FUNDAÇÃO DE APOIO AO IFRN

.

PRODUTO 4:

EIA DO ATERRO SANITÁRIO REGIONAL ALTO OESTE (TOMO III)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
DO ATERRO SANITÁRIO REGIONAL ALTO OESTE

Documento técnico elaborado com base no Termo de Referência do IDEMA de 2014 e no Contrato nº 23060001/2023 com o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos municípios do Oeste Potiguar - CIMOP e a Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte - FUNCERN, constando do **Produto 4: Identificação e Análise dos Impactos Ambientais; Análise Integrada; Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais; Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais; Equipe Técnica e Referências Bibliográficas e o sumário.**.

Natal/RN, dezembro de 2024.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Impacto Ambiental, QA = Índice de qualidade do meio ambiente, ta = momento atual, to = momento do início da ação, ti = momento do início do impacto, tf = momento de finalização da ação e tc = momento de interesse considerado. Fonte: acervo do autor. **16**

Figura 2 Representa como colocar os “pesos” nas quadrículas e fazer a respectiva análise. Fonte: KURTZ (2002). **18**

Figura 3 Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000. Fonte: FUNCERN, 2024 ..... **60**

Figura 4 Mapa de Uso e Ocupação do Solo num raio ao redor do Aterro Sanitário do Alto Oeste. Fonte: FUNCERN, 2023. ..... **158**

Figura 5 Localização da Estação Ecológica do Seridó, em Serra Negra do Norte/RN. Fonte: site do ICMBio. **222**

Figura 6 Localização da Estação Ecológica do Seridó, em Serra Negra do Norte/RN. Destaque em vermelho para o município de Caicó. Fonte: site do ICMBio. **223**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – OBS: Quadro adaptado a partir de ACQUATOOL CONSULTORIA (2009). **21**

Quadro 2 adaptado a partir de ACQUATOOL CONSULTORIA (2009). **165**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Métodos - Descrição, Aplicação, Vantagem e Desvantagem. **22**

Tabela 2 Exemplo de Matriz de Interação para a atividade de Exploração de Carvão e Qualidade da Água (Exemplo). Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 5 (maior). **24**

Tabela 3 Listagem Controle - Ações e Aspectos do empreendimento gerando impactos ambientais, por fase e por meio afetado. **26**

Tabela 4 Listagem Controle - Quantidade de impactos por meio afetado. **32**

Tabela 5 Listagem Controle - Quantidade de impactos por fase do empreendimento. **32**

Tabela 6 Listagem Controle - Quantidade de impactos por caráter do impacto. **32**

Tabela 7 Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de magnitude. ... **36**

Tabela 8 Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de importância. . **37**

Tabela 9 Conceito dos Atributos Qualitativos Complementares e Definição dos Parâmetros de Valoração. **38**

Tabela 10 Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Planejamento (CAUSA/EFEITO). **40**

Tabela 11 Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Instalação (CAUSA/EFEITO). **42**

Tabela 12 Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Operação (CAUSA/EFEITO). **44**

Tabela 13 Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Desativação (CAUSA/EFEITO). **46**

Tabela 14 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de planejamento do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024..... **133**

Tabela 15 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de instalação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024. ..... **135**

Tabela 16 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de operação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024. ..... **138**

Tabela 17 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de desativação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024. ..... **143**

Tabela 18 Matriz de Interação do planejamento do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior)..... **144**

Tabela 19 Matriz de Interação da Instalação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior)..... **145**

Tabela 20 Matriz de Interação da Operação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior)..... **147**

Tabela 21 Matriz de Interação da Desativação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior)..... **150**

Tabela 22 Quantificação geral dos impactos ambientais do empreendimento. **159**

Tabela 23 Quadro com a descrição detalhada das Medidas Mitigadoras em relação aos Impactos Ambientais..... **181**

Tabela 24 Planos componentes do Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais do Aterro Sanitário do Alto Oeste e suas respectivas fases de aplicação. **227**

Tabela 25 Cronograma de Execução do Plano de Educação Ambiental - Atividades Realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento..... **237**

Tabela 26 Cronograma de Execução do Plano de Educação Ambiental - Atividades Realizadas durante a OPERAÇÃO do empreendimento **238**

Tabela 27 Apresentação das principais atividades do Plano de Comunicação Social em suas respectivas fases **242**

Tabela 28 Cronograma de Execução do plano de Comunicação Social - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento **245**

Tabela 29 Cronograma de Execução do plano de Comunicação Social - Atividades realizadas durante a OERAÇÃO do empreendimento..... **246**

Tabela 30 Cronograma de Execução do plano de Monitoramento da Qualidade do Solol - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento **251**

Tabela 31 Cronograma de Execução do plano de Monitoramento do Percolado - Atividades realizadas durante a OPERAÇÃO do empreendimento **255**

Tabela 32 Cronograma de Execução do plano de Conservação Paisagístico - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento **259**

Tabela 33 Cronograma de Execução do plano de Ação de Emergência - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO e OPERAÇÃO do empreendimento **273**

Tabela 34 Cronograma de Execução do plano de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento **278**

Tabela 35 Medições realizadas próximas aos limites do empreendimento e nas comunidades próximas **281**

Tabela 36 Cronograma de execução do Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações - Atividades Realizadas durante as fases de INSTALAÇÃO e OPERAÇÃO do empreendimento **284**

Tabela 37 Cronograma de execução do Plano de Recuperação de Áreas degradadas - Atividades Realizadas durante as fases de INSTALAÇÃO do empreendimento **290**

Tabela 38 Cronograma de execução do Plano de Desativação do Empreendimento e Recuperação da Área - Atividades Realizadas durante as fases de DESATIVAÇÃO do empreendimento..... **297**

LISTA DE FICHAS

FICHA 1 Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento **49**

FICHA 2 Análise prévia de restrições ambientais **50**

FICHA 3 Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida **51**

FICHA 4 Definição de aspectos técnicos de projeto **52**

FICHA 5 Realização de estudos prévios..... **53**

FICHA 6 Incremento na economia pela diversificação de serviços..... **55**

FICHA 7 Incremento nas finanças públicas **56**

FICHA 8 Geração de emprego e renda da fase de instalação..... **57**

FICHA 9 Redução da cobertura vegetal da área **58**

FICHA 10 Fragmentação de habitats..... **59**

FICHA 11 Perturbações na fauna local por perda de habitats **61**

FICHA 12 Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal **62**

FICHA 13 Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras **63**

FICHA 14 Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens **64**

FICHA 15 Alterações na avifauna **65**

FICHA 16 Alteração na paisagem local pelas obras **67**

FICHA 17 Alteração no microclima local pela limpeza da área **68**

FICHA 18 Erosão do solo **69**

FICHA 19 Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo **70**

FICHA 20 Poluição e degradação do solo **71**

FICHA 21 Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado **72**

FICHA 22 Aumento na emissão de ruídos e vibrações **73**

FICHA 23 Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras **74**

FICHA 24 Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área **75**

FICHA 25 Compactação do solo **76**

FICHA 26 Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros **77**

FICHA 27 Perturbações devido à intensificação do tráfego de veículos pesados das obras **78**

FICHA 28 Contratação de serviços técnicos especializados **79**

FICHA 29 Geração de efluentes do canteiro de obras **80**

FICHA 30 Poluição sonora (ruídos) **82**

FICHA 31 Alteração do microclima pela revegetação **83**

FICHA 32 Alteração da qualidade do ar pela presença de gases **84**

FICHA 33 Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados **85**

FICHA 34 Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos **86**

FICHA 35 Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização **87**

FICHA 36 Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas **88**

FICHA 37 Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume **89**

FICHA 38 Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume **90**

FICHA 39 Alteração da paisagem **91**

FICHA 40 Alteração na flora terrestre pela revegetação **92**

FICHA 41 Alteração na flora terrestre pela presença de particulado **93**

FICHA 42 Alteração na fauna terrestre pela revegetação **94**

FICHA 43 Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local **95**

FICHA 44 Alterações na fauna sinantrópica **96**

FICHA 45 Geração de emprego e renda da fase de operação **97**

FICHA 46 Alteração na economia local na fase de operação **98**

FICHA 47 Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação **99**

FICHA 48 Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados **100**

FICHA 49 Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora ... **101**

FICHA 50 Remoção da cobertura vegetal **102**

FICHA 51 Degradação e Compactação do solo **103**

FICHA 52 Riscos de Erosão e Deslizamentos **104**

FICHA 53 Emissão de poeiras e particulados **105**

FICHA 54 Alteração da paisagem natural **106**

FICHA 55 Formação de área degradada **107**

FICHA 56 Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume ... **108**

FICHA 57 Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc) **109**

FICHA 58 Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases **110**

FICHA 59 Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira **111**

FICHA 60 Proliferação de pragas e vetores **112**

FICHA 61 Poluição sonora (ruídos) **113**

FICHA 62 Impactos visuais e paisagísticos **114**

FICHA 63 Aumento dos riscos de acidentes de trânsito pelo aumento do tráfego de veículos **115**

FICHA 64 Geração de emprego e renda **116**

FICHA 65 Promoção à reciclagem dos resíduos **117**

FICHA 66 Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental **119**

FICHA 67 Redução da emissão de gases de Efeito Estufa **120**

FICHA 68 Restauração da paisagem e benefícios estéticos **121**

FICHA 69 Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas **122**

FICHA 70 Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás **123**

FICHA 71 Redução de vetores e riscos sanitários **124**

FICHA 72 Valorização econômica e social da região **125**

FICHA 73 Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente **126**

FICHA 74 Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás **127**

FICHA 75 Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat..... 128

FICHA 76 Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades **129**

FICHA 77 Valorização Econômica e Integração Paisagística **130**

FICHA 78 Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem **131**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por meio afetado. Fonte: FUNCERN (2024). **33**

Gráfico 2 Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por fase do empreendimento. Fonte: FUNCERN (2024)..... **33**

Gráfico 3 Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por caráter do impacto (positivo ou negativo). Fonte: FUNCERN (2024). **34**

Gráfico 4 Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de instalação. Fonte: FUNCERN, 2024..... **155**

Gráfico 5 Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de operação. Fonte: FUNCERN, 2024..... **156**

Gráfico 6 Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de desativação. Fonte: FUNCERN, 2024..... **157**

SUMÁRIO

8. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 14

8.1. Introdução e Definição **14**

8.2. Metodologia Aplicada **16**

8.3. Atributos e Parâmetros Utilizados **24**

8.4. Análise do Projeto **25**

8.5. Seleção dos fatores ambientais impactantes **26**

8.6. Descrição dos Impactos **48**

8.6.1. Fase de Planejamento **48**

8.6.2. Fase de Instalação **54**

8.6.3. Fase de Operação **81**

8.6.4. Fase de Desativação **118**

8.7. Matrizes de qualificação dos impactos ambientais detectados **132**

8.8. Matrizes de quantificação dos impactos ambientais detectados **144**

8.9. Análise dos impactos ambientais com base nas Tabelas 14 a 17 ..... **152**

8.10. Sinergismo e Cumulatividade **157**

8.11. Obtenção do Indicador de Qualidade Ambiental - IQAG **158**

9. ANÁLISE INTEGRADA **167**

10. MEDIDAS MITIGADORAS **178**

10.1. Definição, Importância e Classificação **178**

10.2. Considerações Gerais 179

10.3. Propostas de Medidas Mitigadoras 180

11. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 219

11.1. Origem e Definição 219

11.2. Ações Prioritárias 219

11.3. Câmara de Compensação Ambiental no RN 221

11.4. Sugestão de Unidade de Conservação a ser Beneficiada 222

11.5. Ações a serem beneficiadas com o montante da Compensação 223

12. PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 224

12.1. Apresentação 224

12.2. Objetivos e Justificativas 226

12.3. Descrição dos Planos 228

12.3.1. Plano de Educação Ambiental 228

12.3.2. Plano de Comunicação Social 239

12.3.3. Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo 247

12.3.4. Plano de Monitoramento do Percolado 252

12.3.5. Plano de Conservação Paisagística 256

12.3.6. Plano de Gestão Ambiental 260

12.3.7 Plano de Ação de Emergência 267

12.3.7. Plano de Afugentamento e Resgate de Fauna **274**

12.3.8. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações **279**

12.3.9. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD **285**

12.3.11. Plano de Desativação do Empreendimento e Recuperação da Área **291**

12.3.12. Plano de Sinalização das Obras do Aterro **291**

13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES **301**

EQUIPE TÉCNICA **309**

REFERÊNCIAS **312**

8. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1. Introdução e Definição

A Avaliação de Impactos Ambientais - AIA é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal (IBAMA, 1995). Consiste em um processo de avaliação dos efeitos ecológicos, econômicos e sociais, que podem advir da instalação de atividades antrópicas (projetos, planos e programas), e de monitoramento e controle desses efeitos pelo poder público e pela sociedade. Ou seja, esse instrumento é formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (ou já ocorrida com danos), e de suas alternativas e que os resultados sejam apresentados, de forma adequada, ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

CLAUDIO (1987), explica que a Avaliação de Impactos Ambientais tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade, pois o estudo é essencialmente um instrumento de previsão. Neste sentido, SILVA (1994 a), acrescenta que a avaliação propriamente dita dos impactos ambientais representa o prognóstico das condições emergentes, segundo as alternativas contempladas, sendo realizada em três etapas: **a)** identificação, **b)** previsão e **c)** interpretação da importância dos impactos ambientais relevantes. No processo de Avaliação de Impactos Ambientais, são caracterizadas todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que podem sofrer impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto (SILVA, 1994 b).

Impacto ambiental pode ser definido conforme a legislação ambiental brasileira (Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986), como: *"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas;*

III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais". Ainda, podemos definir Impacto Ambiental como sendo uma perturbação no ecossistema proveniente de uma ação ou omissão humana (efeito ambiental), qualificada de positiva ou negativa por um certo grupo social, no contexto de sua realidade espacial e temporal. Nota-se que o efeito ambiental inclui a noção de julgamento, valor positivo (benéfico) ou negativo (prejudicial). Portanto, o conceito de Impacto Ambiental é relativo porque o julgamento que lhe é intrínseco varia no espaço e no tempo. A **Figura 1** mostra o impacto ambiental como função do índice de qualidade no meio ambiente.

Os métodos tradicionais que podem ser utilizados na Avaliação de Impactos Ambientais são mecanismos estruturados para identificar, coletar e organizar os dados de impacto ambiental, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas (ANDREAZZI & MILWARD-DE-ANDRADE, 1990). Estes métodos variam com as características do projeto e as condições ambientais. Dentre os principais métodos empregados na Avaliação de Impactos Ambientais estão: *ad hoc*, *check-lists*, matrizes, *overlays*, redes e modelagem (MAGRINI, 1989; SILVA, 1994 b).

Com o auxílio do método empregado a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas é feita através da identificação, previsão da magnitude e importância dos prováveis impactos relevantes descriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários, cíclicos e permanentes, seu grau de reversibilidade, as suas propriedades acumulativas e sinérgicas, a distribuição do ônus e benefícios sociais.

Nesse capítulo os impactos resultantes do planejamento, instalação e operação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, Município de Pau dos Ferros/RN, ocupando uma área total de 47,88 ha e perímetro de 2.883,00 metros, no qual serão identificados e avaliados por meio de dois métodos tradicionais, práticos e eficientes. Em um primeiro momento será utilizada uma Listagem Controle, onde serão identificados em cada meio (físico, biótico e socioeconômico), os principais impactos sobre o meio ambiente nas fases de planejamento, instalação, operação e desativação do empreendimento. Este método tem como vantagem

a simplicidade de aplicação e exigência reduzida de dados e informações. Em um segundo momento será utilizado o método de matrizes de interação, que é uma evolução da listagem controle. Este método possibilita relacionar os impactos de cada ação nos cruzamentos entre linhas e colunas, mantendo-se a relação de causa e efeito, e atribuindo-se pesos, ou seja, ponderações através dos atributos importância e magnitude. Com isso, espera-se alcançar neste estudo o máximo de conhecimento em relação aos impactos que poderão resultar nas três fases acima mencionadas do empreendimento.

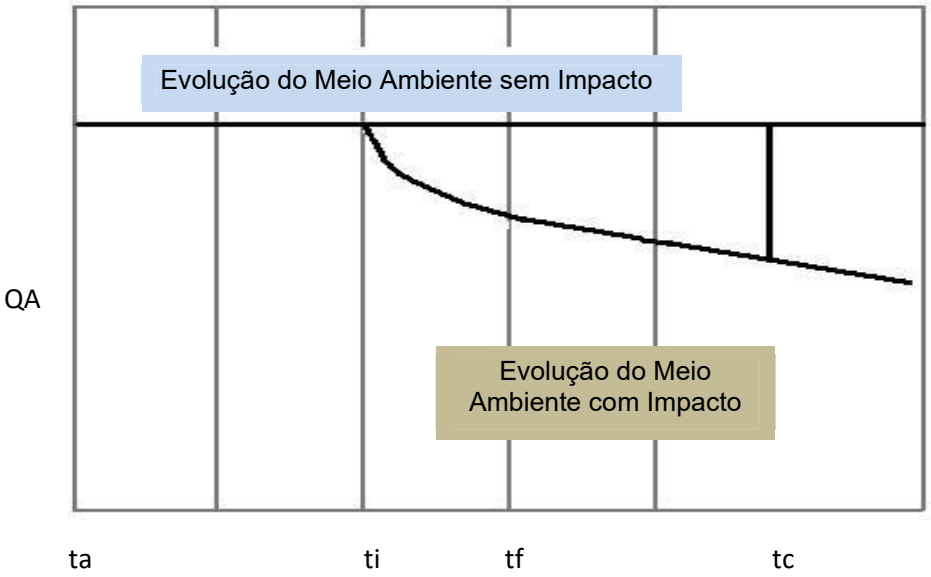


Figura 1. *Impacto Ambiental, QA = Índice de qualidade do meio ambiente, ta = momento atual, to = momento do início da ação, ti = momento do início do impacto, tf = momento de finalização da ação e tc = momento de interesse considerado. Fonte: acervo do autor.*

8.2. Metodologia Aplicada

Neste estudo, os impactos ambientais foram identificados através de análise dos dados técnicos do projeto e do diagnóstico ambiental da área, levando em conta as etapas de planejamento, instalação, operação e desativação do empreendimento, constituindo, assim, uma listagem controle e uma matriz de interação de impactos, na qual estão correlacionadas as atividades potencialmente geradoras de impactos e as características ambientais das áreas de influência do projeto.

O prévio conhecimento dos ambientes que serão atingidos na área do empreendimento, associada ao conhecimento das particularidades inerentes ao planejamento, instalação e operação, foi utilizado na avaliação da dimensão dos "*Passivos Ambientais*" resultantes das suas ações.

A metodologia empregada foi desenvolvida na busca da melhor forma de identificação e avaliação de impactos decorrentes do empreendimento, nas fases de planejamento, instalação e operação, considerando sempre a relação causa/efeito. A partir da discussão interdisciplinar das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental, assim como das áreas de influência, estabeleceu-se a metodologia para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumentos básicos a *Listagem Controle* e a *Matriz de Interação*.

O tipo de matriz utilizada será uma adaptação de Leopold (LEOPOLD *et al*., 1971). Conforme explica POTRICH (2007, p.166), o uso da Matriz de Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos em determinado processo, também permite identificar para cada atividade, os efeitos potenciais sobre as variáveis ambientais. Sendo uma das ferramentas mais utilizadas na elaboração de EIA/RIMA no Brasil, ela permite avaliar impactos associados a quase todos os tipos de projetos.

A matriz original é constituída de 100 colunas representando as ações do projeto, e de 88 linhas relativas aos fatores ambientais, totalizando 8.800 possíveis interações. Porém, devido à dificuldade de se trabalhar com tantas interações, vem sendo reduzida e adaptada de acordo com cada projeto (ROCHA, 2005; MAVROULIDOU, 2007; IJÄS, 2010; SOUSA, 2011).

Os impactos apresentam dois atributos principais: **magnitude** (grandeza em escala espaço-temporal da interação das ações que mede a intensidade dos impactos) e **importância** (grau de significância do efeito na área de influência do empreendimento ou fora dele, correspondente ao fator ambiental). "Magnitude é a medida extensiva, grau ou escala de impacto. Importância refere-se à significância da causa sobre o efeito" (RICHIERI, 2006, p. 65).

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para em seguida ponderar a magnitude e a importância de cada impacto. *Enquanto a valoração da magnitude é relativamente objetiva ou normativa, pois se refere ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fator ambiental, a pontuação da*

importância é subjetiva ou empírica uma vez que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto (COSTA, 2005).

Em uma dimensão, as características existentes e condições do meio ambiente são caracterizadas e incluem os seguintes componentes: características físicas e químicas (Meio Físico), condições biológicas e relações ecológicas (Meio Biótico), fatores culturais e socioeconômicos (Meio Antrópico ou Socioeconômico). A outra dimensão envolve as ações propostas por determinado empreendimento que podem causar impactos ambientais (SOUZA, 2011).

A Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em estudos, procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência (MOTA, 2002, MAVROULIDOU, 2007).

Segundo SILVA & MORAES (2012), cada célula da matriz mostra a relação entre as atividades do projeto e a característica ou condição ambiental, qualificando a magnitude e a importância. Essa matriz foi então adaptada por diversos autores que a tornaram quantitativa. A magnitude é colocada no canto superior esquerdo de cada célula e, a importância, no canto inferior direito, conforme mostra a **Figura 2** a seguir. O valor 1 corresponde à menor deterioração, logo, a melhor situação ambiental.

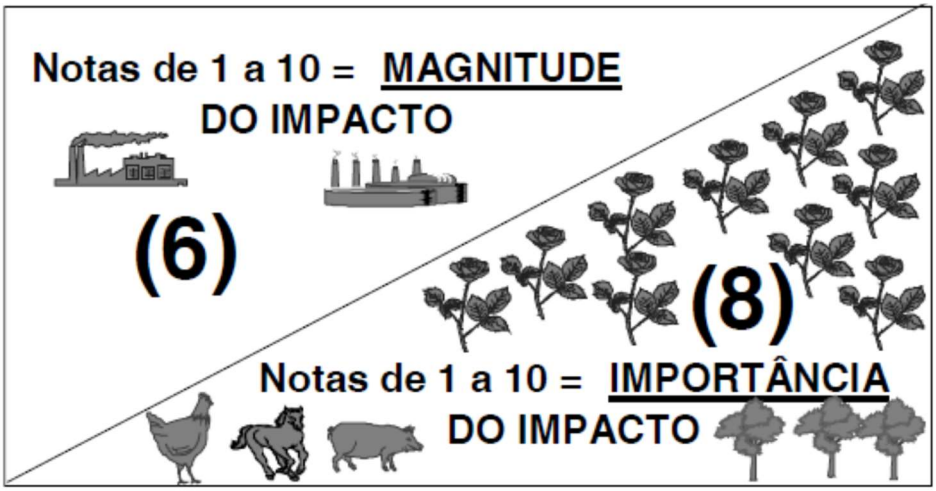


Figura 2 *Representa como colocar os "pesos" nas quadrículas e fazer a respectiva análise. Fonte: KURTZ (2002).*

Fundamentado na matriz original de LEOPOLD *et al*. (1971) e no conhecimento de algumas matrizes adaptadas por importantes autores como KURTZ (2002), MOTA (2002), ROCHA (2005), COSTA (2005), RICHIERI (2006) e SCHNEIDER (2011), utilizadas em processos de avaliação de impactos ambientais, buscou-se utilizar uma matriz que apresentasse da forma mais direta possível uma interação entre as ações do empreendimento e seus impactos sobre as diversas características do meio, seja ele socioeconômico, biótico ou físico.

Os impactos ambientais para este projeto em estudo foram identificados através de análise dos dados técnicos do projeto e do diagnóstico ambiental da área, levando em conta as etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento, constituindo, assim, uma listagem controle e uma matriz de Leopold adaptada, na qual estão correlacionadas as atividades potencialmente geradoras de impactos e as características ambientais das áreas de influência do projeto (**Tabela 1**).

Conforme a figura acima, na esquerda, atribui-se notas de **1 a 10**: é a magnitude do impacto. Na direita, atribui-se também notas de **1 a 10**: é a importância do impacto local/regional. Zero não pode ser considerado. Os maiores valores indicam maiores deteriorações. Os valores médios da Magnitude e da Importância dos impactos negativos, **se forem menores que 5, indicam que o impacto é fraco e não significativo. Se iguais a 5 e 6, são moderados, se forem entre 7 até 10 são fortes e significativos**.

A última etapa consistirá em cruzar o somatório dos valores obtidos para magnitude e importância, multiplicando um pelo outro, obtendo-se assim um índice final, que poderemos denominar de (U_t).

Após a obtenção do Índice final (U_t) para cada ação impactante na matriz, será então obtido o indicador de qualidade ambiental global (IQAG), conforme descrito em ACQUATOOL CONSULTORIA (2009). O indicador terá a finalidade de informar objetivamente se o empreendimento em questão é viável do ponto de vista ambiental.

O indicador de qualidade ambiental global (IQAG) poderá ser obtido então a partir da razão entre o somatório dos valores numéricos de cada atributo e o somatório do módulo dos valores numéricos de cada atributo, conforme a expressão a seguir:

$$IQAG = \frac{\sum_{i=1}^{N} U_t}{\sum_{i=1}^{N} |U_t|}$$

Dessa forma o IQAG poderá assumir valores no intervalo -1 a +1, sendo que terá valor de:

- **IQGA = 0 (Zero)**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja igual ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos $|U_t -|$;
- **IQAG = +1**, caso ocorram somente impactos positivos no empreendimento;
- **IQAG = -1**; caso ocorram somente impactos negativos no empreendimento;
- **0 < IQAG < 1**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja superior ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos;
- **-1 < IQAG < 0**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja inferior ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos.

Intervalos do IGAQ	Viabilidade do Empreendimento
IQAG = -1,00 → empreendimento **exclusivamente** de impactos ambientais **negativos**;	**INVIÁVEL**
-1,00 < IQAG < -0,50 → empreendimento com **forte predomínio** de impactos ambientais **negativos**	**INVIÁVEL (-0,99 a -0,81)**
	VIÁVEL (-0,80 a -0,51) **A depender das medidas mitigadoras**

-0,50 ≤ IQAG < 0,00 → empreendimento com **predomínio** de impactos ambientais **negativos**;	**VIÁVEL (-0,50 a 0,00)** **Porém necessita aplicar medidas mitigadoras**
IQAG = 0 → empreendimento **neutro** quanto aos impactos ambientais;	**VIÁVEL**
0,00 < IQAG ≤ +0,50 → empreendimento com **predomínio** de impactos ambientais **positivos**;	**VIÁVEL**
+0,50 < IQAG < +1,00 → empreendimento com **forte predomínio** de impactos ambientais **positivos**;	**VIÁVEL**
IQAG = +1,00 → empreendimento **exclusivamente** de impactos ambientais **positivos**.	**VIÁVEL**

Quadro 1 *– OBS: Quadro adaptado a partir de ACQUATOOL CONSULTORIA (2009).*

***Tabela 1** Métodos - Descrição, Aplicação, Vantagem e Desvantagem.*

MÉTODO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Listagem Controle	Listas de fatores ambientais associados aos parâmetros ambientais	Diagnóstico ambiental da área de influência	Ajudam a lembrar de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos ambientais relevantes	Não identificam impactos diretos e indiretos Não consideram características temporais dos impactos, nem espaciais Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais Quase nunca indicam a magnitude dos impactos Resultados subjetivos
Matriz de Interação	Listagem de controle bidimensional dispondo nas linhas os fatores ambientais e nas colunas as ações do projeto Cada célula de interseção representa a relação de causa e efeito gerador do impacto	Identificação dos Impactos ambientais diretos	Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos Simplicidade de elaboração Baixo Custo	Não identificam impactos indiretos Não consideram características espaciais dos impactos Subjetividade na atribuição da magnitude (usa símbolos) Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais

Fonte: modificado de KASKANTZIS NETO (2005).

Com relação à matriz de interação de impactos, nela estão listadas as ações do empreendimento, que poderão impactar os diversos fatores ambientais (definidos em função do diagnóstico). Cada uma destas interações foi avaliada, evidenciando-se os principais impactos resultantes nas três fases do empreendimento (ou seja, planejamento, instalação e operação). Para a classificação/valoração dos impactos identificados, de forma a permitir a melhor análise dos mesmos, foram utilizadas planilhas específicas por meio afetado, onde os impactos foram avaliados seguindo atributos e parâmetros, a serem a seguir listados.

Muito importante ressaltar que além da avaliação geral de todos os atributos será feita uma avaliação específica de forma a identificar que impactos são mais importantes neste tipo de empreendimento. Para tanto, as interações entre os elementos na matriz serão mensuradas em termos de magnitude e importância. Para cada célula de interação (elementos da matriz), colocar-se-á uma linha diagonal que representa a interação entre a característica ambiental (linha) x ação (coluna). Em seguida são atribuídos valores, na parte superior da linha diagonal, para o grau de importância e, na parte inferior da linha diagonal, para o grau de magnitude, em todos os elementos da matriz. Em seguida, todos os valores dos elementos da matriz são somados nas linhas e nas colunas, obtendo-se o grau de importância e magnitude total. A **Tabela 2** abaixo embora não tenha relação com projetos do empreendimento em questão, exemplifica a metodologia descrita acima.

Tabela 2 *Exemplo de Matriz de Interação para a atividade de Exploração de Carvão e Qualidade da Água (Exemplo). Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 5 (maior).*

Característica Ambiental	Explosão Furos	Escavação Superficial	Furo Poço	Dragagem	Exploração Madeireira	Pesca Comercial	Caça Comercial	**TOTAL I \ M**
Água Superficial	2 \ 4	2 \ 4	2 \ 2	2 \ 3	1 \ 2	1 \ 4	2 \ 2	12\ 21
Água Oceânica	1 \ 2	1 \ 1	1 \ 2	1 \ 2	0 \ 0	5 \ 4	0 \ 0	9 \ 11
Aquífero	2 \ 1	2 \ 2	5 \ 4	0 \ 0	0 \ 0	0 \ 0	0 \ 0	9 \ 7
Qualidade	2 \ 1	4 \ 4	1 \ 3	1 \ 2	1 \ 2	5 \ 3	5 \ 3	19 \ 18
Temperatura	0 \ 0	0 \ 0	0 \ 0	0 \ 0	1 \ 3	0 \ 0	0 \ 0	1 \ 3
Reposição	0 \ 0	2 \ 3	3 \ 3	2 \ 3	2 \ 2	0 \ 0	0 \ 0	9 \ 11
Geada	1 \ 1	1 \ 1	0 \ 0	0 \ 0	1 \ 2	0 \ 0	0 \ 0	3 \ 4
TOTAL I \ M	**8 \ 9**	**12 \ 15**	**12 \ 14**	**6 \ 10**	**6 \ 11**	**11 \ 11**	**7 \ 5**	**62 \ 65**

8.3. Atributos e Parâmetros Utilizados

A definição dos atributos e parâmetros utilizados para a avaliação dos impactos ambientais obedecem a normas pré-estabelecidas, tendo como base uma técnica calcada nos sistemas abertos e na relação causa-efeito.

Na metodologia de avaliação dos impactos ambientais geralmente são definidas características ou atributos *quali-quantitativos* utilizados na aferição dos mesmos. A definição dos atributos e parâmetros foi baseada no grau de influência dos impactos na região do empreendimento, sendo adotada para tal, o número de **8 (oito) atributos e 22 (vinte e dois) parâmetros**.

Os atributos quali-quantitativos utilizados nesse estudo para avaliação dos impactos são os seguintes:

- ✓ **Magnitude** - atributo que representa a extensão do impacto ambiental apresentando-se numa dimensão que se torna gradual às diferenciadas ações produtoras dos impactos no sistema ambiental, podendo os impactos serem classificados como nulos (0), Fracos (1 e 2), Moderados (3) e Fortes (4 e 5);

- ✓ **Importância** - É a ponderação do grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos, podendo os impactos serem nulos (0), Não significativos (1 e 2), Moderados (3) e Significativos (4 e 5);
- ✓ **Caráter ou Natureza** - atributo que representa a influência de uma ação realizada no projeto tendo como resposta uma alteração ambiental na sua constituinte ecossistêmica, podendo os impactos serem: Positivos (benéficos) e Negativos (adversos);
- ✓ **Abrangência (Ordem)** - é o atributo pelo qual se determina o nível de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente, podendo os impactos serem Diretos e Indiretos;
- ✓ **Duração (Tempo)** - é a contabilização de tempo, da duração do impacto, após finalizada a ação executada que o determinou, podendo os impactos serem Imediatos, de Curto, Médio e Longo prazo;
- ✓ **Escala (Espaço)** - é o atributo que delimita a extensão espacial do impacto, tendo como base, a relação entre a ação causadora e a extensão territorial atingida. Portanto, quanto a este atributo, os impactos podem ser classificados em: Local e Regional;
- ✓ **Plástica (Reversibilidade)** - este atributo menciona a capacidade do elemento do meio atingido por uma determinada ação de retomar as condições ambientais precedentes, podendo os impactos serem Reversíveis e Irreversíveis;
- ✓ **Dinâmica** - por fim, este atributo refere-se à dinâmica temporal dos efeitos dos impactos no meio ambiente, podendo esses serem Temporários, Cíclicos e Permanentes.

8.4. Análise do Projeto

Nesta fase, a equipe técnica responsável pela execução desse estudo ambiental, avaliou de maneira criteriosa os procedimentos que serão desenvolvidos na fase de planejamento, instalação, operação e desativação do empreendimento em questão.

Vale também ressaltar que essa análise tem como base de informações o conhecimento da região, expresso no Diagnóstico Ambiental e pela

Caracterização do Empreendimento com informações sobre a implantação do projeto.

A partir dessa projeção, a mesma equipe teve condições de selecionar todas as atividades relacionadas ao empreendimento que apresentam, ou podem apresentar significativo potencial de alteração ambiental.

8.5. Seleção dos fatores ambientais impactantes

Após a conclusão do diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, procurou-se identificar e caracterizar em relação aos meios físico, biótico e socioeconômico, os fatores ambientais impactantes. Esta ação permitiu a seleção dos fenômenos ou das situações possíveis de alteração (variáveis ou fatores ambientais), desde o planejamento, durante a instalação até a desativação desse empreendimento.

Os impactos ambientais para este Projeto em estudo foram identificados através de análise dos dados técnicos do projeto e do diagnóstico ambiental da área, levando em conta as etapas de planejamento, instalação, operação e desativação do mesmo, constituindo, assim, uma listagem controle e uma matriz de Leopold adaptada, na qual estão correlacionadas as atividades potencialmente geradoras de impactos e as características ambientais das áreas de influência.

Na **Listagem Controle** dos impactos ambientais nas **Tabela 3 a 6 e Gráficos 1 a 3**, a seguir, estão todas as possibilidades de impactos para empreendimentos do tipo Aterro Sanitário, por ação do empreendimento, por fase, por meio afetado e por caráter do impacto (positivo ou negativo), conforme o seguinte autor (COSTA-JÚNIOR, 2013).

Tabela 3 *Listagem Controle - Ações e Aspectos do empreendimento gerando impactos ambientais, por fase e por meio afetado.*

LISTAGEM CONTROLE					
Ações		**Aspectos**	**Impacto Ambiental***	**Fase do Projeto**	**Meio Afetado**
1	Concepção do Projeto e Seleção de área (1)	*Definição e viabilização ambiental e jurídica da área*	Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento - *Alternativas Locacionais* (+)	**Planejamento**	Socioeconômico
2			Análise prévia de restrições ambientais (+)		Socioeconômico
3			Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida (+)		Socioeconômico
4		*Definição do projeto básico*	Definição de aspectos técnicos de projeto (+)		Socioeconômico
5			Realização de estudos prévios (+)		Socioeconômico
6	Preparação do pré-obra (2)	*Geração de impactos socioeconômicos*	Incremento na economia pela diversificação de serviços (+)	**Instalação**	Socioeconômico
7			Incremento nas finanças públicas (+)		Socioeconômico
8			Geração de emprego e renda (+)		Socioeconômico
9	Limpeza da área (3)	*Supressão vegetal*	Redução da cobertura vegetal da área (-)		Biótico
10			Fragmentação de habitats (-)		Biótico
11			Perturbações na fauna local por perda de habitats (-)		Biótico

12			Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal (-)		Biótico
13	Preparação da área **(4)**	*Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico*	Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras (-)		Biótico
14			Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens (-)		Biótico
15			Alterações na avifauna (-)		Biótico
16			Alteração na paisagem local pelas obras (-)		Físico
17			Alterações no microclima local pela limpeza da área (-)		Físico
18			Erosão do solo (-)		Físico
19			Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo (-)		Físico
20			Poluição e degradação do solo (-)		Físico
21			Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado (-)		Físico
22			Aumento na emissão de ruídos e vibrações (-)		Físico
23			Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras (-)		Físico
24			Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área (-)		Físico
25			Compactação do solo (-)		Físico

26			Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros (-)		Socioeconômico
27			Alteração no nível de saúde pela presença de material particulado, gases e ruídos (-)		Socioeconômico
28			Contratação de serviços técnicos especializados (+)		Socioeconômico
29			Geração de efluentes do canteiro de obras (-)		Socioeconômico
30	Atividades de Operação do Aterro **(6)**	*- Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos* *- Operacionalização da garagem e oficina*	Poluição sonora (ruídos) (-)		Físico
31			Alteração do microclima pela revegetação (+)		Físico
32			Alteração da qualidade do ar pela presença de gases (-)		Físico
33			Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados (-)		Físico
34			Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos (-)		Físico
35			Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização (-)		Físico
36			Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas (-)		Físico
37			Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume (-)		Físico
38			Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume (-)		Físico
39			Alteração na paisagem (-)		Físico

40		*- Operacionalização do sistema de drenagem de águas pluviais* *- Operacionalização da drenagem e das lagoas de chorume* *- Operacionalização do sistema de drenagem dos gases* *- Outras atividades*	Alteração na flora terrestre pela revegetação (+)	**Operação**	Biótico
41			Alteração na flora terrestre pela presença de particulado (-)		Biótico
42			Alteração na fauna terrestre pela revegetação (+)		Biótico
43			Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local (-)		Biótico
44			Alterações na fauna sinantrópica (-)		Biótico
45			Geração de emprego e renda na fase de operação (+)		Socioeconômico
46			Alteração na economia local na fase de operação (+)		Socioeconômico
47			Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação (+)		Socioeconômico
48			Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados (-)		Socioeconômico
49			Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora (-)		Socioeconômico
50	Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro **(7)**	*- Operacionalização da(s) jazida(s) de empréstimo*	Remoção da cobertura vegetal (-)		Biótico
51			Degradação e compactação do solo (-)		Físico
52			Riscos de Erosão e Deslizamentos (-)		Físico
53			Emissão de poeiras e particulados (-)		Físico
54			Alteração da paisagem natural (-)		Físico

55			Formação de área degradada (-)		Físico
56	Atividades de Operação das Estações de Transbordo **(8)**	Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro	Poluição e degradação do solo por lixiviados (-)		Físico
57			Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc) (-)		Físico
58			Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases (-)		Físico
59			Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira (-)		Físico
60			Proliferação de pragas e vetores (-)		Biótico
61			Poluição sonora (ruídos) (-)		Físico
62			Impactos visuais e paisagísticos (-)		Físico
63			Riscos de acidentes ambientais e operacionais (-)		Socioeconômico
64			Geração de emprego e renda (+)		Socioeconômico
65			Promoção à reciclagem dos resíduos (+)		Socioeconômico
66	Atividades de Desativação do Aterro Sanitário **(9)**	*Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD*	Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental (+)	**Desativação**	Físico
67			Redução da emissão de gases de Efeito Estufa (+)		Físico
68			Restauração da paisagem e benefícios estéticos (+)		Físico
69			Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas (+)		Biótico

70			Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás (+)		Socioeconômico
71			Redução de vetores e riscos sanitários (+)		Socioeconômico
72			Valorização econômica e social da região (+)		Socioeconômico
73	Atividades de Desativação dos Lixões **(10)**	*Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas*	Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo (+)		Físico
74			Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás (+)		Físico
75			Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat (+)		Biótico
76			Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades (+)		Socioeconômico
77			Valorização Econômica e Integração Paisagística (+)		Socioeconômico
78			Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem (+)		Socioeconômico

Fonte: FUNCERN, 2024. *Impacto na cor azul = positivo / impacto na cor vermelha = negativo.

Tabela 4 *Listagem Controle - Quantidade de impactos por meio afetado.*

Meio Afetado	Quantidade de Impactos
Meio Biótico	**16** (20,51%)
Meio Físico	**36** (46,15%)
Meio Socioeconômico	**26** (33,33%)

Fonte: FUNCERN, 2024.

Tabela 5 *Listagem Controle - Quantidade de impactos por fase do empreendimento.*

Fase do Empreendimento	Quantidade de Impactos
Planejamento	**05** (06,41%)
Instalação	**24** (30,77%)
Operação	**36** (46,15%)
Desativação	**13** (16,67%)

Fonte: FUNCERN, 2024.

Tabela 6 *Listagem Controle - Quantidade de impactos por caráter do impacto.*

Fase do Empreendimento	Quantidade de Impactos
Positivos	**30** (38,46%)
Negativos	**48** (61,54%)

Fonte: FUNCERN, 2024.

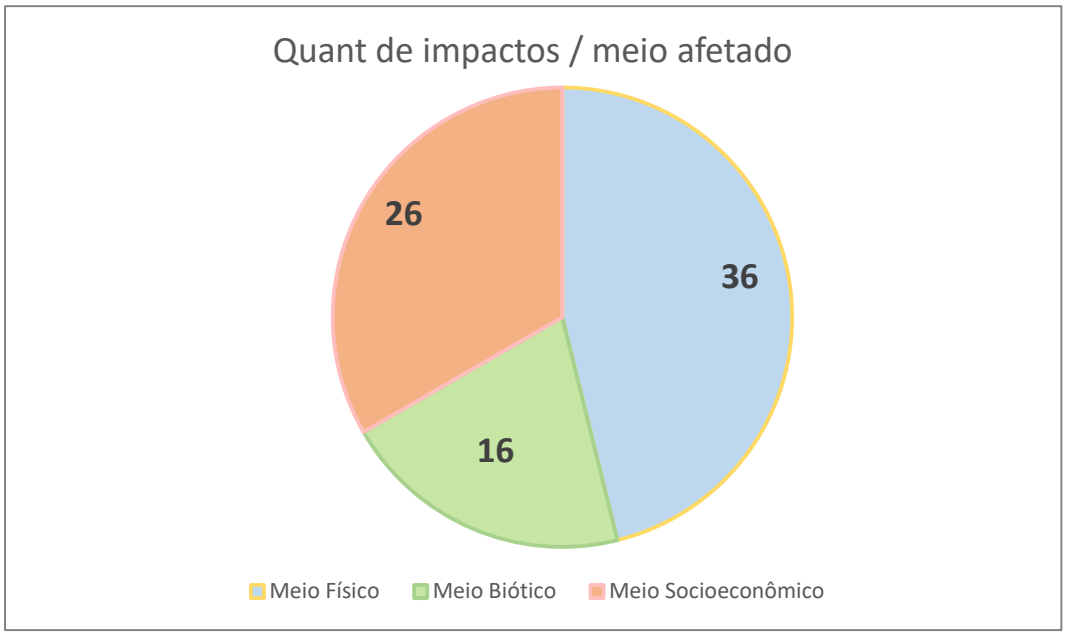


Gráfico 1 *Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por meio afetado. Fonte: FUNCERN (2024).*

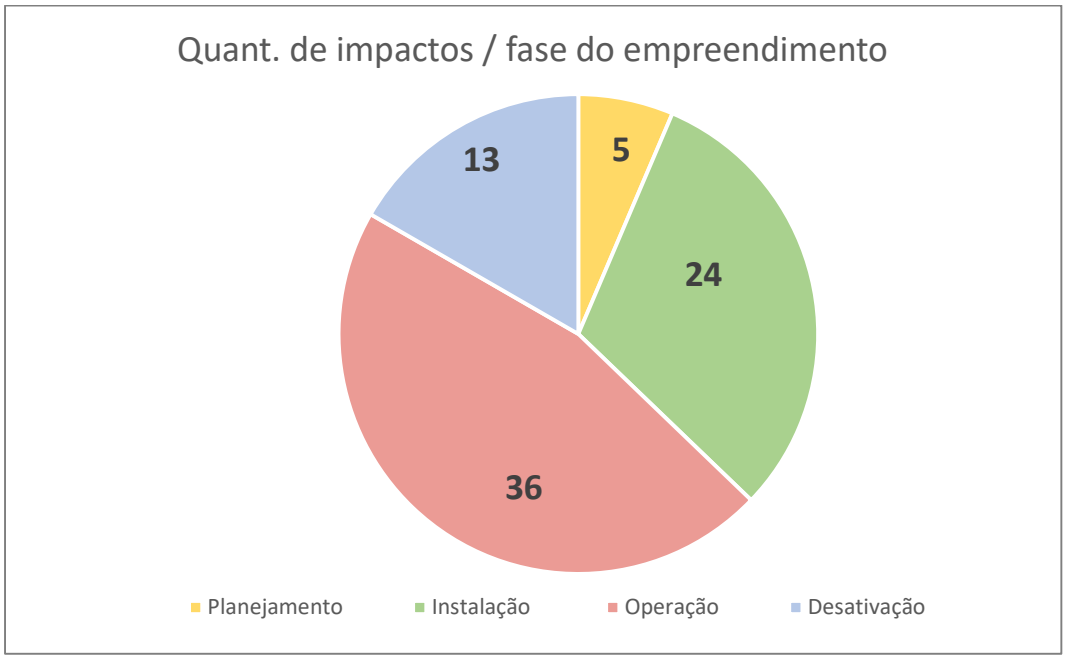


Gráfico 2 *Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por fase do empreendimento. Fonte: FUNCERN (2024).*

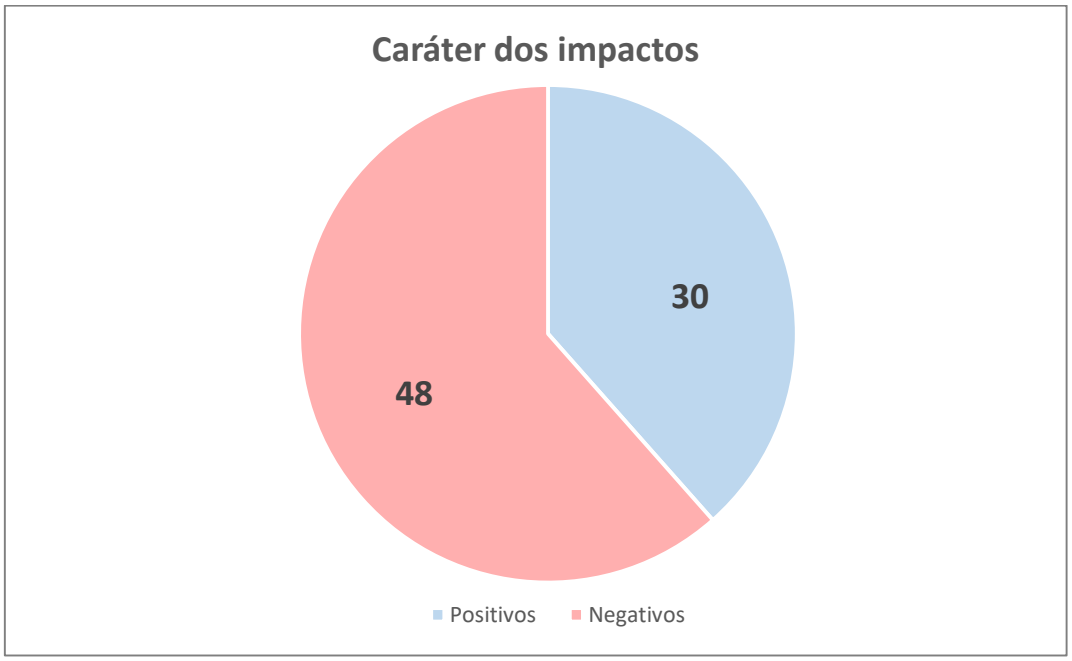


Gráfico 3 *Listagem Controle - Quantidade de impactos ambientais por caráter do impacto (positivo ou negativo). Fonte: FUNCERN (2024).*

Com base na Listagem Controle acima já podemos fazer as seguintes ponderações. A fase com maior número de impactos ambientais é a fase de operação, com a estimativa de 36 impactos (46,15%), seguida pela fase de instalação, com uma estimativa de 24 impactos (30,77%), na sequência a fase de desativação com estimativa de 13 impactos (16,67%), e por último, a fase de planejamento, com estimativa de 05 impactos (06,41%).

