra de máquinas pelo empreendedor também tem esse efeito.

Observa-se, portanto, que haverá incremento da renda agregada, soma dos salários, lucros, juros, aluguéis, etc., do município de Manhuaçu, configurando em um impacto positivo. Inclusive há potencial para ser difusamente sentido em outros municípios, devido à possibilidade de realização de contratos com empresas de fora da AII.

Este impacto é benéfico, efetivo, pois a contratação de novos trabalhadores é necessária a implantação do CTR Manhuaçu, de natureza direta/indireta, primeiro há o impacto direto na renda das famílias e das empresas envolvidas no Projeto, e em um segundo momento há utilização dessa renda, promovendo a circulação monetária. É considerado de fraca magnitude. De ignição imediata, pois os empregos criados e as compras efetuadas gerem pagamento, de duração temporária, irreversível. Com abrangência regional, pois poderá ser sentido em toda AII, representada por Manhuaçu. Com difícil condição de mitigação.

9.2.2.3.1 Arrecadação tributária

A movimentação econômica que irá decorrer da implantação e operação do CTR Manhuaçu envolverá a contratação de trabalhadores e de

serviços de engenharia, dentre outros, e tem o potencial para incrementar a arrecadação pública de Manhuaçu.

A arrecadação pública tem como fonte de recursos os tributos pagos pelas famílias e empresas, proporcionais aos seus níveis de renda e de receita, respectivamente. Ora, se, como vimos, a implantação do Projeto promove a criação de quase trinta empregos diretos e realização de compras locais, logo ele tem o potencial para incrementar a arrecadação dos três entes federativos, em função da natureza dos tributos pagos. Além do incremento da arrecadação decorrente da movimentação econômica direta e indireta que tem como origem o empreendimento, o CTR Manhuaçu irá possibilitar ao município um incremento da arrecadação sob a rubrica das "Transferências Estaduais – ICMS Ecológico.

Regido pela Lei Estadual nº 18.030/2009, o ICMS Ecológico dispõe sobre a "distribuição e o cálculo do critério Meio Ambiente, realizada em função do Índice de Meio Ambiente (IMA). O IMA é composto por três subcritérios, ponderados pelos respectivos pesos, a saber: Índice de Conservação (IC - 45,45%), referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas; Índice de Saneamento Ambiental (ISA 45,45%), referente aos aterros sanitários, estações de tratamento de esgotos e usinas de compostagem e, mais recentemente, Índice de Mata Seca (IMS - 9,1%), referente à presença e proporção em área da fitofisionomia Mata Seca no município.

Estão aptos a receber o ICMS Ecológico, pelo subcritério Saneamento, os municípios que possuem sistema de tratamento ou disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, com operação licenciada ou autorizada pelo

órgão ambiental competente, que atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% e 50% da população urbana.

Portanto, considera-se que o incremento da arrecadação pública é um impacto de natureza positiva ou benéfica, de incidência direta e indireta, pois a arrecadação dos tributos ocorre em um momento posterior ao seu fator gerador, porém o empreendimento tem efeitos diretos para a elegibilidade de Manhuaçu a receber recursos do ICMS Ecológico.

Este impacto é benéfico, efetivo, de natureza direta/indireta, pois a arrecadação dos tributos ocorre em um momento posterior ao seu fator gerador, porém o empreendimento tem efeitos diretos para a elegibilidade de Manhuaçu a receber recursos do ICMS Ecológico. É considerado de moderada magnitude em função dos recursos adicionais que tendem a vir do ICMS Ecológico e que podem contribuir para a maior hígidez das contas públicas de Manhuaçu. De ignição imediata, uma vez que o prazo para o pagamento da maior parte dos tributos é inferior a um ano, após a ocorrência do fato gerador. De duração temporária, reversível já que uma vez cessado o Projeto, o nível de arrecadação retornará às condições originais (*ceteris paribus* – tudo o mais constante). Com abrangência regional, pois incide sobre a receita corrente do município de Manhuaçu. Com boas condições de mitigação.

9.2.2.3.2 Incremento da demanda por infraestrutura pública

A criação de oportunidades de emprego tem o potencial para atrair os olhares e anseios de muitas pessoas em busca de entrar no mercado de

trabalho ou de galgar alguma posição superior. Portanto, de acordo com a sua dimensão, a contratação de trabalhadores pode promover fluxos migratórios para o município de sua região de inserção. Quando isso ocorre há um impacto, representado pela demanda por serviços e infraestrutura pública, que recai sobre as prefeituras envolvidas.

Em outras palavras, grandes empreendimentos podem alterar o porte demográfico e exigir adequações dos sistemas públicos de educação, saúde, segurança pública, iluminação, etc., porém, esse não é o caso do Projeto em tela. A população de Manhuaçu somou pouco mais de 90 mil pessoas em 2010, o que faz com que os empregos gerados tenham representatividade de 0,03% da população. E o incremento do mercado de trabalho é de apenas 0,73%. Com efeito, pode-se afirmar que o mercado de trabalho do município de Manhuaçu, com mais de 40 mil trabalhadores, tem plena condições de preencher as vagas criadas.

Com efeito, os investimentos necessários à implantação do CTR, bem como as oportunidades que dele decorrem, tendem a ser absorvidos pelos agentes econômicos (famílias, empresas, governos) inscritos no município de Manhuaçu, sendo improvável que promovam algum tipo de movimento migratório. Infere-se, portanto, que a implantação e operação do CTR, não trará, salvo casos excepcionais, novos moradores para Manhuaçu.

Este é impacto é adverso, efetivo, de natureza indireta, uma vez que decorre de outro impacto, que é o incremento da empregabilidade em função da contratação dos trabalhadores. É considerado de fraca magnitude. De ignição imediata, duração cíclica, pois é concomitante às

contratações, irreversível. Com abrangência regional e com boas condições de mitigação.

9.2.2.3.3 Incômodos à vizinhança

Durante a fase de implantação, o impacto será notado através da geração de poeira, aumento do tráfego de veículos e intensificação da operação de máquinas na área e nas vias de acesso ao empreendimento, bem como pela degradação da paisagem, que afetará os usuários da rodovia MG-111 e, indiretamente e de forma menos intensa, as comunidades existentes na AID.

Já na fase de operação, o impacto será mais evidente se ocorrerem falhas na operação da CTR Manhuaçu, com riscos de geração de poeira, aumento de espécies peridomiciliares e vetores de doenças, geração de odores, aumento de tráfego de veículos e intensificação da operação de máquinas na área e nas vias de acesso ao empreendimento.

No entanto, esses impactos são passageiros e, como mencionado anteriormente, estão relacionados a situações anômalas na operação do aterro sanitário, podendo ser minimizados por meio de um programa eficiente de manutenção de máquinas e veículos. Além disso, é importante destacar que não há núcleos urbanos nas proximidades do empreendimento, estando os mais próximos a cerca de 400 metros de distância, o que reduz significativamente os pontos receptores das emissões atmosféricas e de ruídos gerados pelo empreendimento.

Por fim, é importante ressaltar que, como o empreendimento é uma infraestrutura adequada para a disposição de resíduos, irá melhorar significativamente a situação atual de degradação ambiental e os incômodos associados ao atual "lixão" em operação no município.

Este impacto é adverso, possível de ocorrer, de natureza indireta. É considerado de fraca magnitude. De ignição imediata, de duração temporária, pois cessará com o final da vida útil do aterro sanitário, reversível. Com abrangência local, pois é restrito às propriedades inscritas em um raio de até 400 metros a partir dos limites do empreendimento. Com boas condições de mitigação.

9.2.2.3.4 Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos

Na fase de implantação e operação do CTR Manhuaçu haverá a necessidade de transportar os trabalhadores para as obras e de lá o retorno para suas residências. Isso demandará a contratação de serviços de transporte, ou será feito de modo autônomo por parte de cada trabalhador.

Na fase de pico das obras serão envolvidos aproximadamente trinta trabalhadores, representando uma demanda por transporte pequena, passível de ser atendida por apenas um ônibus. Na fase de operação, além do transporte dos trabalhadores do CTR também serão realizados os traslados dos resíduos sólidos. Para esse serão necessárias dez viagens de caminhões, considerando ida e volta em cada viagem.

A rodovia estadual MG-111 será a principal via de acesso ao CTR. Trata-se de rodovia pavimentada e com manutenção regular. Portanto, não se observa que o processo de transporte dos trabalhadores e dos resíduos sólidos terá o potencial para se configurar em um impacto sensível à população usuária das vias utilizadas na logística.

Este impacto é adverso, efetivo, de natureza direta/indireta, uma vez que decorre da necessidade de transporte dos trabalhadores e dos resíduos sólidos. É considerado de fraca magnitude. De ignição imediata, de duração temporária, reversível. Com abrangência regional, pois pode atingir outras áreas de Manhuaçu. De boas condições de mitigação.

9.2.2.3.5 Oferta de serviço para a destinação adequada dos resíduos sólidos

A operação do CTR Manhuaçu representa um importante avanço do município em prol de uma gestão ambiental condizente com o porte do município de aproximadamente cem mil habitantes. Atualmente, os resíduos sólidos de Manhuaçu são lançados em um aterro sanitário inadequado, o que o torna semelhante a um aterro controlado, dada a simplicidade de sua estrutura e o grande volume de resíduos que recebe por dia, que é da ordem de 80 toneladas por dia.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos é um problema ambiental muito relevante, pois tem potencial para gerar contaminação do solo, dos lençóis freáticos, das águas superficiais, além da atração de

vetores de doenças como insetos e outras pragas. Também gera maus odores e intenso impacto visual sobre a paisagem.