Essa maior estimativa de ocorrência de impactos para a fase de operação corrobora com o fato de que nessa fase um aterro sanitário tende a gerar mais impactos ambientais devido à intensidade e continuidade das atividades desenvolvidas, como o manejo constante de grandes volumes de resíduos, a geração de chorume e gases de efeito estufa (GEE), e a movimentação frequente de veículos pesados, que aumentam a poluição do ar, do solo e da água. Nessa etapa, há maior risco de contaminação de corpos hídricos subterrâneos e superficiais, devido a falhas no sistema de impermeabilização ou no tratamento de efluentes líquidos, bem como a liberação de odores, atração de vetores e impactos sociais relacionados à proximidade de comunidades. Além disso, a operação requer o monitoramento contínuo para evitar problemas

cumulativos e garantir que o sistema funcione de acordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Por sua vez, o meio mais afetado somando todas as fases do projeto, conforme a Listagem Controle proposta acima, foi o meio físico, com a estimativa de 36 impactos (46,15%), seguido pelo meio socioeconômico com estimativa de 26 impactos (33,33%), e por último, pelo meio biótico, com estimativa de 16 impactos (20,51%). O meio físico pode ser mais impactado na instalação e operação de um aterro sanitário devido à alteração direta das características naturais do solo, subsolo e recursos hídricos, além da emissão de poluentes atmosféricos. Durante a instalação, ocorre a remoção da vegetação e a movimentação de terra para nivelamento e impermeabilização do terreno, que podem levar à compactação e erosão do solo. Já na operação, o manejo inadequado ou falhas nos sistemas de drenagem e impermeabilização podem resultar na infiltração de chorume, contaminando o solo e o lençol freático, enquanto a liberação de gases como metano e dióxido de carbono contribuem para a poluição do ar. Comparativamente, os impactos no meio biótico, embora relevantes, são mais restritos às áreas de supressão vegetal, e no meio socioeconômico, a maioria dos efeitos está associada a questões de odor, vetores e conflitos de uso do território, que podem ser mitigados mais facilmente com gestão adequada.

Por fim, com relação ao caráter ou natureza dos impactos, também levando em consideração todas as fases do projeto, a maioria apresenta caráter negativo, com estimativa de 48 impactos (61,54%), e com relação aos positivos, com estimativa de 30 impactos (38,46%). A maior parte dos impactos ambientais nas fases de planejamento, instalação, operação e desativação de um aterro sanitário é negativa porque essas atividades frequentemente envolvem interferências significativas nos sistemas naturais, com a introdução de elementos artificiais e alterações nos equilíbrios ecológicos e físicos. Na instalação, há a remoção de vegetação, movimentação de terra e alteração da paisagem, gerando impactos no solo e no meio biótico. Durante a operação, a geração de chorume, gases poluentes e resíduos sólidos mal manejados intensificam os riscos de contaminação do solo e do ar. Já na desativação, a falta de controle contínuo pode permitir a liberação de poluentes residuais e comprometer o uso futuro do local.

Na **Avaliação dos Impactos Ambientais**, a construção da matriz desenvolveu-se em 03 etapas. Na primeira foram identificadas as atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente e os aspectos ambientais existentes que podem ser afetados por essas atividades. Em seguida, cada cruzamento proposto pela matriz foi ponderado quanto à magnitude e importância. Para a **magnitude** foi considerado a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a **importância** é o módulo do resultado da soma dos valores dos atributos de ação, ignição e criticidade. *O sinal para a importância será + (positivo) ou - (negativo), a depender do atributo caráter das ações impactantes. Isso estará devidamente identificado na matriz*.

O resultado da ponderação de atributos não é uma medida do impacto, no sentido físico de uma grandeza que possa servir de padrão para avaliar outras do mesmo gênero, mas uma apreciação qualitativa da importância do Impacto (SÁNCHEZ, 2006). Nas **Tabelas 7 a 9** a seguir estão expostas as ponderações de cada atributo para a formação do peso final.

Tabela 7 *Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de magnitude.*

MAGNITUDE (1 a 10) = ESCALA + DINÂMICA + INTENSIDADE	
Escala (Peso: 1 a 4) Tamanho da ação ambiental do empreendimento ou área de influência real (espaço).	Pequena escala (+1) - Local;
	Média escala (+2) - Média;
	Grande escala (+3) - Grande;
	Muito grande escala (+4) - Regional.
Dinâmica (Peso: 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.	Ação temporária (+1): Cessa quando para a ação;
	Ação cíclica (+2): Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados;
	Ação permanente (+3): Não cessa mesmo parando a ação.

Intensidade (Peso: 1 a 3) Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação com o empreendimento.	Baixa (+1): Pequena ação impactante;
	Média (+2): Média ação impactante;
	Alta (+3): Alta ação impactante.

Fonte: quadro adaptado de SILVA & MORAIS (2012).

Tabela 8 *Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de importância.*

IMPORTÂNCIA ± (1 a 10) = AÇÃO + DURAÇÃO + CRITICIDADE	
Ação (Peso: 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa.	Primária (+1): 1 causa → 1 efeito;
	Secundária (+2): 1 causa → 2 efeitos;
	Terciária (+3): 1 causa → 3 efeitos;
	Enésima (+4): 1 causa → n efeitos.
Duração (Peso: 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.	Imediata (+1): causa → efeito simultâneo;
	Médio prazo (+2): causa → efeito surge simultâneo e/ou tempo depois;
	Longo prazo (+3): causa → efeito surge muito tempo depois, Concomitante ou não com os casos anteriores.
	Baixa (+1):

Criticidade (Peso: 1 a 3) Nível de relação entre a ação e o efeito que ela provoca.	Baixo nível de ação entre os fatores causa → efeito;
	Média (+2): Médio nível de ação entre os fatores causa → efeito;
	Alta (+3): Alto nível de ação entre os fatores causa → efeito.

Fonte: quadro adaptado de SILVA & MORAIS (2012).

Tabela 9 *Conceito dos Atributos Qualitativos Complementares e Definição dos Parâmetros de Valoração.*

ATRIBUTOS	PARÂMETROS
CARÁTER	**POSITIVO (+)** Quando uma ação realizada no projeto tem como consequência uma alteração benéfica à área.
	NEGATIVO (-) Quando uma ação realizada no projeto tem como consequência uma alteração negativa à área.
ABRANGÊNCIA	**DIRETO (D)** Também denominado impacto primário ou de primeira ordem. Resulta de ação direta do empreendimento sobre elemento do meio.
	INDIRETO (I) Resulta de uma ação secundária em resposta à ação anterior ou quando é integrante de uma cadeia de reações, também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem.
DURAÇÃO	**IMEDIATA (IM)** Quando a neutralização do impacto ocorre imediatamente após o final da ação.
	MÉDIA (M) Quando da necessidade de decorrer razoável período de tempo para a dissolução do impacto.
	LONGA (L) Quando após a conclusão da ação geradora do impacto, este permanece por longo período de tempo.
ESCALA	**PEQUENA (Lo)** Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área diretamente afetada pelo empreendimento.

	MÉDIA (ME) Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência direta do empreendimento.
	GRANDE (G) Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência direta e indireta do empreendimento ou parte desta.
	MUITO GRANDE (MG) Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência funcional e sua bacia hidrográfica.
PLÁSTICA	**REVERSÍVEL (Re)** Quando após a ação impactante o objeto ambiental atingido retorna às condições ambientais iniciais, de forma natural ou antrópica.
	IRREVERSÍVEL (Ir) Quando o objeto ambiental atingido por ação impactante não alcança as condições ambientais anteriores, apesar de tentativas com esse propósito.
DINÂMICA	**TEMPORÁRIO (T)** É aquele cujos efeitos têm duração determinada.
	CÍCLICO (Ci) Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
	PERMANENTE (P) Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Fonte: FUNCERN, 2024.

Na **Identificação dos Impactos Ambientais**, o prévio conhecimento dos ambientes que serão atingidos na área do empreendimento, associado ao conhecimento das particularidades inerentes às respectivas fases do empreendimento e características ambientais pertinentes, conforme análise do Projeto e lista controle dos impactos ambientais no quadro logo acima, foi então realizada a avaliação da dimensão dos impactos ambientais resultantes das suas ações levando-se em conta as características ambientais pertinentes, relação CAUSA/EFEITO, obtendo-se, portanto as seguintes relações para confecção das matrizes (**Tabelas 10 a 12**).

Tabela 10 *Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Planejamento (CAUSA/EFEITO).*

Meio Afetado	**Características Ambientais** / **Ações do Empreendimento**		*(1) Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento*	*(2) Análise prévia de restrições ambientais*	*(3) Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida*	*(4) Definição de aspectos técnicos de projeto*	*(5) Realização de estudos prévios*
Físico	Qualidade do Ar						
	Qualidade da Água Superficial e/ou Subterrânea						
	Qualidade do Solo e Subsolo						
	Paisagem						
	Microclima						
Biótico	Ecossistema Terrestre	Flora					
		Fauna e microfauna					
		Ecossistema					
	Ecossistema Aquático	Fitoplâncton					
		Zooplâncton					
		Zoobentos					
		Crustáceos					
		Moluscos					
		Peixes					

Socioeconômico	Social					
	Econômico					
	Socioeconômico					
	Cultural					
	Patrimonial					

Fonte: FUNCERN, 2024.

Legenda:

Impacto Negativo

Impacto Positivo

__Tabela 11__ Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Instalação (CAUSA/EFEITO).

Meio Afetado	Características Ambientais / Ações do Empreendimento		(6) Incremento na economia pela diversificação de serviços	(7) Incremento nas finanças públicas	(8) Geração de emprego e renda da fase de instalação	(9) Redução da cobertura vegetal da área	(10) Fragmentação de habitats	(11) Perturbações na fauna local por perda de habitats	(12) Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal	(13) Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras	(14) Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens	(15) Alterações na avifauna	(16) Alteração na paisagem local pelas obras	(17) Alterações no microclima local pela limpeza da área	(18) Erosão do solo	(19) Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo	(20) Poluição e degradação do solo	(21) Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado	(22) Aumento na emissão de ruídos e vibrações	(23) Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras	(24) Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área	(25) Compactação do solo	(26) Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros	(27) Alteração no nível de saúde pela presença de material particulado, gases e ruídos	(28) Contratação de serviços técnicos especializados	(29) Geração de efluentes do canteiro de obras
Físico	Qualidade do Ar																										
	Qualidade da Água Superficial e/ou Subterrânea																										
	Qualidade do Solo e Subsolo																										
	Paisagem																										
	Microclima																										
Biótico	Ecossistema Terrestre	Flora																									
		Fauna e microfauna																									
		Ecossistema																									
	Ecossistema Aquático	Fitoplâncton																									
		Zooplâncton																									
		Zoobentos																									
		Crustáceos																									
		Moluscos																									
		Peixes																									

Socioeconômico	Social																								
	Econômico																								
	Socioeconômico																								
	Cultural																								
	Patrimonial																								

Fonte: FUNCERN, 2024.

Legenda:

Impacto Negativo

Impacto Positivo

Tabela 12 *Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Operação (CAUSA/EFEITO).*

Meio Afetado	Características Ambientais / Ações do Empreendimento		(30) Poluição sonora (ruídos)	(31) Alteração do microclima pela revegetação	(32) Alteração da qualidade do ar pela presença de gases	(33) Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados	(34) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos	(35) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização	(36) Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas	(37) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	(38) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume	(39) Alteração na paisagem	(40) Alteração na flora terrestre pela revegetação	(41) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado	(42) Alteração na fauna terrestre pela revegetação	(43) Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local	(44) Alterações na fauna sinantrópica	(45) Geração de emprego e renda na fase de operação	(46) Alteração na economia local na fase de operação	(47) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação	(48) Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados	(49) Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora	(50) Remoção da cobertura vegetal	(51) Degradação e compactação do solo	(52) Riscos de Erosão e Deslizamentos	(53) Emissão de poeiras e particulados	(54) Alteração da paisagem natural	(55) Formação de área degradada	(56) Poluição e degradação do solo por lixiviados	(57) Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)	(58) Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases	(59) Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira	(60) Proliferação de pragas e vetores	(61) Poluição sonora (ruídos)	(62) Impactos visuais e paisagísticos	(63) Riscos de acidentes ambientais e operacionais	(64) Geração de emprego e renda	(65) Promoção à reciclagem dos resíduos
Físico	Qualidade do Ar																																								
	Qualidade da Água Superficial e/ou Subterrânea																																								
	Qualidade do Solo e Subsolo																																								
	Paisagem																																								
	Microclima																																								
Biótico	Ecossistema Terrestre	Flora																																							
		Fauna e microfauna																																							
		Ecossistema																																							
	Ecossistema Aquático	Fitoplâncton																																							
		Zooplâncton																																							
		Zoobentos																																							
		Crustáceos																																							
		Moluscos																																							
		Peixes																																							
Socioeconômico	Social																																							
	Econômico																																								
	Socioeconômico																																								
	Cultural																																								

	Patrimonial																																				

Fonte: FUNCERN, 2024.

Legenda:

Impacto Negativo

Impacto Positivo

Tabela 13 *Características Ambientais X Ações do Empreendimento na Fase de Desativação (CAUSA/EFEITO).*

Meio Afetado	Características Ambientais / Ações do Empreendimento		(66) Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	(67) Redução da emissão de gases de Efeito Estufa	(68) Restauração da paisagem e benefícios estéticos	(69) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	(70) Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás	(71) Redução de vetores e riscos sanitários	(72) Valorização econômica e social da região	(73) Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo	(74) Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás	(75) Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat	(76) Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades	(77) Valorização Econômica e Integração Paisagística	(78) Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem
Físico	Qualidade do Ar			■							■				
	Qualidade da Água Superficial e/ou Subterrânea														
	Qualidade do Solo e Subsolo		■							■					
	Paisagem				■										■
	Microclima														
Biótico	Ecossistema Terrestre	Flora				■									
		Fauna e microfauna													
		Ecossistema										■			
	Ecossistema Aquático	Fitoplâncton													
		Zooplâncton													
		Zoobentos													
		Crustáceos													
		Moluscos													
		Peixes													

Socioeconômico	Social													
	Econômico													
	Socioeconômico													
	Cultural													
	Patrimonial													

Fonte: FUNCERN, 2024.

Legenda:

Impacto Negativo

Impacto Positivo

8.6. Descrição dos Impactos

Neste item, os impactos identificados são descritos, em suas várias manifestações, nas fases de planejamento, instalação, operação e desativação, do empreendimento, conforme recomenda o Termo de Referência do IDEMA. Para facilitar o relacionamento, cada impacto é descrito na ordem e de acordo com a listagem constante da Matriz.

8.6.1. Fase de Planejamento

Na continuação das fichas a seguir, estão caracterizados cada um dos impactos ambientais identificados na fase de planejamento do referido empreendimento.

FICHA 1

Impacto: 1) Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento	**Meios:** S	**Fase:** Planejamento

Ações/ Aspectos: Concepção do Projeto e Seleção de área / Definição e viabilização ambiental e jurídica da área

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	6
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	M
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

Na fase de planejamento de todo empreendimento sujeito à realização de estudo de impacto ambiental como o Aterro Sanitário em questão, é fundamental que antes mesmo da concepção de projetos seja realizado estudos de alternativas técnicas e locacionais para definição da melhor proposta de área para inserção do empreendimento em questão que pode levar em consideração diversos fatores socioambientais, como infraestruturas presentes, comunidades, uso e ocupação do solo na área, status da vegetação presente, restrições ambientais, presença de unidades de conservação, tipo de solo, recursos hídricos, entre outros. Para o empreendimento em questão fora realizado Estudo de Alternativas Locacionais que levou em consideração alguns fatores, como: Cumprimento de todos os aspectos legais pertinentes; Distância da malha viária existente; Distância de áreas de preservação permanente; Distância de áreas urbanas; Distância dos centros geradores de resíduos, Aspectos geológicos e morfológicos da área e Profundidade do lençol freático.

FICHA 2

Impacto: 2) Análise prévia de restrições ambientais	**Meios:** S	**Fase:** Planejamento

Ações/ Aspectos: Concepção do Projeto e Seleção de área / Definição e viabilização ambiental e jurídica da área

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A análise prévia de restrições ambientais é fundamental para a viabilização de projetos, pois assegura a conformidade legal, identifica e mitiga riscos ambientais, promove a sustentabilidade, otimiza a eficiência econômica, garante a viabilidade técnica, facilita a obtenção de licenças e aceitação social, previne conflitos e aumenta a atratividade para investidores e financiadores, assegurando assim a execução bem-sucedida e responsável do projeto. Para o empreendimento em questão não foram identificados na área restrições ambientais tais como Áreas de Preservação Permanentes (APP´s) que pudessem modificar o projeto como foi concebido.

FICHA 3

Impacto: 3) Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida	**Meio:** S	**Fase:** Planejamento

Ações/ Aspectos: Concepção do Projeto e Seleção de área / Definição e viabilização ambiental e jurídica da área

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	9
2. Magnitude:	0	0	7
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A análise prévia da situação jurídico-administrativa da propriedade é crucial para a viabilização de projetos porque garante a regularidade legal do terreno, identifica possíveis impedimentos como disputas de propriedade, restrições de uso, pendências fiscais e exigências de regularização, prevenindo problemas legais e administrativos que podem atrasar ou inviabilizar o projeto, além de proporcionar segurança jurídica aos investidores e facilitar a obtenção de financiamentos e licenças necessárias. Na escolha da alternativa locacional a questão da titularidade foi levada em consideração, sendo escolhida a alternativa cuja propriedade já estava sob a tutela do município de Pau dos Ferros, dentre outras questões analisadas.

FICHA 4

Impacto: 4) Definição de aspectos técnicos de projeto	**Meio:** S	**Fase:** Planejamento

Ações/ Aspectos: Concepção do Projeto e Seleção de área / Definição do projeto básico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

No planejamento do empreendimento os aspectos relevantes de caráter técnico de projeto foram abordados com vistas à minimização de impactos e situações de conflito, que devem ser compatibilizados na definição das localizações das principais estruturas do empreendimento. Os estudos de caráter técnico-econômico, tais como topografias e mecanismos de desenvolvimento limpo buscaram maximizar adequação aos terrenos, o mínimo custo de construção e de materiais, métodos construtivos menos impactantes, a adequação da capacidade estrutural e de produção e mínimos custos de manutenção do empreendimento. Sendo assim, a correta abordagem desses fatores técnicos, buscando sempre a junção da qualidade técnica e ambiental do material com o seu valor de mercado, auxiliou também na busca da sustentabilidade dessa atividade.

FICHA 5

Impacto: 5) Realização de estudos prévios	**Meio:** S	**Fase:** Planejamento

Ações/ Aspectos: Concepção do Projeto e Seleção de área / Definição do projeto básico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	9
2. Magnitude:	0	0	6
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

No planejamento de empreendimentos complexos sujeitos a EIA/RIMAs, como é o caso de Aterros Sanitários como no caso em questão, além de aspectos relevantes de projeto, a elaboração de estudos prévios como os estudos de alternativas locacionais já mencionado, de viabilidade ambiental etc, fazem toda diferença na aprovação e licenciamento em tempo adequado nos órgãos de meio ambiente. Os estudos de alternativas locacionais quando bem feitos, utilizam indicadores sócio-econômicos-ambientais que ao final desse tipo de estudo indicam com precisão a área mais adequada do ponto de vista ambiental. Por sua vez, os estudos de viabilidade ambiental fazem uma detalhada análise de todos os aspectos de restrição ambiental, conforme legislação vigente, que ao final indicam o percentual de área útil para uso e ocupação por determinado empreendimento, sendo essa viabilidade uma escolha do empreendedor com base nessa área útil de ocupação.

8.6.2. Fase de Instalação

Na continuação das fichas a seguir, estão caracterizados cada um dos impactos ambientais identificados na fase de instalação do referido empreendimento.

FICHA 6

Impacto: 6) Incremento na economia pela diversificação de serviços	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação do pré-obra / Geração de impactos socioeconômicos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	8
2. Magnitude:	0	0	7
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	M
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

Na fase de instalação de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, o município de Pau dos Ferros/RN pode observar incrementos econômicos pela geração de empregos diretos e indiretos, fortalecimento de fornecedores locais, aumento da arrecadação de tributos, estímulo ao comércio e ao setor imobiliário, e incentivo a novos negócios, especialmente em reciclagem e economia circular. Além disso, há oportunidades de capacitação da mão de obra local e melhorias na infraestrutura, como vias de acesso e saneamento, que beneficiam a economia local e criam um ambiente favorável ao desenvolvimento sustentável.

Medidas Potencializadoras:

1) Oferta de incentivos fiscais e financeiros para atrair investimentos; 2) Melhoria da infraestrutura de transporte e tecnologia e 3) Promoção de parcerias com instituições educacionais para capacitação profissional.

FICHA 7

Impacto: 7) Incremento nas finanças públicas	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação do pré-obra / Geração de impactos socioeconômicos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	6
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	M
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

Finanças Públicas é o campo da Economia preocupado com o pagamento de atividades coletivas e governamentais, assim como com a administração e o desempenho destas atividades.
Durante as obras de implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, podemos estimar incrementos nas finanças públicas municipal através do aumento na arrecadação de impostos, como ISS (Imposto Sobre Serviços), IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e ITBI (Imposto de Transmissão de Bens Imóveis), além de taxas e contribuições decorrentes de licenças e alvarás. A movimentação econômica gerada pelas obras também pode elevar a receita do comércio local, incrementando ainda mais a arrecadação tributária municipal.

Medidas Potencializadoras:

1) Priorizar as contratações de mão de obra, produtos e serviços locais durante as obras do Aterro; 2) Incentivar a vinda de mais empreendimentos para a região de implantação do Aterro e 3) Fomentar Parcerias Público-Privadas - PPPs para operação futura do empreendimento.

FICHA 8

Impacto: 8) Geração de emprego e renda da fase de instalação	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação do pré-obra / Geração de impactos socioeconômicos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A implantação de um Aterro Sanitário em sua fase de obras pode ter um impacto significativo na geração de empregos e renda em várias frentes. Primeiramente, a construção do Aterro demandaria uma mão de obra diversificada, abrangendo desde trabalhadores da construção civil até profissionais especializados, proporcionando oportunidades de emprego para uma ampla gama de habilidades. Além disso, a necessidade de fornecedores locais para materiais de construção e serviços auxiliares pode impulsionar o crescimento de pequenas empresas e empreendedores na região.

Durante a fase de instalação do Aterro serão aproveitadas ao máximo a mão-de-obra local de forma direta e indireta. Estima-se que serão gerados cerca de **37 postos** de trabalho diretos para as obras do empreendimento em apreço.

Medidas Potencializadoras:

1) Privilegiar o aproveitamento da mão-de-obra local, com vistas a gerar renda para as famílias residentes nas imediações do projeto e, com isso, contribuir para a melhoria da sua qualidade de vida.

FICHA 9

Impacto: 09) Redução da cobertura vegetal da área	**Meio:** B	**Fase:** Instalação
Ações/ Aspectos: Limpeza da área / Supressão vegetal		

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	6	0
2. Magnitude:	0	6	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Para a questão envolvendo a supressão vegetal da área, menos da metade da área da ADA do empreendimento necessitará de Autorização para Supressão Vegetal, ou seja, uma área de aproximadamente 15,77 ha de vegetação de Caatinga Hiperxerófila Arbustivo-Arbórea, que corresponde a 32,92% da área da ADA de 47,89 ha (ver **Figura 3** - Mapa de Vegetação da ADA).

Medidas Mitigadoras:

1) Planejar a ocupação, na medida do possível, de áreas que já estejam antropizadas, de forma a minimizar a degradação dos habitats de vegetação mais densa; 2) Atenuação e controle dos impactos ambientais adversos durante a implantação do empreendimento; 3) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador; 4) Todo o material (entulho vegetal) resultante da ação de limpeza da área deve ser removido imediatamente da área em atividade ou do seu entorno, e deverá ser destinado ao local adequado, que apresente condições técnicas e ambientais para recebê-lo; 5) Deve-se minimizar o corte de espécies vegetais de porte arbóreo que são repositórios naturais de sementes, durante a ação e 6) Elaborar Projeto de Reposição Florestal detalhado e que deve ser apresentado ao IDEMA, juntamente com os demais projetos executivos do empreendimento.

FICHA 10

Impacto: 10) Fragmentação de habitats	**Meio:** B	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Limpeza da área / Supressão vegetal

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	5	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

A construção do Aterro poderá fragmentar ainda mais habitats naturais de vegetação de caatinga hiperxerófila, em algumas manchas de vegetação conforme podem ser visualizadas no Mapa de Vegetação da Área Diretamente Afetada - ADA, conforme mostra a **Figura 3** abaixo, isolando populações de plantas e animais. Essa fragmentação pode reduzir a diversidade genética, aumentar a vulnerabilidade a doenças e diminuir as oportunidades de reprodução. Como a área já encontra-se significativamente antropizada, cerca de 67,08% com vegetação rala ou herbácea, consideramos como um impacto de importância e magnitude não-significativa e fraca, respectivamente.

Medidas Mitigadoras:

1) Planejar a ocupação, na medida do possível, de áreas que já estejam antropizadas, de forma a minimizar a degradação dos habitats de vegetação mais densa, que são locais de refúgio natural das espécies da fauna silvestre; 2) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador; 3) Deve-se minimizar o corte de espécies vegetais de porte arbóreo que são repositórios naturais de sementes, durante a ação e 4) Recuperação de áreas degradadas através de PRAD com espécies nativas para compensar a perda de habitats e a promover a sustentabilidade ambiental.

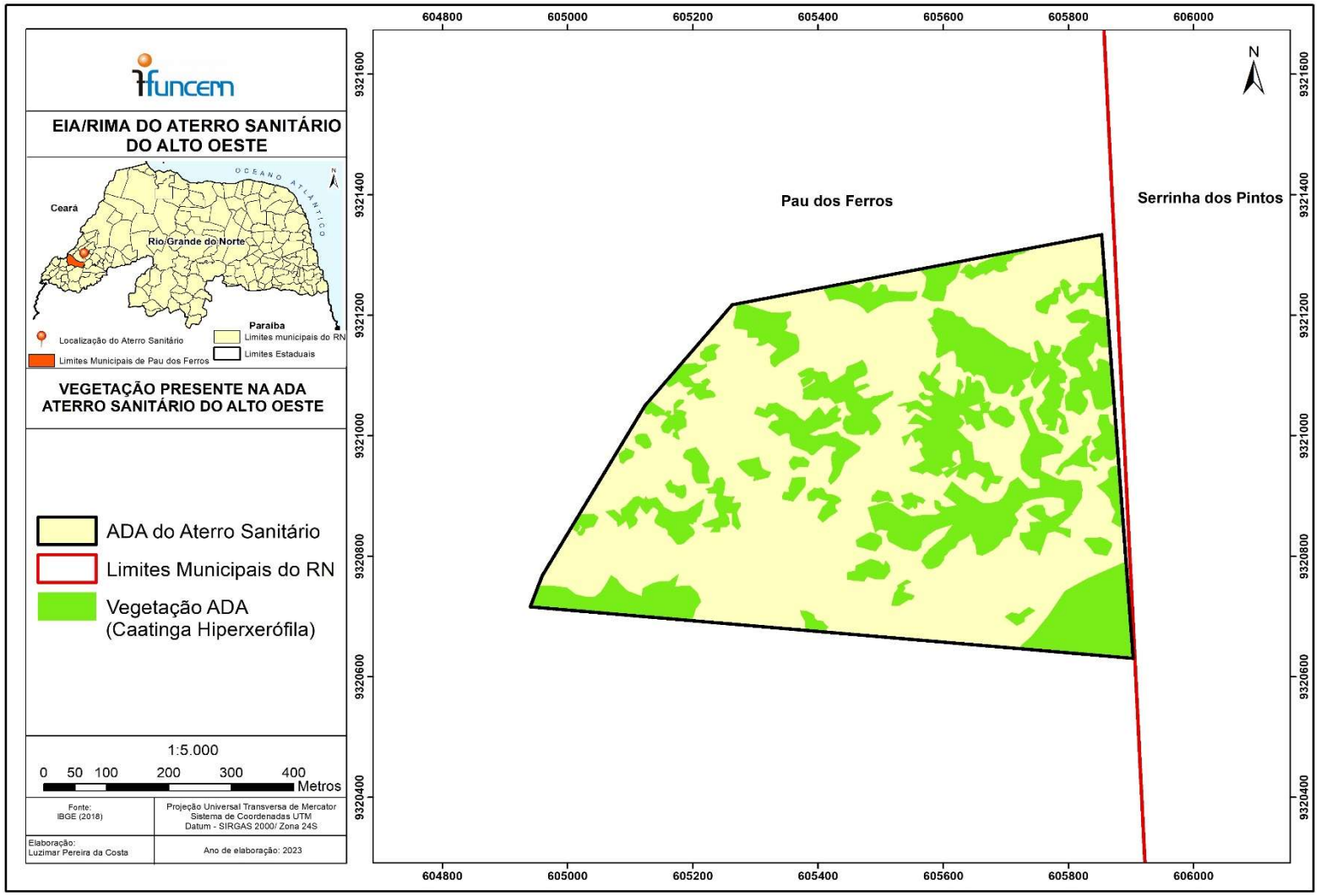


Figura 3 *Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000. Fonte: FUNCERN, 2024*

FICHA 11

Impacto: 11) Perturbações na fauna local por perda de habitats	**Meio:** B	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Limpeza da área / Supressão Vegetal

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	5	0
2. Magnitude:	0	3	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	M	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	T	0

Descrição do impacto:

As atividades de abertura de faixa de passagem, abertura ou melhoramento dos acessos e a própria fundação e montagem das estruturas do Aterro Sanitário e do canteiro de obras implicarão em fuga ou migração da fauna residente local (todos os grupos faunísticos), devido, sobretudo à retirada da cobertura vegetal, que é o habitat natural dessa fauna, implicando na perda de qualidade do ecossistema como um todo pela fuga de fauna para áreas com vegetação mais densa onde buscarão refúgio. Como a área possui dimensões moderadas e ecossistema significativamente antropizado consideramos um impacto de importância e magnitude não significativa e fraca, respectivamente, para o componente faunístico do meio biótico.

Medidas Mitigadoras:

1) Estabelecer corredores ecológicos de passagem de fauna (caso seja necessário) e 2) Adotar estratégias que mantenham a conectividade entre os habitats naturais.

FICHA 12

Impacto: 12) Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal	**Meio:** B	**Fase:** Instalação
Ações/ Aspectos: Limpeza da área / Supressão Vegetal		

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	4	0
2. Magnitude:	0	4	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	IM	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	T	0

Descrição do impacto:

O acúmulo de material lenhoso resultante da supressão vegetal para a instalação do Aterro pode resultar em diversas consequências negativas. Ambientalmente, esse acúmulo pode levar ao desequilíbrio dos ecossistemas locais, afetando a fauna e a flora, e pode aumentar o risco de incêndios florestais, especialmente em regiões de clima seco como no Alto Oeste Potiguar. Além disso, o acúmulo feito sem o devido controle pode causar acidentes, assim como servir de abrigo para animais peçonhentos como cobras, escorpiões, aranhas, e isso resultar em acidentes com os trabalhadores durante as obras. Por outro lado, se bem manejado, o material lenhoso pode ser reaproveitado para a produção de estacas, mourões etc para reaproveitamento na área, promovendo a economia circular.

Medidas Mitigadoras:

1) Reutilização do material lenhoso como recurso, seja por meio de compostagem para adubação orgânica, seja na forma de biomassa para geração de energia; 2) Trituração do material pode ser empregada para criar cobertura de solo (*mulch*), ajudando na conservação da umidade e na prevenção da erosão; 3) Doação ou venda da madeira para marcenarias e indústrias de madeira pode ser considerada, promovendo o aproveitamento sustentável dos recursos; 4) Criar áreas de armazenamento temporário bem planejadas e seguras para o material lenhoso, evitando a contaminação do solo e corpos d'água próximos e 5) Implementação de um plano de manejo de resíduos para ajudar a minimizar os impactos ambientais.

FICHA 13

Impacto: 13) Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras	**Meio:** B	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	4	0
2. Magnitude:	0	4	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	IM	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	T	0

Descrição do impacto:

O aumento do tráfego resultante das obras para a instalação do Aterro pode resultar em impactos na fauna local. O tráfego intenso não apenas provoca a fragmentação de habitats, dificultando o deslocamento de animais e aumentando o risco de atropelamentos, como também gera poluição sonora e atmosférica. Esses fatores estressam a fauna (todos os grupos faunísticos), interferindo em comportamentos essenciais como alimentação, reprodução e migração. Além disso, a presença constante de veículos pode espantar espécies sensíveis, levando ao deslocamento forçado de animais para áreas menos adequadas, o que pode resultar em desequilíbrios ecológicos e na redução da biodiversidade local. Em suma, o aumento do tráfego associado a tais obras pode desencadear uma série de perturbações que comprometem a integridade dos ecossistemas e a sobrevivência das espécies nativas.

Medidas Mitigadoras:

1) A mobilização de equipamentos pesados para a área da ponte deverá ser feita em período de pouca movimentação nas vias de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo e não realizar movimentação de carga em período noturno; 2) Deve ser realizada antes das obras a obtenção da Autorização para Coleta de Material Biológico (ACMB) (se for o caso) para autorizar o Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre nas áreas de vegetação do empreendimento e 3) Estabelecer corredores ecológicos de passagem de fauna (caso seja necessário).

FICHA 14

Impacto: 14) Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens	**Meio:** B	**Fase:** Instalação
Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico		

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	7	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	IM	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	T	0

Descrição do impacto:

As perturbações na fauna local (todos os grupos faunísticos) causadas por ruídos, vibrações e fuligens das obras para a instalação do Aterro podem ser as seguintes: O ruído constante interfere na comunicação entre os animais, essencial para atividades como acasalamento, cuidado parental e alertas contra predadores, além de causar estresse crônico que afeta a saúde e o comportamento das espécies. As vibrações podem desorientar animais que dependem de sentidos apurados para navegação, como algumas espécies de aves e mamíferos, além de potencialmente danificar habitats subterrâneos de espécies como insetos e pequenos mamíferos. As fuligens e outras partículas suspensas no ar comprometem a qualidade do ambiente, afetando a respiração de animais terrestres e contaminando fontes de água e alimentos. Esse conjunto de fatores pode levar à migração forçada, redução das populações locais alterando o equilíbrio ecológico da região.

Medidas Mitigadoras:

1) Uso de equipamentos com silenciadores e manutenção regular para reduzir emissões sonoras e de partículas; 2) Delimitação de horários para atividades mais ruidosas, evitando períodos de maior atividade da fauna; 3) Controle da emissão de fuligem por meio de aspersão de água nas vias e áreas de movimentação de solo e 4) Monitoramento contínuo da qualidade do ar e níveis de ruído.

FICHA 15

Impacto: 15) Alterações na avifauna	**Meio:** B	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	6	0
2. Magnitude:	0	4	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	IM	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	T	0

Descrição do impacto:

Durante as obras de instalação de um aterro sanitário, podem ocorrer alterações na composição da avifauna local e migratória devido à supressão de vegetação, ruídos intensos, vibrações e aumento da movimentação humana e de máquinas, que podem espantar espécies sensíveis ou causar deslocamento para áreas menos impactadas. A modificação de habitats também pode favorecer espécies oportunistas em detrimento de outras mais vulneráveis, alterando o equilíbrio ecológico. Além disso, mudanças nos recursos alimentares e na qualidade do ambiente podem influenciar rotas migratórias e padrões de comportamento das aves, que é o grupo de vertebrados com maior diversidade na área.

Medidas Mitigadoras:

1) Delimitação de áreas de trabalho e restrição de atividades ruidosas durante períodos críticos de migração ou reprodução; 2) Monitoramento constante da avifauna nas áreas afetadas, com relocação de espécies sensíveis para áreas de menor perturbação e 3) Controle da presença de predadores, como cães e gatos (fauna sinantrópica), nas áreas de construção do Aterro em questão.

FICHA 16

Impacto: 16) Alteração na paisagem local pelas obras	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	4	0	0
2. Magnitude:	3	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Para este impacto, considera-se de grande relevância no componente paisagístico do ecossistema a remoção da vegetação e a geração de entulhos no solo em determinados locais para instalação de todas as estruturas deste empreendimento. A inserção de todas as estruturas do projeto como algo estranho à paisagem natural pode ser considerada um impacto negativo, pela quebra da harmonia do ambiente natural. Este impacto é de importância e magnitude fracas, pois as atividades durante a fase de obras, ou seja, os entulhos diversos e a remoção da cobertura vegetal, mesmo que de natureza antrópica, que geram esse impacto são de curta duração e não há muito efeitos resultantes desse impacto no meio ambiente local.

Medidas Mitigadoras:

1) A construtora executora da obra deverá ser a responsável quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa limpar e recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação; 2) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador no pedido da Licença de Instalação; 3) A cobertura vegetal presente na área de influência direta do empreendimento tem uma importância significativa, principalmente as das áreas contíguas a drenagens etc, devendo desta forma ser preservada e quando não puder por questões relacionadas à logística do empreendimento, devem ser compensadas através de projeto de reposição florestal e de recomposição e APP, em áreas a serem aprovadas previamente pelo Órgão Ambiental Licenciador; 4) Fazer o controle de processos erosivos na área da obra através de Plano de Controle de Processos Erosivos (detalhado) que deverá ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador no pedido

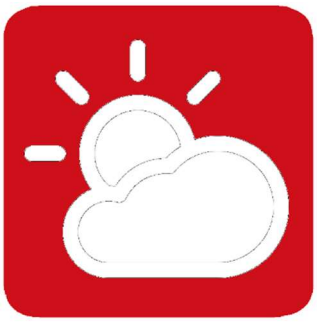
de Licença de instalação, onde os sulcos erosivos deverão ser preenchidos ou eliminados logo nos primeiros indícios de erosão do solo; 5) Implementar práticas de planejamento urbano sustentável durante as obras; 6) Considerar a ecologia do local durante o design de projetos de infraestrutura; 7) Problemas visuais no solo originados por obras civis como erosões, acúmulos de barro ou areia, desnivelamento de algumas áreas, dentre outros, devem ser corrigidos no término da obra pela construtora responsável e isso deve ser contemplado em Contrato; 8) As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD; 9) Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para a área de influência direta do empreendimento; 10) Remover todos os dispositivos de sinalização utilizados que não possuam mais utilidade e 11) Remover do local restos/sobras de materiais de construção e equipamentos.

FICHA 17

Impacto: 17) Alteração no microclima local pela limpeza da área	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

As obras para instalação de um aterro sanitário em uma área parcialmente vegetada de caatinga hiperxerófila podem causar a alteração do microclima local devido à limpeza e remoção da cobertura vegetal. Essa mudança reduz a evapotranspiração, aumenta a radiação solar no solo e eleva a temperatura local, afetando os processos ecológicos e o conforto térmico.

Medidas Mitigadoras:

1) É recomendada a manutenção de faixas de vegetação nativa ao redor do aterro (criação de corredores ecológicos); 2) Realizar reflorestamento compensatório em áreas degradadas próximas; 3) Uso de espécies nativas na revegetação de taludes e áreas não operacionais e o controle da compactação do solo e 4) Evitar a impermeabilização excessiva favorecendo o equilíbrio térmico da área.

FICHA 18

Impacto: 18) Erosão do solo	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	M	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

As possíveis erosões no solo resultantes das obras para a instalação do Aterro Sanitário do Alto Oeste podem ter um impacto moderado sobre o meio ambiente local. A remoção de vegetação para a construção expõe o solo a fatores erosivos como chuva e vento, acelerando a degradação da terra. A erosão do solo não apenas reduz a fertilidade do terreno, dificultando a regeneração da vegetação nativa, como também provoca o assoreamento de corpos d'água próximos. Portanto, é preciso para este impacto estar atento ao controle de processos erosivos não somente após, mas durante as obras também.

Medidas Mitigadoras:

1) A implementação de técnicas de controle de erosão, como a construção de terraços e curvas de nível, pode ajudar a reduzir a velocidade do escoamento superficial; 2) A cobertura do solo com vegetação nativa ou grama temporária estabiliza a superfície e minimiza a erosão; 3) Barreiras físicas, como cercas de sedimentos e bacias de retenção, podem ser usadas para controlar a movimentação de sedimentos; 4) A criação de sistemas de drenagem bem planejados, que direcionem a água de chuva de forma controlada, reduz a pressão sobre o solo; 5) Implementar práticas de planejamento urbano sustentável durante as obras; 6) O uso de geotêxteis e a revegetação imediata de áreas desmatadas são outras estratégias eficazes e 7) Monitorar continuamente as áreas vulneráveis à erosão e ajustar as práticas conforme necessário é fundamental para garantir a proteção do solo ao longo de toda a fase de construção.

FICHA 19

Impacto: 19) Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	5	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

O acúmulo de material terroso resultante dos trabalhos de solo para a instalação do Aterro pode causar várias consequências ambientais. Esse material, se não adequadamente gerenciado, pode levar à degradação do solo e à erosão, afetando a qualidade do solo, de vias de acesso e da água em corpos hídricos próximos (drenagens efêmeras, intermitentes e barreiros), causando assoreamentos e aumento da turbidez. Além disso, a deposição descontrolada de solo das escavações pode resultar em problemas de drenagem na área. Em termos de biodiversidade, a remoção e acumulação de grandes volumes de terra podem destruir habitats locais, afetando a fauna e flora.

Medidas Mitigadoras:

1) A instalação de barreiras de sedimentos, como cercas de contenção e bacias de retenção, pode impedir que o material se espalhe para áreas adjacentes e cursos d'água; 2) A criação de áreas de armazenamento temporário adequadamente planejadas e estabilizadas ajuda a controlar a dispersão de sedimentos; 3) A revegetação rápida das áreas perturbadas com plantas nativas estabiliza o solo e previne a erosão. A utilização de mantas geotêxteis em áreas inclinadas ou suscetíveis à erosão também é eficaz e 4) Implementar um sistema de drenagem adequado para controlar o escoamento superficial e minimizar o transporte de sedimentos é crucial.

FICHA 20

Impacto: 20) Poluição e degradação do solo	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	M	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

As principais ações do empreendimento que resultam em poluição e degradação do solo durante as obras de implantação são as seguintes: 1) sobreposição na superfície do solo de camada argilosa para terraplenagem e plantio de capins, gramas e outras culturas do paisagismo nas adjacências do empreendimento; 2) outra ação é a fertilização e adubação nos locais com vegetação do paisagismo. É necessário muito cuidado com a fertilização excessiva, pois pode acarretar em poluição do solo; 3) geração e disposição inadequada de resíduos e entulhos no solo e 4) geração e disposição inadequada de efluentes do canteiro de obras no solo.

Medidas Mitigadoras:

1) Disposição adequada do canteiro de obras e locais do bota-fora de solo movimentado nas obras, sobretudo, na terraplenagem etc, para que sejam minimizados os impactos no solo; 2) Não dispor no meio ambiente resíduos sólidos, sobretudo, os perigosos (Classe 1) - NBR 10.004 de 2004, de forma a evitar a contaminação do solo subsolo; 3) Não dispor no solo em hipótese algumas efluentes, produtos químicos e óleos e graxas, devendo haver sistema adequado para contenção e destinação dos mesmos; 4) Para lidar com os impactos de derramamentos de produtos químicos perigosos, medidas de resposta de emergência, remediação do solo e da água, além de estratégias de prevenção rigorosas, são fundamentais e 5) As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

FICHA 21

Impacto: 21) Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	5	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Devido às obras para construção do Aterro Sanitário e do canteiro de obras são estimados ocorrem impactos ambientais adversos moderados na qualidade do ar decorrentes da operação de máquinas e equipamentos para execução das obras, movimentações de terra e outras atividades da fase de implantação ou pelo incremento no fluxo de veículos relacionados às obras aumentando as emissões atmosféricas. Essa poluição pode prejudicar a vegetação local e diminuir a qualidade do ar local. A mitigação desses impactos exige a implementação de tecnologias de controle de poluição, práticas sustentáveis e monitoramento contínuo da qualidade do ar.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementação de tecnologias de controle de poluição, práticas sustentáveis e monitoramento contínuo da qualidade do ar; 2) Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de fuligens; 3) A partir da própria vegetação nativa, conservar uma cortina vegetal de proteção de contato no entorno das obras (se for o caso), visando evitar a migração de poeiras para áreas mais distantes, evitando-se dessa forma, incômodos às populações residentes nas comunidades mais próximas do aterro e ao ecossistema de modo geral e 4) Umidificação do solo nas horas de maior fluxo de veículos e nas mais quentes do dia.

FICHA 22

Impacto: 22) Aumento na emissão de ruídos e vibrações	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Preparação da área / Realização de obras de escavações e nivelamento topográfico

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	4	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Devido às obras para construção do Aterro Sanitário e do canteiro de obras são estimados ocorrem impactos ambientais adversos na qualidade do sonora por ruídos e vibrações decorrentes da operação de máquinas e equipamentos para execução das obras, movimentações de terra e outras atividades da fase de implantação ou pelo incremento no fluxo de veículos relacionados às obras.

Como não há residências próximas ao empreendimento em questão consideramos este impacto como não significativo e fraco.

Medidas Mitigadoras:

1) Antes de iniciar as obras, fornecer EPI's (máscaras, protetores auriculares, luvas, capacetes, botas, dentre outros) a todos os trabalhadores de forma a diminuir os riscos provenientes do ambiente de trabalho; 2 Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de ruídos e 3) Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população e ao meio ambiente.

FICHA 23

Impacto: 23) Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	7	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

As atividades de instalação do Aterro Sanitário e do canteiro de obras se não forem bem gerenciadas ambientalmente poderão resultar na disposição inadequada de resíduos sólidos de diversas naturezas no solo, sobretudo entulhos da construção civil, durante a fase de instalação (obras), podendo trazer sérios impactos associados, tais como: Danos diretos e indiretos à saúde dos trabalhadores; 2) Poluição e degradação de ecossistemas (fauna e flora terrestre) e 3) Poluição, degradação e contaminação do solo.

Medidas Mitigadoras:

1) Não dispor de qualquer material ou resíduos sobre o solo; 2) Implantar sistema de coleta de lixo e sobretudo, entulhos de obras (RCCs) nas instalações do canteiro de obras; 3) Todo o material (entulho vegetal) resultante da ação de limpeza da área deve ser removido imediatamente da área em atividade ou do seu entorno, e deverá ser destinado ao local adequado, que apresente condições técnicas e ambientais para recebê-lo; 4) Não dispor no meio ambiente resíduos sólidos, sobretudo, os perigosos (Classe 1) - NBR 10.004 de 2004, de forma a evitar a contaminação do solo e recursos hídricos intermitentes e 5) Todo os resíduos, entulhos, resultantes das obras, devem ser acondicionados e destinados adequadamente.

FICHA 24

Impacto: 24) Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	7	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

A impermeabilização do solo decorrente das obras para a instalação do Aterro Sanitário pode ter um impacto moderado na geração de escoamento superficial, devido às dimensões do empreendimento de 47,89 ha. A substituição de superfícies permeáveis por pavimentações e edificações reduz a infiltração de água no solo, aumentando o volume e a velocidade do escoamento superficial. Isso pode levar a alagamentos, erosão do solo, e sobrecarga dos sistemas de drenagem. Por não ter corpos d'água na AID e AII considera-se este impacto como fraco e não-significativo.

Medidas Mitigadoras:

1) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como valas de infiltração, bacias de retenção e biovaletas, pode ajudar a controlar e direcionar o escoamento de forma sustentável; e 2) A revegetação das áreas circundantes e taludes das células do Aterro com plantas nativas também ajuda na infiltração e retenção da água, melhorando a gestão do escoamento superficial e minimizando os riscos de erosão e enchentes.

FICHA 25

Impacto: 25) Compactação do solo	**Meio:** F	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	10	0	0
2. Magnitude:	7	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

A compactação do solo resultante das obras para a instalação do Aterro Sanitário do Alto Oeste pode resultar em várias consequências ambientais e ecológicas adversas. A compactação reduz a porosidade do solo, diminuindo sua capacidade de infiltração e retenção de água, o que pode aumentar o escoamento superficial e o risco de alagamentos. A compactação também dificulta o crescimento das raízes das plantas, afetando negativamente a vegetação local e a saúde dos ecossistemas nas adjacências. Consequentemente, a biodiversidade pode ser reduzida e a resistência do solo à erosão diminuída. No diagnóstico Ambiental verificou-se que nos locais onde se encontram os solos observou-se a presença de areias silto-argilosas contendo frações de pedregulhos. Diante dessas matrizes granulométricas, infere-se que este tipo de material apresenta boa trabalhabilidade e baixa compressibilidade.