Pode-se afirmar que o debate sobre a necessidade de realizar a adequação do tratamento dos resíduos sólidos no município de Manhuaçu já vem ocorrendo há quase uma década, o que indica o quanto a questão é relevante. A implantação e operação do CTR Manhuaçu terá como efeito final a disposição adequada dos resíduos sólidos, com eliminação do impacto sobre o solo, a água e o ar.

Este impacto é benéfico, efetivo, de natureza direta. É considerado de fraca magnitude, pois o impacto é passível de ser percebido e altera uma condição de degradação ambiental que aflige os moradores de Manhuaçu há anos. De ignição imediata, duração temporária, reversível, pois uma vez esgotada a capacidade do aterro, será necessário procurar outro local para instalar um novo. Com abrangência regional, pois resultará em uma melhoria da gestão ambiental do município de Manhuaçu. De boas condições de mitigação.

9.2.2.3.6 Alteração da paisagem

A alteração paisagística é considerada como qualquer intervenção efetiva no cenário natural, que conduza a modificações de um ou mais elementos que o compõem, resultando em mudança topográfica das superfícies, representada pela criação ou descaracterização de formas de relevo e em alteração do uso e ocupação do solo e/ou da cobertura vegetal existente, em função da introdução de novas estruturas espaciais, como, no

caso em tela, do aterro sanitário denominado Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu.

As características da paisagem abrangem vários aspectos, como os físicos, ambientais, naturais, artificiais, culturais e simbólicos. Está ligada à maneira de ver, compor e harmonizar o mundo externo, constituindo-se pela porção do território capaz de ser apreendida em um lance de olhar. Resulta de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e humanos, que combinados entre si, fazem um conjunto único e inseparável (CARNEIRO, 2006).

Para Corrêa & Rosendahl (*apud* CARNEIRO, 1998, p. 20): A paisagem possui uma dimensão morfológica – é um conjunto de formas pela natureza e pela ação do homem; uma dimensão funcional – apresenta relações entre suas diversas partes; uma dimensão histórica – é o produto da ação do homem ao longo do tempo; e uma dimensão espacial – ocorre em certa área da superfície terrestre. Mas além de tudo isso, a paisagem é portadora de significados, expressando valores, crenças, mitos e utopias: tendo assim uma dimensão simbólica. Ela pode ser, portanto, definida como uma área composta por uma associação distinta de formas, ao mesmo tempo, físicas e culturais.

Sendo assim, os aspectos simbólicos, culturais e estéticos da paisagem estão diretamente ligados a apreensão particular de cada indivíduo, variando de acordo com as especificidades de cada observador, época e cultura. Assim, um alto valor conferido a uma paisagem em um determinado tempo poderá ser alterado em outro momento, onde os padrões culturais e valores estéticos sejam diferentes.

Portanto, é importante observar que a paisagem atual da AID do CTR Manhuaçu, compreendida pela área rural onde estão inscritas as comunidades de Vargem Alegre e Córrego do Barreiro, bem como a localidade de Córrego da Pedra Furada, a mais próxima do empreendimento, reflete a história econômica e cultural que marcou a região, com o predomínio das atividades agrícolas, principalmente o cultivo de café.

Observa-se uma paisagem com fortes vínculos aos aspectos que usualmente são associados ao meio rural, com a presença da vegetação natural, das pastagens e cultivos, além da distância entre as sedes das propriedades rurais. Em meio a esse contexto, estão dispostas as áreas centrais das comunidades citadas, nas quais ocorre maior aglomeração residencial. Outro importante elemento da infraestrutura local é a rodovia MG-111, que permite o acesso à toda as áreas da região.

A implantação e operação do CTR Manhuaçu irá promover a alteração paisagística da ADA, que terá que ser devidamente preparada para ser utilizada como um aterro sanitário. Portanto, haverá uma nova conformação do relevo e na fase de operação terá início a construção das bancadas do aterro que alcançarão quase cinquenta metros de altura.

Este impacto é adverso, efetivo, de natureza direta. É considerado de moderada magnitude, pois o impacto é passível de ser percebido e altera uma condição natural. De ignição imediata, duração temporária, pois tem início concomitante com as fases do projeto, irreversível. Com abrangência local, pois não se prevê que a alteração possa ser observada para além da AID. De boas condições de mitigação.

9.3 MATRIZ SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Tabela 31. Matriz síntese da avaliação dos impactos ambientais do CTR Manhuaçu.

MEIO	IMPACTO	Sentido		Potencialidade		Natureza		Intensidade / Magnitude		Ignição		Duração		Reversibilidade		Abrangência		Saldo (Impacto potencial)	Significância (Impacto potencial)	Mitigação / Otimização		Saldo Final (impacto real)	Significância (impacto real)	Fase de Planejamento	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Desativação
FÍSICO	Alterações na qualidade do ar	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	-11	Média	Boa	3	-8	Média		X	X	X
	Aumento do nível de ruídos e vibrações	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	-11	Média	Boa	3	-8	Média		X	X	
	Modificação da morfologia do terreno	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Moderada	2	Imediato	3	Permanente	3	Irreversível	2	Local	1	-15	Alta	Regular	2	-13	Média		X	X	
	Riscos de movimentação de massa e processos erosivos	Adverso	-	Possível	1	Direto	2	Moderada	2	Médio prazo	2	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	-10	Média	Boa	3	-7	Baixa		X	X	
	Alteração do escoamento superficial	Adverso	-	Possível	1	Direto	2	Moderada	2	Imediato	3	Permanente	3	Irreversível	2	Local	1	-14	Alta	Regular	2	-12	Média		X	X	
	Risco de contaminação do solo	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Fraca	1	Longo prazo	1	Permanente	3	Reversível	1	Local	1	-9	Média	Boa	3	-6	Baixa		X	X	
	Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Moderada	2	Longo prazo	1	Permanente	3	Reversível	1	Regional	2	-11	Média	Boa	3	-8	Média		X	X	X

Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA)
Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu Ltda. (CTR Manhuaçu)

MEIO	IMPACTO	Sentido		Potencialidade		Natureza		Intensidade / Magnitude		Ignição		Duração		Reversibilidade		Abrangência		Saldo (Impacto potencial)	Significância (Impacto potencial)	Mitigação / Otimização		Saldo Final (impacto real)	Significância (impacto real)	Fase de Planejamento	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Desativação
BIÓTICO	Intervenção ambiental para corte de árvores isoladas	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Moderada	2	Imediato	3	Permanente	3	Reversível	1	Local	1	-14	Alta	Regular	2	-12	Média		X		
	Redução da taxa de fotossíntese	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Fraca	1	Imediato	3	Permanente	3	Irreversível	2	Regional	2	-13	Média	Regular	2	-11	Média		X	X	
	Afugentamento de fauna	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Fraca	1	Médio prazo	2	Temporário	1	Reversível	1	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
	Aumento da pressão por caça	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Moderada	2	Médio prazo	2	Temporário	1	Irreversível	2	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
	Atratividade da fauna oportunista	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Moderada	2	Longo prazo	1	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
SOCIOECONÔMICO	Expectativas da população em relação ao empreendimento	Adverso	-	Efetivo	2	Indireto	1	Moderada	2	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa	X	X	X	
	Alteração do mercado imobiliário local	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Moderada	2	Longo prazo	1	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	0	Baixa	Difícil	1	1	Baixa		X	X	X
	Oferta de Emprego e Geração de Renda	Benéfico	+	Efetivo	2	Direta /Indireta	1	Fraca	1	Imediato	3	Permanente	3	Irreversível	2	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	X
	Incremento da renda	Benéfico	+	Efetivo	2	Direta /Indireta	1	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Irreversível	2	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
	Arrecadação tributária	Benéfico	+	Efetivo	2	Direta /Indireta	1	Moderada	2	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Regional	2	0	Baixa	Difícil	1	1	Baixa		X	X	
	Incremento da demanda por infraestrutura pública	Adverso	-	Efetivo	2	Indireto	1	Fraca	1	Imediato	3	Cíclico	2	Irreversível	2	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	



Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA)
Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu Ltda. (CTR Manhuaçu)

MEIO	IMPACTO	Sentido		Potencialidade		Natureza		Intensidade / Magnitude		Ignição		Duração		Reversibilidade		Abrangência		Saldo (Impacto potencial)	Significância (Impacto potencial)	Mitigação / Otimização		Saldo Final (impacto real)	Significância (impacto real)	Fase de Planejamento	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Desativação
	Incômodos à Vizinhança	Adverso	-	Possível	1	Indireto	1	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Local	1	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
	Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos	Adverso	-	Efetivo	2	Direta /Indireta	1	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Regional	2	0	Baixa	Boa	3	3	Baixa		X	X	
	Oferta de serviço para a destinação adequada dos resíduos sólidos	Benéfico	+	Efetivo	2	Direto	2	Fraca	1	Imediato	3	Temporário	1	Reversível	1	Regional	2	12	Média	Boa	3	15	Média		X	X	
	Alteração da paisagem	Adverso	-	Efetivo	2	Direto	2	Moderada	2	Imediato	3	Temporário	1	Irreversível	2	Local	1	-13	Média	Boa	3	-10	Média		X	X	



9.4 MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

A partir da avaliação dos potenciais impactos ambientais são propostas ações de mitigação e potencialização que permitam reduzir, compensar e monitorar os potenciais impactos negativos e maximizar os potenciais impactos positivos para o CTR Manhuaçu.