Medidas Mitigadoras:

1) A delimitação de áreas de tráfego para veículos e equipamentos pesados pode reduzir a compactação em zonas sensíveis; 2) A implantação de programas de revegetação com espécies nativas e de cobertura vegetal temporária nas áreas não construídas ajudará a melhorar a estrutura do solo e promover a infiltração de água e 3) A adoção de práticas de manejo de solo, como a subsolagem e a aeração também podem ser implementadas após a conclusão das obras para restaurar a porosidade e a saúde do solo.

FICHA 26

Impacto: 26) Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	4
2. Magnitude:	0	0	3
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A ação de manuseio de equipamentos pesados oferece risco de acidentes no trabalho ou prejuízo à saúde operacional dos trabalhadores. Também, os resíduos gerados, sejam atmosféricos (ruídos e poeiras) ou sólidos e efluentes, se não forem devidamente controlados e gerenciados, poderão acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores. Esses impactos são minimizados com:

1) técnicas adequadas de manuseio de equipamentos;
2) plena e adequada execução das medidas mitigadoras listadas;
3) uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e
4) monitoramento constante por parte de técnicos e engenheiros de segurança e meio ambiente.

Julga-se este impacto como de importância não significativa e fraca magnitude para o meio socioeconômico.

Medidas Mitigadoras:

1) É crucial desenvolver e seguir rigorosamente um plano de segurança abrangente, que inclua a realização de treinamentos regulares e obrigatórios em segurança para todos os trabalhadores; 2) O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados deve ser obrigatório, assim como a implementação de sinalização clara e visível em todas as áreas de risco; 3) Adoção de técnicas adequadas de manuseio de equipamentos e 4) Estabelecer procedimentos de emergência e primeiros socorros, com a presença de profissionais capacitados e kits de primeiros socorros acessíveis em diversos pontos do canteiro de obras.

FICHA 27

Impacto: 27) Perturbações devido à intensificação do tráfego de veículos pesados das obras	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	5
2. Magnitude:	0	0	3
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A demanda por insumos, infraestrutura e matérias-primas intensificará a circulação de veículos pequenos, médios e pesados durante a fase de instalação do empreendimento. Assim como, de materiais e pessoas, que por consequência poderão afetar temporariamente e negativamente o meio socioeconômico, seja pelo aumento dos riscos de acidentes, como do aumento dos níveis de dos ruídos e vibrações causando incômodos aos trabalhadores, terceiros e animais locais, assim como pela poluição atmosférica (poeira e fuligem), devido ao aumento do tráfego. Também, a intensificação da circulação de veículos pode provocar desgaste da pavimentação das estradas e dos acessos ao empreendimento.

Medidas Mitigadoras:

1) O tráfego de veículos e equipamentos pesados deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes de trânsito; 2) A mobilização de equipamentos pesados para a área do Aterro deverá ser feita em período de pouca movimentação nas vias de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo e não realizar movimentação de carga em período noturno, devido aos riscos de atropelamento da fauna de mamíferos silvestres; 3) Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados; 4) Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade; 5) Deve-se evitar a circulação de veículos muito pesados ou que possam vir a danificar as vias de circulação pública e 6) Recomenda-se que seja solicitada junto ao poder público competente a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, com vistas a controlar a circulação dos veículos e evitar acidentes.

FICHA 28

Impacto: 28) Contratação de serviços técnicos especializados	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	4
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A contratação de serviços técnicos especializados durante as obras de construção do Aterro Sanitário pode contribuir positivamente para o meio socioeconômico ao gerar empregos diretos e indiretos, fomentar a economia local por meio da aquisição de materiais e serviços, e promover a capacitação da mão de obra, ampliando as habilidades dos trabalhadores locais.

Medidas Potencializadoras:

1) Adotar medidas como priorizar a contratação de profissionais e empresas da região; 2) Realizar programas de capacitação técnica voltados para as atividades relacionadas ao empreendimento e 3) Estabelecer parcerias com instituições de ensino técnico e superior para oferecer estágios e treinamentos, promovendo a qualificação contínua e deixando um legado positivo para a comunidade.

FICHA 29

Impacto: 29) Geração de efluentes do canteiro de obras	**Meio:** S	**Fase:** Instalação

Ações/ Aspectos: Obras civis / Realização das obras de construção do Aterro e suas estruturas e acessos

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	8
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

A geração de efluentes no canteiro de obras durante a instalação do Aterro pode acarretar diversas consequências negativas se não for adequadamente tratada. Esses efluentes, provenientes de banheiros, cozinhas e áreas de convivência dos trabalhadores, contêm matéria orgânica, nutrientes, patógenos e produtos químicos de limpeza. Se liberados diretamente no meio ambiente, podem contaminar o solo e subsolo local, resultando na degradação da qualidade do solo e disseminação de doenças. Além disso, a contaminação pode afetar negativamente a fauna e flora terrestre.

Medidas Mitigadoras:

1) Primeiramente, é essencial que esses efluentes sejam encaminhados para uma Estação de Tratamento de Efluentes devidamente licenciada; 2) A conscientização e o treinamento dos trabalhadores sobre a importância do gerenciamento correto dos efluentes e a utilização de produtos e materiais de construção menos poluentes ajudam a diminuir os impactos ambientais durante a obra e 3) Evitar dispor no solo efluentes do canteiro de obras, assim como utilizar práticas de remediação do solo em casos de extravasamentos acidentais de efluentes.

8.6.3. Fase de Operação

Na continuação das fichas a seguir estão caracterizados cada um dos impactos ambientais identificados na fase de operação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN.

FICHA 30

Impacto: 30) Poluição sonora (ruídos)	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

A operação de um Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) como do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN pode gerar impactos ambientais negativos relacionados à emissão de ruídos devido ao uso constante de equipamentos pesados, como caminhões compactadores, escavadeiras e máquinas de terraplenagem, além da movimentação de veículos de transporte de resíduos e operacionais. Esses ruídos podem afetar a fauna local, especialmente espécies sensíveis ao som, e causar incômodo às comunidades próximas, interferindo no conforto acústico e, em casos extremos, na saúde dos moradores, como aumento do estresse e distúrbios do sono. Neste caso, como não há comunidades próximas nas áreas de influência, consideramos este impacto como moderados.

Medidas Mitigadoras:

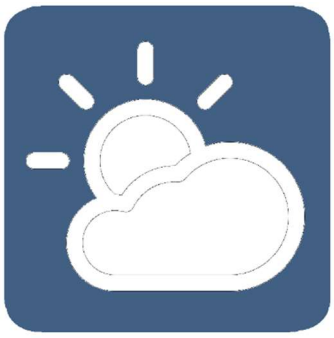
1) Adoção de barreiras físicas, como muros acústicos ou vegetação densa, para reduzir a propagação do som; a manutenção regular de máquinas e equipamentos para minimizar ruídos excessivos; 2) Manutenção regular de máquinas e equipamentos para minimizar ruídos excessivos; 3) Limitação das atividades mais ruidosas a horários de menor sensibilidade, evitando períodos noturnos e 4) Planejamento do tráfego de veículos de acesso ao Aterro para evitar áreas residenciais.

FICHA 31

Impacto: 31) Alteração do microclima pela revegetação	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Outras atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	9	0	0
2. Magnitude:	7	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação de um aterro sanitário, a revegetação de áreas degradadas pode positivamente alterar o microclima local ao aumentar a cobertura vegetal, reduzindo a temperatura do solo por meio do sombreamento, promovendo maior retenção de umidade e reduzindo a amplitude térmica diária. Além disso, a vegetação contribui para a melhoria da qualidade do ar por meio da captura de carbono e liberação de oxigênio, além de minimizar a dispersão de poeira. Esses efeitos combinados criam um ambiente mais ameno e equilibrado, beneficiando tanto a fauna quanto a flora locais e os trabalhadores do aterro.

Medidas Potencializadoras:

1) Escolha de espécies nativas e adaptadas ao clima local, que promovem maior biodiversidade e equilíbrio ecológico; 2) Uso de técnicas de plantio consorciado para criar estratos vegetativos diversificados, que aumentam a eficiência na retenção de umidade e no sombreamento; 3) implementação de sistemas de irrigação eficiente, como gotejamento, para garantir o desenvolvimento saudável das plantas e 4) Uso de compostos orgânicos oriundos do próprio aterro pode enriquecer o solo e 5) Realização de campanhas de educação ambiental para trabalhadores e comunidades podem engajar mais pessoas na conservação das áreas revegetadas.

FICHA 32

Impacto: 32) Alteração da qualidade do ar pela presença de gases	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização do sistema de drenagem dos gases.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos (RSUs), pode haver impactos negativos na qualidade do ar devido à liberação de gases como metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), resultantes da decomposição anaeróbica da matéria orgânica. Além disso, outros compostos como sulfeto de hidrogênio (H_2S) e compostos orgânicos voláteis (COVs) podem ser emitidos, gerando odores desagradáveis e, em concentrações elevadas, podendo afetar a saúde humana e a fauna local. Como não há comunidades próximas considera-se este impacto como moderado do ponto de vista da significância (importância e magnitude).

Medidas Mitigadoras:

1) Os impactos da emissão de gases em aterros sanitários podem ser mitigados por meio de sistemas de captação e tratamento do biogás, que capturam metano e outros gases gerados pela decomposição dos resíduos, podendo convertê-los em energia ou queima controlada; 2) A cobertura adequada das células de resíduos com camadas de solo ou material impermeável reduz a liberação de gases e odores; 3) Monitoramento contínuo das emissões e a implementação de poços de extração garantem maior eficiência no controle e 4) Uso de técnicas de compostagem para desviar resíduos orgânicos do aterro e reduzir a geração de gases também é uma estratégia eficaz.

FICHA 33

Impacto: 33) Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

A operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste pode provocar alterações na qualidade do ar devido à geração e dispersão de material particulado, especialmente durante atividades como o transporte e deposição de resíduos, movimentação de solo para cobertura e compactação dos resíduos. Essas partículas podem conter compostos orgânicos, metais pesados e outros poluentes, que, ao serem suspensos no ar, afetam a saúde humana e a visibilidade, além de contribuírem para a degradação ambiental ao se depositarem no solo e na vegetação ao redor do aterro. Medidas como controle de poeira por aspersão de água e cobertura periódica dos resíduos ajudam a mitigar esses impactos.

Medidas Mitigadoras:

1) Aspersão de água para controlar a poeira, cobertura diária dos resíduos com solo ou material inerte; 2) Revegetação das áreas desativadas ou marginais, pavimentação ou compactação e limpeza das vias internas e 3) Transporte de resíduos em caminhões cobertos, e implementação de um programa de monitoramento contínuo da qualidade do ar.

FICHA 34

Impacto: 34) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

A operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste pode causar alterações na qualidade do solo pela intensificação de processos erosivos devido à movimentação de terra durante a construção de células de deposição, compactação e cobertura dos resíduos. Essas atividades expõem o solo a fatores como chuva e vento, aumentando a suscetibilidade à erosão superficial e ravinamento, especialmente em áreas com declividades acentuadas ou sem vegetação protetora. Além disso, a remoção da cobertura vegetal para implantação do aterro reduz a capacidade do solo de reter partículas, facilitando o carreamento de sedimentos para áreas adjacentes e contribuindo para a degradação ambiental.

Medidas Mitigadoras:

1) Revegetação de taludes e áreas desativadas para estabilizar o solo; 2) Instalação de sistemas de drenagem superficial para controlar o escoamento das águas pluviais; 3) Utilização de coberturas temporárias, como mantas geotêxteis, em áreas de solo exposto e 4) Planejamento adequado das atividades de movimentação de terra, com a minimização de intervenções em períodos de chuvas intensas, e o uso de técnicas de contenção, como barreiras físicas ou bacias de sedimentação, ajudam a reduzir o carreamento de sedimentos e protegem a qualidade do solo e do ambiente ao redor.

FICHA 35

Impacto: 35) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade do solo pode ser alterada pela compactação e impermeabilização decorrentes das atividades de manejo e disposição de resíduos. O tráfego constante de máquinas pesadas e a deposição de camadas compactadas de solo, resíduos e materiais de cobertura reduzem a porosidade do solo, comprometendo sua capacidade de infiltração de água e troca gasosa. Além disso, a aplicação de geomembranas ou camadas de argila para impermeabilização, embora essencial para evitar a contaminação por lixiviados, altera as propriedades físicas do solo, impactando sua capacidade natural de suporte à vegetação e à vida microbiana. Essas mudanças podem prejudicar a regeneração ambiental no entorno do aterro, exigindo medidas de mitigação e reabilitação ao final da operação.

Medidas Mitigadoras:

1) Planejamento cuidadoso das rotas de tráfego de máquinas para minimizar áreas compactadas; 2) Uso de técnicas de descompactação do solo, como a subsolagem, em áreas adjacentes impactadas; 3) A revegetação das áreas expostas com espécies nativas contribui para a recuperação do solo, favorecendo a infiltração de água e a restauração da biodiversidade; 4) Deve-se garantir a aplicação e manutenção adequadas das camadas de impermeabilização para evitar a contaminação por lixiviados, combinada com sistemas eficientes de drenagem e tratamento desses efluentes e 5) A implantação de planos de recuperação ambiental no encerramento do aterro é essencial para restaurar as funções ecológicas do solo afetado.

FICHA 36

Impacto: 36) Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização da garagem e oficina.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	M	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, o solo pode ser impactado por derramamentos de óleos e graxas provenientes da manutenção inadequada de máquinas e veículos utilizados nas atividades do aterro. Esses contaminantes, quando liberados no solo, podem penetrar nas camadas superficiais e alcançar o subsolo, alterando suas propriedades químicas e físicas. A presença de óleos e graxas no solo pode inibir a atividade biológica, dificultar a infiltração de água e promover a formação de compostos tóxicos que prejudicam a qualidade ambiental. Se não controlados, esses derramamentos podem contaminar também o lençol freático, agravando os impactos ambientais e exigindo medidas corretivas complexas.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementar manutenção preventiva e corretiva regular de máquinas e veículos em áreas específicas, equipadas com sistemas de contenção e drenagem; 2) Instalação de bacias de contenção e o uso de mantas absorventes em locais de abastecimento e manutenção ajudam a evitar que contaminantes atinjam o solo; 3) É essencial realizar o armazenamento e descarte adequados de óleos e graxas usados, de acordo com as normas ambientais vigentes e 4) Em caso de derramamento, deve-se executar a remediação imediata da área afetada, utilizando técnicas como a remoção do solo contaminado e a aplicação de biotecnologias, como a biorremediação, para restaurar as condições originais do solo.

FICHA 37

Impacto: 37) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização da drenagem e das lagoas de chorume.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	9	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	M	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade do solo pode ser comprometida pela contaminação por chorume, um líquido altamente poluente gerado pela decomposição dos resíduos orgânicos. Caso o sistema de impermeabilização do aterro (como geomembranas ou camadas de argila) apresente falhas ou rupturas, o chorume pode infiltrar-se no solo, alterando suas propriedades químicas e físicas. Essa contaminação pode provocar a elevação de metais pesados, compostos tóxicos e nutrientes em concentrações que prejudicam a biota do solo, comprometem sua estrutura e, em casos graves, alcançam o lençol freático, intensificando os impactos ambientais.

Medidas Mitigadoras:

1) É fundamental garantir a instalação e a manutenção adequada do sistema de impermeabilização, utilizando materiais de alta durabilidade, como geomembranas e camadas de argila compactada; 2) A implementação de sistemas eficientes de drenagem e captação do chorume, combinados com seu tratamento em estações específicas, reduz o risco de infiltração; 3) A inspeção regular para identificar e corrigir possíveis falhas estruturais, associada ao monitoramento contínuo da qualidade do solo e da água subterrânea ao redor do aterro, permite a detecção precoce de problemas e 4) Um plano de contingência deve estar disponível para tratar eventuais vazamentos de maneira rápida e eficaz, minimizando os danos ao meio ambiente.

FICHA 38

Impacto: 38) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização da drenagem e das lagoas de chorume.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	10	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade das águas subterrâneas pode ser comprometida pela infiltração de chorume, especialmente se o sistema de impermeabilização do aterro não for adequadamente projetado ou mantido. O chorume, que contém substâncias tóxicas, como metais pesados, amônia e compostos orgânicos voláteis, pode percolar pelo solo e atingir os lençóis freáticos, alterando sua composição química e tornando a água imprópria para consumo. Isso pode resultar na contaminação de fontes de água subterrâneas próximas ao aterro, afetando ecossistemas aquáticos e representando riscos para a saúde humana, especialmente se houver falhas no sistema de drenagem e captação do chorume ou na monitoração constante da área.

Medidas Mitigadoras: 1) Implementar um sistema robusto de impermeabilização, utilizando geomembranas e camadas de argila compactada de alta qualidade, que garantam a contenção do chorume; 2) Deve-se instalar um sistema eficiente de drenagem e coleta de chorume, com tratamento adequado antes de seu descarte ou recirculação; 3) A realização de monitoramento constante das águas subterrâneas em torno do aterro, por meio de poços de monitoramento e análises periódicas, permite identificar rapidamente qualquer contaminação e adotar ações corretivas e 4) A manutenção preventiva do sistema de impermeabilização e drenagem, juntamente com a adoção de práticas operacionais que minimizem o contato do chorume com o solo, também são essenciais para proteger os recursos hídricos subterrâneos.

FICHA 39

Impacto: 39) Alteração da paisagem	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a alteração da paisagem natural pode ocorrer devido à modificação do relevo, resultante da movimentação de grandes volumes de resíduos e solo para formação das células de disposição. O processo de escavação e compactação, juntamente com a deposição de resíduos, altera a topografia original da área, transformando a paisagem local. Além disso, a presença constante de máquinas pesadas e a criação de grandes áreas impermeabilizadas para o controle de chorume e gases contribuem para a desestruturação da vegetação nativa e da biodiversidade, resultando em uma paisagem dominada por terrenos artificiais e pouco favoráveis à regeneração ambiental. Esses impactos podem ser visíveis ao longo do tempo, principalmente em áreas adjacentes ao aterro, afetando tanto os aspectos estéticos quanto ecológicos da região.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementar medidas como a criação de áreas de vegetação compensatória e o planejamento de uma cobertura vegetal adequada nas áreas em torno do aterro, que ajudem a integrar o aterro ao ambiente local; 2) Recuperação da vegetação nativa nas margens do aterro pode ser incentivada por meio de projetos de reflorestamento ou plantio de espécies endêmicas, promovendo a restauração da biodiversidade; 3) Utilização de técnicas de modelagem paisagística, como a suavização de taludes e o aproveitamento do relevo natural, pode minimizar a rigidez do perfil do terreno e 4) Controle da erosão e a aplicação de medidas para melhorar a estética e funcionalidade do local, como a instalação de barreiras vegetais e cercas verdes, também contribuem para a minimização dos impactos visuais e ecológicos ao longo da operação e após o fechamento do aterro.

FICHA 40

Impacto: 40) Alteração na flora terrestre pela revegetação	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Outras atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	10	0
2. Magnitude:	0	7	0
3. Caráter:	0	+	0
4. Abrangência:	0	D	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a revegetação pode resultar em uma alteração positiva na flora terrestre, contribuindo para a recuperação e estabilização do solo. A implementação de programas de revegetação com espécies nativas, realizadas nas áreas ao redor e sobre o aterro, ajuda a minimizar os impactos ambientais, promovendo a regeneração da vegetação local. A revegetação auxilia na prevenção da erosão, melhora a infiltração da água e favorece a biodiversidade, criando habitats para fauna e flora. Além disso, a cobertura vegetal contribui para a melhoria estética da área, suavizando a paisagem alterada e ajudando na integração do aterro ao ambiente natural ao longo da operação e após o fechamento. Essa prática é fundamental para a restauração de ecossistemas locais e o aumento da qualidade ambiental nas áreas impactadas pelo aterro.

Medidas Potencializadoras:

1) Podem ser implementadas medidas como o uso de técnicas avançadas de manejo do solo, como a adubação orgânica e a aplicação de biofertilizantes, que favorecem o crescimento saudável das plantas e a restauração da fertilidade do solo; 2) A escolha cuidadosa de espécies nativas de diferentes estratos vegetais, incluindo árvores, arbustos e plantas herbáceas, pode aumentar a diversidade biológica, proporcionando um ambiente mais equilibrado e resiliente; 3) A instalação de sistemas de irrigação eficientes nas áreas de revegetação, especialmente nas fases iniciais, pode garantir o sucesso da vegetação, reduzindo os impactos de períodos de seca e 4) A integração da revegetação com práticas de manejo sustentável, como o controle de espécies invasoras e a monitorização contínua do crescimento das plantas, assegura a continuidade dos benefícios ecológicos a longo prazo, potencializando a recuperação ambiental do local.

FICHA 41

Impacto: 41) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	8	0
2. Magnitude:	0	6	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	D	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a presença de particulado, gerado pela movimentação de resíduos, veículos e máquinas pesadas, pode causar alterações na flora terrestre, principalmente por meio da deposição de partículas no solo e nas plantas. Essas partículas podem obstruir os estômatos das folhas, dificultando a troca gasosa e prejudicando a fotossíntese, além de alterar a composição do solo, afetando sua fertilidade e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O acúmulo de particulado pode também modificar a estrutura do solo, aumentando sua compactação e reduzindo a infiltração de água, o que, por sua vez, pode prejudicar o desenvolvimento das plantas. Se não controlada, a emissão excessiva de particulado pode resultar em um ambiente menos propício ao crescimento e à manutenção da vegetação local, afetando negativamente a biodiversidade da área ao redor do aterro.

Medidas Potencializadoras:

1) Implementação de sistemas de controle de poeira, como a irrigação regular das vias internas do aterro e áreas de trabalho, e o uso de coberturas vegetais ou mantas de controle de erosão nas zonas expostas; 2) Instalação de barreiras vegetais, como cortinas de árvores ou arbustos ao redor do aterro, também pode ajudar a reduzir a dispersão de partículas no ar, criando uma proteção natural contra o vento; 3) Manutenção de um bom manejo do solo, com práticas que evitem a sua compactação e promovam sua aeração, pode melhorar a infiltração da água e a disponibilidade de nutrientes para as plantas e 4) Monitoramento constante da qualidade do ar e a aplicação de tecnologias que minimizem a emissão de poeira pelas máquinas também são fundamentais para reduzir a presença de particulado na área e proteger a flora local.

FICHA 42

Impacto: 42) Alteração na fauna terrestre pela revegetação	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Outras atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	8	0
2. Magnitude:	0	6	0
3. Caráter:	0	+	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a revegetação de áreas degradadas pode promover uma alteração positiva na fauna terrestre ao criar novos habitats e corredores ecológicos. A vegetação estabelecida contribui para a recuperação do solo, oferecendo abrigo, alimentação e locais de nidificação para diversas espécies de fauna. Isso pode resultar no aumento da biodiversidade local, com a colonização de novos animais que antes não estavam presentes na área devido à degradação. Além disso, o controle da erosão e a melhora da qualidade do ambiente favorecem a fixação de espécies vegetais nativas, fortalecendo a sustentabilidade do ecossistema.

Medidas Potencializadoras:

1) Podem ser adotadas medidas como o plantio de espécies nativas adaptadas às condições locais, a promoção de zonas de proteção ambiental ao redor da vegetação para evitar impactos externos e o monitoramento contínuo da biodiversidade para avaliar a eficácia das ações; 2) A implementação de programas de controle de espécies invasoras também é essencial para garantir o crescimento das plantas nativas; 3) A criação de pontos de alimentação e nidificação para a fauna pode incentivar a colonização de espécies específicas, como aves e pequenos mamíferos e 4) A integração dessas áreas restauradas com corredores ecológicos ao redor do aterro pode facilitar a dispersão de espécies, promovendo a conectividade entre diferentes habitats e aumentando a resiliência do ecossistema.

FICHA 43

Impacto: 43) Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Outras atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	6	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

O possível aumento dos riscos de atropelamento de fauna decorrentes de atividades operacionais do Aterro é uma preocupação ambiental, especialmente quando este empreendimento está localizado em área próxima a habitats naturais. O desenvolvimento e a expansão de infraestruturas, como estradas e áreas de estacionamento, podem fragmentar os habitats naturais e interromper os padrões de movimentação da fauna, aumentando a probabilidade de encontros fatais com veículos. Animais como mamíferos terrestres, aves e répteis podem ser vítimas desses atropelamentos, o que pode ter impactos negativos nas populações locais e na biodiversidade.

Medidas Mitigadoras:

1) Instalação de passagens de fauna, como túneis e pontes verdes, permite que os animais atravessem áreas de tráfego com segurança; 2) Instalação de passagens de fauna, como túneis e pontes verdes, permite que os animais atravessem áreas de tráfego com segurança; 3) Implementação de cercas direcionadoras ao longo das vias desvia a fauna para os pontos de travessia seguros; 4) Uso de dispositivos de iluminação que não atraem animais e a manutenção de corredores ecológicos garantem a conectividade dos habitats.

FICHA 44

Impacto: 44) Alterações na fauna sinantrópica	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Outras atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	7	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, podem ocorrer impactos negativos relacionados à fauna sinantrópica devido à atração de espécies como roedores, aves (urubus e carcarás), insetos e outros animais oportunistas que encontram no aterro alimento e abrigo. Essa concentração de fauna sinantrópica pode levar ao aumento de zoonoses, riscos sanitários para trabalhadores e comunidades próximas, além de prejuízos ao equilíbrio ecológico local, com potenciais competições ou predatórias sobre espécies nativas. A proliferação desses animais pode ser intensificada por falhas na compactação de resíduos, ausência de cobertura diária adequada e gestão ineficiente de chorume e gases.

Medidas Mitigadoras:

1) Realizar a cobertura diária adequada dos resíduos com solo ou materiais alternativos, que dificulte o acesso a alimentos; 2) Instalação de barreiras físicas, como cercas, impede a entrada de animais maiores, enquanto sistemas de controle biológico e armadilhas ajudam a manejar populações de roedores e insetos; 3) Gestão eficiente do chorume e dos gases reduz a atração de vetores, e a manutenção de áreas limpas no entorno minimiza a proliferação de espécies oportunistas e 4) Realização de campanhas de conscientização e monitoramento contínuo garantem uma abordagem preventiva e ajustada às necessidades do local.

FICHA 45

Impacto: 45) Geração de emprego e renda da fase de operação	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Todas as atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	7
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	M
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

A geração de emprego e renda decorrente do início da operação do Aterro Sanitário do Alto Oeste pode trazer inúmeras consequências positivas para a população local. Primeiramente, a criação de novos postos de trabalho reduz o desemprego e eleva o padrão de vida dos moradores, proporcionando maior estabilidade financeira e melhor acesso a bens e serviços. Com mais pessoas empregadas e com renda, há um aumento no consumo local, estimulando o crescimento de pequenos negócios e o comércio da região. Para operação das células do aterro sanitário de Pau dos Ferros foi previsto a quantidade de **13 empregados**, sendo: 01 Chefe do Aterro; 01 Operador de Trator de Esteira; 01 Operador de Retro-escavadeira; 01 Motorista da caçamba basculante; 02 Garis de limpeza e manutenção; 01 ASG; 01 Manobrista; 01 Vigilante Diurno e 01 Vigilante Noturno.

Medidas Potencializadoras:

1) Priorizar a contratação local, oferecendo oportunidades de emprego direto e indireto para moradores da região; 2) Promover programas de capacitação e qualificação profissional específicos para as necessidades do Aterro podem preparar melhor a mão de obra local, aumentando sua empregabilidade; 3) Estimular a formação de pequenos negócios e empreendimentos complementares ao redor do empreendimento, como fornecedores de serviços e produtos, cria uma rede econômica sustentável que beneficia a comunidade local.

FICHA 46

Impacto: 46) Alteração na economia local na fase de operação	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Todas as atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	8
2. Magnitude:	0	0	7
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	M
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a economia local nos municípios afetados (Pau dos Ferros e os demais contemplados) pode ser positivamente impactada por meio da geração de empregos diretos e indiretos em atividades como operação, manutenção, transporte, triagem de recicláveis e monitoramento ambiental. Além disso, o aterro pode fomentar a economia circular, incentivando cooperativas e empresas de reciclagem a se instalarem na região, promovendo o aproveitamento de materiais recicláveis. Também pode haver incremento na arrecadação de tributos municipais devido à movimentação econômica e à regularização de atividades associadas ao manejo de resíduos, beneficiando a infraestrutura e os serviços públicos locais.

Medidas Potencializadoras:

1) Capacitação e qualificação profissional da mão de obra local, especialmente em atividades relacionadas ao manejo de resíduos e reciclagem; 2) A criação de incentivos fiscais ou logísticos para atrair cooperativas de catadores, empresas recicladoras e indústrias que utilizem materiais reciclados pode fortalecer a economia circular e 3) Realizar investimentos em campanhas de educação ambiental podem aumentar a quantidade de materiais recicláveis encaminhados para reaproveitamento, gerando mais renda para os trabalhadores e cooperativas envolvidas.

FICHA 47

Impacto: 47) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Todas as atividades.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	8
2. Magnitude:	0	0	6
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste em Pau dos Ferros/RN, a arrecadação de tributos pode ser positivamente impactada pela formalização de atividades econômicas relacionadas à gestão de resíduos, como empresas de transporte, reciclagem e manutenção, que geram impostos como ISS e ICMS. Além disso, a instalação de cooperativas e indústrias associadas ao reaproveitamento de resíduos promove a circulação de renda e o aumento do recolhimento de tributos municipais e estaduais. A geração de empregos diretos e indiretos estimula o consumo local, aumentando a arrecadação de tributos sobre serviços e comércio, enquanto a produção de biogás ou energia a partir de resíduos pode atrair investimentos, contribuindo para o crescimento da base tributária na região.

Medidas Potencializadoras:

1) Formalização de cooperativas e microempresas que atuam no manejo e reaproveitamento de resíduos, garantindo sua inclusão no sistema tributário; 2) A oferta de incentivos fiscais moderados para atrair indústrias de reciclagem e aproveitamento energético pode ampliar a base econômica tributável e 3) Fomentar parceria entre o setor público e privado para viabilizar projetos de inovação, como a produção de biogás e compostagem, que geram novas fontes de receita.

FICHA 48

Impacto: 48) Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	4
2. Magnitude:	0	0	3
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

Durante a operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a movimentação de veículos e equipamentos, bem como a manipulação e compactação dos resíduos, podem gerar a emissão de particulados, que podem ser inalados pela população local. A exposição contínua a esses particulados, especialmente aqueles de menor diâmetro (PM2,5 e PM10), pode ocasionar irritação das vias respiratórias, agravamento de condições preexistentes, como asma e bronquite, além de aumento no risco de doenças cardiovasculares e respiratórias. Assim, o controle inadequado dessas emissões pode comprometer o nível de saúde das pessoas, especialmente aquelas mais vulneráveis, como crianças, idosos e portadores de doenças crônicas. No entanto, como não há residências próximas ao Aterro considera-se, portanto este impacto como não-significativo e de fraca magnitude para o meio socioeconômico local.

Medidas Mitigadoras:

1) Instalação de sistemas de aspersão de água em áreas de circulação de veículos e equipamentos para controlar a poeira; 2) A pavimentação ou manutenção regular das vias internas e externas do aterro pode reduzir a suspensão de partículas no ar e 3) É recomendada a arborização ao redor do aterro, criando uma barreira natural contra a dispersão de particulados.

FICHA 49

Impacto: 49) Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação do Aterro / Operacionalização das células para disposição dos resíduos (RSU) e aterramento dos mesmos.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	4
2. Magnitude:	0	0	3
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	IM
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	T

Descrição do impacto:

Durante a operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a poluição sonora pode impactar negativamente a saúde das pessoas devido ao ruído gerado por atividades como a movimentação constante de veículos pesados, o uso de maquinários para compactação de resíduos e operações de carga e descarga. Exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode causar estresse, insônia, irritabilidade, dificuldades de concentração e até problemas auditivos, além de agravar condições de saúde preexistentes, como hipertensão e doenças cardiovasculares. A proximidade de comunidades vulneráveis ao aterro pode amplificar esses impactos, especialmente se não houver medidas adequadas de controle. No entanto, como não há residências próximas ao Aterro considera-se, portanto este impacto como não-significativo e de fraca magnitude para o meio socioeconômico local.

Medidas Mitigadoras:

1) Utilização de equipamentos mais silenciosos e a manutenção regular das máquinas para evitar ruídos excessivos também é fundamental e 2) Criação de zonas de amortecimento, com vegetação densa ou estruturas que atenuem o som, também contribui para a diminuição do impacto sonoro.

FICHA 50

Impacto: 50) Remoção da cobertura vegetal	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	7	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	D	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a operação de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos como o de Pau dos Ferros, as atividades nas jazidas de empréstimo, como a extração de solo para utilização em coberturas diárias, impermeabilização ou outras finalidades construtivas do aterro, podem causar a remoção da cobertura vegetal devido à necessidade de desmatamento ou supressão da vegetação nativa na área de extração. Esse processo é realizado para expor o solo e facilitar a retirada do material, resultando em impactos como a perda de habitats naturais, alteração da biodiversidade local e aumento do risco de processos erosivos na região.

Medidas Mitigadoras:

1) Realização de um planejamento prévio e cuidadoso da área de extração, com a delimitação de zonas de impacto restritas e a preservação de áreas de vegetação remanescente ao redor das jazidas; 2) Implementação de técnicas de revegetação e recomposição da vegetação nativa nas áreas desmatadas, o controle da erosão por meio da instalação de sistemas de drenagem e proteção do solo e 3) Acompanhamento contínuo da recuperação ecológica da área.

FICHA 51

Impacto: 51) Degradação e Compactação do solo	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro em questão, as atividades nas jazidas de empréstimo podem causar a degradação e a compactação do solo devido ao uso intensivo de maquinários pesados e à remoção das camadas superiores do solo para a extração de material. Essa remoção expõe o solo a agentes erosivos, como vento e chuva, aumentando o risco de perda de nutrientes e estrutura. Além disso, o tráfego constante de máquinas compacta o solo, reduzindo sua porosidade, capacidade de infiltração de água e aeração, o que pode comprometer a regeneração da vegetação e dificultar a recuperação ambiental da área após o término das atividades.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementar medidas como o planejamento criterioso das operações, limitando a área de intervenção ao mínimo necessário; 2) O uso de maquinário deve ser racionalizado, e práticas como a instalação de sistemas de drenagem superficial podem ajudar a controlar a erosão e 3) Após a extração, é recomendada a realização de técnicas de descompactação mecânica do solo, como escarificação, para restaurar sua porosidade e 4) A aplicação de técnicas de revegetação com espécies nativas é crucial para estabilizar o solo, reduzir a erosão e facilitar a recuperação ecológica.

FICHA 52

Impacto: 52) Riscos de Erosão e Deslizamentos	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	3	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas jazidas de empréstimo podem aumentar os riscos de erosão e deslizamento de solo devido à remoção da cobertura vegetal e à exposição do terreno às intempéries, como chuva e vento. A retirada das camadas superiores do solo reduz sua coesão e estabilidade, tornando-o mais suscetível à formação de sulcos e ravinas por escoamento superficial. Além disso, se as jazidas estiverem localizadas em áreas de relevo acidentado ou com declives significativos, a combinação de solo exposto, compactação irregular e drenagem inadequada pode favorecer deslizamentos, colocando em risco a integridade ambiental da área e as estruturas adjacentes.

Medidas Mitigadoras:

1) Instalação de barreiras de contenção, como taludes estabilizados e geossintéticos, para evitar o deslizamento do solo; 2) Drenagem adequada da área deve ser planejada para direcionar o escoamento da água da chuva e evitar a formação de sulcos e ravinas, por meio de canais de drenagem e bacias de contenção e 3) Revegetação com espécies nativas e o uso de coberturas temporárias, como geotêxteis, podem ser empregados para proteger o solo exposto e promover a infiltração da água, reduzindo a erosão.

FICHA 53

Impacto: 53) Emissão de poeiras e particulados	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário em questão, as atividades nas jazidas de empréstimo podem gerar a emissão de poeiras e particulados devido à movimentação de grandes volumes de solo e à utilização de maquinário pesado. O processo de escavação e transporte do material expõe o solo, aumentando a sua suscetibilidade à desagregação e à suspensão de partículas no ar, especialmente em condições de vento. A poeira gerada pode afetar a qualidade do ar nas áreas circundantes, causando impactos à saúde humana, especialmente para trabalhadores e populações mais próximas, além de prejudicar a vegetação e os ecossistemas locais. A falta de controle sobre essa emissão também pode contribuir para a contaminação do ambiente, aumentando a sedimentação de partículas em corpos d'água e afetando a fauna e flora.

Medidas Mitigadoras:

1) Umedecimento constante das áreas de escavação e dos caminhos de transporte do solo, utilizando caminhões-pipa ou sistemas de irrigação para reduzir a quantidade de poeira levantada pelo vento e pelas máquinas; 2) A instalação de barreiras vegetais ou de telas de contenção ao redor das áreas de trabalho pode ajudar a bloquear o transporte de partículas no ar e 3) Uso de maquinários com sistemas de controle de poeira e a implementação de um cronograma de atividades que minimize a movimentação do solo em períodos de ventos fortes também são estratégias eficazes.

FICHA 54

Impacto: 54) Alteração da paisagem natural	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos em questão, as atividades nas jazidas de empréstimo podem causar significativa alteração na paisagem natural devido à remoção da cobertura vegetal e à escavação do solo. A extração de material das jazidas modifica a topografia do terreno, criando áreas escavadas e desniveladas, que alteram as características visuais e ecológicas do local. Além disso, o desmatamento necessário para a abertura dessas áreas pode reduzir a diversidade de fauna e flora locais, afetando a continuidade dos ecossistemas. Essas transformações na paisagem podem resultar em um impacto visual negativo, desfigurando o ambiente natural e prejudicando a integração do aterro com a paisagem circundante.

Medidas Mitigadoras:

1) Adotar práticas de planejamento paisagístico e recuperação ambiental; 2) Uma medida importante é limitar a área de intervenção, realizando a extração de forma escalonada e planejada, de modo a reduzir o impacto visual e 3) A revegetação com espécies nativas logo após a extração de material contribui para a restauração da vegetação original e a reconquista da biodiversidade local.

FICHA 55

Impacto: 55) Formação de área degradada	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação da jazida de empréstimo / Atividades de Operação da jazida de empréstimo de material para recobrimento das células do Aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas jazidas de empréstimo podem levar à formação de áreas degradadas devido à remoção da cobertura vegetal, à escavação e ao manejo inadequado do solo. A extração de material expõe o solo, tornando-o vulnerável à erosão e à compactação, processos que podem degradar a qualidade do terreno. Sem a devida recuperação, essas áreas se tornam propensas à perda de nutrientes, à redução da biodiversidade e à escassez de vegetação, além de favorecerem o assoreamento de corpos d'água próximos. Esse processo, se não for controlado, pode resultar em terrenos sem capacidade de regeneração natural, afetando negativamente o equilíbrio ecológico local e a qualidade ambiental das áreas circundantes.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementar práticas de manejo sustentável do solo e recuperação ambiental; 2) Realização de um planejamento rigoroso da área de extração, limitando sua extensão e evitando intervenções em áreas sensíveis; 3) A revegetação imediata com espécies nativas, após a extração, ajuda a restaurar a cobertura vegetal e a prevenir a erosão e 4) O uso de técnicas de controle de erosão, como a instalação de barreiras naturais ou artificiais e a drenagem adequada, também é fundamental para proteger o solo e evitar o seu assoreamento.

FICHA 56

Impacto: 56) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	9	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro em questão, as atividades nas estações de transbordo podem causar alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume devido ao manejo inadequado de resíduos líquidos gerados pela decomposição dos resíduos sólidos. O chorume, um líquido altamente poluente, pode ser liberado acidentalmente durante o processo de transbordo ou manipulação de resíduos, especialmente se houver falhas no sistema de drenagem, armazenamento ou impermeabilização das áreas de operação. Caso o chorume entre em contato com o solo, ele pode infiltrar-se no terreno, contaminando os recursos hídricos subterrâneos e alterando as propriedades do solo, como sua estrutura, pH e fertilidade, além de causar danos à fauna e flora locais. Se não for controlado de forma eficaz, esse tipo de contaminação pode persistir e ter impactos a longo prazo no meio ambiente.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementação de sistemas de impermeabilização adequados no solo e nas áreas de armazenamento de resíduos líquidos; 2) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como coletor de chorume e reservatórios de contenção, ajuda a evitar o vazamento e a infiltração do líquido no solo e 3) É muito importante realizar o monitoramento periódico da qualidade do solo e das águas subterrâneas nas proximidades da estação de transbordo para detectar precocemente qualquer sinal de contaminação.

FICHA 57

Impacto: 57) Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	T	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar contaminação do solo por substâncias perigosas, como óleo, graxas, solventes e outros produtos químicos, devido ao manuseio inadequado ou descarte impróprio desses materiais. Muitas vezes, resíduos de substâncias perigosas, provenientes de veículos de transporte ou resíduos industriais, podem ser derramados ou vazados durante o processo de transbordo, especialmente se houver falhas nos sistemas de contenção ou no controle das operações. Se essas substâncias entrarem em contato com o solo, podem se infiltrar e se dispersar, resultando em contaminação local, afetando as características químicas do solo e comprometendo a saúde dos ecossistemas e a qualidade das águas subterrâneas. Além disso, esses produtos podem ser tóxicos e persistir no ambiente por longos períodos, causando danos significativos à fauna, flora e à saúde humana.

Medidas Mitigadoras:

1) A instalação de sistemas de contenção e impermeabilização nas áreas de transbordo é fundamental para evitar o vazamento de substâncias perigosas no solo; 2) O uso de pisos impermeáveis e a construção de bacias de contenção para capturar eventuais derramamentos de óleo, graxas, solventes e outros produtos químicos garantem que esses materiais não se dispersem no ambiente e 3) O monitoramento constante da qualidade do solo e da água nas áreas adjacentes também é essencial para detectar e corrigir eventuais contaminações de forma precoce.

FICHA 58

Impacto: 58) Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar poluição atmosférica pela emissão de odores e gases, especialmente devido à decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos. O manuseio inadequado de resíduos, como o despejo e a compactação de materiais, pode liberar compostos voláteis, como amônia, ácidos orgânicos e metano, que são responsáveis pelos odores desagradáveis. Além disso, a emissão de gases como o metano, que é altamente inflamável e um potente gás de efeito estufa, pode ocorrer durante o processo de decomposição dos resíduos, particularmente em áreas onde a ventilação é insuficiente. Esses odores e gases não apenas afetam a qualidade do ar, mas também podem impactar negativamente a saúde e o bem-estar das pessoas que vivem nas proximidades da estação de transbordo e do aterro, além de contribuir para a poluição ambiental e mudanças climáticas.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementar sistemas de controle de emissão de gases, como a instalação de sistemas de captura de biogás, incluindo filtros e flares para queimar o metano e outros compostos voláteis; 2) A vedação adequada das áreas de transbordo, utilizando barreiras físicas e coberturas nos resíduos, pode ajudar a reduzir a liberação de odores e 3) O uso de tecnologias que acelerem a decomposição aeróbica e reduzam a formação de gases indesejáveis, como compostagem controlada ou tratamento dos resíduos antes do depósito final, também pode ser eficaz.

FICHA 59

Impacto: 59) Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar poluição atmosférica pela emissão de material particulado e poeira devido ao manuseio e movimentação de resíduos secos, como resíduos de construção, papel e plásticos. O transporte e descarregamento desses materiais podem gerar grandes quantidades de poeira no ambiente, especialmente em condições de vento ou quando a superfície de transbordo não está adequadamente coberta. A movimentação de veículos pesados e maquinários também contribui para a dispersão de partículas finas no ar, o que pode afetar a qualidade do ar nas áreas circundantes. A inalação de material particulado pode causar problemas respiratórios e agravar condições de saúde, especialmente em populações vulneráveis, além de afetar a visibilidade e a estética da área.

Medidas Mitigadoras:

1) Utilização de sistemas de controle de poeira, como o uso de irrigação ou nebulização de água nas áreas de movimentação de resíduos e nas vias de acesso para reduzir a dispersão de partículas no ar; 2) Pavimentação ou a aplicação de revestimentos nas superfícies de transbordo também ajuda a diminuir a geração de poeira e 3) Utilização de equipamentos adequados, como caminhões e tratores com sistemas de contenção de poeira, e a manutenção regular das vias e áreas operacionais para evitar o acúmulo de resíduos secos também são importantes.

FICHA 60

Impacto: 60) Proliferação de pragas e vetores	**Meio:** B	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	5	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	-	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar a proliferação de pragas e vetores devido ao acúmulo de resíduos orgânicos e à manipulação inadequada desses materiais. A presença de resíduos alimentares, restos orgânicos e líquidos pode atrair animais como roedores, insetos, moscas e outros vetores, criando um ambiente propício para sua reprodução e disseminação. A falta de um controle adequado sobre os resíduos, como a exposição prolongada de materiais sem cobertura ou o armazenamento inadequado de resíduos líquidos, pode aumentar a atração de pragas, que, por sua vez, podem transmitir doenças e agravar problemas de saúde pública.

Medidas Mitigadoras:

1) Implementação de sistemas de manejo adequado dos resíduos, garantindo que os materiais orgânicos sejam rapidamente cobertos ou encaminhados para o aterro final para evitar sua exposição; 2) A instalação de tambores fechados e a vedação adequada das áreas de transbordo ajudam a reduzir o acesso de pragas e 3) A realização de inspeções regulares para identificar e tratar focos de infestação, aliada ao uso de armadilhas, iscas e, quando necessário, controle químico direcionado e responsável, pode ajudar a controlar populações de vetores.

FICHA 61

Impacto: 61) Poluição sonora (ruídos)	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	5	0	0
2. Magnitude:	4	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	IM	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Re	0	0
8. Dinâmica:	Ci	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar poluição sonora por ruídos devido ao uso de maquinários pesados, como caminhões, tratores e compactadores, que operam constantemente para o transporte e descarregamento dos resíduos. O som gerado por esses veículos e equipamentos pode ser amplificado pela movimentação intensa de material, pelas manobras e pelo acionamento de motores, além de outros processos operacionais, como a descarga de resíduos e o uso de dispositivos hidráulicos. Esse ruído constante pode afetar a qualidade de vida de trabalhadores e comunidades vizinhas, gerando estresse, distúrbios no sono e comprometendo a saúde auditiva. A poluição sonora também pode interferir nos ecossistemas locais, impactando a fauna sensível a sons de alta intensidade.

Medidas Mitigadoras:

1) Uso de equipamentos com isolamento acústico e de menor emissão de ruído, além de realizar manutenções regulares nos maquinários para garantir seu bom funcionamento e reduzir o barulho excessivo; 2) Delimitação de áreas de operação, mantendo-as distantes de áreas residenciais ou sensíveis, também ajuda a minimizar o impacto do ruído e 3) Implementação de barreiras acústicas, como cercas de material absorvente de som ao redor das estações de transbordo, pode ser eficaz para reduzir a propagação do som.

FICHA 62

Impacto: 62) Impactos visuais e paisagísticos	**Meio:** F	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	6	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	-	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar impactos visuais e paisagísticos devido à movimentação constante de grandes volumes de resíduos, máquinas pesadas e o armazenamento temporário de materiais de forma desorganizada. O acúmulo de resíduos expostos, as pilhas de lixo, as grandes áreas de operação e a presença de maquinários em constante movimento podem resultar em uma paisagem visualmente degradada, alterando a estética natural da região. Além disso, a falta de cobertura adequada e o uso de estruturas temporárias podem contribuir para a poluição visual, afetando a percepção da área tanto para trabalhadores quanto para as comunidades vizinhas.

Medidas Mitigadoras:

1) É importante adotar medidas como a cobertura adequada dos resíduos com lonas ou outros materiais que escondam as pilhas de lixo, evitando sua exposição; 2) A organização do espaço de trabalho, com áreas de descarregamento e armazenamento bem delimitadas e devidamente sinalizadas, também contribui para minimizar a desordem visual e 3) A adoção de medidas de paisagismo, como o plantio de vegetação nativa em torno da estação de transbordo, pode ajudar a restaurar a estética do local e melhorar a percepção visual da área.