9.4.1 Ações dirigidas ao Meio Físico

Potencial Impacto: Alterações na qualidade do ar.
Medidas Mitigadoras: - Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Realizar manutenção corretiva caso observem-se anormalidades significativas nas emissões dos veículos e equipamentos (escurecimento de fumaça); - Realizar aspersão de água, durante as obras, em áreas e vias não pavimentadas, afim de reduzir a emissão de material particulado; - Cobrir caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias; - Realizar a cobertura diária dos resíduos, como previsto em projeto; - Manutenção da cortina vegetal ao redor do empreendimento.
Potencial Impacto: Aumento de nível de ruídos e vibrações.
Medidas Mitigadoras: - Seleção de veículos e equipamentos incluindo o desempenho acústico (emissões sonoras) como critério, assim como o estado de manutenção geral; - Realizar a manutenção preventiva e corretiva de veículos e maquinários; - Controlar os horários de atividades no aterro sanitário; - Realizar a conscientização dos funcionários sobre a importância de reduzir o ruído no aterro sanitário e adoção de práticas mais silenciosas; - Implantação e manutenção da cortina vegetal, que serve também como barreira acústica.
Potencial Impacto: Modificação da morfologia do terreno.

Medidas Mitigadoras:

- Minimizar a exposição e movimentação de solo e realizar medidas de contenção em áreas sujeitas a este processo;
- Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos hidrológicos extremos (chuvas intensas), conforme previsto em projeto;
- Usar áreas de empréstimo, já estabelecidas, para maior organização do espaço destinado ao empreendimento;
- Execução dos taludes das células de resíduos com geometrias que resultem com fatores de segurança adequados para este propósito;
- Implantação de proteção constante dos taludes das células de resíduos com plantio de grama.

Potencial Impacto: Riscos de movimentação de massa e processos erosivos.

Medidas Mitigadoras:

- Implantação das medidas de controle da erosão, como cobertura vegetal e sistemas de drenagem já previstos em projeto;
- Proteção constante dos taludes formados, com plantio de grama;
- Manutenção adequada das estruturas de drenagem implantadas;
- Monitoramento das condições geotécnicas do aterro de maneira constante, visando verificar qualquer movimento de massa ou erosão, dessa forma é possível agir rapidamente, caso seja necessário.

Potencial Impacto: Alteração do escoamento superficial.

Medidas Mitigadoras:

- Implantação das medidas de controle da erosão, como cobertura vegetal e sistemas de drenagem definitivos já previstos em projeto;
- Realizar a limpeza regular de canais de drenagem, a manutenção de barreiras de proteção e a correção de áreas com erosão ou movimentação de massa;
- 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 com plantio de grama.

Potencial Impacto: Risco de contaminação do solo (decorrente de resíduos e efluentes inerentes às atividades de obra).
Medidas Mitigadoras: - Implantação de estruturas adequadas para limpeza e manutenção de veículos e equipamentos; - Implantação de sistema impermeabilizante de base das células conforme previsto em projeto; - Implantação do sistema de drenagem, como previsto em projeto; - Implementação de um sistema de tratamento de efluentes líquidos gerados pelo aterro sanitário antes de sua disposição no meio ambiente; - Capacitar e treinar os funcionários responsáveis pelo manejo do aterro sanitário, sobre a disposição dos resíduos; - Ter uma área para acondicionamento apropriado de resíduos sólidos contaminados gerados internamente como embalagens, sucatas, etc.
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 conforme previsto em projeto; - Implantação do sistema de drenagem, como previsto em projeto; - Sistema de monitoramento regular das águas subterrâneas ao redor do aterro sanitário, para avaliar a qualidade da água e detectar possíveis contaminações; - Monitoramento das águas superficiais em rios próximos ao empreendimento; - Área para condicionamento apropriado de resíduos sólidos contaminados, embalagens, sucatas, etc.

9.4.2 Ações dirigidas ao Meio Biótico

Potencial Impacto: Intervenção ambiental para corte de árvores isoladas.
Medidas Mitigadoras: - Solicitação do pedido de intervenção ambiental para corte de árvores, junto ao órgão competente; - Proteger e cercar as árvores, que não serão alvo de supressão.
Potencial Impacto: Redução da Taxa de Fotossíntese.

Medidas Mitigadoras: - Implantação da cortina vegetal, para absorver gases e poluentes, ajudando a diminuir sua emissão; - Realizar a cobertura diária dos resíduos, conforme previsto em projeto; - Aspersão de água nas vias de acesso não pavimentadas.
Potencial Impacto: Afugentamento de fauna.
Medidas Mitigadoras: - Instalação de cercas ao redor do aterro sanitário para impedir que os animais entrem no local; - Controle das atividades do pessoal envolvido com as diferentes fases da obra em espaços protegidos, e horário de turnos, principalmente durante a fase de implantação do empreendimento, com o intuito de minimizar as interferências produzidas.
Potencial Impacto: Aumento da pressão por caça.
Medidas Mitigadoras: - Controle das incursões do pessoal envolvido com as diferentes fases da obra em áreas de matas, principalmente durante a fase de implantação do empreendimento; - Repressão às agressões à fauna silvestre; - Educação ambiental com a equipe envolvida nas obras.
Potencial Impacto: Atratividade da fauna oportunista.
Medidas Mitigadoras: - O controle de pragas é essencial para reduzir a população de ratos e outros insetos no aterro sanitário. Isso pode ser feito com a aplicação de inseticidas ou outras técnicas de controle de pragas, caso necessário; - Supervisionar a operação de disposição dos resíduos, eliminando a presença de aves; - Cobertura das células conforme orientações do projeto executivo; - Monitorar constantemente a presença de animais no aterro sanitário e tomar medidas de controle, como o uso de armadilhas ou o transporte de animais para outras áreas.

9.4.3 Ações dirigidas ao Meio Socioeconômico

Potencial Impacto: Expectativas da população em relação ao empreendimento.
Medidas Mitigadoras:

- Divulgação objetiva e adequada do empreendimento em meios de comunicação; - Envolver a comunidade no processo de planejamento e operação do aterro sanitário, para que possam ser ouvidos seus comentários e preocupações. Isso pode incluir reuniões públicas, sessões de esclarecimento, grupos de discussão e outras formas de participação pública; - Ser transparente em relação aos impactos do aterro sanitário e sobre as medidas de mitigação que serão implementadas; - Priorizar a contratação de mão de obra local.	- Fazer um planejamento prévio da instalação do aterro sanitário, avaliando os impactos e necessidades de infraestrutura e prevendo soluções para atender essas demandas; - Estimular a economia local, por meio do apoio a micro e pequenas empresas, para que elas possam fornecer produtos e serviços para o aterro sanitário e seus funcionários, reduzindo a demanda por infraestrutura externa. - Priorização de contratação de mão de obra local, através de uma política de contratação que privilegiará a população local residente no município de Manhuaçu.
Potencial Impacto: Alteração do mercado imobiliário local.	Potencial Impacto: Incômodos à vizinhança.
- Apesar da natureza negativa deste impacto, não há medida mitigadora específica para a fase de planejamento e implantação do projeto, já que se trata de um impacto cujos efeitos são determinados pelo mercado imobiliário.	Medidas Mitigadoras:
Potencial Impacto: Oferta de emprego e geração de renda.	- Implantação de projeto paisagístico e cortina vegetal no início da fase de implantação da CTR Manhuaçu; - Manutenção e preservação da cortina vegetal; - Manutenção e revisão constante das máquinas e veículos utilizados; - Aspersão de água nas vias de circulação de máquinas e equipamentos; - Dedetização, 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).
Medidas de Potencialização:	Potencial Impacto: Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos.
- Priorização de contratação de mão de obra local; através de uma política de contratação que privilegiará a população local residente no município de Manhuaçu; - Aproveitamento de parte da mão de obra contratada na fase de implantação também na fase de operação, potencializando seus efeitos positivos; - Ações de planejamento para a desmobilização de mão de obra após período de operação estimado em 18 anos.	Medidas Mitigadoras:
Potencial Impacto: Incremento da renda.	- Aspersão de água nas vias de circulação de máquinas e equipamentos; - Implantação de sistema de sinalização vertical e horizontal nas vias internas projetadas e no entroncamento com a rodovia; - Implantação de pista de desaceleração/aceleração para os veículos que chegarem e saírem do CTR Manhuaçu, além de áreas internas para estacionamento de caminhões e demais veículos, evitando qualquer interferência no fluxo regular de trânsito da rodovia MG-111, propiciando a segurança operacional necessária.
Medidas de Potencialização:	Potencial Impacto: Oferta de serviços para a destinação adequada dos resíduos sólidos.
- 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 Manhuaçu; - Priorizar a compra de insumos do município de Manhuaçu.	Medida Potencializadora:
Potencial Impacto: Arrecadação tributária.	
- Este impacto não requer medida potencializadora apesar de possuir natureza positiva.	
Potencial Impacto: Incremento da demanda por infraestrutura pública.	
Medidas Mitigadoras:	

- Divulgação adequada em mídia da disponibilidade do CTR Manhuaçu, para o município, bem como medidas que facilitem sua utilização e aceite pelos grandes geradores.

Potencial Impacto: Alteração da Paisagem.

Medidas Mitigadoras:

- Implantação de projeto paisagístico e cortina vegetal no início da fase de implantação do CTR Manhuaçu;
- Cobertura de taludes por 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 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A implantação e operação do CTR Manhuaçu, deverão provocar impactos negativos e positivos na região sob sua influência, tornando se necessária a adoção de medidas de minimização dos impactos negativos e de maximização dos impactos positivos que o empreendimento provocará. Neste caso, as adoções de programas ambientais onde estejam inseridos elementos de caráter preventivo, tornam-se importantes ferramentas para a preservação ambiental da região.