FICHA 63

Impacto: 63) Aumento dos riscos de acidentes de trânsito pelo aumento do tráfego de veículos	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	0	6
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	-
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos em questão, as atividades nas estações de transbordo podem aumentar os riscos de acidentes de trânsito devido ao aumento do tráfego de veículos pesados, como caminhões e tratores, que transitam constantemente nas vias de acesso. A movimentação intensa de veículos, somada a manobras de carregamento e descarregamento de resíduos, pode criar situações perigosas, especialmente em estradas estreitas ou mal sinalizadas. O aumento da circulação de veículos também pode resultar em congestionamentos, tornando as vias mais propensas a colisões e acidentes, tanto dentro do aterro quanto nas rodovias de acesso. A falta de infraestrutura adequada, como sinalização e controle de tráfego, além de condições climáticas adversas, como chuvas, pode agravar esses riscos, afetando a segurança dos trabalhadores e de motoristas que utilizam as vias nas proximidades.

Medidas Mitigadoras:

1) Adotar medidas como a implementação de sinalização clara e visível nas vias internas e externas, indicando limites de velocidade, pontos de carregamento e áreas de manobra; 2) A construção de vias adequadas para o tráfego de veículos pesados, com pavimentação adequada e sinalização de segurança, também é essencial para reduzir o risco de acidentes e 3) O controle de fluxo de veículos, com horários programados para a entrada e saída de caminhões, e o uso de batedores ou fiscais para orientar o tráfego durante os períodos de maior movimento, podem evitar congestionamentos e minimizar as chances de colisões.

FICHA 64

Impacto: 64) Geração de emprego e renda	**Meio:** S	**Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	6
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	D
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos em questão, as atividades nas estações de transbordo podem gerar emprego e renda de diversas maneiras. O processo de descarregamento, separação e redistribuição dos resíduos envolve a contratação de trabalhadores, como motoristas, operadores de máquinas, fiscais, pessoal de apoio logístico e segurança. Além disso, atividades relacionadas à manutenção e gestão da estação de transbordo também demandam profissionais especializados, criando oportunidades de emprego em áreas como engenharia, gestão ambiental e saúde e segurança do trabalho. A operação dessas estações pode ainda estimular a economia local, já que os trabalhadores contratados frequentemente residem nas proximidades e, portanto, contribuem para o comércio e serviços da região.

Medidas Potencializadoras:

1) Priorização de contratação de mão de obra local, garantindo que os moradores das comunidades vizinhas ao aterro tenham acesso a oportunidades de trabalho; 2) O investimento em programas de capacitação e treinamento profissional voltados para as áreas de operação e gestão de resíduos sólidos pode qualificar os trabalhadores e aumentar a empregabilidade na região e 3) Parcerias com empresas locais para fornecer serviços e materiais, como transporte, manutenção e fornecimento de equipamentos, também podem fortalecer a economia local.

FICHA 65

Impacto: 65) Promoção à reciclagem dos resíduos | **Meio:** S | **Fase:** Operação

Ações/ Aspectos: Atividades de Operação das Estações de Transbordo/ Operacionalização das estações de transbordo com triagem e transporte dos RSUs para o aterro.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	7
2. Magnitude:	0	0	7
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos em questão, as atividades nas estações de transbordo podem promover a reciclagem dos resíduos ao permitir a triagem e separação dos materiais recicláveis antes que eles sejam dispostos no aterro. Nessas estações, é possível instalar sistemas de coleta seletiva, onde resíduos como papel, plástico, vidro e metais são segregados, facilitando seu envio para centros de reciclagem ou cooperativas especializadas. Além disso, a presença de estações de transbordo pode ser aproveitada para implementar programas educativos sobre a importância da reciclagem e envolver a comunidade local no processo, incentivando a separação do lixo na fonte. A promoção de parcerias com empresas de reciclagem e a criação de incentivos para o reaproveitamento de materiais também podem ser iniciativas que contribuem para aumentar a taxa de reciclagem, reduzindo a quantidade de resíduos enviados ao aterro e promovendo a economia circular na região.

Medidas Potencializadoras:

1) Podem ser implementadas medidas como a instalação de sistemas avançados de triagem automatizada, que agilizem a separação dos materiais recicláveis e aumentem a eficiência do processo; 2) O desenvolvimento de parcerias estratégicas com cooperativas de catadores e empresas especializadas em reciclagem pode garantir o encaminhamento adequado dos resíduos recicláveis, criando um ciclo de reaproveitamento mais robusto e 3) É fundamental implementar programas de educação ambiental para a comunidade local, incentivando a separação do lixo na origem e aumentando a participação dos moradores no processo de reciclagem.

8.6.4. Fase de Desativação

Na continuação das fichas a seguir estão caracterizados cada um dos impactos ambientais identificados na fase de desativação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN.

FICHA 66

Impacto: 66) Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	**Meio:** F	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	9	0	0
2. Magnitude:	7	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário em questão, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode promover a recuperação do solo e a melhoria da qualidade ambiental por meio da implementação de práticas de reabilitação que visem restaurar a vegetação, a fertilidade do solo e a estabilidade da área. O PRAD pode incluir a remoção de resíduos remanescentes, o controle da erosão, a correção da acidez do solo, a adição de nutrientes e a recomposição da vegetação nativa, o que ajuda a prevenir a compactação do solo e a regenerar os ecossistemas locais. Além disso, o plano pode contemplar o monitoramento da qualidade da água e do ar, contribuindo para a redução dos impactos ambientais associados à antiga atividade do aterro. Com a aplicação dessas medidas, o local pode ser transformado em um espaço ambientalmente recuperado, promovendo a restauração da biodiversidade e a melhoria das condições do solo, com benefícios para a fauna, a flora e as comunidades próximas.

Medidas Potencializadoras:

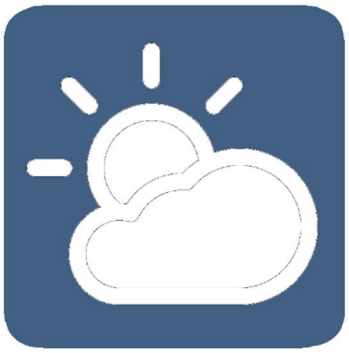
1) Uso de técnicas de bioengenharia, como o plantio de espécies vegetais pioneiras que ajudem a estabilizar o solo e melhorar sua fertilidade; 2) A utilização de compostagem de resíduos orgânicos para enriquecer o solo e aumentar a sua capacidade de retenção de água também pode ser uma estratégia eficaz e 3) Além disso, a criação de áreas de refúgio para fauna local e a instalação de sistemas de drenagem sustentável, como bacias de retenção e drenagem de águas pluviais, podem contribuir para evitar a erosão e melhorar as condições hídricas.

FICHA 67

Impacto: 67) Redução da emissão de gases de Efeito Estufa	**Meio:** F	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	7	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos em questão, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode contribuir para a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) por meio da remoção ou estabilização dos resíduos orgânicos que ainda possam estar em processo de decomposição, uma vez que esses resíduos são responsáveis pela liberação de metano, um GEE potente. O PRAD pode incluir ações como a vedação de áreas com resíduos, a melhoria do controle de emissões de gases e o aumento da captação de biogás, direcionando-o para aproveitamento energético ou queima controlada. Além disso, o plantio de vegetação nativa durante a recuperação da área pode atuar como um sequestrador de carbono, reduzindo a concentração de CO2 na atmosfera. A restauração da vegetação e a melhoria da qualidade do solo também podem promover maior captura de carbono no ciclo biogeoquímico, contribuindo de forma significativa para a mitigação das mudanças climáticas no longo prazo.

Medidas Potencializadoras:

1) Adoção de tecnologias avançadas de captura e tratamento de biogás, como sistemas de coleta e aproveitamento de metano para geração de energia, evitando sua liberação para a atmosfera; 2) A implementação de práticas de compostagem acelerada para resíduos orgânicos remanescentes pode diminuir a produção de gases prejudiciais, ao invés de permitir a decomposição anaeróbica no aterro e 3) O uso de técnicas de restauração ecológica, como o plantio de espécies vegetais de rápido crescimento, pode ampliar a captura de carbono, além de promover a melhoria do solo e a biodiversidade.

FICHA 68

Impacto: 68) Restauração da paisagem e benefícios estéticos	**Meio:** F	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	8	0	0
2. Magnitude:	6	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	D	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário em questão, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode promover a restauração da paisagem com benefícios estéticos por meio da recomposição da vegetação nativa, o que ajuda a recuperar a beleza natural da área e a integrá-la ao entorno. O plantio de espécies arbóreas e vegetação diversificada contribui para a criação de um ambiente visualmente agradável, com áreas verdes que podem oferecer espaços de lazer e recreação para a comunidade local. Além disso, o controle da erosão e a reabilitação do solo melhoram a aparência geral da paisagem, reduzindo áreas expostas e degradadas. A criação de trilhas ecológicas, jardins e áreas de descanso também pode transformar a antiga área do aterro em um ambiente paisagístico de interesse ambiental, promovendo o bem-estar das pessoas e aumentando o valor estético e funcional da região.

Medidas Potencializadoras:

1) Uso de técnicas de paisagismo ecológico que integrem a biodiversidade local, com o plantio de espécies nativas adaptadas às condições do solo e do clima, garantindo uma paisagem natural e sustentável; 2) A criação de áreas de lazer, como parques ou jardins comunitários, pode não apenas melhorar a estética, mas também proporcionar espaços de convivência para a população; 3) O uso de materiais reciclados ou biodegradáveis na infraestrutura local, como bancos e cercas, também pode agregar valor visual e ambiental à área e 4) Além disso, a implementação de projetos de educação ambiental e envolvimento comunitário nas atividades de plantio e manutenção pode fomentar um sentimento de pertencimento e valorização local, potencializando os impactos positivos da recuperação estética da área.

FICHA 69

Impacto: 69) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	**Meio:** B	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	10	0
2. Magnitude:	0	7	0
3. Caráter:	0	+	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Re	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário em questão, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode promover a restauração da biodiversidade local por meio da revegetação com espécies nativas. A escolha de plantas adaptadas às condições ecológicas da região, como árvores, arbustos e gramíneas locais, contribui para a recuperação dos habitats originais e a melhoria da qualidade do solo, criando condições favoráveis para a fauna local. A introdução dessas espécies nativas favorece a regeneração natural da área, restaura os processos ecológicos locais, como a polinização e a dispersão de sementes, e fortalece a conectividade entre fragmentos de vegetação, ajudando a preservar e até expandir a biodiversidade da região. Além disso, a vegetação nativa desempenha papel crucial na recuperação de áreas degradadas, pois auxilia no controle da erosão, na retenção de água e na melhoria da fertilidade do solo, criando um ambiente equilibrado para a flora e fauna locais.

Medidas Potencializadoras:

1) Uso de técnicas de agroecologia e permacultura para criar habitats diversificados que favoreçam a fauna local, como a construção de corredores ecológicos e a instalação de abrigos para fauna, como ninhos artificiais e tocas; 2) A realização de um planejamento detalhado de plantio em diferentes estágios de desenvolvimento (árvores de médio porte, arbustos e coberturas rasteiras) pode melhorar a estrutura da vegetação e criar um ambiente mais resiliente e 3) A integração de espécies fixadoras de nitrogênio e a utilização de compostagem orgânica podem enriquecer o solo, tornando-o mais fértil e propício ao crescimento da vegetação nativa.

FICHA 70

Impacto: 70) Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	6
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode incluir a captação e aproveitamento do biogás gerado pela decomposição anaeróbica da matéria orgânica depositada no aterro. Esse biogás, composto majoritariamente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), pode ser captado por meio de sistemas de drenagem específicos, como poços e tubos perfurados, direcionado para unidades de tratamento e posteriormente utilizado como combustível em usinas de geração de energia elétrica. Esse processo não apenas reduz a emissão de gases de efeito estufa, mas também promove o uso sustentável de um recurso energético disponível, alinhando-se aos objetivos de recuperação ambiental e sustentabilidade do PRAD.

Medidas Potencializadoras:

1) Instalação de sistemas avançados de captação que maximizem a coleta do biogás, minimizando vazamentos e perdas; 2) Uso de tecnologias de purificação para melhorar a qualidade do metano, permitindo sua utilização em diversas aplicações, como combustível veicular ou injeção na rede de gás natural e 3) Integração do sistema com fontes renováveis, como solar ou eólica, para criar um modelo híbrido de geração de energia.

FICHA 71

Impacto: 71) Redução de vetores e riscos sanitários	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	5
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode reduzir vetores e riscos sanitários por meio de medidas como a cobertura final do aterro com camadas de solo impermeável e vegetação adequada, que inibem o acesso de animais sinantrópicos, como roedores e aves, além de minimizar odores que atraem vetores. A implantação de sistemas eficientes de drenagem de chorume e biogás impede a proliferação de mosquitos e outros organismos transmissores de doenças. Também é possível incluir ações de monitoramento contínuo da qualidade do solo, água e ar, garantindo que não haja contaminação ambiental que possa comprometer a saúde da comunidade circundante, contribuindo para um ambiente mais seguro e sustentável.

Medidas Potencializadoras:

1) Revegetação com espécies nativas que criem barreiras naturais e estabilizem o solo, evitando áreas expostas que possam atrair vetores; 2) Sistemas de drenagem de chorume devem ser integrados a tratamentos avançados que eliminem patógenos, e as estruturas de captação de biogás devem ser monitoradas para prevenir vazamentos que atraiam animais; 3) Campanhas educativas para a comunidade local podem reforçar práticas de controle de vetores, como eliminação de criadouros improvisados nas proximidades e 4) Adicionalmente, parcerias com instituições de pesquisa podem viabilizar o uso de tecnologias inovadoras para o monitoramento sanitário, como sensores de qualidade ambiental e drones para inspeções regulares, ampliando a eficácia das ações preventivas e corretivas.

FICHA 72

Impacto: 72) Valorização econômica e social da região	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação do Aterro Sanitário/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	8
2. Magnitude:	0	0	6
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Re
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação do aterro sanitário em questão, a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode resultar na valorização econômica e social da região ao transformar a área em um espaço funcional e ambientalmente equilibrado, como parques, áreas de lazer ou espaços para atividades educativas e culturais. A recuperação da paisagem e a eliminação de impactos negativos, como odores e vetores, tornam o local mais atrativo para a população e para novos investimentos. Além disso, o aproveitamento do biogás para geração de energia pode gerar receita e criar oportunidades de emprego, enquanto o estímulo a práticas sustentáveis e a integração da comunidade nos projetos de recuperação promovem inclusão social e aumento da qualidade de vida, fortalecendo o vínculo da população com a área requalificada.

Medidas Potencializadoras:

1) A introdução de infraestrutura verde, como trilhas ecológicas, jardins filtrantes e áreas de convivência, pode atrair visitantes e fomentar o turismo sustentável; 2) Investimentos em programas de capacitação profissional para os moradores, especialmente voltados para atividades ligadas à gestão ambiental e ao manejo de resíduos, também são importantes para fortalecer o vínculo socioeconômico e 3) Realizar parcerias com a iniciativa privada podem viabilizar projetos inovadores, como instalação de sistemas de energia renovável ou espaços de coworking sustentáveis, ampliando os benefícios econômicos e sociais gerados pela requalificação da área.

FICHA 73

Impacto: 73) Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente	**Meio:** F	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	9	0	0
2. Magnitude:	7	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões para implantação do aterro sanitário do Alto Oeste, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar na recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente por meio de ações como a instalação de sistemas de drenagem e coleta de lixiviados ainda presentes, direcionando-os para unidades de tratamento que removam contaminantes antes do descarte ou reuso. A aplicação de técnicas de biorremediação, como o uso de microrganismos que degradam substâncias tóxicas, e a remediação física ou química do solo podem neutralizar a contaminação residual. Além disso, a impermeabilização de áreas críticas e a recuperação da vegetação com espécies adaptadas ajudam a estabilizar o solo e a prevenir novos episódios de percolação de líquidos contaminantes, promovendo uma reabilitação ambiental eficaz e sustentável.

Medidas Potencializadoras:

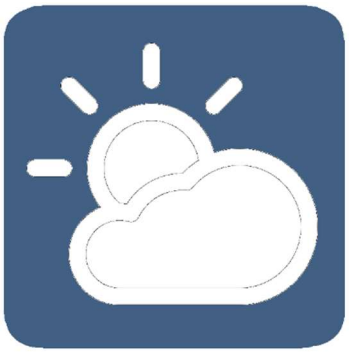
1) Uso combinado de biorremediação com técnicas avançadas, como fitorremediação, onde plantas específicas absorvem ou degradam contaminantes do solo; 2) Instalação de barreiras reativas permeáveis pode ser empregada para tratar o chorume remanescente in situ, reduzindo a dispersão de contaminantes; 3) Monitoramento contínuo da qualidade do solo e da água subterrânea, com uso de sensores e análises laboratoriais periódicas, garante o acompanhamento da eficiência das intervenções e 4) Implementação de projetos de reflorestamento com espécies nativas e introdução de microrganismos benéficos ao solo podem acelerar a regeneração natural e promover a estabilização ecológica da área.

FICHA 74

Impacto: 74) Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás	**Meio:** F	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	5	0	0
2. Magnitude:	5	0	0
3. Caráter:	+	0	0
4. Abrangência:	I	0	0
5. Duração:	L	0	0
6. Escala:	Lo	0	0
7. Reversibilidade:	Ir	0	0
8. Dinâmica:	P	0	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões para dar lugar ao aterro sanitário em questão, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar na melhoria da qualidade do ar ao implementar sistemas de captação e tratamento do biogás gerado pela decomposição anaeróbica de resíduos remanescentes. Esses sistemas coletam os gases, principalmente metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), evitando sua liberação direta na atmosfera, o que reduz odores desagradáveis e a emissão de gases de efeito estufa. O biogás captado pode ser tratado para remoção de impurezas e usado como fonte de energia limpa, transformando um passivo ambiental em um ativo sustentável. Esse processo contribui para um ambiente mais saudável ao redor da área, melhorando a qualidade do ar e mitigando impactos negativos na saúde da comunidade e no clima.

Medidas Potencializadoras:

1) Instalação de sistemas de tratamento de biogás mais eficientes, como a utilização de unidades de combustão controlada (flare), que convertem o metano em dióxido de carbono, um gás menos prejudicial ao meio ambiente; 2) O uso de tecnologias avançadas de purificação e monitoramento em tempo real da composição do biogás também pode aumentar a eficiência do processo e 3) Adicionalmente, a integração do sistema de captação de biogás com plantas de geração de energia limpa pode criar uma fonte sustentável de eletricidade para a comunidade local, reduzindo a dependência de fontes não renováveis.

FICHA 75

Impacto: 75) Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat	**Meio:** B	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	**F**	**B**	**S**
1. Importância:	0	6	0
2. Magnitude:	0	5	0
3. Caráter:	0	+	0
4. Abrangência:	0	I	0
5. Duração:	0	L	0
6. Escala:	0	Lo	0
7. Reversibilidade:	0	Ir	0
8. Dinâmica:	0	P	0

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões para a implantação do aterro sanitário em questão, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar em benefícios significativos para a biodiversidade e recuperação de habitat ao restaurar a vegetação nativa e criar novos ambientes ecológicos. A recuperação do solo e a revegetação com espécies locais ajudam a restabelecer a fauna e flora da região, proporcionando habitats para animais e promovendo a conectividade entre áreas naturais fragmentadas. Além disso, práticas de manejo sustentável, como a criação de corredores ecológicos e áreas de preservação permanente, podem aumentar a resiliência dos ecossistemas locais, favorecendo a recuperação de espécies nativas e a atração de fauna local. Essas ações não apenas recuperam o equilíbrio ecológico da área, mas também geram um ambiente mais saudável e sustentável para as futuras gerações.

Medidas Potencializadoras:

1) Criação de áreas de refúgio e reprodução para espécies nativas, utilizando a introdução de práticas de manejo ativo, como o controle de espécies invasoras e a promoção da regeneração natural do solo; 2) A implantação de corredores ecológicos conectando o novo aterro a outras áreas preservadas ou restauradas pode facilitar o deslocamento da fauna, ampliando a conectividade e diversidade biológica e 3) O uso de técnicas de bioengenharia, como o plantio de vegetação que favoreça a recuperação do solo e a atração de polinizadores, pode acelerar a regeneração do ecossistema.

FICHA 76

Impacto: 76) Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	6
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar em significativa melhoria da saúde pública e da qualidade de vida das comunidades próximas ao eliminar fontes de contaminação do solo, da água e do ar, associadas à decomposição inadequada de resíduos. A cobertura do aterro e o tratamento adequado de chorume e biogás previnem a proliferação de doenças transmissíveis por vetores, como mosquitos e roedores, e reduzem os riscos de contaminação por metais pesados e produtos químicos tóxicos. Além disso, a recuperação da área pode transformar o espaço em locais de lazer e áreas verdes, promovendo o bem-estar psicológico da população, o acesso a atividades recreativas e educativas, e o aumento da interação social. Tais ações contribuem para um ambiente mais saudável, diminuem os impactos negativos à saúde e geram uma sensação de pertencimento e melhoria na qualidade de vida da comunidade local.

Medidas Potencializadoras:

1) Criação de espaços comunitários para atividades de lazer e educação ambiental, que promovam a conscientização e a integração da população com o processo de recuperação; 2) A instalação de sistemas de monitoramento da qualidade do ar e da água, além de programas de controle de vetores e erradicação de criadouros, pode reduzir significativamente os riscos sanitários; 3) A realização de campanhas de saúde pública, com foco em prevenção de doenças e cuidados com a higiene, também fortalece a atuação comunitária.

FICHA 77

Impacto: 77) Valorização Econômica e Integração Paisagística	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	5
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões para dar lugar ao aterro sanitário em questão, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar na valorização econômica e integração paisagística local ao transformar áreas degradadas em espaços de uso multifuncional, como parques, áreas de lazer, e centros culturais. A recuperação do solo e a introdução de vegetação nativa não apenas restauram o equilíbrio ambiental, mas também tornam a área mais atrativa para novos investimentos e empreendimentos, gerando oportunidades de emprego e promovendo o desenvolvimento econômico. A integração da nova infraestrutura com o entorno paisagístico, por meio de projetos de design urbano e planejamento territorial, contribui para a criação de ambientes mais agradáveis e funcionais, que melhoram a qualidade de vida local e atraem o turismo, além de fortalecer o senso de pertencimento da comunidade e estimular atividades econômicas sustentáveis.

Medidas Potencializadoras:

1) Planejamento de projetos de uso sustentável da área, incluindo o desenvolvimento de parques urbanos, centros de educação ambiental e áreas para atividades culturais ou comerciais, que promovam o turismo local e o comércio; 2) A criação de corredores verdes e a integração da área com a infraestrutura urbana, como ciclovias, trilhas e praças, pode aumentar a acessibilidade e a qualidade de vida da comunidade e 3) A implementação de tecnologias verdes, como sistemas de captação de água da chuva e painéis solares para geração de energia, pode agregar valor à área, tornando-a um exemplo de sustentabilidade e inovação.

FICHA 78

Impacto: 78) Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem	**Meio:** S	**Fase:** Desativação

Ações/ Aspectos: Atividades de Desativação dos Lixões/ Execução de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD nessas áreas.

Ilustração:



Atributos/ Meios:	F	B	S
1. Importância:	0	0	5
2. Magnitude:	0	0	5
3. Caráter:	0	0	+
4. Abrangência:	0	0	I
5. Duração:	0	0	L
6. Escala:	0	0	Lo
7. Reversibilidade:	0	0	Ir
8. Dinâmica:	0	0	P

Descrição do impacto:

Durante a desativação de antigos lixões para a implantação do aterro sanitário em questão, a execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) pode resultar na redução de impacto visual e melhoria estética da paisagem ao restaurar a vegetação nativa e planejar a reconfiguração do terreno. A remoção de resíduos e a implementação de técnicas de revegetação e paisagismo, como o plantio de árvores e arbustos, ajudam a recuperar a estética da área, integrando-a ao ambiente natural circundante. A transformação da área degradada em espaços de convivência, como parques e praças, contribui para a harmonização do local com a paisagem urbana, promovendo um ambiente mais agradável e visualmente atrativo. A integração do aterro sanitário ao planejamento paisagístico local pode também minimizar os impactos visuais causados pelas estruturas do aterro, criando uma transição mais suave entre áreas urbanas e naturais e melhorando a percepção da comunidade sobre o local.

Medidas Potencializadoras:

1) Criação de áreas verdes com espécies nativas que promovam a biodiversidade local e contribuam para a integração estética com a paisagem ao redor; 2) O uso de técnicas de paisagismo, como a modelagem do terreno para suavizar a topografia e a construção de revestimentos naturais, como cobertura vegetal e muros verdes, pode minimizar a visibilidade das estruturas do aterro e 3) A implantação de sistemas de drenagem eficientes e a utilização de materiais reciclados ou ecológicos nas áreas de acesso e caminhos, como calçadas e pavimentos permeáveis, também contribuem para a integração da área ao contexto urbano.

8.7. Matrizes de qualificação dos impactos ambientais detectados

Uma vez efetuados os cruzamentos entre as Ações do empreendimento e os Fatores Ambientais resultou-se na detecção de **78 (setenta e oito) impactos ambientais detectados**, sendo 05 na fase de planejamento, 24 na fase de instalação, 36 na fase de operação e 13 na fase de desativação. Com base nas descrições desses impactos, foram elaboradas Matrizes de Qualificação dos Impactos Ambientais detectados, por fase do empreendimento, que são apresentadas nas **Tabelas 14 a 17**, a seguir.

__Tabela 14__ Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de planejamento do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024.

Meios (F,B,S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
Qualificação dos Impactos	Importância			Magnitude			Caráter			Abrangência			Duração			Escala			Reversibilidade			Dinâmica		
Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento - Alternativas Locacionais	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	T
Análise prévia de restrições ambientais	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	T
Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida	0	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	T
Definição de aspectos técnicos de projeto	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	T
Realização de estudos prévios	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	T

Legenda	
	Impactos Positivos
	Impactos Negativos
	Impactos Significativos e/ou Fortes

Tabela 15 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de instalação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024.

Meios (F,B,S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
Qualificação dos Impactos	Importância			Magnitude			Caráter			Abrangência			Duração			Escala			Reversibilidade			Dinâmica		
Incremento na economia pela diversificação de serviços	0	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Incremento nas finanças públicas	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Geração de emprego e renda	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Redução da cobertura vegetal da área	0	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Fragmentação de habitats	0	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Perturbações na fauna local por perda de habitats	0	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0
Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal	0	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0
Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras	0	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0

Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens	0	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0
Alterações na avifauna	0	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0
Alteração na paisagem local pelas obras	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Alterações no microclima local pela limpeza da área	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Erosão do solo	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Poluição e degradação do solo	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Aumento na emissão de ruídos e vibrações	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Impermeabilização do solo com geração de escoamento	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	Ci	0	0

superficial na área																							
Compactação do solo	S	0	0	Fo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros	0	0	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Alteração no nível de saúde pela presença de material particulado, gases e ruídos	0	0	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Contratação de serviços técnicos especializados	0	0	S	0	0	F	0	0	+	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Geração de efluentes do canteiro de obras	0	0	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T

Legenda	
	Impactos Positivos
	Impactos Negativos
	Impactos Significativos e Fortes

Tabela 16 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de operação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024.

Meios (F,B,S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
Qualificação dos Impactos	Importância			Magnitude			Caráter			Abrangência			Duração			Escala			Reversibilidade			Dinâmica		
Poluição sonora	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Alteração do microclima pela revegetação	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Alteração da qualidade do ar pela presença de gases	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0
Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0
Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0
Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0

Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	M	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Alteração na paisagem	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Alteração na flora terrestre pela revegetação	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Alteração na flora terrestre pela presença de particulado	0	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Alteração na fauna terrestre pela revegetação	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0
Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local	0	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0

Alterações na fauna sinantrópica	0	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0
Geração de emprego e renda na fase de operação	0	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	M	0	0	Ir	0	0	P
Alteração na economia local na fase de operação	0	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	M	0	0	Ir	0	0	P
Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados	0	0	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora	0	0	Ns	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T
Remoção da cobertura vegetal	0	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Degradação e compactação do solo	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Riscos de Erosão e Deslizamentos	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0

Emissão de poeiras e particulados	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0
Alteração da paisagem natural	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Formação de área degradada	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Poluição e degradação do solo por lixiviados	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)	S	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	T	0	0
Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0	0
Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0	0
Proliferação de pragas e vetores	0	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0
Poluição sonora (ruídos)	Mo	0	0	F	0	0	-	0	0	D	0	0	IM	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	Ci	0	0

Impactos visuais e paisagísticos	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Riscos de acidentes ambientais e operacionais	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	-	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P
Geração de emprego e renda	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Promoção à reciclagem dos resíduos	0	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P

Legenda	
	Impactos Positivos
	Impactos Negativos
	Impactos Significativos e Fortes

Tabela 17 Qualificação dos impactos ambientais detectados na fase de desativação do empreendimento. Fonte: FUNCERN, 2024.

Meios (F,B,S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
Qualificação dos Impactos	Importância			Magnitude			Caráter			Abrangência			Duração			Escala			Reversibilidade			Dinâmica		
Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Redução da emissão de gases de Efeito Estufa	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Restauração da paisagem e benefícios estéticos	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	D	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	0	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P	0
Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Redução de vetores e riscos sanitários	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Valorização econômica e social da região	0	0	S	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Re	0	0	P

Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo	S	0	0	Fo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0	0
Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P	0
Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Valorização Econômica e Integração Paisagística	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P
Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem	0	0	Mo	0	0	Mo	0	0	+	0	0	I	0	0	L	0	0	Lo	0	0	Ir	0	0	P

Legenda	
	Impactos Positivos
	Impactos Negativos
	Impactos Significativos e Fortes

8.8. Matrizes de quantificação dos impactos ambientais detectados

As **Tabelas 18 a 21** abaixo mostram a Matriz de Interação para os critérios Importância e Magnitude do planejamento, instalação, operação e desativação, respectivamente, do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior). Também, importante ressaltar a seguinte quantificação:

1) Importância → 0 = Nulos;
1 a 4 = Não-significativos;
5 a 6 = Moderados;
7 a 10 = Significativos.

2) Magnitude → 0 = Nulos;
1 a 4 = Fracos;
5 a 6 = Moderados;
7 a 10 = Fortes.

3) SIGNIFICÂNCIA (Importância + Magnitude) → 0 = Nulos;
6 a 9 = Não-significativos;
10 a 12 = Moderados;
13 a 20 = Significativos e fortes.

__Tabela 18__ Matriz de Interação do planejamento do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior).

Quantificação dos Impactos	Atributos						TOTAL(Meio)
	Importância			Magnitude			
	Aç	Dur	Crit	Esc	Din	Int	
1) Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento - Alternativas Locacionais	3	1	2	2	1	2	+11 (S)
2) Análise prévia de restrições ambientais	3	2	2	2	1	2	+12 (S)
3) Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida	3	3	3	2	3	2	**+16 (S)**
4) Definição de aspectos técnicos de projeto	3	2	2	2	1	2	+12 (S)
5) Realização de estudos prévios	3	3	3	2	3	1	**+15 (S)**

Total (Imp + Mag)	**15**	**11**	**12**	**10**	**9**	**9**	**+66**
TOTAL (meio afetado)	**Físico**		**Biótico**		**Socioeconômico**		
	0		**0**		**66**		

OBS - Aç = Ação; Dur = Duração; Crit = Criticidade; Esc = Escala; Din = Dinâmica e Int = Intensidade. (F) = Meio Físico; (B) = Meio Biótico e (S) = Meio Socioeconômico.

De acordo com a tabela acima, evidencia-se o seguinte: Os impactos que possuem maior relevância em termos de Importância e Magnitude do planejamento do empreendimento são nesta ordem: 1) *Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida* (**+16**) e 2) *Realização de estudos prévios* (**+15**). Importante ressaltar que todos os impactos dessa fase são positivos para o meio socioeconômico.

A combinação entre importância e magnitude (Significância) mostrou que o valor total da soma de todos os impactos para essa fase resultou em um valor de **+66** para o meio socioeconômico, valor esse que será considerado mais adiante para a obtenção do **IQAG**.

Tabela 19 *Matriz de Interação da Instalação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior).*

Quantificação dos Impactos	**Atributos**						**TOTAL(Meio)**
	Importância			**Magnitude**			
	Aç	**Dur**	**Crit**	**Esc**	**Din**	**Int**	
6) Incremento na economia pela diversificação de serviços	4	2	2	3	1	3	**+15 (S)**
7) Incremento nas finanças públicas	3	2	2	2	1	3	**+13 (S)**
8) Geração de emprego e renda	2	2	3	1	1	3	+12 (S)
9) Redução da cobertura vegetal da área	3	1	2	2	1	3	-12 (B)
10) Fragmentação de habitats	1	1	3	2	1	2	-10 (B)
11) Perturbações na fauna local por perda de habitats	2	2	1	1	1	1	-08 (B)
12) Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal	2	1	1	1	1	2	-08 (B)

13) Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras	2	1	1	1	1	2	-08 (B)
14) Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens	3	1	3	1	1	3	-12 (B)
15) Alterações na avifauna	3	1	2	1	1	2	-10 (B)
16) Alteração na paisagem local pelas obras	2	1	1	1	1	1	-07 (F)
17) Alterações no microclima local pela limpeza da área	3	3	2	1	3	2	**-14 (F)**
18) Erosão do solo	2	2	2	1	1	2	-10 (F)
19) Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo	2	1	2	1	1	2	-09 (F)
20) Poluição e degradação do solo	4	1	3	1	1	3	**-13 (F)**
21) Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado	2	1	2	1	1	2	-09 (F)
22) Aumento na emissão de ruídos e vibrações	2	1	1	1	1	2	-08 (F)
23) Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras	3	1	3	1	1	3	-12 (F)
24) Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área	3	1	3	1	2	3	**-13 (F)**
25) Compactação do solo	4	3	3	1	3	3	**-17 (F)**
26) Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros	2	1	1	1	1	1	-07 (S)
27) Alteração no nível de saúde pela presença de material particulado, gases e ruídos	3	1	1	1	1	1	-08 (S)
28) Contratação de serviços técnicos especializados	3	1	3	1	1	2	+10 (S)
29) Geração de efluentes do canteiro de obras	4	1	3	1	1	3	**-13 (S)**
Total (Imp + Mag)	**64**	**33**	**50**	**29**	**29**	**54**	**- 134**
TOTAL (meio afetado)	**Físico**		**Biótico**		**Socioeconômico**		
	| 112 |		**| 68 |**		**| 78 |**		

OBS - Aç = Ação; Dur = Duração; Crit = Criticidade; Esc = Escala; Din = Dinâmica e Int = Intensidade. (F) = Meio Físico; (B) = Meio Biótico e (S) = Meio Socioeconômico. Os valores totais dos impactos em negrito com os atributos importância e magnitude combinados equivalem a valores significativos e fortes.

De acordo com a tabela acima, evidencia-se o seguinte: Os impactos negativos que possuem maior relevância em termos de Significância (Importância + Magnitude) para a instalação do empreendimento são nesta ordem: 1) *Compactação do solo* (**-17**); 2) *Alterações no microclima local pela limpeza da área* (**-14**); 3) *Poluição e degradação do solo* (**-13**); 4) *Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área* (**-13**) e 5) *Geração de efluentes do canteiro de obras* (**-13**). Por sua vez, os impactos positivos que possuem maior relevância em termos de Significância (Importância + Magnitude) para a instalação do empreendimento são nesta ordem: 1) *Incremento na economia pela diversificação de serviços* (**+15**) e 2) *Incremento nas finanças públicas* (**+13**).

O valor total da soma de todos os impactos para essa fase resultou em um valor de **-134**, que será considerado mais adiante para a obtenção do **IQAG**.

Em se tratando do meio mais afetado, também em relação aos dois critérios Importância e Magnitude combinados (módulo do valor, considerando apenas o valor numérico e desconsiderando o caráter positivo e negativo), aparece o meio físico (**112**), seguido do meio socioeconômico (**78**) e por último o meio biótico (**68**).

Tabela 20 *Matriz de Interação da Operação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior).*

Quantificação dos Impactos	Atributos						TOTAL(Meio)
	Importância			Magnitude			
	Aç	Dur	Crit	Esc	Din	Int	
30) Poluição sonora	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
31) Alteração do microclima pela revegetação	4	3	2	1	3	3	**+16 (F)**
32) Alteração da qualidade do ar pela presença de gases	2	3	1	1	2	2	-11 (F)
33) Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados	2	3	1	1	2	2	-11 (F)
34) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos	3	3	2	1	2	3	**-14 (F)**

35) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização	3	3	2	1	2	3	**-14 (F)**
36) Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas	3	2	3	1	1	3	**-13 (F)**
37) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	4	2	3	1	1	3	**-14 (F)**
38) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume	4	3	3	1	1	3	**-15 (F)**
39) Alteração na paisagem	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
40) Alteração na flora terrestre pela revegetação	4	3	3	1	3	3	**+17 (B)**
41) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado	3	3	2	1	3	2	**-14 (B)**
42) Alteração na fauna terrestre pela revegetação	3	3	2	1	3	2	**+14 (B)**
43) Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local	2	3	1	1	3	1	-11 (B)
44) Alterações na fauna sinantrópica	3	3	1	1	3	1	-12 (B)
45) Geração de emprego e renda na fase de operação	2	3	2	2	3	2	**+14 (S)**
46) Alteração na economia local na fase de operação	3	3	2	2	3	2	**+15 (S)**
47) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação	3	3	2	1	3	2	**+14 (S)**
48) Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados	2	1	1	1	1	1	-07 (S)
49) Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora	2	1	1	1	1	1	-07 (S)
50) Remoção da cobertura vegetal	3	3	1	1	3	1	-12 (B)
51) Degradação e compactação do solo	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
52) Riscos de Erosão e Deslizamentos	2	3	1	1	1	1	- 09 (F)
53) Emissão de poeiras e particulados	2	3	1	1	2	1	-10 (F)
54) Alteração da paisagem natural	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
55) Formação de área degradada	3	3	2	1	3	2	**-14 (F)**

56) Poluição e degradação do solo por lixiviados	3	3	3	1	1	3	**-14 (F)**
57) Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)	3	3	2	1	1	3	**-13 (F)**
58) Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
59) Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
60) Proliferação de pragas e vetores	1	3	1	1	3	1	-10 (B)
61) Poluição sonora (ruídos)	3	1	1	1	2	1	-09 (F)
62) Impactos visuais e paisagísticos	2	3	1	1	3	1	-11 (F)
63) Riscos de acidentes ambientais e operacionais	2	3	1	1	3	1	-11 (S)
64) Geração de emprego e renda	2	3	1	1	3	1	+11 (S)
65) Promoção à reciclagem dos resíduos	2	3	2	1	3	3	**+14 (S)**
Total (Imp + Mag)	**92**	**100**	**57**	**38**	**86**	**64**	**-207**
TOTAL (meio afetado)	**Físico**		**Biótico**		**Socioeconômico**		
	| 254 |		**| 76 |**		**| 93 |**		

OBS - Aç = Ação; Dur = Duração; Crit = Criticidade; Esc = Escala; Din = Dinâmica e Int = Intensidade. (F) = Meio Físico; (B) = Meio Biótico e (S) = Meio Socioeconômico. Os valores totais dos impactos em negrito com os atributos importância e magnitude combinados equivalem a valores significativos e fortes.

De acordo com a tabela acima, evidencia-se o seguinte: Os impactos negativos que possuem maior relevância em termos de Significância (Importância + Magnitude) para a operação do empreendimento são nesta ordem: 1) *Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume* (**-15**); 2) *Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos* (**-14**); 3) *Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização* (**-14**); 4) *Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume* (**-14**); 5) *Alteração na flora terrestre pela presença de particulado* (**-14**); 6) *Formação de área degradada* (**-14**); 7) *Poluição e degradação do solo por lixiviados* (**-14**); 8) *Alteração na qualidade do*

solo por derramamento de óleos e graxas (**-13**) e 9) *Contaminação do solo por sustâncias perigosas* (**-13**).

Por sua vez, os impactos positivos que possuem maior relevância em termos de Significância (Importância + Magnitude) para a operação do empreendimento são nesta ordem: 1) *Alteração na flora terrestre pela revegetação* (**+17**); 2) *Alteração do microclima pela revegetação* (**+16**); 3) *Alteração na economia local na fase de operação* (**+15**); 4) *Alteração na fauna terrestre pela revegetação* (**+14**); 5) *Geração de emprego e renda na fase de operação* (**+14**); 6) *Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação* (**+14**) e 7) *Promoção à reciclagem dos resíduos* (**+14**).

O valor total da soma de todos os impactos para essa fase resultou em um valor de **-207**, que será considerado mais adiante para a obtenção do **IQAG**.

Em se tratando do meio mais afetado, também em relação aos dois critérios Importância e Magnitude combinados (módulo do valor, considerando apenas o valor numérico e desconsiderando o caráter positivo e negativo), aparece o meio físico (**254**), seguido do meio socioeconômico (**93**) e por último o meio biótico (**76**).

Tabela 21 *Matriz de Interação da Desativação do empreendimento. Os valores para Importância e Magnitude vão de 0 (sem) a 10 (maior).*

Quantificação dos Impactos	Atributos						TOTAL(Meio)
	Importância			Magnitude			
	Aç	Dur	Crit	Esc	Din	Int	
66) Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	3	3	3	1	3	3	**+16 (F)**
67) Redução da emissão de gases de Efeito Estufa	2	3	2	1	3	2	**+13 (F)**
68) Restauração da paisagem e benefícios estéticos	3	3	2	1	3	2	**+14 (F)**
69) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	4	3	3	1	3	3	**+17 (B)**
70) Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás	2	3	1	1	3	1	+11 (S)
71) Redução de vetores e riscos sanitários	1	3	1	1	3	1	+10 (S)

72) Valorização econômica e social da região	3	3	2	1	3	2	**+14 (S)**
73) Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo	3	3	3	1	3	3	**+16 (F)**
74) Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás	1	3	1	1	3	1	+10 (F)
75) Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat	2	3	1	1	3	1	+11 (B)
76) Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades	2	3	1	1	3	1	+11 (S)
77) Valorização Econômica e Integração Paisagística	1	3	1	1	3	1	+10 (S)
78) Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem	1	3	1	1	3	1	+10 (S)
Total (Imp + Mag)	**28**	**39**	**22**	**13**	**39**	**22**	**+ 163**
TOTAL (meio afetado)	**Físico**		**Biótico**		**Socioeconômico**		
	| 69 |		**| 28 |**		**| 66 |**		

OBS - Aç = Ação; Dur = Duração; Crit = Criticidade; Esc = Escala; Din = Dinâmica e Int = Intensidade. (F) = Meio Físico; (B) = Meio Biótico e (S) = Meio Socioeconômico. Os valores totais dos impactos em negrito com os atributos importância e magnitude combinados equivalem a valores significativos e fortes.

De acordo com a tabela acima, evidencia-se o seguinte: Os impactos que possuem maior relevância em termos de Significância (Importância + Magnitude) da desativação do empreendimento são nesta ordem: 1) *Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas* (**+17**); 2) *Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental* (**+16**); 3) *Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo* (**+16**); 4) *Restauração da paisagem e benefícios estéticos* (**+14**); 5) *Valorização econômica e social da região* (**+14**) e 6) *Redução da emissão de gases de Efeito Estufa* (**+13**).

O valor total da soma de todos os impactos para essa fase resultou em um valor de **+ 163**, que será considerado mais adiante para a obtenção do **IQAG**.

Em se tratando do meio mais afetado, também em relação aos dois critérios Importância e Magnitude combinados (módulo do valor, considerando apenas o valor numérico e desconsiderando o caráter positivo e negativo), aparece o meio físico (**69**), seguido do meio socioeconômico (**66**) e por último o meio biótico (**28**).

8.9. Análise dos impactos ambientais com base nas Tabelas 14 a 17

A análise dos impactos ambientais previstos para a área de influência funcional do empreendimento em questão, contempla a ocorrência de 78 (setenta e oito) possibilidades de impactos, sendo: 05 (cinco) possibilidades de impactos ambientais distribuídos durante o *planejamento*; 24 (vinte e quatro) durante a *instalação*, a ocorrência de 36 (trinta e seis) possibilidades de impactos durante a *operação* e 13 (treze) possibilidades de impactos durante a *desativação* do empreendimento.

OBS - Como todos os impactos da fase de planejamento são positivos e inerentes a apenas um meio, o socioeconômico, assim como todo os demais atributos qualitativos são semelhantes focaremos abaixo apenas na qualificação dos impactos nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento.

Em relação ao atributo **caráter**, do universo de 24 possibilidades de impactos, 04 (16,67%) são impactos de caráter positivo e 20 (83,33%) são impactos negativos durante a *instalação*. Na fase de *operação*, do universo de 36 possibilidades de impactos, 08 (22,22%) são impactos positivos e 28 (77,78%) são negativos. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades de impactos, 13 (100,0%) são impactos positivos.

Quanto ao atributo **magnitude**, do universo de 24 possibilidades de impactos, 12 (50,0%) são impactos fracos, 10 (41,67%) são impactos moderados e 02 (8,33%) são impactos fortes durante a *instalação*. Já na fase de *operação*, do universo de 36 possibilidades, os impactos distribuem-se em 05 (13,89%) de fraca magnitude, 26 (72,22%) de moderada magnitude e 05 (13,89%) de forte magnitude. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades de impactos, 10 (76,92%) são impactos moderados e 03 (23,08%) são impactos fortes.

Quanto ao atributo **abrangência**, do universo de 24 possibilidades de impactos, 07 (29,17%) são impactos diretos e 17 (70,83%) são impactos indiretos durante a *instalação*. Na fase de *operação*, do universo de 36 possibilidades, os

impactos distribuem-se em 16 44,44%) de abrangência direta e 20 (55,56%) de abrangência indireta. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades, os impactos distribuem-se em 03 (23,08%) de abrangência direta e 10 (76,92%) de abrangência indireta.

Com referência ao atributo **duração**, na fase de *instalação*, do universo de 24 possibilidades de impactos, 14 (58,33%) são impactos imediatos, 05 (20,83%) são impactos de média duração e 05 (20,83%) é impacto de longa duração. Na fase de *operação*, do universo de 36 possibilidades, os impactos distribuem-se em 03 (8,33%) são impactos imediatos, 02 (5,56%) são impactos de média duração e 31 (86,11%) são impactos de longa duração. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades, os impactos distribuem-se em 13 (100,0%) de longa duração.

Em relação ao atributo **escala**, na fase de *instalação*, do universo de 24 possibilidades de impactos, 24 (100,0%) são impactos locais. Na fase de *operação*, do universo de 36 possibilidades, os impactos distribuem-se em 34 (94,44%) de escala local e 02 (5,56%) de escala média. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades, os impactos distribuem-se em 13 (100,0%) de escala local.

Com relação ao atributo **reversibilidade**, na fase de *instalação*, do universo de 24 possibilidades de impactos, 18 (75,0%) são impactos reversíveis e 06 (25,0%) são impactos irreversíveis durante a *instalação* do empreendimento. Já na *operação*, do universo de 36 possibilidades, 21 (58,33%) são impactos reversíveis e 15 (41,67%) são irreversíveis. Por fim, na fase de *desativação*, do universo de 13 possibilidades, 02 (15,38%) são impactos reversíveis e 11 (84,62%) são irreversíveis.

Por sua vez, com relação ao atributo **dinâmica**, na fase de *instalação*, do universo de 24 possibilidades de impactos, observa-se que 18 (75,0%) são impactos temporários, 01 (4,17%) é cíclico e 05 (20,83%) são permanentes. Já na *operação*, do universo de 36 possibilidades, observa-se que 08 (22,22%) são

impactos temporários, 06 (16,67%) são impactos cíclicos e 22 (61,11%) são permanentes. Por fim, na fase de ***desativação***, do universo de 13 possibilidades, observa-se que 13 (100,0%) são impactos permanentes.

Por fim, com relação ao atributo **importância**, na fase de ***instalação***, do universo de 24 possibilidades de impactos, 05 (20,83%) são impactos não significativos, 08 (33,33%) são de importância moderada e 11 (45,83%) são impactos de importância significativa. Já na fase de ***operação***, do universo de 36 possibilidades, os impactos distribuem-se em 02 (5,56%) de importância não significativa, 16 (44,44%) de importância moderada e 18 (50,0%) de importância significativa. Por fim, na fase de ***desativação***, do universo de 13 possibilidades, os impactos distribuem-se em 07 (53,85%) de importância moderada e 06 (46,15%) de importância significativa.

É importante esclarecer que, os resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais correlacionáveis com a instalação, operação e desativação do Aterro Sanitário, nas **Tabelas 14 a 17**, demonstraram que a maioria dos impactos detectados são:

Fase de instalação - Negativos (83,33%); de Fraca Magnitude (50,0%); Indiretos (70,83%); Imediatos (58,33%); Locais (100,0%); de importância Significativa (45,83%); Dinâmica Temporária (75,0%) e Reversíveis (75,0%) (**Gráfico 4**).