Esta seção visa apresentar um resumo das propostas de programas de controle/monitoramento que possibilitem avaliar tecnicamente os procedimentos adotados, visando o acompanhamento da evolução do projeto e dos impactos ambientais positivos e negativos em suas etapas, juntamente com as eficácias das medidas mitigadoras propostas,

abrangendo a indicação e justificativas dos parâmetros selecionados. É importante destacar que os programas executivos serão apresentados no Plano de Controle Ambiental (PCA), durante a formalização do pedido de licença de instalação (LI) do empreendimento.

10.1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Programa de Comunicação Social visa informar a população sobre o projeto do Centro de Tratamento de Resíduos de Manhuaçu, que será instalado no município de Manhuaçu. A falta de informações sobre o empreendimento pode gerar especulações infundadas e tensões sociais, o que dificulta a análise dos impactos e das medidas de mitigação que serão adotadas. O Programa torna-se necessário para informar a população sobre as características do empreendimento, sua localização, as medidas que serão adotadas para reduzir os impactos, contribuindo para o envolvimento e a participação das partes interessadas e promovendo a transparência da empresa.

10.2 PROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES LOCAIS

O Programa de Priorização dos Trabalhadores Locais, tem, por finalidade, capacitar e recrutar moradores das áreas de influência direta e indireta do empreendimento para atuar nas diversas frentes de serviço. Além de contribuir para a redução dos índices de desemprego e para o aquecimento da economia na região, o Programa reduz a sobrecarga nas infraestruturas municipais, ocasionada pela contratação massiva de mão de

obra externa, a qual usufruirá juntamente com sua família dos equipamentos e serviços da localidade: escolas, unidades de saúde, equipamentos de lazer, etc.

10.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas é uma ferramenta essencial para avaliar possíveis mudanças na qualidade da água em áreas adjacentes ao empreendimento. Isso permite a preservação das características dos ecossistemas locais, assegurando a conservação dos recursos naturais e promovendo a sustentabilidade ambiental.

10.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O monitoramento da qualidade das águas superficiais é uma prática importante para identificar possíveis mudanças na composição química, biológica e física das águas que circundam o empreendimento. O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais avalia os impactos causados pela atividade do CTR Manhuaçu, na qualidade da água, permitindo assim, propor medidas para minimizar ou mitigar os efeitos negativos na área de influência do empreendimento. Além de ser uma ferramenta indispensável para assegurar a conservação das características dos ecossistemas locais, o Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais contribui para a proteção da saúde humana e animal. A água é

um recurso natural fundamental para a vida e seu uso inadequado pode colocar em risco a saúde das populações que dela dependem.

10.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Um Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar em um aterro sanitário é de suma importância para prevenir e controlar a poluição do ar decorrente das emissões de gases tóxicos. O aterro é uma fonte potencial significativa de poluição do ar, sobretudo durante as atividades que envolvem a movimentação de veículos e a decomposição dos resíduos.

Embora seja prevista a instalação de um sistema de drenagem de gases já na concepção do projeto, não se pode negligenciar a necessidade de verificar continuamente a eficiência desse sistema, para evitar qualquer falha na drenagem desses gases. Deve se também realizar inspeções visuais da condição da qualidade do ar, manutenção de máquinas e equipamentos e de monitoramento de emissões de fumaça preta de motores a diesel.

10.6 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE EMISSÃO DE RUÍDOS

A instalação do CTR Manhuaçu introduz alguns impactos ao meio ambiente dentre estes estão à geração de ruídos que podem afetar o entorno do empreendimento. Na fase de implantação e operação a geração dos ruídos se dão pela movimentação de caminhões e máquinas que serão utilizadas nas obras. Nas vias de acesso o impacto se dá pelos ruídos da movimentação dos caminhões que farão a coleta dos resíduos nas áreas atendidas e sua consequente destinação à área do aterro.

10.7 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

As atividades de instalação e operação dos aterros sanitários podem gerar quantidades variáveis de resíduos sólidos (incluindo materiais orgânicos e inorgânicos) e descargas líquidas (resíduos sanitários) que podem ter impactos significativos e, portanto, causar danos ao meio ambiente se não forem gerenciados adequadamente.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e efluentes líquidos é de suma importância, e todos os requisitos legais exigidos e aplicáveis devem ser atendidos. A fase de implantação do CTR Manhauçu, será a etapa na qual o empreendimento irá gerar maior carga de resíduos devido o contingente de pessoal, por isso a importância de minimizar tal impacto criando e/ou implantando, mecanismos e tecnologias que resultem em uma atividade limpa e ambientalmente adequada.

10.8 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA CORTINA VEGETAL

As obras previstas irão promover modificações no ambiente provenientes de atividades que deverão ocorrer durante a fase de implantação, envolvendo principalmente a abertura de vias de acesso e construção de estruturas. Assim como contribuir com outros aspectos ambientais negativos, tais como a geração de ruídos e odores. Logo a presença de uma cortina vegetal melhora os aspectos visuais e ambientais do local.

10.9 PROGRAMA DE CONTROLE TOPOGRÁFICO E GEOTÉCNICO

Um Programa de Controle Topográfico e Geotécnico para um aterro sanitário é essencial para garantir que o local de disposição final de resíduos sólidos seja construído e operado de forma segura, sustentável e em conformidade com as regulamentações ambientais e geotécnicas aplicáveis. Esse tipo de programa é projetado para monitorar e gerenciar tanto a topografia quanto as condições geotécnicas do terreno onde o aterro está localizado.

10.10 PROGRAMA DE ENCERRAMENTO

As atividades que envolvem o encerramento do aterro deverão ter início 6 (seis) meses antes do término de sua vida útil. Nesse período, deverá ser realizado um levantamento quantitativo e qualitativo dos resíduos recebidos, objetivando um registro histórico da operação do aterro.

Após a realização desse levantamento, será elaborado um Programa de Encerramento, contemplando as atividades de fechamento das células que terão continuidade após o encerramento do aterro tais como: Manutenção das instalações e dos sistemas que compõem a estrutura física do aterro, bem como o monitoramento das águas subterrâneas.

11 CONCLUSÃO

A implantação do Centro de Tratamento de Resíduos de Manhauçu (CTR Manhauçu), surge como uma solução estratégica para atender à crescente demanda por uma disposição final adequada de resíduos sólidos,

em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com o objetivo de obter a licença ambiental prévia (LP) para o empreendimento, foi elaborado um minucioso Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA).

O RIMA abordou de forma resumida os diversos temas contemplados pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que compreendeu uma análise abrangente dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região. Esse diagnóstico permitiu identificar e avaliar os possíveis impactos ambientais decorrentes das diferentes fases do empreendimento, incluindo o planejamento, a implantação, a operação e a desativação do CTR Manhuaçu. Com base nessa avaliação, foram propostos medidas e programas que visam prevenir, mitigar ou compensar os impactos negativos, além de potencializar os impactos positivos.

A equipe técnica da G4 Engenharia e Meio Ambiente, responsável por conduzir o estudo, concluiu, após uma análise criteriosa das etapas e dos levantamentos realizados na região, que o empreendimento possui condições favoráveis para ser implantado com sucesso. No entanto, ressalta-se a importância de respeitar as leis e regulamentações ambientais existentes, bem como implementar de forma efetiva os programas e medidas propostos no EIA e no RIMA.

Dessa forma, o CTR Manhuaçu representa não apenas uma solução para atender às demandas crescentes de gerenciamento de resíduos sólidos, mas também um projeto que busca conciliar as necessidades socioeconômicas com a proteção e preservação do meio ambiente,

proporcionando uma destinação adequada dos rejeitos e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável.

12 EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
Julio Cezar Parpaiola Baroni	Engenheiro Agrônomo	Coordenação Geral EIA/RIMA
Anselmo Pereira Bezerra	Geólogo	Diagnóstico do Meio Físico
Fábio Soares Lima	Biólogo/Espeleólogo	Espeleologia - Estudos e Relatório Técnico
Ricardo Rabinovic Trotta	Engenheiro Florestal	Espeleologia - Mapas Temáticos
Edissa Emi Cortez Silva	Bióloga	Coordenadora do diagnóstico da Fauna
Diego Petrocchi da Costa Ramos	Biólogo	Diagnóstico da Fauna/Avifauna
Tayenne Luna Tome de Paula	Bióloga	Diagnóstico da Fauna/Herpetofauna
Gustavo Lisboa Vieira Machado	Biólogo	Diagnóstico da Fauna/Entomofauna
Débora Bohrer dos Santos	Bióloga	Diagnóstico da Fauna/Mastofauna
Thais Regina Rosada	Bióloga	Diagnóstico da Fauna/Quirópteros
Diego Vaz da Costa Borges	Biólogo	Diagnóstico da Flora
Pilar Cozendey Silva	Bióloga	Análise Limnológica

EQUIPE TÉCNICA	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
Luiz Otávio Azevedo	Economista	Diagnóstico Socioeconômico
Larissa Galvão Fontes dos Santos	Geógrafa	Elaboração de mapas
Rodrigo Sena Gomes	Engenheiro Ambiental	Coordenador de Projeto
Lucas Oliveira Bridi	Engenheiro Civil	Analista de Projeto
Marcio Ferreira	Técnico em Edificações	Desenhista
Walter Francisco de Ávila Jr.	Ecólogo	Auxiliar de campo - Fauna
Natacha Jordania da Silva Alves	Bióloga	Auxiliar de campo - Fauna
Vanessa Ferreira de Souza	Bióloga/Eng. Ambiental	Auxiliar de campo - Fauna
Paula Cristine Silva Gomes	Bióloga	Auxiliar de campo - Fauna
Evandro Luiz Garcia Assumpção	-	Auxiliar de campo/motorista - Fauna
Matheus Rodrigues Kellermann de Castro	-	Auxiliar de campo/motorista - Fauna
Matheus Simões Santos	-	Auxiliar de campo/motorista - Fauna