Isso denota que apesar da maioria dos impactos ambientais nessa fase de instalação serem negativos, pela curta temporalidade das obras, são na grande maioria temporários, reversíveis, indiretos ou secundários, locais, de importância significativa, mas de magnitude fraca, sobretudo devido à moderada dimensão do empreendimento, e das obras serem localizadas.

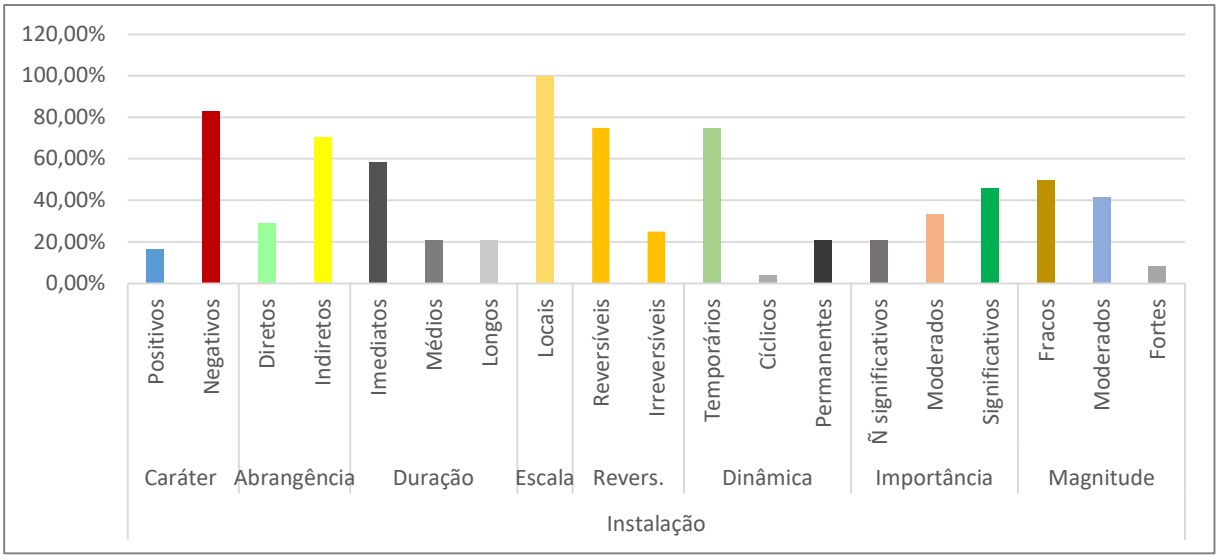


Gráfico 4 *Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de instalação. Fonte: FUNCERN, 2024.*

Fase de operação - Negativos (77,78%); de Moderada Magnitude (72,22%); Indiretos (55,56%); de Longa Duração (86,11%); Locais (94,44%); Reversíveis (58,33%); Permanentes (61,11%) e de Significativa importância (50,0%) (**Gráfico 4**).

Portanto, nessa fase de operação do Aterro, embora haja preponderância de impactos negativos, os benefícios são muitos, sobretudo, no que se refere ao seguinte: 1) Alteração na flora terrestre pela revegetação; 2) Alteração do microclima pela revegetação; 3) Alteração na economia local na fase de operação; 4) Alteração na fauna terrestre pela revegetação; 5) Geração de emprego e renda na fase de operação; 6) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação e 7) Promoção à reciclagem dos resíduos.

Porém, alguns cuidados deverão ser tomados na fase de operação, sobretudo para minimizar e evitar os seguintes impactos negativos de maior significância: 1) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume; 2) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos; 3) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização; 4) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume; 5) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado; 6) Formação de área degradada; 7) Poluição e degradação do solo por lixiviados; 8) Alteração na qualidade do solo por

derramamento de óleos e graxas e 9) Contaminação do solo por sustâncias perigosas.

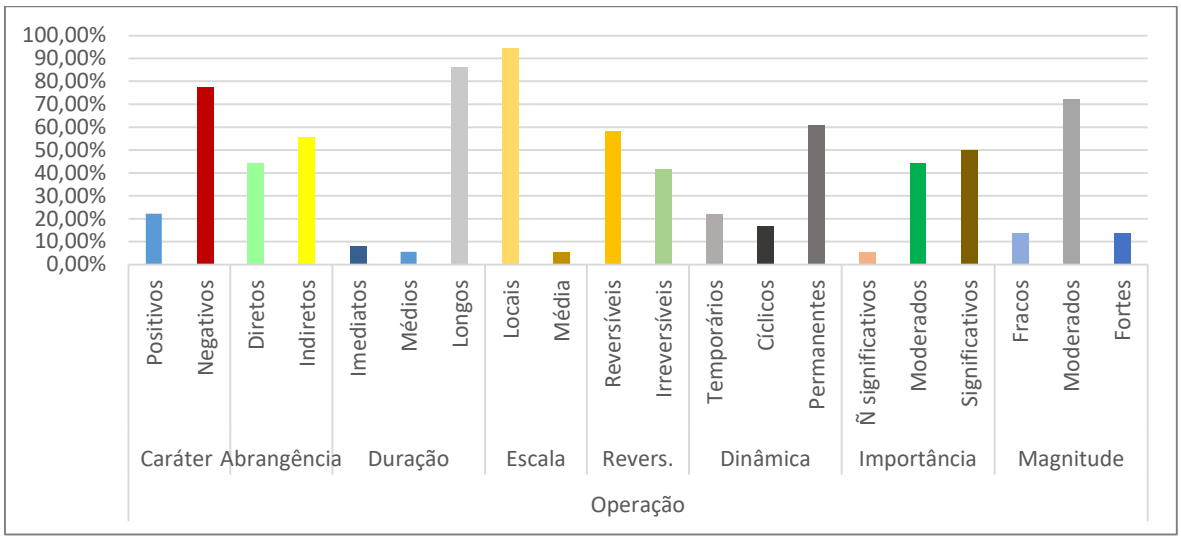


***Gráfico 5** Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de operação. Fonte: FUNCERN, 2024.*

Fase de desativação - Positivos (100,0%); de Moderada Magnitude (76,92%); Indiretos (76,92%); de Longa Duração (100,0%); Locais (100,0%); Irreversíveis (84,62%); Permanentes (100,0%) e de importância Moderada (53,85%) (**Gráfico 5**).

A avaliação de impactos ambientais para a fase de desativação do aterro sanitário em questão revelou resultados predominantemente positivos, indicando benefícios associados ao encerramento das atividades. Com 100% dos impactos classificados como de caráter positivo e de longa duração, o encerramento promove melhorias ambientais sustentáveis no entorno. Contudo, a análise destacou que 76,92% dos impactos são de moderada magnitude e ordem indireta, sugerindo que efeitos significativos podem se manifestar a partir de interações ecológicas ou sociais subsequentes. A irreversibilidade de 84,62% dos impactos aponta para mudanças permanentes no ambiente, reforçada pela dinâmica permanente identificada em 100% dos casos. Além disso, com a escala local e a importância moderada prevalentes em 100% e 53,85% dos impactos, respectivamente, infere-se que os benefícios e alterações são mais sentidos na

área próxima ao aterro, sendo cruciais, mas não prioritários em termos globais. Esses resultados evidenciam a necessidade de um plano de desativação criterioso, capaz de maximizar os benefícios e mitigar os impactos negativos residuais.

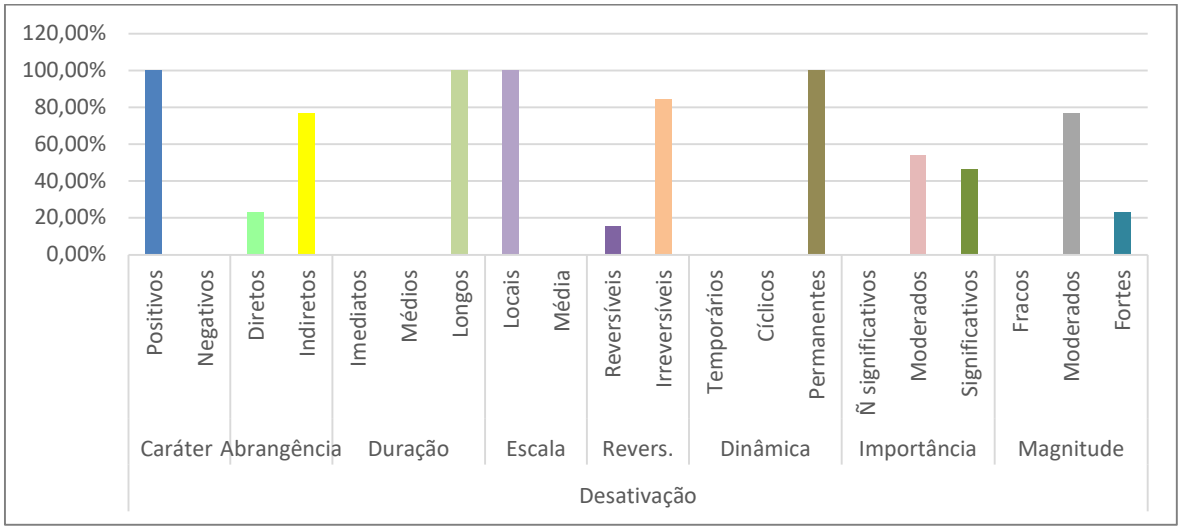


***Gráfico 6** Avaliação quali-quantitativa dos impactos ambientais na fase de desativação. Fonte: FUNCERN, 2024.*

8.10. Sinergismo e Cumulatividade

➢ Sinergismo e efeitos cumulativos dos Impactos Ambientais entre o Aterro Sanitário e outras atividades antrópicas

A ausência de outros empreendimentos na área de influência direta e indireta do aterro sanitário é um fator significativo na análise ambiental, especialmente no que tange à avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos. Impactos cumulativos referem-se à soma de efeitos de diferentes atividades humanas que, juntas, podem amplificar os danos ou benefícios ao meio ambiente. Já os impactos sinérgicos emergem da interação entre esses efeitos, gerando resultados que podem ser maiores ou qualitativamente diferentes daqueles previstos para cada atividade isolada. A inexistência de empreendimentos na área elimina a possibilidade dessas interações, simplificando a análise de impactos (**Figura 4**).

Nesse contexto, a avaliação ambiental fica restrita aos impactos diretos e indiretos gerados exclusivamente pelo aterro sanitário.

Por fim, mesmo sem impactos cumulativos e sinérgicos detectados no presente, a implementação de um monitoramento contínuo torna-se imprescindível. Essa medida permitirá identificar e mitigar eventuais alterações no cenário ambiental e socioeconômico da área, garantindo a sustentabilidade do empreendimento e a proteção dos recursos ambientais e da qualidade de vida da população.

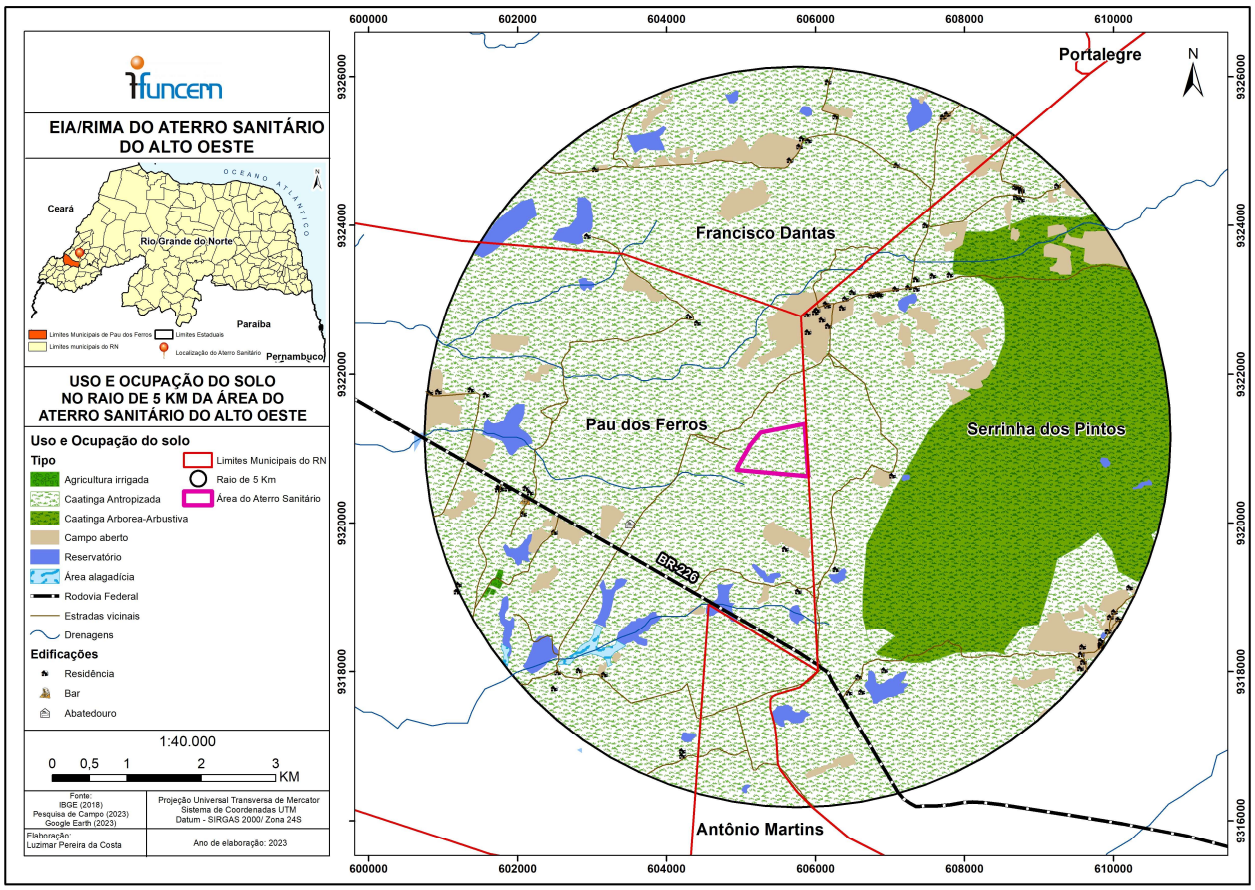


Figura 4 *Mapa de Uso e Ocupação do Solo num raio ao redor do Aterro Sanitário do Alto Oeste. Fonte: FUNCERN, 2023.*

8.11. Obtenção do Indicador de Qualidade Ambiental - IQAG

Esta etapa consiste em cruzar o somatório dos valores obtidos para magnitude e importância conforme mostra a tabela abaixo, multiplicando um pelo outro, obtendo-se assim um índice final, que poderemos denominar de (U_t).

Após a obtenção do Índice final (U_t) (**Tabela 22**) para cada ação impactante na matriz, será então obtido o indicador de qualidade ambiental global (IQAG), conforme a expressão a seguir:

$$IQAG = \frac{\sum_{i=1}^{N} U_t}{\sum_{i=1}^{N} |U_t|}$$

Tabela 22 *Quantificação geral dos impactos ambientais do empreendimento.*

Impactos		Atributos		U_t (mag + imp)
		Importância	Magnitude	
1) Realização de estudo de seleção de área para implantação do empreendimento - Alternativas Locacionais	*Fase de Planejamento*	06	05	11
2) Análise prévia de restrições ambientais		**07**	05	12
3) Análise da situação jurídico-administrativa da propriedade escolhida		**09**	**07**	**16**
4) Definição de aspectos técnicos de projeto		**07**	05	12
5) Realização de estudos prévios		**09**	06	**15**
6) Incremento na economia pela diversificação de serviços	*Fase de Instalação*	**08**	**07**	**15**
7) Incremento nas finanças públicas		**07**	06	**13**
8) Geração de emprego e renda		**07**	05	12

9) Redução da cobertura vegetal da área		06	06	12
10) Fragmentação de habitats		05	05	10
11) Perturbações na fauna local por perda de habitats		05	03	08
12) Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal		04	04	08
13) Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras		04	04	08
14) Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens		**07**	05	**12**
15) Alterações na avifauna		06	04	10
16) Alteração na paisagem local pelas obras		04	03	07
17) Alterações no microclima local pela limpeza da área		**08**	06	**14**
18) Erosão do solo		06	04	10
19) Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo		05	04	09
20) Poluição e degradação do solo		**08**	05	**13**
21) Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado		05	04	09
22) Aumento na emissão de ruídos e vibrações		04	04	08
23) Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras		**07**	05	12
24) Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área		**07**	06	**13**
25) Compactação do solo		**10**	**07**	**17**
26) Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros		04	03	07
27) Alteração no nível de saúde pela presença de		05	03	08

material particulado, gases e ruídos				
28) Contratação de serviços técnicos especializados		**07**	04	11
29) Geração de efluentes do canteiro de obras		**08**	05	**13**
30) Poluição sonora	*Fase de Operação*	06	05	11
31) Alteração do microclima pela revegetação		**09**	**07**	**16**
32) Alteração da qualidade do ar pela presença de gases		06	05	11
33) Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados		06	05	11
34) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos		**08**	06	**14**
35) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização		**08**	06	**14**
36) Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas		**08**	05	**13**
37) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume		**09**	05	**14**
38) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume		**10**	05	**15**
39) Alteração na paisagem		06	05	11
40) Alteração na flora terrestre pela revegetação		**10**	**07**	**17**
41) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado		**08**	06	**14**
42) Alteração na fauna terrestre pela revegetação		**08**	06	**14**
43) Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local		06	05	11

44) Alterações na fauna sinantrópica		**07**	05	12
45) Geração de emprego e renda na fase de operação		**07**	**07**	**14**
46) Alteração na economia local na fase de operação		**08**	**07**	**15**
47) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação		**08**	06	**14**
48) Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados		04	03	07
49) Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora		04	03	07
50) Remoção da cobertura vegetal		**07**	05	12
51) Degradação e compactação do solo		06	05	11
52) Riscos de Erosão e Deslizamentos		06	03	09
53) Emissão de poeiras e particulados		06	04	10
54) Alteração da paisagem natural		06	05	11
55) Formação de área degradada		**08**	06	**14**
56) Poluição e degradação do solo por lixiviados		**09**	05	**14**
57) Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)		**08**	05	**13**
58) Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases		06	05	11
59) Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira		06	05	11
60) Proliferação de pragas e vetores		05	05	11
61) Poluição sonora (ruídos)		05	04	09
62) Impactos visuais e paisagísticos		06	05	11

63) Riscos de acidentes ambientais e operacionais		06	05	11
64) Geração de emprego e renda		06	05	11
65) Promoção à reciclagem dos resíduos		**07**	**07**	**14**
66) Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	*Fase de Desativação*	**09**	**07**	**16**
67) Redução da emissão de gases de Efeito Estufa		**07**	06	**13**
68) Restauração da paisagem e benefícios estéticos		**08**	06	**14**
69) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas		**10**	**07**	**17**
70) Possibilidade e geração de energia a partir do Biogás		06	05	11
71) Redução de vetores e riscos sanitários		05	05	10
72) Valorização econômica e social da região		**08**	06	14
73) Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente no solo		**09**	**07**	**16**
74) Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás		05	05	10
75) Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat		06	05	11
76) Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades		06	05	11
77) Valorização Econômica e Integração Paisagística		05	05	10
78) Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem		05	05	10
$\sum U_t$				**-112**
$\sum \lvert U_t \rvert$				**925**

IQAG	- 0,121

Fonte: FUNCERN, 2024.

OBS$_1$ - fonte em azul indica impactos positivos [+]; fonte em vermelho indica impactos negativos [-].
OBS$_2$ - [**U_t**] em negrito indica impactos significativos (Imp ≥ 07) e fortes (Mag ≥ 07).

Dessa forma, de acordo com a tabela acima o IQAG assumiu valor de [-0,218], e que equivale ao seguinte:

- **IQGA = 0 (Zero)**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja igual ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos $\left| U_t - \right|$;
- **IQAG = +1**, caso ocorram somente impactos positivos no empreendimento;
- **IQAG = -1**; caso ocorram somente impactos negativos no empreendimento;
- **0 < IQAG < 1**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja superior ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos;
- **-1 < IQAG < 0**, caso o somatório do valor ponderado absoluto dos impactos positivos seja inferior ao somatório do valor ponderado absoluto dos impactos negativos.

Intervalos do IGAQ	Viabilidade do Empreendimento
IQAG = -1,00 → empreendimento **exclusivamente** de impactos ambientais **negativos**;	**INVIÁVEL**
-1,00 < IQAG < -0,50 → empreendimento com **forte predomínio** de impactos ambientais **negativos**	**INVIÁVEL (-0,99 a -0,81)**
	VIÁVEL (-0,80 a -0,51) **A depender das medidas mitigadoras**
-0,50 ≤ IQAG < 0,00 → empreendimento com **predomínio** de impactos ambientais **negativos**;	**VIÁVEL (-0,50 a 0,00)** **Porém, necessita aplicar medidas mitigadoras**

IQAG = 0 → empreendimento **neutro** quanto aos impactos ambientais;	**VIÁVEL**
0,00 < IQAG ≤ +0,50 → empreendimento com **predomínio** de impactos ambientais **positivos**;	**VIÁVEL**
+0,50 < IQAG < +1,00 → empreendimento com **forte predomínio** de impactos ambientais **positivos**;	**VIÁVEL**
IQAG = +1,00 → empreendimento **exclusivamente** de impactos ambientais **positivos**.	**VIÁVEL**

Quadro 2 adaptado a partir de ACQUATOOL CONSULTORIA (2009).

Fazendo uma análise de acordo com o quadro acima, o valor do IQAG obtido para o Aterro Sanitário do Alto Oeste foi de **[-0,121]** que equivale ao intervalor destacado de **-0,50 ≤ IQAG < 0,00**, que significa dizer que o empreendimento embora apresente leve preponderância de impactos ambientais negativos, é viável, uma vez que serão aplicadas medidas mitigadoras, que incidem sobretudo durante as fases de instalação e operação do mesmo.

Na fase de planejamento o valor combinado de importância e magnitude foi de **+66**, mostrando que nessa fase concentram-se apenas impactos ambientais do tipo positivos, pela elaboração de estudos prévios importantes e documenta~]ao de legalidade da área.

Na fase de instalação o valor combinado de importância e magnitude levando em consideração os impactos positivos e negativos foi de **-134**, mostrando que nessa fase concentram-se a grande maioria de impactos ambientais do tipo negativos. No entanto, conforme já informado são em sua maioria temporários e reversíveis ao longo do tempo.

Na fase de operação o valor combinado de importância e magnitude levando em consideração os impactos positivos e negativos foi de **-207**, mostrando que nessa fase há forte preponderância em termos de força e significância de impactos

ambientais negativos, muito disso pela própria natureza impactante de aterros sanitários.

Por fim, na fase de desativação o valor combinado de importância e magnitude foi de **+163**, mostrando que nessa fase concentram-se apenas impactos ambientais do tipo positivos devido às atividades de recuperação da área anteriormente degradada pela operação do aterro.

Outrossim, com aplicação de Medidas Mitigadoras e Planos de Monitoramento Ambiental, que conjuntamente atenuarão as ações degradadoras dos impactos negativos preponderantes durante as fases de instalação e operação nos componentes ambientais correspondentes resultarão em maior sustentabilidade do empreendimento nos componentes ambientais afetados.

9. ANÁLISE INTEGRADA

Ao fazer uma análise geral, pode-se mencionar que não há impedimentos técnicos nem legais para a instalação do empreendimento Aterro Sanitário do Alto Oeste, localizado no município de Pau dos Ferros/RN, no entanto, pôde-se verificar em decorrência da Identificação e Análise dos Impactos Ambientais que pode a vir ocorrer alguns transtornos temporários resultantes de determinados impactos negativos, sobretudo nas fases de instalação e operação do empreendimento.

Com relação aos principais impactos negativos, os de maior importância e magnitude (significância) e suas respectivas medidas mitigadoras (preventivas e/ou corretivas) durante a fase de instalação constatou-se o seguinte:

1) <u>Compactação do solo</u> - A compactação do solo resultante das obras para a instalação do Aterro Sanitário do Alto Oeste pode resultar em várias consequências ambientais e ecológicas adversas. A compactação reduz a porosidade do solo, diminuindo sua capacidade de infiltração e retenção de água, o que pode aumentar o escoamento superficial e o risco de alagamentos. A compactação também dificulta o crescimento das raízes das plantas, afetando negativamente a vegetação local e a saúde dos ecossistemas nas adjacências. Consequentemente, a biodiversidade pode ser reduzida e a resistência do solo à erosão diminuída. No diagnóstico Ambiental verificou-se que nos locais onde se encontram os solos observou-se a presença de areias silto-argilosas contendo frações de pedregulhos. Diante dessas matrizes granulométricas, infere-se que este tipo de material apresenta boa trabalhabilidade e baixa compressibilidade. **Medidas Mitigadoras:** 1) A delimitação de áreas de tráfego para veículos e equipamentos pesados pode reduzir a compactação em zonas sensíveis; 2) A implantação de programas de revegetação com espécies nativas e de cobertura vegetal temporária nas áreas não construídas ajudará a melhorar a estrutura do solo e promover a infiltração de água e 3) A adoção de práticas de manejo de solo, como a subsolagem e a aeração também podem ser implementadas após a conclusão das obras para restaurar a porosidade e a saúde do solo.

2) <u>Alterações no microclima local pela limpeza da área</u> - As obras para instalação de um aterro sanitário em uma área parcialmente vegetada de caatinga

hiperxerófila podem causar a alteração do microclima local devido à limpeza e remoção da cobertura vegetal. Essa mudança reduz a evapotranspiração, aumenta a radiação solar no solo e eleva a temperatura local, afetando os processos ecológicos e o conforto térmico. **Medidas Mitigadoras:** 1) É recomendada a manutenção de faixas de vegetação nativa ao redor do aterro (criação de corredores ecológicos); 2) Realizar reflorestamento compensatório em áreas degradadas próximas; 3) Uso de espécies nativas na revegetação de taludes e áreas não operacionais e o controle da compactação do solo e 4) Evitar a impermeabilização excessiva favorecendo o equilíbrio térmico da área.

3) <u>Poluição e degradação do solo</u> - As principais ações do empreendimento que resultam em poluição e degradação do solo durante as obras de implantação são as seguintes: 1) sobreposição na superfície do solo de camada argilosa para terraplenagem e plantio de capins, gramas e outras culturas do paisagismo nas adjacências do empreendimento; 2) outra ação é a fertilização e adubação nos locais com vegetação do paisagismo. É necessário muito cuidado com a fertilização excessiva, pois pode acarretar em poluição do solo; 3) geração e disposição inadequada de resíduos e entulhos no solo e 4) geração e disposição inadequada de efluentes do canteiro de obras no solo. **Medidas Mitigadoras:** 1) Disposição adequada do canteiro de obras e locais do bota-fora de solo movimentado nas obras, sobretudo, na terraplenagem etc, para que sejam minimizados os impactos no solo; 2) Não dispor no meio ambiente resíduos sólidos, sobretudo, os perigosos (Classe 1) - NBR 10.004 de 2004, de forma a evitar a contaminação do solo subsolo; 3) Não dispor no solo em hipótese algumas efluentes, produtos químicos e óleos e graxas, devendo haver sistema adequado para contenção e destinação dos mesmos; 4) Para lidar com os impactos de derramamentos de produtos químicos perigosos, medidas de resposta de emergência, remediação do solo e da água, além de estratégias de prevenção rigorosas, são fundamentais e 5) As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

4) <u>Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área</u> - A impermeabilização do solo decorrente das obras para a instalação do

Aterro Sanitário pode ter um impacto moderado na geração de escoamento superficial, devido às dimensões do empreendimento de 47,89 ha. A substituição de superfícies permeáveis por pavimentações e edificações reduz a infiltração de água no solo, aumentando o volume e a velocidade do escoamento superficial. Isso pode levar a alagamentos, erosão do solo, e sobrecarga dos sistemas de drenagem. Por não ter corpos d'água na AID e AII considera-se este impacto como fraco e não-significativo. **Medidas Mitigadoras:** 1) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como valas de infiltração, bacias de retenção e biovaletas, pode ajudar a controlar e direcionar o escoamento de forma sustentável; e 2) A revegetação das áreas circundantes e taludes das células do Aterro com plantas nativas também ajuda na infiltração e retenção da água, melhorando a gestão do escoamento superficial e minimizando os riscos de erosão e enchentes;

5) <u>Geração de efluentes do canteiro de obras</u> - A geração de efluentes no canteiro de obras durante a instalação do Aterro pode acarretar diversas consequências negativas se não for adequadamente tratada. Esses efluentes, provenientes de banheiros, cozinhas e áreas de convivência dos trabalhadores, contêm matéria orgânica, nutrientes, patógenos e produtos químicos de limpeza. Se liberados diretamente no meio ambiente, podem contaminar o solo e subsolo local, resultando na degradação da qualidade do solo e disseminação de doenças. Além disso, a contaminação pode afetar negativamente a fauna e flora terrestre. **Medidas Mitigadoras:** 1) Primeiramente, é essencial que esses efluentes sejam encaminhados para uma Estação de Tratamento de Efluentes devidamente licenciada; 2) A conscientização e o treinamento dos trabalhadores sobre a importância do gerenciamento correto dos efluentes e a utilização de produtos e materiais de construção menos poluentes ajudam a diminuir os impactos ambientais durante a obra e 3) Evitar dispor no solo efluentes do canteiro de obras, assim como utilizar práticas de remediação do solo em casos de extravasamentos acidentais de efluentes.

Quanto aos impactos benefícios (positivos) que o empreendimento poderá favorecer na fase de instalação foram constatados os seguintes:

- **Incremento na economia pela diversificação de serviços**

(*importância significativa e forte magnitude para o meio socioeconômico*);

- **Incremento nas finanças públicas**
  (importância significativa e moderada magnitude para o meio socioeconômico);

- **Geração de emprego e renda da fase de instalação**
  (importância significativa e moderada magnitude para o meio socioeconômico);

- **Contratação de serviços técnicos especializados**
  (importância significativa e moderada magnitude para o meio socioeconômico).

Com relação aos principais impactos negativos em termos de significância (importância + magnitude) e suas respectivas medidas mitigadoras (preventivas e/ou corretivas) durante a fase de operação constatou-se o seguinte:

1) <u>Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume</u> - Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade das águas subterrâneas pode ser comprometida pela infiltração de chorume, especialmente se o sistema de impermeabilização do aterro não for adequadamente projetado ou mantido. O chorume, que contém substâncias tóxicas, como metais pesados, amônia e compostos orgânicos voláteis, pode percolar pelo solo e atingir os lençóis freáticos, alterando sua composição química e tornando a água imprópria para consumo. Isso pode resultar na contaminação de fontes de água subterrâneas próximas ao aterro, afetando ecossistemas aquáticos e representando riscos para a saúde humana, especialmente se houver falhas no sistema de drenagem e captação do chorume ou na monitoração constante da área. **Medidas Mitigadoras:** 1) Implementar um sistema robusto de impermeabilização, utilizando geomembranas e camadas de argila compactada de alta qualidade, que garantam a contenção do chorume; 2) Deve-se instalar um sistema eficiente de drenagem e coleta de chorume, com tratamento adequado antes de seu descarte ou recirculação; 3) A realização de monitoramento constante das águas subterrâneas em torno do aterro, por meio de poços de monitoramento e análises periódicas, permite identificar rapidamente qualquer contaminação e adotar ações corretivas e 4) A manutenção preventiva do

sistema de impermeabilização e drenagem, juntamente com a adoção de práticas operacionais que minimizem o contato do chorume com o solo, também são essenciais para proteger os recursos hídricos subterrâneos;

2) <u>Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos</u> - A operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste pode causar alterações na qualidade do solo pela intensificação de processos erosivos devido à movimentação de terra durante a construção de células de deposição, compactação e cobertura dos resíduos. Essas atividades expõem o solo a fatores como chuva e vento, aumentando a suscetibilidade à erosão superficial e ravinamento, especialmente em áreas com declividades acentuadas ou sem vegetação protetora. Além disso, a remoção da cobertura vegetal para implantação do aterro reduz a capacidade do solo de reter partículas, facilitando o carreamento de sedimentos para áreas adjacentes e contribuindo para a degradação ambiental. **Medidas Mitigadoras:** 1) Revegetação de taludes e áreas desativadas para estabilizar o solo; 2) Instalação de sistemas de drenagem superficial para controlar o escoamento das águas pluviais; 3) utilização de coberturas temporárias, como mantas geotêxteis, em áreas de solo exposto e 4) planejamento adequado das atividades de movimentação de terra, com a minimização de intervenções em períodos de chuvas intensas, e o uso de técnicas de contenção, como barreiras físicas ou bacias de sedimentação, ajudam a reduzir o carreamento de sedimentos e protegem a qualidade do solo e do ambiente ao redor;

3) <u>Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização</u> - Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade do solo pode ser alterada pela compactação e impermeabilização decorrentes das atividades de manejo e disposição de resíduos. O tráfego constante de máquinas pesadas e a deposição de camadas compactadas de solo, resíduos e materiais de cobertura reduzem a porosidade do solo, comprometendo sua capacidade de infiltração de água e troca gasosa. Além disso, a aplicação de geomembranas ou camadas de argila para impermeabilização, embora essencial para evitar a contaminação por lixiviados, altera as propriedades físicas do solo, impactando sua capacidade natural de

suporte à vegetação e à vida microbiana. Essas mudanças podem prejudicar a regeneração ambiental no entorno do aterro, exigindo medidas de mitigação e reabilitação ao final da operação. **Medidas Mitigadoras:** 1) Planejamento cuidadoso das rotas de tráfego de máquinas para minimizar áreas compactadas; 2) Uso de técnicas de descompactação do solo, como a subsolagem, em áreas adjacentes impactadas; 3) A revegetação das áreas expostas com espécies nativas contribui para a recuperação do solo, favorecendo a infiltração de água e a restauração da biodiversidade; 4) Deve-se garantir a aplicação e manutenção adequadas das camadas de impermeabilização para evitar a contaminação por lixiviados, combinada com sistemas eficientes de drenagem e tratamento desses efluentes e 5) A implantação de planos de recuperação ambiental no encerramento do aterro é essencial para restaurar as funções ecológicas do solo afetado;

4 <u>Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume</u> - Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a qualidade do solo pode ser comprometida pela contaminação por chorume, um líquido altamente poluente gerado pela decomposição dos resíduos orgânicos. Caso o sistema de impermeabilização do aterro (como geomembranas ou camadas de argila) apresente falhas ou rupturas, o chorume pode infiltrar-se no solo, alterando suas propriedades químicas e físicas. Essa contaminação pode provocar a elevação de metais pesados, compostos tóxicos e nutrientes em concentrações que prejudicam a biota do solo, comprometem sua estrutura e, em casos graves, alcançam o lençol freático, intensificando os impactos ambientais. **Medidas Mitigadoras:** 1) É fundamental garantir a instalação e a manutenção adequada do sistema de impermeabilização, utilizando materiais de alta durabilidade, como geomembranas e camadas de argila compactada; 2) A implementação de sistemas eficientes de drenagem e captação do chorume, combinados com seu tratamento em estações específicas, reduz o risco de infiltração; 3) A inspeção regular para identificar e corrigir possíveis falhas estruturais, associada ao monitoramento contínuo da qualidade do solo e da água subterrânea ao redor do aterro, permite a detecção precoce de problemas e 4) Um plano de contingência deve estar disponível para tratar eventuais vazamentos de maneira rápida e eficaz, minimizando os danos ao meio ambiente;

5 <u>Alteração na flora terrestre pela presença de particulado</u> - Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, a presença de particulado, gerado pela movimentação de resíduos, veículos e máquinas pesadas, pode causar alterações na flora terrestre, principalmente por meio da deposição de partículas no solo e nas plantas. Essas partículas podem obstruir os estômatos das folhas, dificultando a troca gasosa e prejudicando a fotossíntese, além de alterar a composição do solo, afetando sua fertilidade e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O acúmulo de particulado pode também modificar a estrutura do solo, aumentando sua compactação e reduzindo a infiltração de água, o que, por sua vez, pode prejudicar o desenvolvimento das plantas. Se não controlada, a emissão excessiva de particulado pode resultar em um ambiente menos propício ao crescimento e à manutenção da vegetação local, afetando negativamente a biodiversidade da área ao redor do aterro. **Medidas Mitigadoras:** 1) Implementação de sistemas de controle de poeira, como a irrigação regular das vias internas do aterro e áreas de trabalho, e o uso de coberturas vegetais ou mantas de controle de erosão nas zonas expostas; 2) Instalação de barreiras vegetais, como cortinas de árvores ou arbustos ao redor do aterro, também pode ajudar a reduzir a dispersão de partículas no ar, criando uma proteção natural contra o vento; 3) Manutenção de um bom manejo do solo, com práticas que evitem a sua compactação e promovam sua aeração, pode melhorar a infiltração da água e a disponibilidade de nutrientes para as plantas e 4) Monitoramento constante da qualidade do ar e a aplicação de tecnologias que minimizem a emissão de poeira pelas máquinas também são fundamentais para reduzir a presença de particulado na área e proteger a flora local;

6 <u>Formação de área degradada</u> - Durante a operação do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do Alto Oeste, as atividades nas jazidas de empréstimo podem levar à formação de áreas degradadas devido à remoção da cobertura vegetal, à escavação e ao manejo inadequado do solo. A extração de material expõe o solo, tornando-o vulnerável à erosão e à compactação, processos que podem degradar a qualidade do terreno. Sem a devida recuperação, essas áreas se tornam propensas à perda de nutrientes, à redução da biodiversidade e à escassez de vegetação, além de favorecerem o assoreamento de corpos d'água

próximos. Esse processo, se não for controlado, pode resultar em terrenos sem capacidade de regeneração natural, afetando negativamente o equilíbrio ecológico local e a qualidade ambiental das áreas circundantes. **Medidas Mitigadoras:** 1) implementar práticas de manejo sustentável do solo e recuperação ambiental; 2) Realização de um planejamento rigoroso da área de extração, limitando sua extensão e evitando intervenções em áreas sensíveis; 3) A revegetação imediata com espécies nativas, após a extração, ajuda a restaurar a cobertura vegetal e a prevenir a erosão e 4) O uso de técnicas de controle de erosão, como a instalação de barreiras naturais ou artificiais e a drenagem adequada, também é fundamental para proteger o solo e evitar o seu assoreamento;

7 <u>Poluição e degradação do solo por lixiviados</u> - Durante a operação do aterro em questão, as atividades nas estações de transbordo podem causar alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume devido ao manejo inadequado de resíduos líquidos gerados pela decomposição dos resíduos sólidos. O chorume, um líquido altamente poluente, pode ser liberado acidentalmente durante o processo de transbordo ou manipulação de resíduos, especialmente se houver falhas no sistema de drenagem, armazenamento ou impermeabilização das áreas de operação. Caso o chorume entre em contato com o solo, ele pode infiltrar-se no terreno, contaminando os recursos hídricos subterrâneos e alterando as propriedades do solo, como sua estrutura, pH e fertilidade, além de causar danos à fauna e flora locais. Se não for controlado de forma eficaz, esse tipo de contaminação pode persistir e ter impactos a longo prazo no meio ambiente. **Medidas Mitigadoras:** 1) Implementação de sistemas de impermeabilização adequados no solo e nas áreas de armazenamento de resíduos líquidos; 2) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como coletor de chorume e reservatórios de contenção, ajuda a evitar o vazamento e a infiltração do líquido no solo e 3) É muito importante realizar o monitoramento periódico da qualidade do solo e das águas subterrâneas nas proximidades da estação de transbordo para detectar precocemente qualquer sinal de contaminação;

8 <u>Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas</u> - Durante a fase de operação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) do Alto Oeste, o solo pode ser impactado por derramamentos de óleos e

graxas provenientes da manutenção inadequada de máquinas e veículos utilizados nas atividades do aterro. Esses contaminantes, quando liberados no solo, podem penetrar nas camadas superficiais e alcançar o subsolo, alterando suas propriedades químicas e físicas. A presença de óleos e graxas no solo pode inibir a atividade biológica, dificultar a infiltração de água e promover a formação de compostos tóxicos que prejudicam a qualidade ambiental. Se não controlados, esses derramamentos podem contaminar também o lençol freático, agravando os impactos ambientais e exigindo medidas corretivas complexas. **Medidas Mitigadoras:** 1) Implementar manutenção preventiva e corretiva regular de máquinas e veículos em áreas específicas, equipadas com sistemas de contenção e drenagem; 2) Instalação de bacias de contenção e o uso de mantas absorventes em locais de abastecimento e manutenção ajudam a evitar que contaminantes atinjam o solo; 3) É essencial realizar o armazenamento e descarte adequados de óleos e graxas usados, de acordo com as normas ambientais vigentes e 4) Em caso de derramamento, deve-se executar a remediação imediata da área afetada, utilizando técnicas como a remoção do solo contaminado e a aplicação de biotecnologias, como a biorremediação, para restaurar as condições originais do solo;

9 <u>Contaminação do solo por sustâncias perigosas</u> - Durante a operação do aterro sanitário do Alto Oeste, as atividades nas estações de transbordo podem causar contaminação do solo por substâncias perigosas, como óleo, graxas, solventes e outros produtos químicos, devido ao manuseio inadequado ou descarte impróprio desses materiais. Muitas vezes, resíduos de substâncias perigosas, provenientes de veículos de transporte ou resíduos industriais, podem ser derramados ou vazados durante o processo de transbordo, especialmente se houver falhas nos sistemas de contenção ou no controle das operações. Se essas substâncias entrarem em contato com o solo, podem se infiltrar e se dispersar, resultando em contaminação local, afetando as características químicas do solo e comprometendo a saúde dos ecossistemas e a qualidade das águas subterrâneas. Além disso, esses produtos podem ser tóxicos e persistir no ambiente por longos períodos, causando danos significativos à fauna, flora e à saúde humana. **Medidas Mitigadoras:** 1) A instalação de sistemas de contenção e impermeabilização nas

áreas de transbordo é fundamental para evitar o vazamento de substâncias perigosas no solo; 2) O uso de pisos impermeáveis e a construção de bacias de contenção para capturar eventuais derramamentos de óleo, graxas, solventes e outros produtos químicos garantem que esses materiais não se dispersem no ambiente e 3) O monitoramento constante da qualidade do solo e da água nas áreas adjacentes também é essencial para detectar e corrigir eventuais contaminações de forma precoce.

Quanto aos principais benefícios (impactos positivos) que o empreendimento poderá favorecer na fase de operação foram constatados os seguintes:

- **Alteração do microclima pela revegetação**
  (*importância significativa e forte magnitude para o meio físico*);

- **Alteração na flora terrestre pela revegetação**
  (importância significativa e forte magnitude para o meio biótico);

- **Alteração na fauna terrestre pela revegetação**
  (importância significativa e moderada magnitude para o meio biótico);

- **Geração de emprego e renda da fase de operação**
  (importância significativa e forte magnitude para o meio socioeconômico);

- **Alteração na economia local na fase de operação**
  (importância significativa e forte magnitude para o meio socioeconômico);

- **Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação**
  (importância significativa e moderada magnitude para o meio socioeconômico);

- **Geração de emprego e renda**
  (importância e magnitude moderadas para o meio socioeconômico);

- **Promoção à reciclagem dos resíduos**

(importância significativa e forte magnitude moderadas para o meio socioeconômico).

Diante do exposto, aconselha-se a implantação do empreendimento desde que, de acordo com as observações quanto aos impactos que foram identificados, qualificados e quantificados no Capítulo 8 (Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais), ainda que avaliados como de maior importância e magnitude, como os que foram comentados acima serão atenuados pelos programas de monitoramento propostos e suas respectivas medidas mitigadoras. Assim, os referidos impactos poderão ser dirimidos e até mesmo eliminados, dando ainda mais segurança socioambiental ao empreendimento em comento.

Portanto, de acordo com a análise integrada feita dos impactos, visto que a área pleiteada à ocupação encontra-se relativamente antropizada e pela adoção das medidas mitigadoras e de controle e monitoramento a serem detalhadas nos próximos capítulos, coerente com a realidade e tamanho do projeto, conclui-se que a área em estudo pode ser ocupada por tal empreendimento.

E de acordo com a referida análise, este empreendimento do Aterro Sanitário do Alto Oeste sobre o meio ambiente onde será instalado mostrou-se sustentável por ter havido um planejamento técnico prévio e gestão com conhecimento dos impactos gerados com a perspectiva de implantação e operação e estabelecimento de medidas mitigadoras e planos ambientais para neutralizar ou reduzir os impactos negativos tornando assim uma atividade viável economicamente e ambientalmente correta.

10. MEDIDAS MITIGADORAS

10.1. Definição, Importância e Classificação

Medidas mitigadoras são ações que resultam na redução dos efeitos dos impactos ambientais negativos (PETROBRÁS, 2006). São importantes ferramentas de gestão ambiental das empresas se empregadas de forma correta, reduzindo assim, vários passivos ambientais decorrentes de atividades impactantes e modificadoras do meio ambiente. Quanto ao caráter, essas medidas podem ser:

- **Preventivas** - quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo;
- **Controle** - quando se tratar de ações periódicas de monitoramento para detecção e controle de ações impactantes incertas;
- **Corretivas** - quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu;
- **Compensatórias** - quando a ação resulta na compensação da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo;
- **Mitigadoras** - quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu;
- **Potencializadoras** - quando a ação resulta na melhora contínua de impactos positivos sobre o meio ambiente, que geralmente estão mais diretamente relacionados ao meio socioeconômico.

10.2. Considerações Gerais

Neste Estudo de Impacto Ambiental - EIA, a proposição de medidas mitigadoras tem como objetivo principal relatar como atenuar ou corrigir os impactos ambientais adversos e/ou potencializar os impactos benéficos, buscando também formas diretas ou alternativas de compensação dos efeitos negativos da instalação, operação e desativação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, no município de Pau dos Ferros/RN, que incidem principalmente sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, conforme foi observado no Capítulo 8 (Avaliação de Impactos Ambientais).

As medidas são descritas na forma de tópicos relativos aos componentes das fases de instalação, operação e desativação do empreendimento. Ressalta-se que após a conclusão das obras (fase operacional), os planos de controle e monitoramento serão os instrumentos mais eficientes para mitigação e controle dos impactos ambientais adversos.

As medidas são também propostas de forma a permitir uma posterior confecção de um caderno de encargos, que deverá ser distribuído à Administração desse empreendimento e aos seus prestadores de serviço, dando um sentido prático ao estudo ambiental (EIA), e servindo para que o conteúdo das medidas

apresentadas venha, de fato, em benefício do meio ambiente e não apenas constituir-se em mais um documento de gabinete.

Em relação à *viabilidade ambiental* é relevante esclarecer que ela será ampliada com a adoção destas medidas mitigadoras, uma vez que parte das intervenções antropogênicas será compensada e/ou atenuada, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais, discriminadas de acordo com as ações avaliadas como mais adversamente impactantes, ou mesmo para ampliação de benefícios de outras ações. A **Tabela 23** mostra um quadro com a descrição detalhada das Medidas Mitigadoras em relação aos Impactos Ambientais já identificados e analisados.

10.3. Propostas de Medidas Mitigadoras

As medidas são propostas em uma sequência de ações, as quais estão relacionadas às fases do empreendimento de instalação, operação e desativação, assim como aos respectivos impactos ambientais (positivos e negativos) associados (**Tabela 23**)

Tabela 23 *Quadro com a descrição detalhada das Medidas Mitigadoras em relação aos Impactos Ambientais.*

IMPACTOS/MEDIDAS	Responsabilidade na execução	Fator Ambiental a que se destinam	Caráter ou Tipo	Período de aplicação	Estimativa de Custos
FASE DE INSTALAÇÃO					
1) Incremento na economia pela diversificação de serviços	-	-	-	-	-
1.1) Oferta de incentivos fiscais e financeiros para atrair investimentos	*Poder Público Municipal*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
1.2) Melhoria da infraestrutura de transporte e tecnologia	*Poder Público Municipal*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
1.3) Promoção de parcerias com instituições educacionais para capacitação profissional	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
2) Incremento nas finanças públicas	-	-	-	-	-
2.1) Priorizar as contratações de mão de obra, produtos e serviços locais durante as obras do Aterro	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
2.2) Incentivar a vinda de mais empreendimentos para a região de implantação do Aterro	*Poder Público Municipal*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
2.3) Fomentar Parcerias Público-Privadas - PPPs	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
3) Geração de emprego e renda da fase de instalação	-	-	-	-	-
3.1) Privilegiar o aproveitamento da mão-de-obra local, com vistas a gerar renda para as famílias residentes nas imediações do projeto e, com isso, contribuir para a melhoria da sua qualidade de vida	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
4) Redução da cobertura vegetal da área	-	-	-	-	-
4.1) Planejar a ocupação, na medida do possível, de áreas que já estejam antropizadas, de forma a minimizar a degradação dos habitats de vegetação mais densa	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

4.2) Atenuação e controle dos impactos ambientais adversos durante a implantação do empreendimento	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
4.3) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
4.4) Todo o material (entulho vegetal) resultante da ação de limpeza da área deve ser removido imediatamente da área em atividade ou do seu entorno, e deverá ser destinado ao local adequado, que apresente condições técnicas e ambientais para recebê-lo	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
4.5) Deve-se minimizar o corte de espécies vegetais de porte arbóreo que são repositórios naturais de sementes, durante a ação	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
4.6) Elaborar Projeto de Reposição Florestal detalhado e que deve ser apresentado ao IDEMA, juntamente com os demais projetos executivos do empreendimento	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Compensatório*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
5) Fragmentação de habitats	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
5.1) Planejar a ocupação, na medida do possível, de áreas que já estejam antropizadas, de forma a minimizar a degradação dos habitats de vegetação mais densa, que são locais de refúgio natural das espécies da fauna silvestre	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
5.2) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
5.3) Deve-se minimizar o corte de espécies vegetais de porte arbóreo que são repositórios naturais de sementes, durante a ação	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

5.4) Recuperação de áreas degradadas através de PRAD com espécies nativas para compensar a perda de habitats e a promover a sustentabilidade ambiental	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
6) Perturbações na fauna local por perda de habitats	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
6.1) Estabelecer corredores ecológicos de passagem de fauna (caso seja necessário)	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
6.2) Adotar estratégias que mantenham a conectividade entre os habitats naturais	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
7) Acúmulo de material lenhoso da supressão vegetal	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
7.1) Reutilização do material lenhoso como recurso, seja por meio de compostagem para adubação orgânica, seja na forma de biomassa para geração de energia	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
7.2) Trituração do material pode ser empregada para criar cobertura de solo (mulch), ajudando na conservação da umidade e na prevenção da erosão	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
7.3) Doação ou venda da madeira para marcenarias e indústrias de madeira pode ser considerada, promovendo o aproveitamento sustentável dos recursos	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
7.4) Criar áreas de armazenamento temporário bem planejadas e seguras para o material lenhoso, evitando a contaminação do solo e corpos d'água próximos	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
7.5) Implementação de um plano de manejo de resíduos para ajudar a minimizar os impactos ambientais	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
8) Perturbações na fauna local por aumento do tráfego das obras	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
8.1) A mobilização de equipamentos pesados para a área da ponte deverá ser feita em período de pouca movimentação nas vias de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo e não	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*

realizar movimentação de carga em período noturno					
8.2) Deve ser realizada antes das obras a obtenção da Autorização para Coleta de Material Biológico (ACMB) (se for o caso) para autorizar o Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre nas áreas de vegetação do empreendimento	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
8.3) Estabelecer corredores ecológicos de passagem de fauna (caso seja necessário)	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
9) Perturbações na fauna local por ruídos, vibrações e fuligens	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
9.1) Uso de equipamentos com silenciadores e manutenção regular para reduzir emissões sonoras e de partículas	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
9.2) Delimitação de horários para atividades mais ruidosas, evitando períodos de maior atividade da fauna	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
9.3) Controle da emissão de fuligem por meio de aspersão de água nas vias e áreas de movimentação de solo	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
9.4) Monitoramento contínuo da qualidade do ar e níveis de ruído	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
10) Alterações na avifauna	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
10.1 Delimitação de áreas de trabalho e restrição de atividades ruidosas durante períodos críticos de migração ou reprodução	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
10.2) Monitoramento constante da avifauna nas áreas afetadas, com relocação de espécies sensíveis para áreas de menor perturbação	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
10.3) Controle da presença de predadores, como cães e gatos (fauna sinantrópica), nas áreas de construção do Aterro em questão	*Empreiteira*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11) Alteração na paisagem local pelas obras	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

11.1) A construtora executora da obra deverá ser a responsável quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa limpar e recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11.2) O desmatamento deve ser executado de acordo com um Plano de Desmatamento Racional, que deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador no pedido da Licença de Instalação	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
11.3) A cobertura vegetal presente na área de influência direta do empreendimento tem uma importância significativa, principalmente as das áreas contíguas a drenagens etc, devendo desta forma ser preservada e quando não puder por questões relacionadas à logística do empreendimento, devem ser compensadas através de projeto de reposição florestal e de recomposição e APP, em áreas a serem aprovadas previamente pelo Órgão Ambiental Licenciador	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Compensatório*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
11.4) Fazer o controle de processos erosivos na área da obra através de Plano de Controle de Processos Erosivos (detalhado) que deverá ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental Licenciador no pedido de Licença de instalação, onde os sulcos erosivos deverão ser preenchidos ou eliminados logo nos primeiros indícios de erosão do solo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11.5) Implementar práticas de planejamento urbano sustentável durante as obras	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11.6) Considerar a ecologia do local durante o design de projetos de infraestrutura	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

11.7) Problemas visuais no solo originados por obras civis como erosões, acúmulos de barro ou areia, desnivelamento de algumas áreas, dentre outros, devem ser corrigidos no término da obra pela construtora responsável e isso deve ser contemplado em Contrato	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11.8) As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
11.9) Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para a área de influência direta do empreendimento	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
11.10) Remover todos os dispositivos de sinalização utilizados que não possuam mais utilidade	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
11.11) Remover do local restos/sobras de materiais de construção e equipamentos	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
12) Alteração no microclima local pela limpeza da área	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
12.1) É recomendada a manutenção de faixas de vegetação nativa ao redor do aterro (criação de corredores ecológicos)	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
12.2 Realizar reflorestamento compensatório em áreas degradadas próximas	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Compensatório*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
12.3) Uso de espécies nativas na revegetação de taludes e áreas não operacionais e o controle da compactação do solo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
12.4) Evitar a impermeabilização excessiva favorecendo o equilíbrio térmico da área	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
13) Erosão do solo	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
13.1) A implementação de técnicas de controle de erosão, como a construção de terraços e curvas de nível, pode ajudar a reduzir a velocidade do escoamento superficial	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

13.2) A cobertura do solo com vegetação nativa ou grama temporária estabiliza a superfície e minimiza a erosão	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
13.3) Barreiras físicas, como cercas de sedimentos e bacias de retenção, podem ser usadas para controlar a movimentação de sedimentos	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
13.4) A criação de sistemas de drenagem bem planejados, que direcionem a água de chuva de forma controlada, reduz a pressão sobre o solo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
13.5) Implementar práticas de planejamento urbano sustentável durante as obras	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
13.6) O uso de geotêxteis e a revegetação imediata de áreas desmatadas são outras estratégias eficazes	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
13.7) Monitorar continuamente as áreas vulneráveis à erosão e ajustar as práticas conforme necessário é fundamental para garantir a proteção do solo ao longo de toda a fase de construção	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
14) Acúmulo no solo de material terroso dos trabalhos de solo	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
14.1) A instalação de barreiras de sedimentos, como cercas de contenção e bacias de retenção, pode impedir que o material se espalhe para áreas adjacentes e cursos d'água	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
14.2) A criação de áreas de armazenamento temporário adequadamente planejadas e estabilizadas ajuda a controlar a dispersão de sedimentos	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
14.3) A revegetação rápida das áreas perturbadas com plantas nativas estabiliza o solo e previne a erosão. A utilização de mantas geotêxteis em áreas inclinadas ou suscetíveis à erosão também é eficaz	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
14.4) Implementar um sistema de drenagem adequado para controlar o escoamento	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

superficial e minimizar o transporte de sedimentos é crucial					
15) Poluição e degradação do solo	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
15.1) Disposição adequada do canteiro de obras e locais do bota-fora de solo movimentado nas obras, sobretudo, na terraplenagem etc, para que sejam minimizados os impactos no solo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
15.2) Não dispor no meio ambiente resíduos sólidos, sobretudo, os perigosos (Classe 1) - NBR 10.004 de 2004, de forma a evitar a contaminação do solo subsolo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
15.3) Não dispor no solo em hipótese algumas efluentes, produtos químicos e óleos e graxas, devendo haver sistema adequado para contenção e destinação dos mesmos	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
15.4) Para lidar com os impactos de derramamentos de produtos químicos perigosos, medidas de resposta de emergência, remediação do solo e da água, além de estratégias de prevenção rigorosas, são fundamentais	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
15.5) As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
16) Poluição atmosférica pela emissão de gases e material particulado	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
16.1) Implementação de tecnologias de controle de poluição, práticas sustentáveis e monitoramento contínuo da qualidade do ar	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
16.2) Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de fuligens	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
16.3) A partir da própria vegetação nativa, conservar uma cortina vegetal de proteção	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*

de contato no entorno das obras (se for o caso), visando evitar a migração de poeiras para áreas mais distantes, evitando-se dessa forma, incômodos às populações residentes nas comunidades mais próximas do aterro e ao ecossistema de modo geral					
16.4) Umidificação do solo nas horas de maior fluxo de veículos e nas mais quentes do dia	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
17) Aumento na emissão de ruídos e vibrações	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
17.1) Antes de iniciar as obras, fornecer EPI's (máscaras, protetores auriculares, luvas, capacetes, botas, dentre outros) a todos os trabalhadores de forma a diminuir os riscos provenientes do ambiente de trabalho	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
17.2) Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de ruídos	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
17.3) Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população e ao meio ambiente	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
18) Geração e acúmulo de resíduos e entulhos das obras	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
18.1) Não dispor de qualquer material ou resíduos sobre o solo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
18.2) Implantar sistema de coleta de lixo e sobretudo, entulhos de obras (RCCs) nas instalações do canteiro de obras	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
18.3) Todo o material (entulho vegetal) resultante da ação de limpeza da área deve ser removido imediatamente da área em atividade ou do seu entorno, e deverá ser destinado ao local adequado, que apresente condições técnicas e ambientais para recebê-lo	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

18.4) Não dispor no meio ambiente resíduos sólidos, sobretudo, os perigosos (Classe 1) - NBR 10.004 de 2004, de forma a evitar a contaminação do solo e recursos hídricos intermitentes	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
18.5) Todo os resíduos, entulhos, resultantes das obras, devem ser acondicionados e destinados adequadamente	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
19) Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
19.1) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como valas de infiltração, bacias de retenção e biovaletas, pode ajudar a controlar e direcionar o escoamento de forma sustentável	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
19.2) A revegetação das áreas circundantes e taludes das células do Aterro com plantas nativas também ajuda na infiltração e retenção da água, melhorando a gestão do escoamento superficial e minimizando os riscos de erosão e enchentes	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
20) Compactação do solo	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
20.1) A delimitação de áreas de tráfego para veículos e equipamentos pesados pode reduzir a compactação em zonas sensíveis	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
20.2) A implantação de programas de revegetação com espécies nativas e de cobertura vegetal temporária nas áreas não construídas ajudará a melhorar a estrutura do solo e promover a infiltração de água	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
20.3) A adoção de práticas de manejo de solo, como a subsolagem e a aeração também podem ser implementadas após a	*Empreiteira*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

conclusão das obras para restaurar a porosidade e a saúde do solo					
21) Aumento do risco de acidentes a empregados e terceiros	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
21.1) É crucial desenvolver e seguir rigorosamente um plano de segurança abrangente, que inclua a realização de treinamentos regulares e obrigatórios em segurança para todos os trabalhadores	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
21.2) O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados deve ser obrigatório, assim como a implementação de sinalização clara e visível em todas as áreas de risco	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
21.3) Adoção de técnicas adequadas de manuseio de equipamentos	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
21.4) Estabelecer procedimentos de emergência e primeiros socorros, com a presença de profissionais capacitados e kits de primeiros socorros acessíveis em diversos pontos do canteiro de obras	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
22) Perturbações devido à intensificação do tráfego de veículos pesados das obras	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
22.1) O tráfego de veículos e equipamentos pesados deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes de trânsito	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
22.2) A mobilização de equipamentos pesados para a área do Aterro deverá ser feita em período de pouca movimentação nas vias de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo e não realizar movimentação de carga em período noturno, devido aos riscos de atropelamento da fauna de mamíferos silvestres	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
22.3) Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*

próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados					
22.4) Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
22.5) Deve-se evitar a circulação de veículos muito pesados ou que possam vir a danificar as vias de circulação pública	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
22.6) Recomenda-se que seja solicitada junto ao poder público competente a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, com vistas a controlar a circulação dos veículos e evitar acidentes	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
23) Contratação de serviços técnicos especializados	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
23.1) Adotar medidas como priorizar a contratação de profissionais e empresas da região	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
23.2) Realizar programas de capacitação técnica voltados para as atividades relacionadas ao empreendimento	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
23.3) Estabelecer parcerias com instituições de ensino técnico e superior para oferecer estágios e treinamentos, promovendo a qualificação contínua e deixando um legado positivo para a comunidade	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
24) Geração de efluentes do canteiro de obras	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
24.1) Primeiramente, é essencial que esses efluentes sejam encaminhados para uma Estação de Tratamento de Efluentes devidamente licenciada	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
24.2) A conscientização e o treinamento dos trabalhadores sobre a importância do gerenciamento correto dos efluentes e a utilização de produtos e materiais de	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*

construção menos poluentes ajudam a diminuir os impactos ambientais durante a obra					
24.3) Evitar dispor no solo efluentes do canteiro de obras, assim como utilizar práticas de remediação do solo em casos de extravasamentos acidentais de efluentes	*Empreiteira*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
FASE DE OPERAÇÂO					
25) Poluição sonora (ruídos)	-	-	-	-	-
25.1) Adoção de barreiras físicas, como muros acústicos ou vegetação densa, para reduzir a propagação do som; a manutenção regular de máquinas e equipamentos para minimizar ruídos excessivos	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
25.2) Manutenção regular de máquinas e equipamentos para minimizar ruídos excessivos	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
25.3) Limitação das atividades mais ruidosas a horários de menor sensibilidade, evitando períodos noturnos	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
25.4) Planejamento do tráfego de veículos de acesso ao Aterro para evitar áreas residenciais	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
26) Alteração do microclima pela revegetação	-	-	-	-	-
26.1) Escolha de espécies nativas e adaptadas ao clima local, que promovem maior biodiversidade e equilíbrio ecológico	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
26.2) Uso de técnicas de plantio consorciado para criar estratos vegetativos diversificados, que aumentam a eficiência na retenção de umidade e no sombreamento	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
26.3) Implementação de sistemas de irrigação eficiente, como gotejamento, para garantir o desenvolvimento saudável das plantas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

26.4) Uso de compostos orgânicos oriundos do próprio aterro pode enriquecer o solo e	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
26.5) Realização de campanhas de educação ambiental para trabalhadores e comunidades podem engajar mais pessoas na conservação das áreas revegetadas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
27) Alteração da qualidade do ar pela presença de gases	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
27.1) Os impactos da emissão de gases em aterros sanitários podem ser mitigados por meio de sistemas de captação e tratamento do biogás, que capturam metano e outros gases gerados pela decomposição dos resíduos, podendo convertê-los em energia ou queima controlada	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
27.2) A cobertura adequada das células de resíduos com camadas de solo ou material impermeável reduz a liberação de gases e odores	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
27.3) Monitoramento contínuo das emissões e a implementação de poços de extração garantem maior eficiência no controle	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
27.4) Uso de técnicas de compostagem para desviar resíduos orgânicos do aterro e reduzir a geração de gases também é uma estratégia eficaz	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
28) Alteração da qualidade do ar pela presença de particulados	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
28.1) Aspersão de água para controlar a poeira, cobertura diária dos resíduos com solo ou material inerte	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
28.2 Revegetação das áreas desativadas ou marginais, pavimentação ou compactação e limpeza das vias internas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
28.3) Transporte de resíduos em caminhões cobertos, e implementação de um	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

programa de monitoramento contínuo da qualidade do ar					
29) Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
29.1) Revegetação de taludes e áreas desativadas para estabilizar o solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
29.2) Instalação de sistemas de drenagem superficial para controlar o escoamento das águas pluviais	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
29.3) Utilização de coberturas temporárias, como mantas geotêxteis, em áreas de solo exposto	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
29.4) Planejamento adequado das atividades de movimentação de terra, com a minimização de intervenções em períodos de chuvas intensas, e o uso de técnicas de contenção, como barreiras físicas ou bacias de sedimentação, ajudam a reduzir o carreamento de sedimentos e protegem a qualidade do solo e do ambiente ao redor	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
30) Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
30.1) Planejamento cuidadoso das rotas de tráfego de máquinas para minimizar áreas compactadas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
30.2) Uso de técnicas de descompactação do solo, como a subsolagem, em áreas adjacentes impactadas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
30.3) A revegetação das áreas expostas com espécies nativas contribui para a recuperação do solo, favorecendo a infiltração de água e a restauração da biodiversidade	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
30.4) Deve-se garantir a aplicação e manutenção adequadas das camadas de impermeabilização para evitar a contaminação por lixiviados, combinada com sistemas eficientes de drenagem e tratamento desses efluentes	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

30.5) A implantação de planos de recuperação ambiental no encerramento do aterro é essencial para restaurar as funções ecológicas do solo afetado	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
31) Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas	-	-	-	-	-
31.1) Implementar manutenção preventiva e corretiva regular de máquinas e veículos em áreas específicas, equipadas com sistemas de contenção e drenagem	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
31.2) Instalação de bacias de contenção e o uso de mantas absorventes em locais de abastecimento e manutenção ajudam a evitar que contaminantes atinjam o solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
31.3) É essencial realizar o armazenamento e descarte adequados de óleos e graxas usados, de acordo com as normas ambientais vigentes	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
31.4) Em caso de derramamento, deve-se executar a remediação imediata da área afetada, utilizando técnicas como a remoção do solo contaminado e a aplicação de biotecnologias, como a biorremediação, para restaurar as condições originais do solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
32) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	-	-	-	-	-
32.1) É fundamental garantir a instalação e a manutenção adequada do sistema de impermeabilização, utilizando materiais de alta durabilidade, como geomembranas e camadas de argila compactada	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

32.2) A implementação de sistemas eficientes de drenagem e captação do chorume, combinados com seu tratamento em estações específicas, reduz o risco de infiltração	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
32.3) A inspeção regular para identificar e corrigir possíveis falhas estruturais, associada ao monitoramento contínuo da qualidade do solo e da água subterrânea ao redor do aterro, permite a detecção precoce de problemas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
32.4) Um plano de contingência deve estar disponível para tratar eventuais vazamentos de maneira rápida e eficaz, minimizando os danos ao meio ambiente	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
33) Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
33.1) Implementar um sistema robusto de impermeabilização, utilizando geomembranas e camadas de argila compactada de alta qualidade, que garantam a contenção do chorume	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
33.2) Deve-se instalar um sistema eficiente de drenagem e coleta de chorume, com tratamento adequado antes de seu descarte ou recirculação	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
33.3) A realização de monitoramento constante das águas subterrâneas em torno do aterro, por meio de poços de monitoramento e análises periódicas, permite identificar rapidamente qualquer contaminação e adotar ações corretivas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
33.4) A manutenção preventiva do sistema de impermeabilização e drenagem, juntamente com a adoção de práticas operacionais que minimizem o contato do chorume com o solo, também são essenciais para proteger os recursos hídricos subterrâneos	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

34) Alteração da paisagem	-	-	-	-	-
34.1) Implementar medidas como a criação de áreas de vegetação compensatória e o planejamento de uma cobertura vegetal adequada nas áreas em torno do aterro, que ajudem a integrar o aterro ao ambiente local	Empreendedor	Meio Físico	Compensatório	Curto prazo	Ñ estimado
34.2) Recuperação da vegetação nativa nas margens do aterro pode ser incentivada por meio de projetos de reflorestamento ou plantio de espécies endêmicas, promovendo a restauração da biodiversidade	Empreendedor	Meio Físico	Corretivo	Médio prazo	Ñ estimado
34.3) Utilização de técnicas de modelagem paisagística, como a suavização de taludes e o aproveitamento do relevo natural, pode minimizar a rigidez do perfil do terreno	Empreendedor	Meio Físico	Mitigador	Longo prazo	Ñ estimado
34.4) Controle da erosão e a aplicação de medidas para melhorar a estética e funcionalidade do local, como a instalação de barreiras vegetais e cercas verdes, também contribuem para a minimização dos impactos visuais e ecológicos ao longo da operação e após o fechamento do aterro	Empreendedor	Meio Físico	Mitigador	Longo prazo	Ñ estimado
35) Alteração na flora terrestre pela revegetação	-	-	-	-	-
35.1) Podem ser implementadas medidas como o uso de técnicas avançadas de manejo do solo, como a adubação orgânica e a aplicação de biofertilizantes, que favorecem o crescimento saudável das plantas e a restauração da fertilidade do solo	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Longo prazo	Ñ estimado
35.2) A escolha cuidadosa de espécies nativas de diferentes estratos vegetais, incluindo árvores, arbustos e plantas herbáceas,	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado

pode aumentar a diversidade biológica, proporcionando um ambiente mais equilibrado e resiliente					
35.3) A instalação de sistemas de irrigação eficientes nas áreas de revegetação, especialmente nas fases iniciais, pode garantir o sucesso da vegetação, reduzindo os impactos de períodos de seca	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
35.4) A integração da revegetação com práticas de manejo sustentável, como o controle de espécies invasoras e a monitorização contínua do crescimento das plantas, assegura a continuidade dos benefícios ecológicos a longo prazo, potencializando a recuperação ambiental do local	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
36) Alteração na flora terrestre pela presença de particulado	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
36.1) Implementação de sistemas de controle de poeira, como a irrigação regular das vias internas do aterro e áreas de trabalho, e o uso de coberturas vegetais ou mantas de controle de erosão nas zonas expostas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
36.2) Instalação de barreiras vegetais, como cortinas de árvores ou arbustos ao redor do aterro, também pode ajudar a reduzir a dispersão de partículas no ar, criando uma proteção natural contra o vento	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
36.3) Manutenção de um bom manejo do solo, com práticas que evitem a sua compactação e promovam sua aeração, pode melhorar a infiltração da água e a disponibilidade de nutrientes para as plantas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
36.4) Monitoramento constante da qualidade do ar e a aplicação de tecnologias que minimizem a emissão de poeira pelas máquinas também são fundamentais para reduzir a presença de particulado na área e proteger a flora local	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

37) Alteração na fauna terrestre pela revegetação	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
37.1) Podem ser adotadas medidas como o plantio de espécies nativas adaptadas às condições locais, a promoção de zonas de proteção ambiental ao redor da vegetação para evitar impactos externos e o monitoramento contínuo da biodiversidade para avaliar a eficácia das ações	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
37.2) A implementação de programas de controle de espécies invasoras também é essencial para garantir o crescimento das plantas nativas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
37.3) A criação de pontos de alimentação e nidificação para a fauna pode incentivar a colonização de espécies específicas, como aves e pequenos mamíferos	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
37.4) A integração dessas áreas restauradas com corredores ecológicos ao redor do aterro pode facilitar a dispersão de espécies, promovendo a conectividade entre diferentes habitats e aumentando a resiliência do ecossistema	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
38) Perturbações na fauna terrestre pela intensificação no tráfego local	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
38.1) Instalação de passagens de fauna, como túneis e pontes verdes, permite que os animais atravessem áreas de tráfego com segurança	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
38.2) Implementação de cercas direcionadoras ao longo das vias desvia a fauna para os pontos de travessia seguros	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
38.3) Uso de dispositivos de iluminação que não atraem animais e a manutenção de corredores ecológicos garantem a conectividade dos habitats	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
39) Alterações na fauna sinantrópica	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

39.1) Realizar a cobertura diária adequada dos resíduos com solo ou materiais alternativos, que dificulte o acesso a alimentos	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
39.2) Instalação de barreiras físicas, como cercas, impede a entrada de animais maiores, enquanto sistemas de controle biológico e armadilhas ajudam a manejar populações de roedores e insetos	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
39.3) Gestão eficiente do chorume e dos gases reduz a atração de vetores, e a manutenção de áreas limpas no entorno minimiza a proliferação de espécies oportunistas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
39.4) Realização de campanhas de conscientização e monitoramento contínuo garantem uma abordagem preventiva e ajustada às necessidades do local.	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
40) Geração de emprego e renda da fase de operação	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
40.1) Priorizar a contratação local, oferecendo oportunidades de emprego direto e indireto para moradores da região	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
40.2) Promover programas de capacitação e qualificação profissional específicos para as necessidades do Aterro podem preparar melhor a mão de obra local, aumentando sua empregabilidade	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
40.3) Estimular a formação de pequenos negócios e empreendimentos complementares ao redor do empreendimento, como fornecedores de serviços e produtos, cria uma rede econômica sustentável que beneficia a comunidade local	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
41) Alteração na economia local na fase de operação	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*

41.1) Capacitação e qualificação profissional da mão de obra local, especialmente em atividades relacionadas ao manejo de resíduos e reciclagem	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
41.2) A criação de incentivos fiscais ou logísticos para atrair cooperativas de catadores, empresas recicladoras e indústrias que utilizem materiais reciclados pode fortalecer a economia circular	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
41.3) Realizar investimentos em campanhas de educação ambiental podem aumentar a quantidade de materiais recicláveis encaminhados para reaproveitamento, gerando mais renda para os trabalhadores e cooperativas envolvidas	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
42) Alteração na arrecadação de tributos na fase de operação	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
42.1)Formalização de cooperativas e microempresas que atuam no manejo e reaproveitamento de resíduos, garantindo sua inclusão no sistema tributário	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
42.2) A oferta de incentivos fiscais moderados para atrair indústrias de reciclagem e aproveitamento energético pode ampliar a base econômica tributável	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
42.3) Fomentar parceria entre o setor público e privado para viabilizar projetos de inovação, como a produção de biogás e compostagem, que geram novas fontes de receita	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
43) Alteração do nível de saúde das pessoas pela presença de particulados	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
43.1) Instalação de sistemas de aspersão de água em áreas de circulação de veículos e equipamentos para controlar a poeira	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

43.2) A pavimentação ou manutenção regular das vias internas e externas do aterro pode reduzir a suspensão de partículas no ar	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
43.3) É recomendada a arborização ao redor do aterro, criando uma barreira natural contra a dispersão de particulados	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
44) Alteração no nível de saúde das pessoas pela poluição sonora	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
44.1) Utilização de equipamentos mais silenciosos e a manutenção regular das máquinas para evitar ruídos excessivos também é fundamental	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
44.2) Criação de zonas de amortecimento, com vegetação densa ou estruturas que atenuem o som, também contribui para a diminuição do impacto sonoro	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
45) Remoção da cobertura vegetal	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
45.1) Realização de um planejamento prévio e cuidadoso da área de extração, com a delimitação de zonas de impacto restritas e a preservação de áreas de vegetação remanescente ao redor das jazidas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
45.2) Implementação de técnicas de revegetação e recomposição da vegetação nativa nas áreas desmatadas, o controle da erosão por meio da instalação de sistemas de drenagem e proteção do solo	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
45.3)Acompanhamento contínuo da recuperação ecológica da área	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
46) Degradação e Compactação do solo	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
46.1)Implementar medidas como o planejamento criterioso das operações, limitando a área de intervenção ao mínimo necessário	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

46.2) O uso de maquinário deve ser racionalizado, e práticas como a instalação de sistemas de drenagem superficial podem ajudar a controlar a erosão	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
46.3) Após a extração, é recomendada a realização de técnicas de descompactação mecânica do solo, como escarificação, para restaurar sua porosidade	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
46.4) A aplicação de técnicas de revegetação com espécies nativas é crucial para estabilizar o solo, reduzir a erosão e facilitar a recuperação ecológica	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
47) Riscos de Erosão e Deslizamentos	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
47.1) Instalação de barreiras de contenção, como taludes estabilizados e geossintéticos, para evitar o deslizamento do solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
47.2) Drenagem adequada da área deve ser planejada para direcionar o escoamento da água da chuva e evitar a formação de sulcos e ravinas, por meio de canais de drenagem e bacias de contenção	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
47.3) Revegetação com espécies nativas e o uso de coberturas temporárias, como geotêxteis, podem ser empregados para proteger o solo exposto e promover a infiltração da água, reduzindo a erosão	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
48) Emissão de poeiras e particulados	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
48.1) Umedecimento constante das áreas de escavação e dos caminhos de transporte do solo, utilizando caminhões-pipa ou sistemas de irrigação para reduzir a quantidade de poeira levantada pelo vento e pelas máquinas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
48.2) A instalação de barreiras vegetais ou de telas de contenção ao redor das áreas de	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

trabalho pode ajudar a bloquear o transporte de partículas no ar					
48.3) Uso de maquinários com sistemas de controle de poeira e a implementação de um cronograma de atividades que minimize a movimentação do solo em períodos de ventos fortes também são estratégias eficazes	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
49) Alteração da paisagem natural	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
49.1) Adotar práticas de planejamento paisagístico e recuperação ambiental	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
49.2) Uma medida importante é limitar a área de intervenção, realizando a extração de forma escalonada e planejada, de modo a reduzir o impacto visual	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
49.3) A revegetação com espécies nativas logo após a extração de material contribui para a restauração da vegetação original e a reconquista da biodiversidade local	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
50) Formação de área degradada	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
50.1) Implementar práticas de manejo sustentável do solo e recuperação ambiental	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
50.2) Realização de um planejamento rigoroso da área de extração, limitando sua extensão e evitando intervenções em áreas sensíveis	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
50.3) A revegetação imediata com espécies nativas, após a extração, ajuda a restaurar a cobertura vegetal e a prevenir a erosão	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
50.4) O uso de técnicas de controle de erosão, como a instalação de barreiras naturais ou artificiais e a drenagem adequada, também é fundamental para proteger o solo e evitar o seu assoreamento	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
51) Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
51.1) Implementação de sistemas de impermeabilização adequados no solo e	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

nas áreas de armazenamento de resíduos líquidos					
51.2) A instalação de sistemas de drenagem eficientes, como coletor de chorume e reservatórios de contenção, ajuda a evitar o vazamento e a infiltração do líquido no solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
51.3) É muito importante realizar o monitoramento periódico da qualidade do solo e das águas subterrâneas nas proximidades da estação de transbordo para detectar precocemente qualquer sinal de contaminação	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
52) Contaminação do solo por sustâncias perigosas (óleos, graxas, solventes etc)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
52.1) A instalação de sistemas de contenção e impermeabilização nas áreas de transbordo é fundamental para evitar o vazamento de substâncias perigosas no solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
52.2) O uso de pisos impermeáveis e a construção de bacias de contenção para capturar eventuais derramamentos de óleo, graxas, solventes e outros produtos químicos garantem que esses materiais não se dispersem no ambiente	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
52.3) O monitoramento constante da qualidade do solo e da água nas áreas adjacentes também é essencial para detectar e corrigir eventuais contaminações de forma precoce	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
53) Poluição atmosférica pela emissão de odores e gases	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
53.1) Implementar sistemas de controle de emissão de gases, como a instalação de sistemas de captura de biogás, incluindo filtros e flares para queimar o metano e outros compostos voláteis	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

53.2) A vedação adequada das áreas de transbordo, utilizando barreiras físicas e coberturas nos resíduos, pode ajudar a reduzir a liberação de odores	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
53.3) O uso de tecnologias que acelerem a decomposição aeróbica e reduzam a formação de gases indesejáveis, como compostagem controlada ou tratamento dos resíduos antes do depósito final, também pode ser eficaz	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
54) Poluição atmosférica pela de material particulado e poeira	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
54.1) Utilização de sistemas de controle de poeira, como o uso de irrigação ou nebulização de água nas áreas de movimentação de resíduos e nas vias de acesso para reduzir a dispersão de partículas no ar	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
54.2)Pavimentação ou a aplicação de revestimentos nas superfícies de transbordo também ajuda a diminuir a geração de poeira	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
54.3) Utilização de equipamentos adequados, como caminhões e tratores com sistemas de contenção de poeira, e a manutenção regular das vias e áreas operacionais para evitar o acúmulo de resíduos secos também são importantes	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
55) Proliferação de pragas e vetores	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
55.1) Implementação de sistemas de manejo adequado dos resíduos, garantindo que os materiais orgânicos sejam rapidamente cobertos ou encaminhados para o aterro final para evitar sua exposição	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Preventivo*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
55.2 A instalação de tambores fechados e a vedação adequada das áreas de	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

transbordo ajudam a reduzir o acesso de pragas					
55.3) A realização de inspeções regulares para identificar e tratar focos de infestação, aliada ao uso de armadilhas, iscas e, quando necessário, controle químico direcionado e responsável, pode ajudar a controlar populações de vetores	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*De controle*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
56) Poluição sonora (ruídos)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
56.1) Uso de equipamentos com isolamento acústico e de menor emissão de ruído, além de realizar manutenções regulares nos maquinários para garantir seu bom funcionamento e reduzir o barulho excessivo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
56.2 Delimitação de áreas de operação, mantendo-as distantes de áreas residenciais ou sensíveis, também ajuda a minimizar o impacto do ruído	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
56.3) Implementação de barreiras acústicas, como cercas de material absorvente de som ao redor das estações de transbordo, pode ser eficaz para reduzir a propagação do som	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
57) Impactos visuais e paisagísticos	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
57.1) É importante adotar medidas como a cobertura adequada dos resíduos com lonas ou outros materiais que escondam as pilhas de lixo, evitando sua exposição	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Preventivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
57.2 A organização do espaço de trabalho, com áreas de descarregamento e armazenamento bem delimitadas e devidamente sinalizadas, também contribui para minimizar a desordem visual	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
57.3) A adoção de medidas de paisagismo, como o plantio de vegetação nativa em torno da estação de transbordo, pode ajudar a	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Corretivo*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

restaurar a estética do local e melhorar a percepção visual da área					
58) Aumento dos riscos de acidentes de trânsito pelo aumento do tráfego de veículos	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
58.1) Adotar medidas como a implementação de sinalização clara e visível nas vias internas e externas, indicando limites de velocidade, pontos de carregamento e áreas de manobra	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*De controle*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
58.2 A construção de vias adequadas para o tráfego de veículos pesados, com pavimentação adequada e sinalização de segurança, também é essencial para reduzir o risco de acidentes	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
58.3) O controle de fluxo de veículos, com horários programados para a entrada e saída de caminhões, e o uso de batedores ou fiscais para orientar o tráfego durante os períodos de maior movimento, podem evitar congestionamentos e minimizar as chances de colisões	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Mitigador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
59) Geração de emprego e renda	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
59.1) Priorização de contratação de mão de obra local, garantindo que os moradores das comunidades vizinhas ao aterro tenham acesso a oportunidades de trabalho	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
59.2) O investimento em programas de capacitação e treinamento profissional voltados para as áreas de operação e gestão de resíduos sólidos pode qualificar os trabalhadores e aumentar a empregabilidade na região	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
59.3) Parcerias com empresas locais para fornecer serviços e materiais, como transporte, manutenção e fornecimento de equipamentos, também podem fortalecer a economia local	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

60) Promoção à reciclagem dos resíduos	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
60.1) Podem ser implementadas medidas como a instalação de sistemas avançados de triagem automatizada, que agilizem a separação dos materiais recicláveis e aumentem a eficiência do processo	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
60.2) O desenvolvimento de parcerias estratégicas com cooperativas de catadores e empresas especializadas em reciclagem pode garantir o encaminhamento adequado dos resíduos recicláveis, criando um ciclo de reaproveitamento mais robusto	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
60.3) É fundamental implementar programas de educação ambiental para a comunidade local, incentivando a separação do lixo na origem e aumentando a participação dos moradores no processo de reciclagem	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
FASE DE DESATIVAÇÃO					
61) Recuperação do solo e melhoria da qualidade ambiental	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
61.1) Uso de técnicas de bioengenharia, como o plantio de espécies vegetais pioneiras que ajudem a estabilizar o solo e melhorar sua fertilidade	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
61.2) A utilização de compostagem de resíduos orgânicos para enriquecer o solo e aumentar a sua capacidade de retenção de água também pode ser uma estratégia eficaz	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
61.3) Além disso, a criação de áreas de refúgio para fauna local e a instalação de sistemas de drenagem sustentável, como bacias de retenção e drenagem de águas pluviais, podem contribuir para evitar a erosão e melhorar as condições hídricas	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

62) Redução da emissão de gases de Efeito Estufa	-	-	-	-	-
62.1) Adoção de tecnologias avançadas de captura e tratamento de biogás, como sistemas de coleta e aproveitamento de metano para geração de energia, evitando sua liberação para a atmosfera	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Médio prazo	Ñ estimado
62.2) A implementação de práticas de compostagem acelerada para resíduos orgânicos remanescentes pode diminuir a produção de gases prejudiciais, ao invés de permitir a decomposição anaeróbica no aterro	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
62.3) O uso de técnicas de restauração ecológica, como o plantio de espécies vegetais de rápido crescimento, pode ampliar a captura de carbono, além de promover a melhoria do solo e a biodiversidade	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
63) Restauração da paisagem e benefícios estéticos	-	-	-	-	-
63.1) Uso de técnicas de paisagismo ecológico que integrem a biodiversidade local, com o plantio de espécies nativas adaptadas às condições do solo e do clima, garantindo uma paisagem natural e sustentável	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
63.2) A criação de áreas de lazer, como parques ou jardins comunitários, pode não apenas melhorar a estética, mas também proporcionar espaços de convivência para a população	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Médio prazo	Ñ estimado
63.3) O uso de materiais reciclados ou biodegradáveis na infraestrutura local, como bancos e cercas, também pode agregar valor visual e ambiental à área	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
63.4) Além disso, a implementação de projetos de educação ambiental e envolvimento	Empreendedor	Meio Físico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado

comunitário nas atividades de plantio e manutenção pode fomentar um sentimento de pertencimento e valorização local, potencializando os impactos positivos da recuperação estética da área					
64) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
64.1) Uso de técnicas de agroecologia e permacultura para criar habitats diversificados que favoreçam a fauna local, como a construção de corredores ecológicos e a instalação de abrigos para fauna, como ninhos artificiais e tocas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
64.2) A realização de um planejamento detalhado de plantio em diferentes estágios de desenvolvimento (árvores de médio porte, arbustos e coberturas rasteiras) pode melhorar a estrutura da vegetação e criar um ambiente mais resiliente	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
64.3) A integração de espécies fixadoras de nitrogênio e a utilização de compostagem orgânica podem enriquecer o solo, tornando-o mais fértil e propício ao crescimento da vegetação nativa	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
65) Restauração da Biodiversidade Local - Revegetação com espécies nativas	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
65.1) Instalação de sistemas avançados de captação que maximizem a coleta do biogás, minimizando vazamentos e perdas	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
65.2) Uso de tecnologias de purificação para melhorar a qualidade do metano, permitindo sua utilização em diversas aplicações, como combustível veicular ou injeção na rede de gás natural	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
65.3) Integração do sistema com fontes renováveis, como solar ou eólica, para criar um modelo híbrido de geração de energia	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*

66) Redução de vetores e riscos sanitários	-	-	-	-	-
66.1) Revegetação com espécies nativas que criem barreiras naturais e estabilizem o solo, evitando áreas expostas que possam atrair vetores	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
66.2) Sistemas de drenagem de chorume devem ser integrados a tratamentos avançados que eliminem patógenos, e as estruturas de captação de biogás devem ser monitoradas para prevenir vazamentos que atraiam animais	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Médio prazo	Ñ estimado
66.3) Campanhas educativas para a comunidade local podem reforçar práticas de controle de vetores, como eliminação de criadouros improvisados nas proximidades	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Curto prazo	Ñ estimado
66.4) Adicionalmente, parcerias com instituições de pesquisa podem viabilizar o uso de tecnologias inovadoras para o monitoramento sanitário, como sensores de qualidade ambiental e drones para inspeções regulares, ampliando a eficácia das ações preventivas e corretivas	Empreendedor	Meio Biótico	Potencializador	Médio prazo	Ñ estimado
67) Valorização econômica e social da região	-	-	-	-	-
67.1) A introdução de infraestrutura verde, como trilhas ecológicas, jardins filtrantes e áreas de convivência, pode atrair visitantes e fomentar o turismo sustentável	Empreendedor	Meio Socioeconômico	Potencializador	Longo prazo	Ñ estimado
67.2) Investimentos em programas de capacitação profissional para os moradores, especialmente voltados para atividades ligadas à gestão ambiental e ao manejo de resíduos, também são importantes para fortalecer o vínculo socioeconômico	Empreendedor	Meio Socioeconômico	Potencializador	Médio prazo	Ñ estimado

67.3) Realizar parcerias com a iniciativa privada podem viabilizar projetos inovadores, como instalação de sistemas de energia renovável ou espaços de coworking sustentáveis, ampliando os benefícios econômicos e sociais gerados pela requalificação da área	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
68) Recuperação do solo pela eliminação do chorume remanescente	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
68.1) Uso combinado de biorremediação com técnicas avançadas, como fitorremediação, onde plantas específicas absorvem ou degradam contaminantes do solo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
68.2) Instalação de barreiras reativas permeáveis pode ser empregada para tratar o chorume remanescente in situ, reduzindo a dispersão de contaminantes	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
68.3) Monitoramento contínuo da qualidade do solo e da água subterrânea, com uso de sensores e análises laboratoriais periódicas, garante o acompanhamento da eficiência das intervenções	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
68.4) Implementação de projetos de reflorestamento com espécies nativas e introdução de microrganismos benéficos ao solo podem acelerar a regeneração natural e promover a estabilização ecológica da área	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
69) Melhoria da qualidade do ar pela captação e tratamento do biogás	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
69.1) Instalação de sistemas de tratamento de biogás mais eficientes, como a utilização de unidades de combustão controlada (flare), que convertem o metano em dióxido de carbono, um gás menos prejudicial ao meio ambiente	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

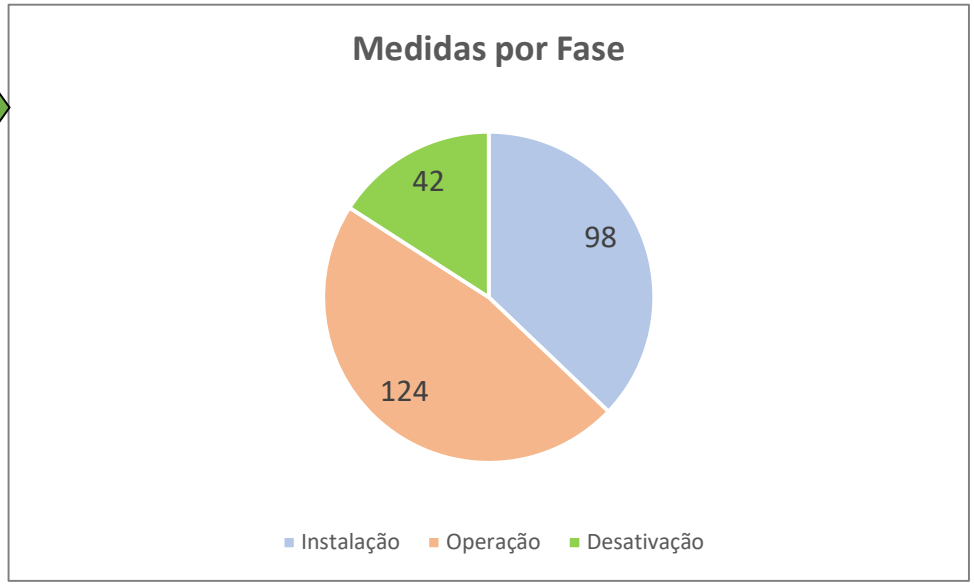
69.2) O uso de tecnologias avançadas de purificação e monitoramento em tempo real da composição do biogás também pode aumentar a eficiência do processo	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
69.3) Adicionalmente, a integração do sistema de captação de biogás com plantas de geração de energia limpa pode criar uma fonte sustentável de eletricidade para a comunidade local, reduzindo a dependência de fontes não renováveis	*Empreendedor*	*Meio Físico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
70) Benefícios para a Biodiversidade e Recuperação de Habitat	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
70.1) Criação de áreas de refúgio e reprodução para espécies nativas, utilizando a introdução de práticas de manejo ativo, como o controle de espécies invasoras e a promoção da regeneração natural do solo	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
70.2) A implantação de corredores ecológicos conectando o novo aterro a outras áreas preservadas ou restauradas pode facilitar o deslocamento da fauna, ampliando a conectividade e diversidade biológica	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
70.3) O uso de técnicas de bioengenharia, como o plantio de vegetação que favoreça a recuperação do solo e a atração de polinizadores, pode acelerar a regeneração do ecossistema	*Empreendedor*	*Meio Biótico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
71) Melhoria da Saúde Pública e Qualidade de Vida das Comunidades	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
71.1) Criação de espaços comunitários para atividades de lazer e educação ambiental, que promovam a conscientização e a integração da população com o processo de recuperação	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
71.2)A instalação de sistemas de monitoramento da qualidade do ar e da água, além de programas de controle de vetores e	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*

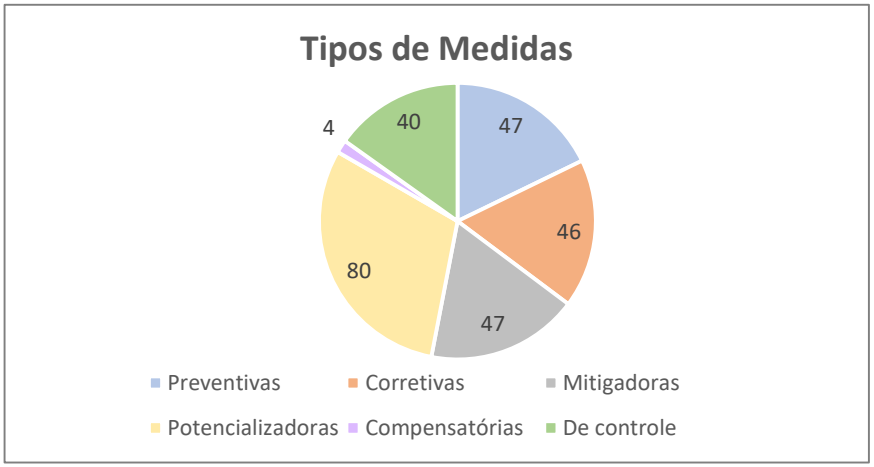
erradicação de criadouros, pode reduzir significativamente os riscos sanitários					
71.3) A realização de campanhas de saúde pública, com foco em prevenção de doenças e cuidados com a higiene, também fortalece a atuação comunitária	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Médio prazo*	*Ñ estimado*
72) Valorização Econômica e Integração Paisagística	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
72.1) Planejamento de projetos de uso sustentável da área, incluindo o desenvolvimento de parques urbanos, centros de educação ambiental e áreas para atividades culturais ou comerciais, que promovam o turismo local e o comércio	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
72.2) A criação de corredores verdes e a integração da área com a infraestrutura urbana, como ciclovias, trilhas e praças, pode aumentar a acessibilidade e a qualidade de vida da comunidade	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Longo prazo*	*Ñ estimado*
72.3) A implementação de tecnologias verdes, como sistemas de captação de água da chuva e painéis solares para geração de energia, pode agregar valor à área, tornando-a um exemplo de sustentabilidade e inovação	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
73) Redução de Impacto Visual e Melhoria Estética da Paisagem	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*
73.1) Criação de áreas verdes com espécies nativas que promovam a biodiversidade local e contribuam para a integração estética com a paisagem ao redor	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*
73.2) O uso de técnicas de paisagismo, como a modelagem do terreno para suavizar a topografia e a construção de revestimentos naturais, como cobertura vegetal e muros verdes, pode minimizar a visibilidade das estruturas do aterro	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

73.3) A implantação de sistemas de drenagem eficientes e a utilização de materiais reciclados ou ecológicos nas áreas de acesso e caminhos, como calçadas e pavimentos permeáveis, também contribuem para a integração da área ao contexto urbano	*Empreendedor*	*Meio Socioeconômico*	*Potencializador*	*Curto prazo*	*Ñ estimado*

Fonte: FUNCERN, 2024.

Total de Medidas	264
Total de Fase de Instalação	98
Total de Fase de Operação	124
Total de Fase de Desativação	42
Total de Medidas Preventivas	47
Total de Medidas Mitigadoras	47
Total de Medidas Corretivas	46
Total de Medidas Potencializadoras	80
Total de Medidas de Controle	40
Total de Medidas Compensatórias	04





11. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

11.1. Origem e Definição

A Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, através de seu artigo 36, impõe a Compensação Ambiental ao empreendedor, ou seja, *a obrigatoriedade de apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral, quando, durante o processo de licenciamento e com fundamento em EIA/RIMA, um empreendimento for considerado como de significativo impacto ambiental*.

A Lei Federal nº 9.985/2000 estabeleceu que o empreendedor possui o dever legal de apoiar a implantação e a manutenção de unidade de conservação de proteção integral, através de uma quantia a ser paga a título de compensação, que, conforme o artigo 36, § 1º, não seria inferior a 0,5% do custo total do empreendimento.

11.2. Ações Prioritárias

No Rio Grande do Norte, a gestão destas Unidades compete ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA/RN, por meio do Núcleo de Unidades de Conservação (NUC) e da Câmara de Compensação Ambiental (CCA). O setor, juntamente com o Programa Estadual de Unidades de Conservação, foi instituído, no âmbito interno do IDEMA, por meio da portaria nº 455 de 26/12/2003, com a finalidade de dar cumprimento ao que estabelece o SNUC, regulamentado pelo Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. O NUC tem a missão de planejar, definir, propor a criação, implantar e gerir as Unidades Estaduais de Conservação de forma participativa, assegurando a proteção da natureza e qualidade de vida das gerações presentes e vindouras.

Em seguida, o Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, veio regulamentar esta Lei, sobretudo no tocante às ações prioritárias para aplicação dos recursos de compensação ambiental, quais sejam:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

A Compensação Ambiental está definida no Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC), que determina que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, ou, no caso do empreendimento afetar uma Unidade de Conservação específica ou sua zona de amortecimento, ela deverá ser uma das beneficiárias da compensação ambiental, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral são aquelas com a finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e por isso as regras e normas são restritivas. Pertencem a esse grupo as categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional e Estadual; Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural.

A regulamentação da Lei Federal nº 9.985/2000 se deu com o Decreto Federal nº 4.340/2002, que estabeleceu a seguinte ordem de prioridades para a aplicação de recursos:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

O Artigo 32, do Decreto nº 4.340/2002 institui, no âmbito dos órgãos licenciadores, câmaras de compensação ambiental, compostas por representantes do órgão, com a finalidade de estabelecer prioridades e diretrizes para aplicação da compensação ambiental, avaliar e auditar a metodologia e os procedimentos de cálculo da compensação ambiental, entre outros, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos.

11.3. Câmara de Compensação Ambiental no RN

A Câmara de Compensação Ambiental - CCA, órgão colegiado criado no âmbito do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA, sendo composta por 05 membros, Diretor (a) Técnico do Idema como Presidente, Coordenador (a) de Licenciamento Ambiental, Subcoordenador (a) de Gerenciamento Costeiro, Representante do Setor responsável pela Gestão das Unidades de Conservação e Coordenador (a) de Meio Ambiente e Saneamento Básico da SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Decreto Estadual nº 31.278 de 2022).

À CCA cabe, entre outros, indicar as Unidades de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da compensação ambiental, estipular o montante da compensação ambiental a ser destinado a cada Unidade de Conservação, e compatibilizar a aplicação dos recursos com as prioridades de gestão das Unidades de Conservação instituídas pelo Estado.

O cumprimento da Compensação Ambiental se dá pelo estabelecimento do Termo Compromisso de Compensação Ambiental - TCCA, celebrado entre a Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA e o empreendedor. A assinatura do TCCA é realizada como condição à emissão da Licença de Instalação - LI do empreendimento. Uma vez que o empreendedor execute a quitação do debito ambiental, o órgão emite um Termo de Quitação

da Compensação Ambiental - TQCA, onde atesta o cumprimento integral, pelo empreendedor, das obrigações pactuadas no TCCA.

11.4. Sugestão de Unidade de Conservação a ser Beneficiada

A Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral mais próxima ao empreendimento (Aterro Sanitário do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN) e que pode ser objeto da Compensação Ambiental que trata esse capítulo é: 1) Estação Ecológica do Seridó, de domínio federal, situada no município de Serra Negra do Norte/RN, com área de 1.163,00 ha e que foi criada pelo Decreto nº 87.222 de 31 de maio de 1982 (**Figura 5**), que dista cerca de 94 km da área do aterro.

1) Estação Ecológica do Seridó - Segundo site do ICMBio, essa Unidade de Conservação possui Instrumento de Gestão como Plano de Manejo e Conselho Consultivo homologado em 09 de setembro de 2015.

Abaixo na **Figura 6**, a localização das demais Unidades de Conservação no estado do Rio Grande do Norte (SANTOS E JERÕNIMO, 2013).



***Figura 5** Localização da Estação Ecológica do Seridó, em Serra Negra do Norte/RN. Fonte: site do ICMBio.*

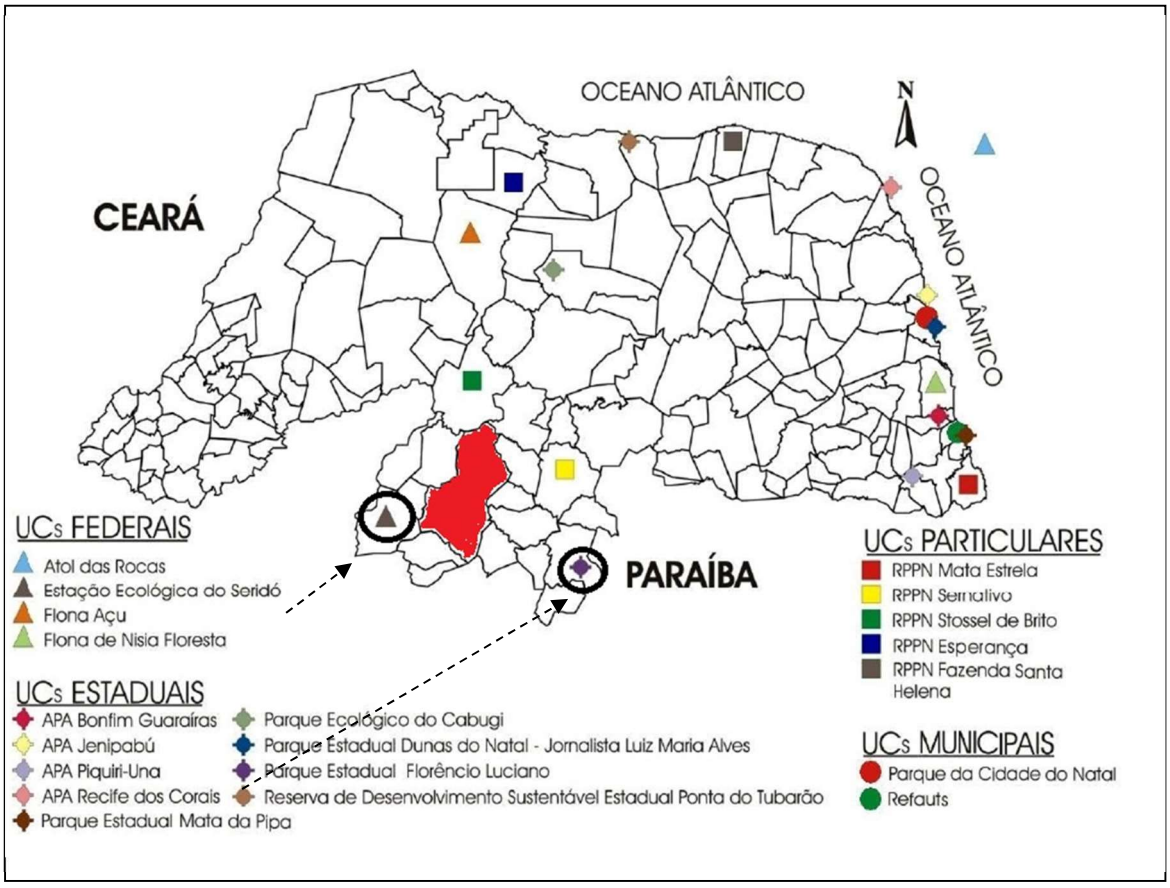


Figura 6 *Localização da Estação Ecológica do Seridó, em Serra Negra do Norte/RN. Destaque em vermelho para o município de Caicó. Fonte: site do ICMBio.*

11.5. Ações a serem beneficiadas com o montante da Compensação

1) Regularização Fundiária

Como a área da Estação Ecológica do Seridó é de grande extensão, com aproximados 1.163,00 ha, é plausível que haja problemas fundiários e de demarcação das terras. Por isso, recomendamos que **20%** do montante seja destinado a tal fim, como forma de acelerar o estabelecimento das terras e facilitar a gestão, monitoramento e fiscalização da Unidade.

2) Plano de Manejo

Como para definição do Plano de Manejo, que é o principal documento regulamentador e disciplinador de uma Unidade de Conservação deverão ser contratados estudos diversos, diagnósticos e realização de reuniões, audiências

e oficinas. Por tudo isso recomendamos que a maior parte dos recursos, ou seja, **50%** do montante total da Compensação seja destinado a este fim;

3) Aquisição de Bens e Serviços

Por fim, recomendamos que **30%** do montante restante seja destinado à aquisição de bens e serviços, necessários à gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento. Sendo esses definidos a critério do IDEMA, que é o órgão gestor da Unidade.

12. PLANOS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

12.1. Apresentação

Monitoramento é “acompanhamento periódico através de observações sistemáticas de um atributo ambiental de um problema ou situação através da quantificação das variáveis que o caracterizam” (IBGE, 2004). Ainda segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o monitoramento ambiental determina os desvios entre normas preestabelecidas (referenciais) e as variáveis medidas. Desta forma, é possível estudar as tendências ao longo do tempo, ou seja, verificar as condições presentes, projetando situações futuras. O monitoramento pode ser realizado a longo ou a curto prazo. BOTKING E KELLER (2011) entendem que o monitoramento ambiental é o processo de coleta de informação regular em locais específicos para se obter uma base de dados da qual se pode avaliar. Para GURGEL JÚNIOR (2021), O monitoramento ambiental é de fundamental importância para as organizações e órgãos públicos no sentido de antever o risco de acidentes e/ou contaminação que possam redundar em danos nos recursos ambientais e, assim, adotar tempestivamente medidas preventivas e eficazes no sentido de minimizar catástrofes. A implantação de atividades de monitoramento ambiental necessita de uma seleção prévia de indicadores, que são padrões que expressam as condições qualitativas e/ou quantitativas do que está sendo medido e avaliado.

O monitoramento ambiental é um instrumento de controle e avaliação. Serve para conhecer o estado e as tendências qualitativas e quantitativas dos recursos naturais e as influências exercidas pelas atividades humanas e por fatores naturais sobre o meio ambiente. Desta forma, subsidia medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo, bem como auxilia na definição das políticas ambientais. Reflete na relação de ações antrópicas e fatores naturais sobre o meio ambiente, bem como no resultado da atuação das instituições por meio de planos, projetos, instrumentos legais e financeiros capazes de manter as condições ideais dos recursos naturais (equilíbrio ecológico), ou recuperar áreas e sistemas específicos.

No caso das unidades de conservação, o monitoramento gera informações para que seja efetivado o manejo destas áreas, subsidiando a definição e adoção de políticas. Fornece, pois, dados sobre a situação ambiental, socioeconômica e a atuação institucional para o manejo destas áreas. Dessa forma, as informações geradas devem transmitir clareza aos técnicos, aos tomadores de decisões, à comunidade científica e a toda a sociedade sobre a situação que se quer analisar. Se a informação não é bem entendida, não há clareza para avaliar os resultados, podendo haver distorções, decisões inadequadas ou até mesmo erradas.

A implantação de atividades de monitoramento ambiental necessita de uma seleção prévia de Indicadores. Estes são parâmetros que expressam as condições qualitativas ou quantitativas do que está sendo medido e avaliado.

Devem descrever, de forma compreensível e significativa: 1) a escolha dos indicadores depende dos objetivos do monitoramento, do que se quer monitorar e 2) das informações a serem obtidas.

Esses parâmetros são medidos em campo, em laboratório e em escritório, alguns com bastante simplicidade e outros com alto grau de complexidade. O monitoramento envolve um grande esforço para a alocação de recursos humanos e financeiros, o que é uma das dificuldades para implantar um Plano contínuo dessa natureza. O processo se inicia com o planejamento, que envolve:

- a definição dos indicadores/ parâmetros a serem avaliados;
- a metodologia e os meios a utilizar;
- o local da amostragem ou de coleta;
- a frequência da obtenção de dados;
- a metodologia de análise;
- os procedimentos de coleta, preservação, armazenamento e transporte de amostras até o laboratório, para análise;
- os equipamentos necessários;
- a forma de avaliação dos resultados obtidos;
- o processamento e armazenamento das informações;
- a forma de divulgação dos resultados.

A seleção dos indicadores requer um conhecimento preliminar do que existe na área em estudo e seus problemas locais. Em outros casos, serve como gerador primário de dados e informações sobre o que existe no local em estudo, fornecendo um diagnóstico das condições ambientais. A localização dos pontos de coleta deve ter representatividade no contexto do monitoramento e ser de fácil acesso. Os dados podem ser coletados por técnicos (manualmente) ou de forma automática. As estações automáticas são instaladas quando precisamos de informações coletadas continuamente, geralmente em espaços de minutos, horas e dias.

12.2. Objetivos e Justificativas

O Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais, através de diversos planos que são aqui listados, assim como o cronograma de execução dos mesmos, objetiva melhor organizar as ações relativas ao planejamento, instalação, operação e desativação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, de forma que as adversidades imputadas ao meio ambiente sejam minimizadas, e que haja também uma maximização dos benefícios esperados, em conjunto com as medidas mitigadoras descritas no capítulo anterior. A realização desse modelo de planejamento é fundamental na busca da sustentabilidade, uma vez que cada uma das ações construtivas, nas diversas especialidades, levou em conta seus próprios critérios técnicos. Também, o Consórcio ou Empresa que irá administrar o empreendimento deverá

adotar seu próprio Sistema de Gestão Ambiental, com planos ambientais em todas as atividades desenvolvidas por ela, o que facilitará sobremaneira, a tomada de decisão. Nesta condição, a introdução do planejamento ambiental através dos planos de acompanhamento e monitoramento técnico ambientais, ampliará os horizontes de cada especialidade técnica que os programou como ação construtiva. Isso, dentro de uma visão interdisciplinar, onde o meio ambiente também imporá novas limitações e proporá ajustes ao projeto original, visando atingir os objetivos descritos.

Considera-se neste capítulo, uma gama de **12 (doze)** planos de acompanhamento e monitoramento conforme listados abaixo na **Tabela 1**, voltados à proteção do meio ambiente e a questões socioeconômicas como educação ambiental e comunicação social.

Por fim, salienta-se que todos os planos de devem ser implantados sob responsabilidade do empreendedor, que poderá executá-los por si só, ou pela contratação de terceiros, sendo de qualquer forma que os responsáveis técnicos devem ser legalmente habilitados a exercerem tais funções. O empreendedor deverá também providenciar a exequibilidade de cada projeto executivo dos planos aqui propostos após aprovação do IDEMA, uma vez que os textos que os compreendem se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações, necessárias à realização de cada ação proposta.

***Tabela 24** Planos componentes do Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais do Aterro Sanitário do Alto Oeste e suas respectivas fases de aplicação.*

Planos componentes do Programa	Fases de Aplicação
1. Plano de Educação Ambiental	Instalação/ Operação
2. Plano de Comunicação Social	Instalação/ Operação/ Desativação
3. Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo	Instalação
4. Plano de Monitoramento do Percolado	Operação
5. Plano de Conservação Paisagística	Instalação

6. Plano de Gestão Ambiental	Planejamento/ Instalação/ Operação
7. Plano de Ação de Emergências	Instalação/ Operação
8. Plano de Afugentamento e Resgate de Fauna	Instalação
9. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	Instalação/ Operação
10. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	Instalação
11. Plano de Desativação do Empreendimento e Recuperação da Área	Desativação
12. Plano de sinalização das obras do aterro	Instalação

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3. Descrição dos Planos

12.3.1. Plano de Educação Ambiental

1. Apresentação

O papel da Educação Ambiental é fundamental tanto para sensibilizar as comunidades do entorno desse empreendimento como os operários que trabalharão na obra, da importância da conservação/preservação ambiental, como para estimulá-las ao exercício da cidadania, por meio do seu envolvimento em questões de gestão sustentável do meio ambiente e sobre os problemas da região em que estão inseridos.

Destaca-se que o sucesso do Plano dependerá do comprometimento, em todos os níveis, desde o empreendedor até as autoridades e lideranças locais e regionais além da participação da sociedade envolvida. Além disso, tal Plano deverá se nortear com base na ética de Cidadania, na qual inclui a compreensão, a responsabilidade, a competência e a sensibilidade do ser, conforme o esquema a seguir:

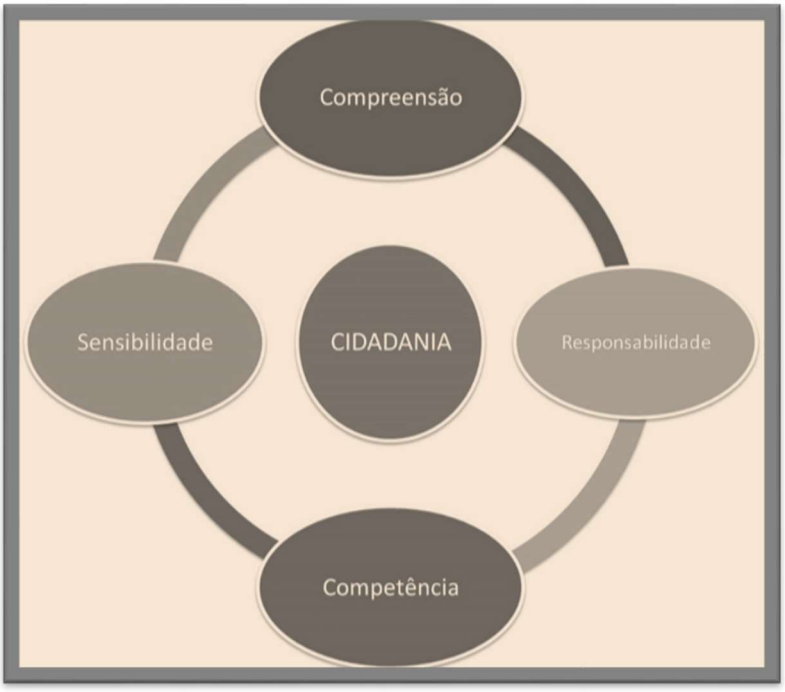
O Plano para ser efetivo deve contemplar as fases de instalação e operação, verificação e análise críticas e, principalmente, da correta definição do público envolvido. A base crítica inicial define criteriosamente os impactos

ambientais das atividades inerentes ao empreendimento, assim como estabelece metas e objetivos a serem alcançados.

A abrangência do Plano é importante. Diversos níveis sociais e econômicos serão envolvidos, as estratégias e metodologias atentam para este fato, orientando suas ações de forma a nivelar conceitos e definições.

2. Objetivos

- Conscientizar os trabalhadores e demais segmentos da sociedade, tendo como premissa a ética profissional na preparação da consciência social e a preservação ambiental na formulação dos conceitos do meio ambiente;
- Realizar campanhas sistemáticas orientando funcionários, visitantes e comunidade do entorno na busca da conscientização para a conservação e utilização dos recursos naturais, respeitando as responsabilidades com o meio ambiente. Para atingir este objetivo a campanha deve enfocar os seguintes temas:



3. Justificativas

- O Plano de Educação Ambiental (PEA), depara-se como uma estratégia pró-ativa, proporcionando a avaliação de impactos ambientais e o estabelecimento de procedimentos de controle, assegurando o atendimento à Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999);
- O Plano de Educação Ambiental proporciona de forma prática à comunidade e aos trabalhadores envolvidos no processo, a oportunidade de interagir na relação sociedade/natureza local, promovendo discussões e ações para consolidar valores socioambientais e aprender sobre formas e meios para o desenvolvimento sustentável.

4. Metodologia

- **Ações e Estratégias Adotadas**

O Plano de Educação Ambiental tem como propósito estabelecer canais de comunicação entre todos os envolvidos e interessados no processo de instalação e operação do empreendimento. Esta deve se constituir como estratégia básica e fundamental, pois através deles serão desenvolvidas as ações na área de Educação Ambiental.

Estão elencadas abaixo, as propostas de ações para consolidação deste plano:

I. **Treinamento de empregados** - Desenvolver atividades educativas na área do empreendimento visando exclusivamente conscientizar e sensibilizar os trabalhadores diretos, indiretos e demais envolvidos das atividades realizadas por este empreendimento, com foco nos impactos resultantes dessas, sobretudo, no ambiente aéreo, sobre o solo e sobre o ecossistema terrestre e aquático (fauna e flora) da área do entorno, com a realização de palestras, oficinas e distribuição de material educativo (cartilhas, panfletos, cartazes e outros). Esse treinamento deve visar orientá-los quanto aos procedimentos ambientalmente corretos no exercício de suas funções, fazendo com que eles se

tornem responsáveis pelas práticas conservacionistas em seu ambiente de trabalho, chegando ao seu lar e à sua família.

II. **Apoio à Comunidade de Catadores** - Com relação à questão social relacionada com a erradicação da atividade de catação nos lixões também é necessário que os poderes públicos municipais liderem (financeiramente e politicamente) as ações de assistência às populações que tiram o seu sustento dos lixões (catadores de lixo), dentre elas:

1) Elaboração de um Plano de Comunicação Social para divulgar junto as populações locais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Alto Oeste, visando o cumprimento dos direitos e deveres da população nas questões da gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos (visa sensibilizar a população para gerar menos resíduos sólidos e destinar adequadamente os resíduos recicláveis para a coleta seletiva), através de programas de educação ambiental que atinja a educação formal (escolas) e educação não formal (junto aos grupos organizados, donas de casas, igrejas e público em geral). Nesse processo de comunicação social que os municípios poderão utilizar as suas secretarias e/ou fazer parcerias com Organizações Não-Governamentais (ONG´s);

2) Implantação do programa de coleta seletiva nos municípios consorciados;

3) Apoio na capacitação dos catadores de materiais recicláveis, para que os mesmos tenham qualificação técnica para trabalhar na coleta seletiva;

4) Apoio técnico na organização dos roteiros de coleta porta a porta e de grandes geradores;

5) Formação de associações e cooperativas de agentes de reciclagem, com cursos contínuos de educação ambiental e apoio à capacitação em gestão;

6) Criação do Comitê Municipal para acompanhamento do programa de coleta seletiva, que será responsável pela orientação e definição das ações do programa, e coordenar as ações definidas para logística, sensibilização da população local e execução da coleta seletiva;

7) Construção de um galpão de triagem ou locação;

8) Aquisição de equipamentos (prensas, balanças, etc);

9) Disponibilidade de equipamentos de proteção individual (fardamentos, botas, máscaras, chapéus e luvas);

10) Aquisição ou locação de caminhão para coleta seletiva;

11) Manutenção e operação do caminhão da coleta seletiva (disponibilidade de motorista, combustível e manutenção).

III. **Compensação Ambiental ao meio socioeconômico** - Como medida compensatória para os impactos relacionados principalmente ao meio antrópico se propõe que seja construído na área do empreendimento um auditório para ser utilizado em programa de educação ambiental e visitação pública, visando integrar o empreendimento à comunidade, assim como para capacitar os profissionais ligados aos de limpeza urbana, os catadores e as comunidades circunvizinhas ao empreendimento para atuarem em programas de coleta seletiva.

IV. **Sinalização das obras** - Instalação de placas - sinalizações verticais - com instruções sobre a atenção e os cuidados necessários com o meio ambiente. Esse tipo de estratégia de Educação Ambiental tem sido cada vez mais utilizado com sucesso pelos Sistemas de Gestão Ambiental - SGA implantados nas empresas, pois podem ser espalhadas por vários locais das mesmas, lembrando às pessoas que neles transitam os cuidados ao meio ambiente. Os eixos temáticos que podem ser abordados por esta estratégia de Educação Ambiental para este tipo de empreendimento são:

1) Licenciamento Ambiental do empreendimento pelo IDEMA com informações gerais sobre o mesmo;

2) Prevenção e controle da poluição interna do ambiente de trabalho, com avisos sobre a importância de se manterem os banheiros, aparelhos de ar-condicionado, refeitórios, áreas de lazer e demais recintos limpos e isentos de vetores;

3) Prevenção da poluição sonora pelo empreendimento;

4) Prevenção e controle da poluição externa do ambiente de trabalho por meio de placas de advertência e de indicação de recipientes para coleta seletiva, seguindo os princípios da Política dos 3 R's (Reciclar, reduzir e reutilizar) e de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico para este empreendimento;

5) Prevenção e combate a incêndios de acordo com um PPRA a ser elaborado para este empreendimento. Elaboração de placas contendo as seguintes instruções:

1 - Não coloque fogo no lixo; 2 - Não faça fogueiras e 3 - Não jogue pontas de cigarro próxima a vegetação, dentro e fora do empreendimento.

6) Preservação do patrimônio natural - com placas de sinalização advertindo e informando sobre a ocorrência de área de reserva legal, áreas sensíveis de nidificação de aves e ocorrência de fauna endêmica; áreas de recuperação ambiental; ocorrência de corpos d'água que não devem ser poluídos, dentre outros temas;

7) Por fim, placas de advertência de segurança do ambiente de trabalho.

V- **Ações a serem implementadas**:

i. **Contato** - Disponibilizar número de telefone e e-mail para esclarecimentos gerais sobre o empreendimento;

ii. **Sugestões e críticas** - Instalação de caixas de sugestões e críticas quanto ao desempenho ambiental em locais da empresa de acesso fácil aos trabalhadores e visitantes;

iii. **Coleta seletiva** - Promover a coleta seletiva em todas as áreas estratégicas do Empreendimento, colocando os coletores específicos de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº. 275/01 e de acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos;

iv. **Formação de uma Equipe ambiental** - Capacitar uma equipe ambiental para receber clientes e/ou visitantes e proporcionar uma visitação técnica na área do empreendimento, abordando temas ecológicos, sobretudo àqueles ligados a temática dos resíduos sólidos e sua gestão;

v. **Visitação pública** - Agendar, conforme interesse e disponibilidade, visitas acompanhadas com a equipe ambiental, mostrando os trabalhos de temática ecológica e sustentável, desenvolvidos no Aterro Sanitário;

vi. **Extensão comunitária** - Promover palestras, cursos, oficinas, debates com a participação de funcionários, clientes, visitantes, moradores do entorno, estudantes para ressaltar a importância do Empreendimento e dos seus Planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais, principalmente o PEA. As áreas verdes do empreendimento poderão ser muito eficazes para encontros, debates, oficinas, palestras, enfocando-se sempre a educação ambiental através de assuntos relevantes da Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do Aterro Sanitário;

vii. **Ação conjunta** - Sugerir à empresas que já estão instaladas ou que irão se instalar no entorno ao empreendimento, a criação de dispositivos para manter informados seus trabalhadores diretos e indiretos sobre os devidos cuidados que se deve ter com o meio ambiente e verificando as ações que deverão ser desenvolvidas em conjunto em casos de emergência (incêndios, aparecimentos de animais, e entre outros), compromissos estes firmados através das cartas de intenções entre a empresa responsável pelo empreendimento, as empresas terceirizadas e os trabalhadores.

- Temas para as Palestras, Cursos, Oficinas e Debates

A empresa responsável por este empreendimento deverá levar em consideração em seu Plano de Educação Ambiental (PEA), os eixos temáticos elencados a seguir, os quais, dentre outros, deverão ser desenvolvidos durante as ações de treinamento dos trabalhadores e com o público externo - população do entorno ao empreendimento:

Temas que podem ser explorados nas oficinas e palestras com a comunidade:

- Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local;
- Prevenção e controle de poluição hídrica, do solo, sonora e do ar;
- Alternativas socioeconômicas para a atividade de catação de lixo;
- Prevenção e controle de incêndios;
- Formas de convívio com a seca;
- Preservação dos patrimônios natural, artístico, histórico e cultural;
- Conscientização sobre a importância das espécies de fauna e flora presentes na região;
- Prevenção e combate à caça ilegal e ao tráfico de espécies silvestres;
- Incentivo à coleta seletiva;
- Proteção aos ninhos de aves como arribaçãs;
- Proteção dos recursos hídricos;
- Desenvolvimento Sustentável;
- Desertificação da caatinga;
- Água - Recurso natural em perigo.

5. Entidades envolvidas e Público-alvo

Neste plano, pode-se envolver as seguintes entidades: Empreendedor, população local; Empresas Terceirizadas, Governo Estadual, Órgãos de Meio Ambiente, Prefeituras Municipais pertencentes ao Consórcio, ONG's e Associações Comunitárias.

6. Resultados Esperados

Com o planejamento e execução deste Plano de Educação Ambiental espera-se manter informada a comunidade envolvida direta e indiretamente com as atividades do empreendimento e os trabalhadores envolvidos na obra, a fim de disseminar os conhecimentos e a importância do meio ambiente para a saúde e bem-estar para toda a sociedade.

7. Cronograma de Execução

O Plano de Educação Ambiental apresenta um cronograma simplificado contendo as ações, periodicidade, bem como aplicação nas fases de licenciamento de sua base operacional para a instalação do Aterro Sanitário, localizado no município de Pau dos Ferros/RN. Para o desenvolvimento das estratégias propostas para a execução deste plano, segue o quadro abaixo:

Tabela 25 *Cronograma de Execução do Plano de Educação Ambiental - Atividades Realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Instalação do Empreendimento																						
1. Treinamento de trabalhadores	*	*			*	*			*	*			*	*			*	*			*	*
2. Sinalização			*																			
3. Visitações públicas						*						*						*				
4. Extensão comunitária - Realização de palestras, minicursos e debates nas comunidades e escolas da Área de Influência do Empreendimento				*				*				*				*				*		
5. Extensão comunitária - Realização de atividades diversas						*						*						*				

Tabela 26 Cronograma de Execução do Plano de Educação Ambiental - Atividades Realizadas durante a OPERAÇÃO do empreendimento

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Operação do Empreendimento																						
1. Visitações públicas (semestral e contínua)						*						*						*				
2. Extensão comunitária - Realização de palestras, minicursos e debates nas comunidades e escolas da Área de Influência do Empreendimento (quadrimestral e contínua)				*				*				*				*				*		
3. Extensão comunitária - Realização de atividades diversas						*						*						*				

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.2. Plano de Comunicação Social

1. Apresentação

O Plano de Comunicação Social, objeto deste documento, integra o conjunto de Planos Ambientais propostos do Estudo de Impacto Ambiental e se justifica não só em função dos impactos ambientais identificados, mas pela busca de um relacionamento harmonioso entre o Empreendedor, e as comunidades na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

O Plano de Comunicação tem como propósito estabelecer canais de comunicação entre todos os envolvidos e interessados no processo de instalação, operação e desativação do empreendimento. Esta deve se constituir como estratégia básica e fundamental, pois através deles serão desenvolvidas as ações na área de Educação Ambiental.

2. Objetivos

Este plano tem como objetivo estabelecer as diretrizes para os processos de informação e comunicação junto ao público diretamente e indiretamente afetado pelo empreendimento, a fim de consolidar um fluxo de comunicação sobre as etapas e ações em suas diferentes fases.

3. Justificativas

- A implantação de um Aterro Sanitário gera impactos ambientais em maior ou menor magnitude, ao alterar as condições originais da sua Área de Influência Direta e indireta. Esses impactos ambientais tendem a gerar impactos sociais, já identificados e descritos neste Estudo de Impacto Ambiental. Dessa forma, é imprescindível que seja criado um Canal de Comunicação entre o empreendedor e os diferentes atores sociais e institucionais representativos da área de influência do projeto;

- Isto conduzirá ao estabelecimento de um processo de negociação franco e transparente, acompanhando as expectativas e ansiedades criadas na comunidade pela implantação deste projeto;
- Então, justifica-se a elaboração e execução desse plano em consonância com as leis previstas e para desenvolver não somente a área de influência direta, mas também todos os municípios diretamente afetados.

4. Metodologia

Para levar a cabo estes planos são previstas as seguintes ações:

- A divulgação do projeto, através de rádios, vídeos, jornais e reuniões com a comunidade;
- Quantificação e caracterização do público-alvo;
- Planejamento e implantação de um sistema de palestras e debates sobre a natureza e importância do empreendimento em foco;
- Estabelecer contato com instituições com atuação regional e local de forma a obtenção de dados e informar sobre o empreendimento;
- Distribuição de material gráfico com informações pertinentes sobre o empreendimento e eventos realizados;
- Atividades/ações para a implantação do plano:

a) Módulos do Plano

Articulação - Abrangendo as atividades e ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial a Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros, com o público interno (empresas contratadas e equipes responsáveis pelos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local (principalmente, com as comunidades de catadores). Envolve, ainda, a criação e a implantação de mecanismos ágeis de comunicação e a elaboração de instrumentos de comunicação;

Informação - Envolvendo o conjunto de ações e instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar aos diferentes públicos-alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas e implantação e desenvolvimento dos Planos Ambientais de implantação e operação;

Monitoramento e Avaliação - Envolvendo o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação.

b) Atividades do Plano

As atividades do Plano de Comunicação Social serão desenvolvidas nas fases de Instalação, Operação e Desativação do empreendimento. A seguir, são apresentadas as principais atividades do Plano de Comunicação Social em suas respectivas fases.

OBS - Este plano deve estar articulado com o Plano de Educação Ambiental Elaboração para divulgar junto as populações locais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Alto Oeste, visando o cumprimento dos direitos e deveres da população nas questões da gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos (visa sensibilizar a população para gerar menos resíduos sólidos e destinar adequadamente os resíduos recicláveis para a coleta seletiva), através de programas de educação ambiental que atinja a educação formal (escolas) e educação não formal (junto aos grupos organizados, donas de casas, igrejas e público em geral). Nesse processo de comunicação social que os municípios poderão utilizar as suas secretarias e/ou fazer parcerias com Organizações Não-Governamentais (ONG´s).

Tabela 27 *Apresentação das principais atividades do Plano de Comunicação Social em suas respectivas fases*

Atividades	Objetivos	Fase
Informativo para o grande público.	Divulgar o avanço das obras e dos Programas Ambientais; Divulgar o material produzido pelo Plano de Comunicação Social; Divulgar o Relatório de Impacto do Meio Ambiente - RIMA do empreendimento. Divulgar junto as populações locais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Alto Oeste, visando o cumprimento dos direitos e deveres da população nas questões da gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos (visa sensibilizar a população para gerar menos resíduos sólidos e destinar adequadamente os resíduos recicláveis para a coleta seletiva), através de programas de educação ambiental que atinja a educação formal (escolas) e educação não formal (junto aos grupos organizados, donas de casas, igrejas e público em geral). Nesse processo de comunicação social que os municípios poderão utilizar as suas secretarias e/ou fazer parcerias com Organizações Não-Governamentais (ONG´s)	**Instalação**
Sistematização das informações dos Programas Ambientais e atualização de acordo com o avanço das obras.	Criar mecanismos ágeis de repasse de informações sobre os critérios, ações e cronogramas dos Programas Ambientais e estabelecer rotina e procedimentos para informar aos segmentos interessados o processo de avanço.	
Centros de Comunicação.	Informar e distribuir material informativo sobre as obras, seu avanço, roteiros alternativos e andamento dos Programas Ambientais; Receber e encaminhar sugestões, preocupações e queixas.	

Caixas de Comunicação/Sugestões.	Receber sugestões, preocupações e queixas para encaminhamento aos setores competentes.	
Campanhas Preventivas de Esclarecimento.	Minimizar os problemas de tráfego e ocorrência de acidentes em momentos especiais (férias, feriados prolongados, datas especiais, etc.).	
Visitas às obras e canteiros de obras.	A partir de solicitações, agendar e realizar visitas às obras e ao canteiro de obras.	
Reuniões a partir de solicitações.	Discutir pautas definidas pelos solicitantes.	
Comunicando o término das obras.	Após a conclusão das obras de implantação, o Programa de Comunicação deverá realizar uma ampla campanha informando aos diversos públicos-alvo, especialmente à população local, o término das obras e as condições de operação do Empreendimento.	**Operação**
Manter Instrumentos de comunicação.	Durante a fase de operação do Aterro terão continuidade as ações de comunicação referentes aos módulos de informação e monitoramento. Deverá também ser assegurado o repasse das informações relativas ao avanço dos Programas Ambientais e divulgação às comunidades.	
Comunicando o início das obras de desativação e encerramento do Aterro	Realizar uma ampla campanha informando aos diversos públicos-alvo, especialmente à população local, o início das obras e as condições de desativação/encerramento do Empreendimento.	**Desativação**

5. Entidades envolvidas e Público-alvo

No Plano de Comunicação Social teremos as seguintes entidades envolvidas: Empreendedor, população local; Empresas Terceirizadas, Governo Estadual, Órgãos de Meio Ambiente, Prefeituras Municipais participantes do Consórcio, ONG's e Associações Comunitárias.



6. Resultados Esperados

Com o planejamento e execução do Plano de Comunicação Social espera-se manter canais de informação e comunicação junto ao público diretamente e indiretamente afetado pelo empreendimento, a fim de consolidar um fluxo de comunicação sobre as etapas e ações em suas diferentes fases.

7. Cronograma de Execução

Para o desenvolvimento das estratégias propostas para a execução deste plano, segue o Quadro abaixo

Tabela 28 Cronograma de Execução do plano de Comunicação Social - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL																						
ATIVIDADES	MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Atividades Realizadas durante a Instalação do Empreendimento																						
1. Criação e atualização de canais de informações sobre o empreendimento e seus impactos para o público-alvo e mídia (Trimestral)			*			*			*			*			*			*			*	
2. Planejamento - Elaboração de Instrumentos de Comunicação			*																			
3. Organizar Campanhas de divulgação do Projeto (Semestral)						*						*						*				
4. Reuniões de Apresentação do Projeto nas comunidades (Semestral)						*						*						*				
5. Estabelecer contato com a população residente no entorno (Bimestral)			*			*			*			*			*			*			*	
6. Campanha de divulgação de início das obras	*																					
7. Sistematização das informações dos Programas Ambientais e atualização de acordo com o avanço das obras (Mensal)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8. Estabelecimentos de Centros de Comunicação	*																					
9. Implantação de Caixas de Comunicação/Sugestões			*																			
10. Campanhas Preventivas de Esclarecimentos e de Segurança no Trabalho (Trimestral)			*			*			*			*			*			*			*	

11. Visitas às obras e canteiro de obras (Trimestral)			*			*			*			*			*			*			*	

Tabela 29 Cronograma de Execução do plano de Comunicação Social - Atividades realizadas durante a OERAÇÃO do empreendimento

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL																						
ATIVIDADES	MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Atividades Realizadas durante a Operação do Empreendimento																						
1. Reuniões a partir de solicitações (Quando solicitado)																						
2. Ciclo de palestras e visitação às comunidades (Semestral)						*						*						*				
3. Avaliar propostas das caixas de sugestões/recomendações (Semestral)						*						*						*				
Atividades Realizadas durante a Desativação do Empreendimento																						
1. Comunicando o início das obras de desativação e encerramento do Aterro (Durante 2 meses)	*	*																				

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.3. Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo

1. Apresentação

Durante a implantação de empreendimentos diversos os impactos na qualidade do solo são ocasionados principalmente por impactos mais diretos da construção civil como os cortes, aterros, terraplenagem, abertura de valas, fundações e deposição de resíduos sólidos da construção civil e outros, que se não forem bem gerenciados e a depender do tipo de solo podem ocasionar erosões (recalques) e contaminações em diferentes magnitudes.

2. Objetivos

Este plano tem como objetivo geral detectar possibilidades de contaminação do solo por óleos, resíduos e percolados, assim como de instabilidade geotécnica, focos de erosão, setores em assoreamento e alagamentos.

3. Justificativas

O presente plano é deveras importante por ser capaz de assegurar a melhor técnica a ser utilizada durante a instalação do empreendimento, com relação a proteção do solo contra o desencadeamento de processos erosivos, de contaminação e degradação do solo, entre outros, propondo medidas mitigadoras e corretivas que venham de encontro a esta premissa.

4. Metodologia

➢ Medidas Contra a Erosão

O plano de monitoramento consta de uma inspeção periódica do estado dos solos, principalmente após o período das chuvas, de modo a detectar pontos potenciais de formação de erosões. Essa inspeção incluirá, entre outros, o solo, as obras de construção e drenagem propostas no projeto, poços de acumulação,

equipamento de bombeamento, linhas de recalque, etc. As observações decorrentes das inspeções deverão constar do livro de ocorrências do aterro, para a tomada das providências cabíveis.

A melhor maneira de minimizar os impactos provenientes da erosão é adoção de medidas preventivas que evitem que o processo natural de erosão se intensifique. São eles:

- Evitar executar as obras em período chuvoso;
- Implantar um sistema de drenagem;
- Implementar um programa de revegetação com espécies nativas.

Dentre as medidas existentes a revegetação de áreas desmatadas consistem em um método eficaz de controle da erosão. Essa eficácia decorre do fato de que a vegetação atua mantendo o solo unido através das raízes, as folhas diminuem o impacto da chuva no solo, a cobertura vegetal desacelera a velocidade do escoamento superficial e as plantas, entre outros fatores, ajudam a proteger o solo.

Dessa forma, recomenda-se que seja tomada como medida mitigadora, especialmente dos impactos de longo prazo proveniente da aceleração dos processos erosivos, a revegetação com espécies nativas das áreas mais susceptíveis a processos erosivos.

Os recalques do solo são medidos através da instalação de placas distribuídas diretamente sobre o lixo e as leituras são realizadas por nivelamento geométrico de precisão utilizando-se uma referência de nível situada em uma área próxima às células. Essas placas são constituídas de uma base metálica quadrada de 0,60 m de lado e uma haste metálica de 1,00 m de altura e um marco de referência de nível (Bench Mark) constituído de um pino de referência para as medições topográficas, além de receberem uma placa de identificação para um melhor acompanhamento e registro da movimentação do local.

A distribuição das referidas placas é de quatro unidades para cada hectare de superfície de célula de modo que se observe o recalque em toda célula. As leituras de recalques serão realizadas por nivelamento geométrico com frequência semanal e com precisão de ± 0,01 cm. Com a instalação das placas de recalques poderão ser determinados os recalques totais, parciais,

deformação específica da massa, além da velocidade de recalques. Esta análise permite nortear as ações preventivas que se façam necessárias para se manter o controle do maciço. Para efetuar este monitoramento, serão implantados, fora da área do aterro, marcos fixos, irremovíveis, de referência de nível e de posição relativa. Baseado nestes, serão observados pelos levantamentos topográficos, os deslocamentos verticais e as velocidades de recalque de cada célula que compõe o aterro, após o encerramento de sua operação.

- Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

O Programa de Monitoramento da Erosão tem o objetivo de verificar se o impacto gerado pela construção do Aterro Sanitário no solo não se agravará com o tempo, além de comparar as taxas de erosão prévias à construção com as taxas pós-construção, para verificar o nível de incremento natural decorrente da intervenção antrópica na área.

Adicionalmente às observações, também deve ser realizado o controle de recalque do solo in situ. Os recalques medidos ao longo do tempo são devido à decomposição dos resíduos e podem chegar à ordem de 30% a 50% da altura inicial e durar décadas. Com isto, o volume das células diminui e a capacidade de armazenamento de resíduos aumenta, sendo essa uma das principais causas de se quantificar os recalques, o tempo em que este ocorrerá e sua velocidade, não apenas para aproveitar sua real capacidade de armazenamento, bem como, para se poder fazer “previsões” na etapa de projeto. A necessidade de se determinar os recalques remanescentes se dá também em função da necessidade de se projetar a utilização do aterro depois de encerrada sua vida útil.

Eventualmente podem ser feitas sondagens SPT por ser um ensaio de baixo custo, para se avaliar de maneira qualitativa a variação da resistência do aterro em relação ao tempo, bem como coletar amostras de solo (abaixo da camada de lixo) e lixo para ensaios de laboratório (umidade, teor de sólidos voláteis e pH). Os ensaios serão realizados de acordo com as normas NBR-8.036, NBR-6.484 e NBR-6.502 da ABNT - Normas Gerais de Sondagem de Reconhecimento para Fundações de Edifícios, Método de Sondagem e Terminologia de Rochas e Solos respectivamente.

Em cada célula serão realizados três furos de sondagem SPT até atingir o solo natural. Nestes furos serão realizados ensaios de perda d'água, coleta de amostras de lixo ao longo da profundidade e do solo natural abaixo da camada de lixo, para realização de ensaios.

OBS - Este plano deve estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Prevenção e controle de poluição hídrica, do solo, sonora e do ar*.

5. Entidades envolvidas e Público-alvo

Neste plano podem-se ter as seguintes entidades envolvidas e público-alvo: empreendedor; empresas terceirizadas (ex. empreiteiras), e órgãos ambientais do estado.

6. Resultados Esperados

Com o desenvolvimento deste Plano espera-se alcançar os seguintes resultados:

- Garantir a qualidade dos solos na área do empreendimento e de seu entorno;
- Minimizar impactos negativos sobre os solos;
- Minimizar os processos de erosão, através de ações de prevenção a estes impactos.

7. Cronograma de Execução

Para o desenvolvimento das estratégias propostas para a execução deste plano, segue o Quadro abaixo:

Tabela 30 *Cronograma de Execução do plano de Monitoramento da Qualidade do Solol - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento*

Fonte: FUNCERN, 2024.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Instalação do Empreendimento																						
1. Implantar as Medidas Contra Erosões (início das obras)	*	*	*																			
2. Implantar um sistema de drenagem		*	*	*	*	*	*															
3. Implementar um programa de revegetação (somente após o fim das obras)																						*
4. Controle e Monitoramento de Processos Erosivos (trimestral)	*			*			*			*			*			*			*			*

12.3.4. Plano de Monitoramento do Percolado

1. Apresentação

Entre as substâncias produzidas nos aterros está o líquido percolado. Ele é composto por água de chuva (tanto a que incide sobre a massa dos resíduos durante o transporte quanto a que cai sobre o aterro) e pelo chorume, resultado da decomposição dos resíduos. O líquido percolado precisa ser drenado e levado a estações de tratamento. O sistema de drenagem em um aterro sanitário, ao coletar o líquido percolado, reduz a pressão sobre a massa de lixo e diminui as chances de migração para o subsolo.

2. Objetivos

Este plano tem como objetivo geral detectar possibilidades de contaminação do solo por percolados, e que pode causar contaminação e degradação do solo e subsolo.

3. Justificativas

Embora o material percolado do Aterro Sanitário em foco não seja disposto em corpo receptor é importante se conhecer através do Monitoramento suas características para se acompanhar o desenvolvimento do processo de biodegradação dos resíduos assim como prever a adequada recirculação do mesmo.

4. Metodologia

- Coleta do Percolado

A coleta de percolado no interior das células se dará totalmente por gravidade, no entanto, está prevista a implantação de poços de bombeamento, que servirão para recirculação do percolado no interior do Aterro Sanitário.

Durante o funcionamento da primeira, segunda e terceira etapas se prevê a recirculação do percolado sobre os resíduos já depositados, favorecendo a redução da produção de líquidos no Aterro Sanitário. Essa técnica de manejo possibilitará acelerar os processos bioquímicos de biodegradação dentro da massa do Aterro Sanitário, reduzindo consideravelmente a quantidade de percolado produzido. Outro fato é que pelo clima ser muito quente e os resíduos orgânicos serem em menor quantidade se prevê que a quantidade de líquido percolado seja menor do que em outros Aterros.

➢ Frequência do Monitoramento

O monitoramento proposto para os percolados é de medição de vazão, coleta e análise desses líquidos, permitindo assim o acompanhamento do desempenho do sistema, fornecendo subsídios para a correção de possíveis distorções construtivas e/ou operacionais.

Essas coletas e análises deverão ser realizadas com freqüência **trimestral**, obedecendo às recomendações contidas em normas de órgãos de controle ambiental.

Os ensaios a serem realizados são análises físico-químicas e microbiológicas na entrada dos poços de captação de chorume e no tanque de evaporação com freqüência trimestral com coleta de amostra de chorume para determinação de: pH, alcalinidade, condutividade, cloretos, DQO, DBO, sólidos totais, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo, zinco, chumbo, cádmio, cromo, cobre, cobalto, níquel, manganês, ferro, alumínio, magnésio, cálcio, sódio e potássio; além de ensaios bacteriológicos, para determinação de coliformes totais e fecais e contagem padrão de bactérias.

➢ Possibilidade de Reuso do Percolado

Parte dos efluentes serão utilizados na fertirrigação para a recuperação ambiental da área, através do transporte dos efluentes por canalizações ou por tanques adaptados a tratores, na seguinte situação:

- Irrigação da vegetação nativa, principalmente, de mudas utilizadas em recuperação de áreas degradadas, compensação ambiental etc.

OBS - Este plano deve estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local*; *Prevenção e controle de poluição hídrica, do solo, sonora e do ar*; *Proteção dos recursos hídricos*; *Desenvolvimento Sustentável*; *Água - Recurso natural em perigo*.

.

5. Entidades envolvidas e Público-alvo

Neste plano podem-se ter as seguintes entidades envolvidas e público-alvo: empreendedor; entidades de ensino e pesquisa, empresas terceirizadas, e órgãos ambientais do estado.

6. Resultados Esperados

Com o desenvolvimento deste Plano espera-se alcançar os seguintes resultados:

- Conhecer quanti-qualitativamente os líquidos percolados gerados no Aterro Sanitário de forma a melhor gerenciar seu tratamento e destino final.

7. Cronograma de Execução

Para o desenvolvimento das estratégias propostas para a execução deste plano, segue o Quadro abaixo:

Tabela 31 *Cronograma de Execução do plano de Monitoramento do Percolado - Atividades realizadas durante a OPERAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DO PERCOLADO																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Operação do Empreendimento																						
1. Coleta e Monitoramento do Percolado (Trimestral)	*			*			*			*			*			*			*			*

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.5. Plano de Conservação Paisagística

1. Apresentação

Este plano compreende a execução de ações e atividades que devem ser postas em prática juntamente com o Plano de Urbanismo da Prefeitura de Pau dos Ferros/RN, que define o traçado urbano, os volumes edificados, os usos, a localização das unidades, as áreas públicas e institucionais. Sua concepção deve considerar os elementos físicos do terreno (relevo, vegetação presente na área, áreas de preservação, recursos hídricos, clima, etc), e ser integrada aos outros projetos. Além de atender à legislação vigente e diretrizes específicas para área.

2. Objetivos

Este plano objetiva considerar, reconhecer e preservar na área de influência do empreendimento a concepção paisagística, considerados isoladamente ou em sistemas, do patrimônio paisagístico da região, observando a gestão territorial da prefeitura municipal, na abertura de acessos, estradas, construção de monumentos em áreas urbanas e rurais.

3. Justificativas

- Interferindo e alterando a paisagem, o plano pode amenizar a ação da natureza e as condições criadas pelo ambiente construído, tais como a insolação excessiva, a erosão, os ruídos etc;
- Melhorar as condições de conforto ambiental para os moradores da região, em relação às obras de instalação do Aterro.

4. Metodologia

- O Plano deve contemplar as necessidades e cultura dos usuários, levantar as áreas verdes no local (ex. flora mais representativa do fragmento

florestal e no entorno), a legislação da região, os usos e equipamentos existentes;

- Informações básicas para a elaboração do plano:

1. Planta de Topografia e Projeto de Urbanismo;
2. Usuários: características regionais da população, densidade e faixas etárias;
3. Legislação existente e diretrizes específicas;
4. Recursos materiais disponíveis.

- Diretrizes Gerais:

1) O Plano deve atender à legislação ambiental pertinente;

2) A vistoria da área e o levantamento da vegetação existente devem preceder o Plano de Conservação Paisagística;

3) No caso da existência de vegetação significativa no local, seja por porte ou espécie, esta deve ser incorporada ao Plano;

4) O Plano deve aproveitar a topografia natural do terreno do empreendimento com a implantação de equipamentos adequados;

5) A Terraplenagem, a Drenagem, a Iluminação e os demais elementos do Plano devem ser elaborados junto com os projetos similares do mesmo empreendimento;

6) Recomenda-se que as correções do solo, quando necessárias, sejam realizadas segundo critérios de preservação ambiental.

OBS - Este plano deve estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local*; *Preservação dos patrimônios natural, artístico, histórico e cultural*; *Conscientização sobre a importância das espécies de fauna e flora presentes na região*; *Desenvolvimento Sustentável; Desertificação da caatinga*.

5. Entidades envolvidas e Público-alvo

- Trabalhadores envolvidos nas fases de implantação do Aterro Sanitário;
- Empreendedor;
- Instituições de Ensino e Pesquisa;
- Empresas terceirizadas;
- Órgãos Públicos.

6. Resultados Esperados

Espera-se a compatibilidade com as condições paisagísticas locais, de forma que o empreendimento em foco se integre ao máximo à paisagem natural e antrópica local, causando o mínimo de desconforto aos habitantes da região.

7. Cronograma de Execução

A execução deste plano abrange continuamente a fase de instalação deste empreendimento, sob a forma de atividades de controle. Ver abaixo:

Tabela 32 *Cronograma de Execução do plano de Conservação Paisagístico - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE CONSERVAÇÃO PAISAGÍSTICA																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Instalação do Empreendimento																						
1. Analisar compatibilidade do projeto do Aterro Sanitário com as normas e diretrizes municipais de uso e ocupação do solo no Município de Pau dos Ferros/RN	*	*																				
2. Realizar durante as obras correções topográficas, no paisagismo, na localização de equipamentos etc, caso sejam necessárias			*	*	*	*	*	*														

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.6. Plano de Gestão Ambiental

1. Apresentação

O Plano de Gestão Ambiental para instalação do Aterro Sanitário em apreço leva em consideração, sobretudo a aplicação ou fiscalização da aplicação de medidas de gestão ambiental, incluindo medidas mitigadoras e de monitoramento, durante a realização de uma empreitada de construção civil, tendo em consideração as diferentes fases de construção, respeitando a legislação em vigor.

2. Objetivos

O objetivo geral deste Plano de Gestão Ambiental é prover o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas e a correta condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua instalação e operação.

3. Justificativas

De forma redutora ou mitigadora, justifica-se a execução desse plano para a instalação desse empreendimento para minimizar impactos ambientais negativos e potenciar os positivos.

4. Metodologia

✓ Fase de Planejamento

Ações a serem desenvolvidas de planejamento e preparação (treinamento) do time que irá acompanhar a obra do empreendimento.

✓ Fase de Instalação

Todas as ações a serem desenvolvidas durante as obras, levando em consideração aspectos fundamentais, como:

1) Obediência por parte do empreiteiro à Legislação Ambiental vigente, visando manter incólumes as áreas de preservação permanente (APP´s) e Unidades de Conservação (se for o caso);

2) Verificação da sinalização dos trechos que possuam riscos ao meio ambiente;

3) Fiscalização da destinação adequada de resíduos sólidos, entulhos da construção e efluentes orgânicos;

4) Fiscalização dos trabalhos de levantamento de terra, de forma a evitar processos erosivos no solo;

5) Fiscalização dos trabalhos de supressão vegetal, de forma a sempre orientar na poda seletiva, no desbaste e no desmatamento apenas quando necessário e suficiente, de forma a preservar os habitats das espécies da fauna;

6) Fiscalização do fiel cumprimento dos demais planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais.

✓ Fase de Operação

1) Competem todas as ações a serem desenvolvidas na desmobilização da obra, com ênfase no aspecto paisagístico e saúde, fiscalizando a remoção dos entulhos e peças não aproveitados.

- Papel dos intervenientes

❖ Geral:

- Cumprimento das medidas previstas na Avaliação dos Impactos Ambientais;
- Cumprimento da legislação ambiental aplicável e em vigor;
- Cumprimento de medidas estabelecidas para o Empreiteiro;
- Cumprimento das medidas inicialmente não previstas;
- Cumprimento das medidas previstas pelo Empreendedor em Caderno de Encargos.

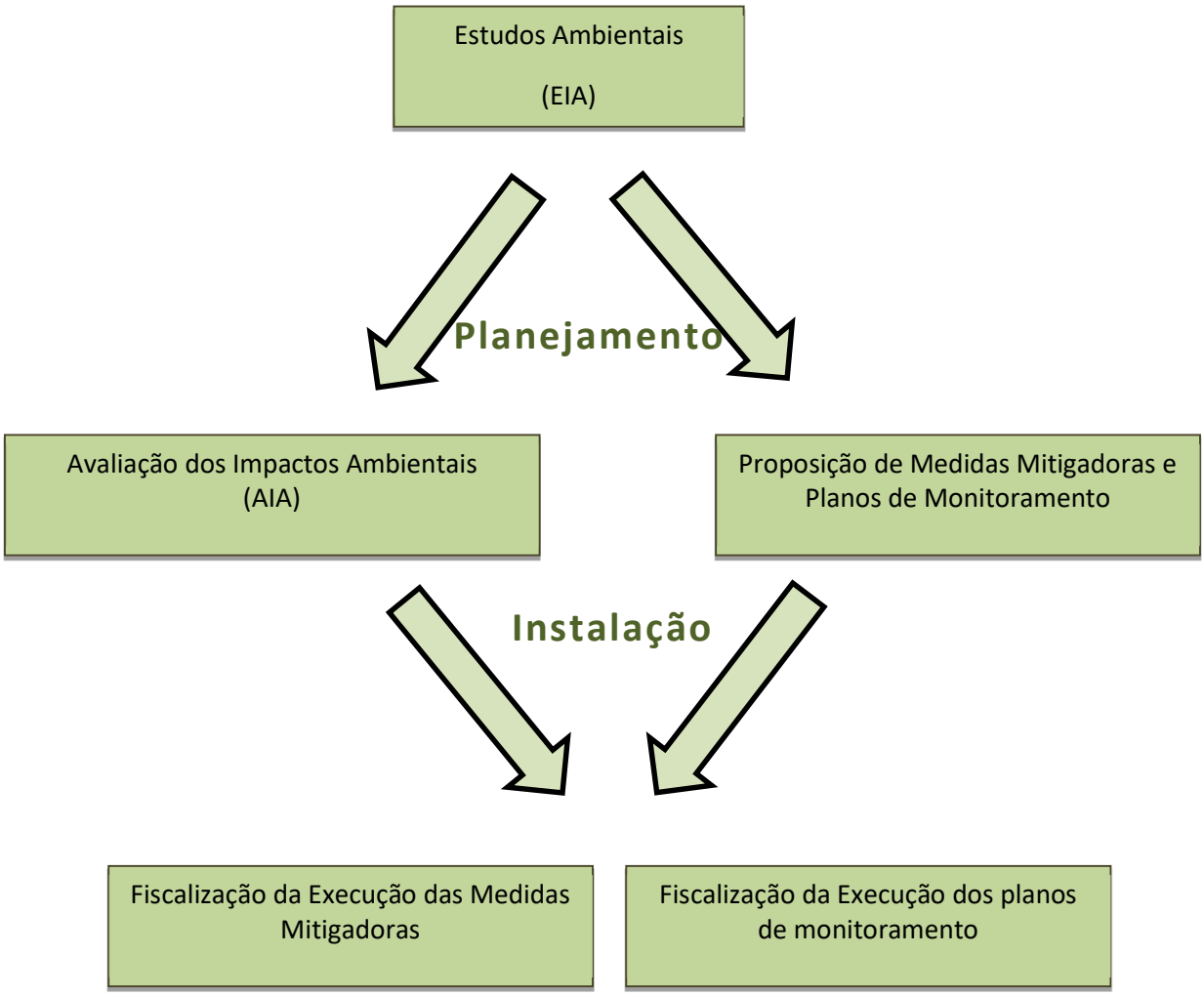
❖ Empreendedor:

- Realização do procedimento formal de Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA);
- Interpretação das medidas impostas na AIA;
- Elaboração de Caderno de Encargos;
- Elaboração de Sistema de Gestão Ambiental;
- Cumprimento das medidas listadas em Medidas Mitigadoras;
- Cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor.

❖ Empreiteiro:

- Análise da documentação referente à obra;
- Realização de um levantamento da situação ambiental de referência;
- Análise das condicionantes existentes na Licença de Instalação;
- Elaboração dos documentos de Gestão Ambiental;
- Seleção da localização dos acúmulos de terras restantes ou empréstimo de terras.

Organograma da Gestão Ambiental Geral



❖ Documentos de responsabilidade do Empreiteiro:

- Fase de Planejamento:

1) Elaboração do Plano de Obra.

- Fase de Instalação:

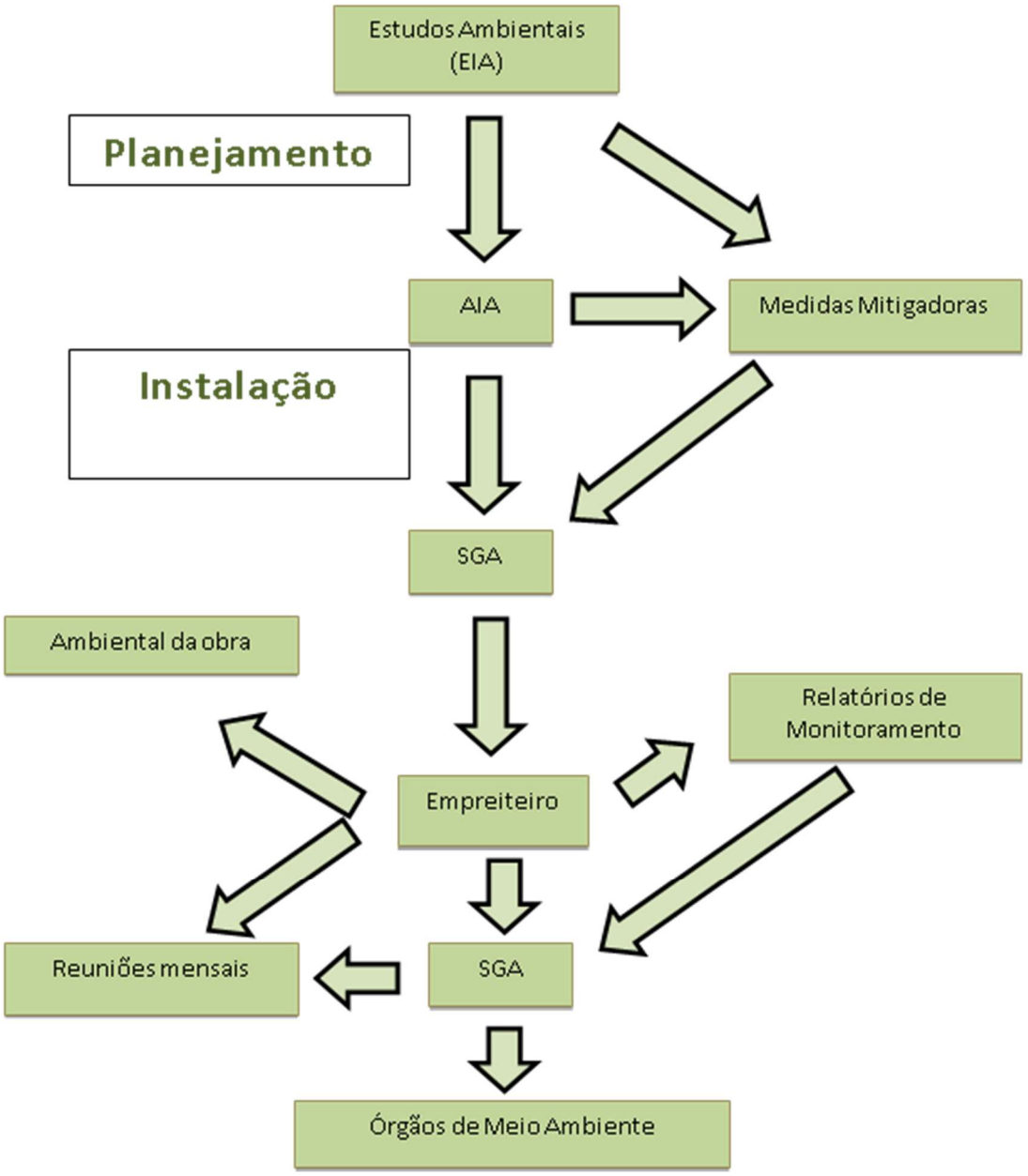
1) Execução do Plano detalhado de Qualidade do solo;
2) Execução do Plano de Integração Paisagística;
3) Elaboração e Execução do Plano de Desativação dos canteiros de obra.

❖ Relatórios Mensais de Monitoramento Ambiental:

- Pontos a serem abordados:

1) Situação das obras, com cartografia ilustrativa;
2) Informações relativas à gestão de entulhos da construção civil;
3) Principais ocorrências ambientais (incidentes/acidentes) e registrar as medidas implementadas para resolução dessas ocorrências, com apresentação de fotos;
4) Resultados das campanhas de monitoramento conforme Planos;
5) Licenciamento Ambiental - Resolução de condicionantes;
6) Ações de sensibilização, com documentos comprobatórios;
7) Situação (*check-list*) da aplicação dos requisitos ambientais/medidas mitigadoras listadas no EIA e propostas no SGA;
8) Recomendações gerais;
9) Ações pendentes.

Organograma da Gestão Ambiental Específica



OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local*; *Preservação dos patrimônios natural, artístico, histórico e cultural*; *Conscientização sobre a importância das espécies de fauna e flora presentes na região*; *Desenvolvimento Sustentável; Desertificação da caatinga;* Incentivo à coleta seletiva; Proteção dos recursos hídricos e Água - Recurso natural em perigo.

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

Para a execução deste plano, deve-se contar com o apoio dos empreiteiros e todas as empresas terceirizadas que atuem diretamente no empreendimento, que deverão assumir o compromisso de serem facilitadores no plano de Gestão Ambiental.

Tanto a elaboração como a execução do PGA deverá ser realizada por Gestores ou Engenheiros Ambientais, devidamente credenciados.

Na fase de instalação, deverão estar envolvidas as empreiteiras de construção e os técnicos em Gestão Ambiental.

A administração do empreendimento é responsável pela implementação do Programa de Gestão Ambiental, bem como pela elaboração e implementação de uma Política Ambiental. Considera-se público-alvo as pessoas que direta ou indiretamente virem a trabalhar no empreendimento como um todo. Também, a comunidade vizinha, os beneficiários deste empreendimento, os prestadores de serviços e órgãos de fiscalização ambiental.

6. Resultados Esperados

Definir e implementar sistema de gestão ambiental (SGA), cujo objetivo principal é garantir a aplicação de forma eficaz e sistematizada das medidas de caráter ambiental, cadernos de encargos e medidas mitigadoras dos impactos ambientais adversos.

7. Cronograma de Execução

A execução deste plano abrange continuamente a fase de operação deste empreendimento, sob a forma de atividades de monitoramento. Porém, deverá iniciar-se desde o planejamento e depois continuamente na instalação do empreendimento para monitorar os impactos mais diretos advindos dos trabalhos no solo.

12.3.7 Plano de Ação de Emergência

1. Apresentação

O presente plano visa descrever orientações e procedimentos a serem seguidos pelos funcionários e visitantes das instalações do empreendimento em estudo, quando da ocorrência de princípios de incêndios, explosões, dentre outras situações perigosas.

2. Objetivos

- Este plano tem por objetivo principal a preparação e organização dos meios existentes para garantir a salvaguarda dos seus ocupantes em caso de ocorrência de uma situação perigosa;
- Também, avaliar a situação e propor remediações e controle sempre considerando situações eminentes de perigo como riscos de incêndio, explosões, dentre outros que venham a ocorrer no empreendimento.

3. Justificativas

A elaboração deste plano se justifica para que sejam estabelecidas antecipadamente as ações de intervenção operacional às situações de emergência, principalmente as que envolvam produtos perigosos, fogo e riscos de explosões, buscando minimizar os possíveis impactos decorrentes das mesmas. E ainda, de maneira geral o plano contribui para: 1) Manutenção das condições de segurança das atividades de risco do empreendimento; 2) redução dos impactos negativos das atividades e 3) planejamento de ações para controle de emergências.

4. Metodologia

- Avaliar a situação considerando sempre os seguintes aspectos:

1) *Existência de fogo, fiação em mal estado de conservação etc?*
2) *Quais são as condições do tempo?*
3) *Quais são as condições do terreno?*
4) *Quem ou o que está em risco? Pessoas, propriedades ou o meio ambiente?*
5) *Que ações devem ser tomadas? Uma evacuação é necessária?*
6) *Que recursos (humanos e de equipamentos), são necessários e estão disponíveis de pronto?*
7) *O que pode ser feito imediatamente?*

- Identificação dos perigos:

1) Placas de sinalização, rótulos de recipientes, documentos de transporte e/ou pessoas com conhecimento específico no local são fontes valiosas de informação;
2) Avaliar toda a informação disponível e consultar os planos de emergência para reduzir os riscos imediatos;
3) Informações novas, fornecidas pelo remetente ou obtidas de alguma autoridade competente, podem mudar alguns tópicos ou detalhes encontrados nos referidos planos.

- Tornar seguro o local:

1) Sem entrar na área imediatamente atingida, isolar o perímetro e assegurar a segurança das pessoas e do ambiente, manter as pessoas fora do cenário e fora do perímetro de segurança;
2) Manter na área somente pessoal técnico habilitado a atuar em áreas submetidas a impactos de acidentes, como técnicos e engenheiros de segurança, bombeiros e polícia.

- Obter ajuda:

1) Avisar à Gerência do Empreendimento para notificar as agências responsáveis e ligar por assistência de pessoal qualificado, ou assistência médica requerida.

- Decidir se deve entrar no Local:

1) Quaisquer esforços feitos para resgatar pessoas, proteger propriedade ou o meio ambiente deve ser avaliada levando-se em conta que se pode tornar parte do problema. Entrar na área apenas quando usar o Equipamento de Proteção Individual - EPI adequado.

- Responder de maneira apropriada:

1) Estabelecer um posto de comando de atendimento a possíveis emergências e linhas de comunicação;
2) Resgatar os acidentados onde for possível e evacuar se necessário;
3) Manter o controle do local com equipamentos adequados e válidos quanto ao tempo de armazenamento e normas ABNT (selo do INMETRO);
4) Rever a situação continuamente e modificar a resposta de acordo com a dimensão e duração da emergência;
5) A primeira obrigação é considerar a segurança das pessoas na área imediata.

- Resposta à emergência:

1) **Fogo** - Combate ao incêndio: evacuar a zona de perigo. Admitir no local somente equipe de intervenção, devidamente equipada. Se possível, esvaziar os recipientes que contém o produto para longe da zona de fogo, ou resfriá-los com água pulverizada. Os meios de extinção habituais são: a) água pulverizada para baixar os vapores; b) extintores de CO_2; c) pó químico seco e areia seca; d) spray de água, neblina ou espuma resistente ao álcool, dentre outros;

2) **Eletricidade** - Seguir estritamente o que recomenda a NR-10 (Portaria GM nº 598, de 07 de dezembro de 2004), que rege sobre a Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. As diretrizes para situações de emergência envolvendo eletricidade são as seguintes:

2.1)Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiorrespiratória;

2.2)A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação;

2.3)Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

- Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores:

1) É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área eletromecânica, reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino;

2) É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe;

3) É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;

b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;

4) A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação;

5) São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa;

6) A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item anterior;

7) Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa;

8) Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR-7 e registrado em seu prontuário médico;

9) Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR;

10) A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do Anexo II desta NR;

11) Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

a) troca de função ou mudança de empresa;

b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses;

c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

12) A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item anterior devem atender as necessidades da situação que o motivou;

13) Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento especifico de acordo com risco envolvido;

14) Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local* e *Prevenção e controle de incêndios.*

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

Deverão ser envolvidas neste plano as equipes de supervisão das atividades de segurança do ambiente de trabalho e os trabalhadores envolvidos nas fases de instalação e operação do empreendimento. Quando possível, devem ser estabelecidas parcerias com empresas de consultoria ou instituições de pesquisa para apoio em áreas específicas.

6. Resultados Esperados

Os resultados esperados desse plano são a manutenção dos riscos dentro de níveis considerados toleráveis, diminuindo a probabilidade de ocorrência das causas iniciadoras de falhas e a severidade das consequências, e o controle de 100% das situações de emergência em tempo hábil, antes que sejam gerados danos irreversíveis.

7. Cronograma de Execução

A execução deste plano abrange continuamente as fases de instalação e operação do Aterro Sanitário, sob a forma de atividades de monitoramento constante e permanente.

Tabela 33 *Cronograma de Execução do plano de Ação de Emergência - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO e OPERAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a Instalação e Operação do Empreendimento																						
1. Identificação de perigos (quinzenal)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. Estabelecer um posto de comando de atendimento a possíveis emergências e linhas de comunicação (única vez durante a instalação)	*																					
3. Manter equipamentos anti-incêndio adequados e válidos quanto ao tempo de armazenamento e normas ABNT (selo do INMETRO) (atividade contínua)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. Habilitar, Qualificar e Capacitar e Autorizar os Trabalhadores (Trimestral)	*			*			*			*			*			*			*			*
5. Aplicar treinamentos e reciclagem (Trimestral)	*			*			*			*			*			*			*			*
6. Disponibilizar EPI’s e cobrar o uso (atividade contínua)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.7. Plano de Afugentamento e Resgate de Fauna

1. Apresentação

O Plano de resgate e afugentamento de fauna é uma importante ferramenta para a redução de impactos sobre a fauna. O plano deve incluir a captura do maior número possível de espécimes em período anterior ao início dos desmates. Isso é considerado de fundamental importância para aumentar a taxa de capturas e por consequência a taxa de sobrevivência dos animais, pois as populações ainda não estarão sob impacto de ruído, trepidação e supressão de habitats, aumentando as chances de encontro pelas equipes.

2. Objetivos

O plano pretende implementar uma sistemática de resgate e afugentamento da fauna na ADA do Aterro Sanitário antes e durante a fase de instalação, acompanhando as frentes de desmate para a adequada captura, manuseio, transporte, soltura e afugentamento de indivíduos da fauna que forem encontrados em trânsito ou desalojados. O resgate e soltura dos animais deverão ser seguidos de um monitoramento nos locais onde forem introduzidos espécimes, de forma a acompanhar as condições de estabelecimento das novas populações e os possíveis impactos sobre as populações nativas.

3. Justificativas

Durante o desmatamento em porções da ADA do Aterro Sanitário, onde serão necessárias a remoção de grande parte da vegetação e a escavação ou terraplenagem, é comum o encontro com animais que ocupam os vários estratos da vegetação ou tocas subterrâneas, assim como a queda de animais nas valas ou buracos abertos. Durante o processo de instalação de um empreendimento, espécies da fauna que anteriormente utilizavam o local de intervenção como área de vida (habitat) necessitam ser retiradas do local, ou afugentadas, uma vez que ninhos, tocas, áreas de reprodução e/ou alimentação podem sofrer interferências. O correto manuseio, acondicionamento e transporte dos

exemplares encontrados podem evitar a morte desnecessária desses indivíduos, minimizando o impacto das obras sobre as populações de fauna de uma determinada área. Também é importante destacar que uma correta remoção de serpentes diminui o risco de acidentes ofídicos envolvendo operários.

4. Metodologia

Durante o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna devem ser utilizadas as metodologias de afugentamento e resgate de fauna em conjunto:

1) A Equipe de Fauna, a ser composta por biólogos e veterinários, deve estar equipada com materiais próprios para atividades, como ganchos e pinças para cobras, puçás para mamíferos, caixas de contenção, insumos veterinários, e uma Base de Atendimento à Fauna, onde deverão ser disponibilizados os materiais necessários para tratamento da fauna acidentada;

2) A metodologia de afugentamento deve consistir em afastar a maior parte da fauna existente dos locais de intervenção do Aterro. Para isso, precedendo as atividades de supressão vegetal, todo o trecho onde haverá interferência deve ser percorrido, com a finalidade de reconhecer os locais mais críticos, onde possa haver tocas, ninhos e passagens de fauna, os quais serão marcados com fita tipo zebrada. Posterior ao reconhecimento serão realizadas rondas de afugentamento da fauna com sonorização no local de intervenção;

3) Os locais previstos para eventuais solturas de animais resgatados deverão ser escolhidos após primeira vistoria na área e deverão ser apresentados para anuência (aprovação) do IDEMA;

4) A equipe técnica responsável pela execução do referido programa deverá obter autorização do IDEMA para iniciar os procedimentos de resgate e afugentamento;

5) Conforme informado no item 1) acima haverá estruturas de apoio para a manutenção temporária da fauna resgatada e eventualmente acidentada, que consistirá numa Base de Atendimento à Fauna, onde deverão ser disponibilizados os materiais necessários para tratamento da fauna acidentada, presença de Médico Veterinário e caixas de contenção;

6) Durante toda a etapa de intervenção, a Equipe de Fauna deve permanecer no local para atender a possíveis acidentes com a fauna local, procedendo assim com o resgate de fauna;

7) Os animais sem lesões deverão ser avaliados e soltos imediatamente, em locais seguros e próximos aos que foram encontrados;

8) Os que apresentarem sinais de lesões deverão receber tratamento veterinário adequado, e após verificação de melhora, deverão ser realocados em ambiente natural e seguro;

9) Espécimes em estado de rigor mortis, deverão ser acondicionados em refrigeradores e encaminhados à Instituição conveniada para depósito em coleções científicas;

10) Para a eficácia do Programa deverão ser ministradas palestras e treinamentos para os funcionários da obra, durante todo o período do Programa;

11) Produtos a serem gerados - as informações sobre as atividades de resgate e afugentamento deverão ser compiladas em relatórios mensais confeccionados durante a execução do programa. Ao final das atividades, será confeccionado relatório final contendo informações detalhadas sobre a riqueza de espécies, abundância de espécimes capturados e afugentados, taxa de óbitos, e destinação dos exemplares (solturas, instituições científicas, criadouros, etc.), que deverá ser encaminhado ao IDEMA para análise;

12) Interface com outros programas - este programa deverá ter interface com o Programa de Educação Ambiental, para que os operários envolvidos na supressão de vegetação recebam informações sobre encontros com animais, manejo e prevenção de acidentes;

13) Responsabilidade pela Execução (Equipe Técnica) - a responsabilidade pela implantação, desenvolvimento e avaliação do programa é do empreendedor. A equipe técnica deverá ser composta por biólogos e médicos veterinários. Durante as atividades de desmate o acompanhamento será feito por profissionais com experiência em planos de resgate, manuseio e afugentamento de fauna, utilizando-se equipamentos adequados que minimizem o stress e evitem danos físicos aos animais. Esta equipe de resgate deve permanecer junto aos operários e máquinas acompanhando as frentes de desmate para capturar animais desalojados de suas tocas ou abrigos em arbustos e árvores e também animais em trânsito pelas áreas próximas.

OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Conscientização sobre a importância das espécies de fauna e flora presentes na região*; *Prevenção e combate à caça ilegal e ao tráfico de espécies silvestres* e *Proteção aos ninhos de aves como arribaçãs*.

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

- Trabalhadores envolvidos na fase de instalação do empreendimento;
- Moradores das comunidades situadas no entorno do empreendimento;
- Instituições de Ensino e Pesquisa;
- Empresas terceirizadas;
- Órgãos Ambientais.

6. Resultados Esperados

Minimizar com o afugentamento e resgate a ocorrência de impactos negativos sobre a fauna terrestre local, com o início das obras;

7. Cronograma de Execução

O resgate deve ser iniciado com pelo menos **15 dias** de antecedência ao início do desmatamento da ADA do Aterro, possibilitando que o maior número possível de espécimes seja capturado antes das ações que irão afetar o ambiente. O resgate irá continuar durante todo o período de desmate (aprox. 3 meses) para retirar da área afetada animais que forem desalojados ou que forem encontrados se deslocando pelos canteiros de obras ou áreas próximas

Tabela 34 *Cronograma de Execução do plano de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre - Atividades realizadas durante a INSTALAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA TERRESTRE																						
ATIVIDADES	MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Atividades Realizadas durante a Instalação do Empreendimento																						
1. Atividades de Afugentamento e Resgate da fauna	*	*	*																			

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.8. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

1. Apresentação

Caso seja constatado durante a operação, que existem áreas em que os níveis de ruídos estão acima do limite permitido, recomenda-se adotar o controle do ruído no receptor. Sugere-se que esse controle seja realizado através da adoção de “cercas acústicas”, que deverão ser projetadas considerando a necessidade para anular o impacto detectado. Outra medida que deverá ser considerada é o isolamento acústico do ponto receptor.

Este plano tem por meta reduzir reflexos nos meios biológico e antrópico, como também, o estabelecimento de condições ecologicamente equilibradas para a flora, fauna e a saúde das populações vizinhas envolvidas.

Quanto ao caráter e sua eficácia, a presente medida possui caráter corretivo e o empreendedor será o responsável por executar a medida em sua totalidade.

2. Objetivos

Visando a melhoria das condições ambientais, este plano objetiva reduzir a geração de vibrações e ruídos produzidos especialmente por máquinas e equipamentos.

3. Justificativas

Este plano se baseia na necessidade de reduzir os efeitos adversos da emissão de vibrações e do nível de ruído, condicionando-os aos padrões adequados.

4. Metodologia

São previstas as seguintes atividades para o controle de vibrações e ruídos:

- Instalação de equipamentos em conformidade com a respectiva legislação e operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de vibrações e de geração de ruídos;
- Monitoramento sistemático dos equipamentos e de outras fontes de emissão, com verificação constante do atendimento aos padrões estabelecidos;
- Fiscalização da utilização de equipamentos de segurança.

a) Seleção dos parâmetros

A medição de ruídos deverá ser efetuada de forma direta através da medição dos Decibéis emitidos.

1. Localização dos pontos de amostragem

- **Próximo aos limites do empreendimento:** Essa é a área onde serão registrados os maiores níveis de ruídos. Também devido ao tráfego de automóveis de grande e pequeno porte durante a instalação, aparelhos de som e buzinas, máquinas ruidosas como caminhões que transportarão os resíduos para o Aterro emitindo ruídos em níveis elevados e o trânsito de funcionários responsáveis pela manutenção e operação do empreendimento;

- **Comunidades mais próximas:** Equivale ao segundo local (juntamente com os limites do empreendimento), onde os ruídos gerados causam o maior impacto, visto que a população está exposta a níveis constantes de ruído e não contam com EPI's. Dessa forma, o monitoramento dessas áreas é de extrema importância;

- **Locais dos pontos de *background*:** o monitoramento nos locais de *background* é necessário para que se possa avaliar de maneira confiável se o empreendimento está de fato causando impacto.

b) Método de coleta

Os métodos de coleta deverão seguir o recomendado pela norma da ABNT NBR 10.151/2000 (Atualizada em 2020):

- As medições devem ser efetuadas com medidor de nível sonoro, como especificado na IEC 651 Sonômetros.
- O nível sonoro deve ser medido no local (conforme tópico anterior) e hora de ocorrência do incômodo.
- As medições no ambiente externo devem ser efetuadas a 1,2 m acima do solo e, no mínimo, a 1,5 m de paredes, edifícios e outras superfícies refletoras. Quando as circunstâncias exigirem, as medições podem ser efetuadas a diferentes alturas e próximo a paredes (por exemplo, 0,5 m em frente a uma janela aberta), desde que isto esteja especificado e levado em consideração.

c) Método de análise

Os dados coletados serão analisados de três maneiras distintas:

1. Comparação com a Norma

As medições realizadas próximas aos limites do empreendimento e nas comunidades próximas serão comparadas com os valores estabelecidos na norma NBR 10.151/2000, conforme o quadro a seguir:

Tabela 35 *Medições realizadas próximas aos limites do empreendimento e nas comunidades próximas*

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas (**caso do Aterro em foco**).	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas.	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Área mista, com vocação recreacional.	65	55

Área predominantemente industrial.	70	60

Fonte: NBR 10.151/2000 da ABNT.

d) Comparar com valor de *background*

Os resultados das medições coletadas nos pontos onde foram realizadas as medições de *background* serão comparados com esse para verificar o nível de contribuição do empreendimento para com o aumento dos ruídos.

Essa comparação será realizada subtraindo os valores medidos com os valores de *background* (eq. 01), no caso de resultado igual a zero ou negativo, considera-se que o mesmo não está contribuindo para o aumento dos ruídos naquela área. No caso de valores positivos, o resultado será o nível de contribuição dos ruídos para a área.

Onde,

N = Nível Contribuição

m = Medição atual

b = medição de background

É importante ressaltar que outros fatores além do próprio Aterro podem ocasionar o aumento de ruídos na área em análise, e os dados obtidos devem ser analisados de maneira crítica para evitar interpretações equivocadas.

OBS - O responsável pela execução deste Plano é o empreendedor e empresas terceirizadas, durante a fase de instalação e, a Administração do futuro Aterro, durante a fase de operação. Para isso, poderão esses contratar profissional ou empresa especializada neste tipo de serviço.

OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local* e *Prevenção e controle de poluição hídrica, do solo, sonora e do ar*.

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

Deverão ser envolvidas neste programa as equipes de supervisão das atividades de segurança do ambiente de trabalho e, quando possível, devem ser estabelecidas parcerias com empresas de consultoria ou instituições de ensino e pesquisa para apoio nas áreas específicas e comunidades do entorno e órgãos ambientais como público-alvo.

6. Resultados Esperados

Espera-se a melhoria das condições ambientais locais, de forma que com os resultados do monitoramento possa se tomar decisões no sentido de reduzir a geração de vibrações e ruídos produzidos especialmente por máquinas e equipamentos, caso estejam em níveis acima da legislação e normas vigentes.

7. Cronograma de Execução

A execução deste plano abrange continuamente a fase de operação deste empreendimento, sob a forma de atividades de monitoramento. Porém, deverá iniciar-se juntamente com as obras durante a instalação do empreendimento para monitorar os impactos advindos dos ruídos e vibrações das obras (**ver quadro a seguir**).

Tabela 36 *Cronograma de execução do Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações - Atividades Realizadas durante as fases de INSTALAÇÃO e OPERAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante as fases de Instalação e Operação do Empreendimento																						
1. Instalação de equipamentos em conformidade com a respectiva legislação e operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de vibrações e de geração de ruídos (única vez - 02 meses antes do início das obras)	*	*																				
2. Realizar monitoramento de *Background* (única vez)	*																					
3. Monitoramento sistemático dos equipamentos e de outras fontes de emissão, com verificação constante do atendimento aos padrões estabelecidos (trimestral - durante a instalação e operação)			*			*			*			*			*			*			*	
4. Fiscalização contínua da utilização de equipamentos de segurança (EPI`s - quinzenal)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fonte: FUNCERN, 2024.

1. Apresentação

As obras previstas para a construção deste Aterro Sanitário promoverão modificações no ambiente, provenientes principalmente das atividades de movimentação de terra, notadamente na execução das células e na abertura das vias de acesso, montagem de canteiros de obras e trânsito de máquinas pesadas pelo local, que alterarão as condições naturais do terreno e sua cobertura vegetal original.

A recuperação de áreas degradadas, após as obras, é necessária, pois evita que se instalem processos erosivos e o carreamento de sólidos, além de possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas que sofrerem intervenções diretas decorrentes das obras.

A recuperação rápida e adequada das áreas degradadas evita gastos adicionais com retrabalhos, multas e demandas judiciais gerais. Enfim, essa restauração concorre para a mitigação do impacto geral da obra sobre o ambiente na qual está inserido o empreendimento.

2. Objetivos

a) Geral:

Controlar a ocorrência de processos erosivos, minimizando a degradação do meio ambiente, através da adoção de ações preventivas e corretivas e recompor o equilíbrio da área degradada, propiciando a retomada do uso original e a recomposição do aspecto cênico das mesmas.

b) Específicos:

✓ Identificar e delimitar as áreas passíveis da ocorrência de processos erosivos;

✓ Identificar, analisar e selecionar experiências de êxito de recuperação de áreas com características similares;

✓ Contribuir para a regeneração da vegetação original na área de intervenção, promovendo, dessa forma, a recomposição paisagística;

✓ Possibilitar o repovoamento dos ambientes recuperados com espécies da avifauna e fauna terrestre próprias dos mesmos;

✓ Promover a estabilização dos taludes gerados pelas obras de implantação do Aterro Sanitário.

3. Justificativas

✓ A implantação do Aterro em questão demanda a execução de serviços de engenharia que envolvem, via de regra, movimento de terra, notadamente na execução das células do empreendimento e na abertura de vias de acesso, que podem vir a ocasionar a degradação das áreas onde serão realizados. Aliados a esses, outros serviços, embora de natureza provisória, como o canteiro de obras, também podem contribuir para o agravamento do problema. A execução de tais serviços é normalmente precedida pela supressão da vegetação existente o que, em conjunção com os serviços de movimento de terra, provoca a instauração, e/ou agravamento, de processos erosivos, além de ocasionar a fuga da fauna própria dessas áreas, demandando, dessa forma, a adoção de medidas preventivas e corretivas que minimizem os efeitos dos referidos processos são importantes e fundamentais para que este empreendimento seja o mais sustentável quanto possível;

✓ Tais medidas, no que se refere aos processos erosivos, devem conduzir a um delineamento de ações operacionais que promovam a recomposição do equilíbrio nas áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como, e principalmente, evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem. As referidas ações se traduzem na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados, durante a fase de implantação, associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitem reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos porventura já existentes. Por outro lado, no que tange a recuperação das áreas afetadas pela

implantação do empreendimento, a minimização, através de um planejamento adequado, das áreas a serem desmatadas, e a reposição do revestimento vegetal, executado sobre o solo devidamente reconformado, além de oferecer proteção contra os processos erosivos, possibilitará o repovoamento das áreas e a reinserção das mesmas à paisagem local. Nesse contexto torna-se imprescindível à adoção de um Controle de Processos Erosivos, que, intrinsecamente associado a um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, venha a se constituir em eficaz instrumento de suporte físico às atividades inerentes a implantação e operação deste Aterro Sanitário promovendo sua adequada integração à região, sem ocasionar maiores danos ao meio ambiente.

4. Metodologia

Este plano compreende as etapas a seguir discriminadas.

- Estudo e definição das ações a serem desenvolvidas para recuperação das áreas degradadas, demandando a realização das seguintes atividades:

✓ Análise de experimentos exitosos já utilizados em áreas e situações similares;

✓ Definição das técnicas e procedimentos a serem adotados de acordo com as características das áreas, contemplando:

1) Revegetação da área degradada, compreendendo as seguintes atividades:

- Seleção das espécies a serem utilizadas;
- Produção de mudas;
- Subsolagem e Gradagem;
- Abertura e adubação de covas;
- Plantio e replantio de mudas;
- Realização de tratos culturais.

2) Amenização de taludes, ou seja, adoção de declividades adequadas as características do solo;

3) Proteção de taludes, caso necessário, com estrutura de drenagem composta de:

- calhas coletoras nas cristas;
- canais escoadouros nas paredes;
- caixas de dissipação nas bases;
- material fixador (mais adequado) nas paredes.

4) Realização de Vistorias Técnicas para acompanhamento do desenvolvimento das mudas, e monitoração dos processos erosivos e da drenagem, bem como, de repovoamento;

5) Elaboração de Relatórios de Vistoria, avaliando o desempenho das ações implementadas e indicação de eventuais necessidades e ações preventivas e/ou corretivas;

6) Acompanhamento da Execução das ações preventivas e/ou corretivas, caso prescritas nos Relatórios de Vistoria;

7) Elaboração do Relatório Final.

OBS - Inter-relação com outros Planos.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD se encontra inter-relacionado com os seguintes Planos:

- Plano de Comunicação Social e Educação Ambiental;
- Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo;
- Plano de Gestão Ambiental.

✓ Atendimento a requisitos legais

Este plano terá embasamento nas seguintes legislações:

- Lei Nº 12.651 de 25 de Maio de 2012 (Novo Código Florestal);
- Lei 6.938/81: Regulamentada pelos Decretos 88.351/1983, e 99.274/1990. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Proteção dos ecossistemas e de áreas ameaçadas de degradação. Artigo 2º, inciso VIII, regulamentado pelo Decreto 97.632, de 10/04/1989. Alterada pela Lei 7.804/1989;
- Decreto Federal nº 3.179, de 21 de Setembro de 1999, Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Preservação dos patrimônios natural, artístico, histórico e cultural*; *Conscientização sobre a importância das espécies de fauna e flora presentes na região*; *Desenvolvimento Sustentável* e *Desertificação da caatinga*.

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

- Trabalhadores envolvidos nas fases de instalação e operação do empreendimento;
- Instituições de Ensino e Pesquisa;
- Empresas terceirizadas;
- Órgãos Ambientais.

6. Resultados Esperados

Para este Plano, os resultados esperados são: remediar, recuperar e reabilitar área que porventura seja degradada pela instalação do empreendimento em foco, através tanto do plantio e replantio de espécies nativas como através da contenção de processos erosivos no solo.

7. Cronograma de Execução

Tabela 37 *Cronograma de execução do Plano de Recuperação de Áreas degradadas - Atividades Realizadas durante as fases de INSTALAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a fase de Instalação do Empreendimento																						
1. Revegetação da área degradada (semestral - durante 1 ano)	*	*	*	*	*	*																
2. Amenização de taludes (trimestral - durante 1 ano)	*	*	*																			
3. Proteção de taludes (trimestral - durante 1 ano)	*	*	*																			
4. Realização de vistorias técnicas (bimestral - durante 1 ano)	*		*		*		*		*		*											
5. Elaboração de Relatório de Vistoria (semestral - durante 1 ano)	*						*															
6. Acompanhamento da Execução por profissional devidamente credenciado e habilitado (mensal - durante 1 ano)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*										
7. Envio do Relatório Final ao IDEMA (única vez - final do ano)												*										

Fonte: FUNCERN, 2024.

1. Apresentação

Sob o aspecto técnico, a recuperação ambiental de um Aterro Sanitário está vinculada às repercussões ambientais conseguintes às peculiaridades do projeto, tais como variações da temperatura com relação a mudanças do microclima, equilíbrio geotécnico do corpo do Aterro Sanitário, que podem levar a exclusão de determinadas soluções, sejam estas do tipo natural, de lazer, outras, etc.

2. Objetivos

Encerrar a atividade e recuperar a área mitigando ao máximo os principais impactos ambientais decorrentes da desativação desse tipo de empreendimento.

3. Justificativas

Para garantir a segurança da população vizinha ao aterro, recomenda-se a realização de acompanhamento sistemático da estabilidade do maciço, e avaliação das pressões internas de gases e do percolado, a partir do monitoramento dos poços piezométricos.

É importante enfatizar que a reutilização da área para a instalação de um parque de lazer não deve ocorrer imediatamente após o término da operação do aterro, pois devem ser tomadas medidas para evitar impactos no que se refere a erosão, desestabilização dos taludes e ao comprometimento das áreas situadas a jusante do aterro. Para tanto, é necessária a implantação de uma camada de cobertura final de aproximadamente 0,60 m de espessura e o plantio de árvores de pequeno e médio porte, sobretudo resistentes às temperaturas elevadas.

Após o encerramento da disposição dos resíduos sólidos devem ser realizadas atividades de manutenção e controle para viabilizar a utilização da área e garantir a segurança da vizinhança do aterro.

4. Metodologia

❖ Cobertura e recuperação ambiental

Com relação a recuperação ambiental da área, faz parte dos propósitos do projeto a realização de uma intervenção de recuperação natural, que, mesmo sem devolver para a área suas características ecológicas e de vegetação anterior à ação do homem, reconstrói ao menos o equilíbrio anterior à atividade das escavações. O projeto prevê uma recuperação da área que será feita por etapas, cuja sequência é:

✓ Recuperação de uma subcamada pedológica que possa receber as sucessivas obras de reflorestamento;
✓ Ajuste do fluxo das águas superficiais sobre o corpo do Aterro Sanitário para diminuir os riscos de erosão;
✓ Primeira fase do reflorestamento com plantação de arbustos pioneiros;
✓ Plantação de espécies arbóreas autóctones;
✓ Possíveis tratamentos das culturas e reparação das falhas.

A escolha de avançar por etapas cronológicas nasce da necessidade de superar alguns limites de ação vinculados às características do corpo do Aterro Sanitário. A plantação de árvores arbóreas, simultaneamente às fases de reflorestamento em fases imediatamente sucessivas ao fim das obras de preparação do Aterro Sanitário, poderia gerar problemas para o próprio enxerto das plantas no corpo do Aterro Sanitário. Assim, copiar-se-á a sucessão natural da evolução da vegetação de um ecossistema definido pelos estádios pioneiros herbáceo-arbustivos e pelos estádios clímax arbóreos.

Com a criação de macro e micro ambientes obtidas mediante a modelagem da subcamada e com a plantação de espécies sinecologicamente compatíveis, obter-se-á um mosaico de zonas de faixas arbustivas. Será possível criar áreas de diversidade biológica em sintonia uma com a outra, nas quais será possível estabelecer ao longo do tempo, elementos espontâneos da flora e da fauna, importantes sob o ponto de vista ecológico.

Fase 1: ações preliminares

Antes mesmo do início das obras do Aterro Sanitário, realizar-se-ão algumas atividades cujo objetivo será de coletar e preservar o material que já se encontra no local, isto é, o terreno proveniente das atividades de escavação para construção do empreendimento.

O terreno de retirada da cobertura deverá ser recolhido durante as primeiras fases de escavação. Será armazenado numa área isolada, não sendo compactado de maneira excessiva e formando montes trapezoidais com base de 9 metros e altura de 4,5 metros aproximadamente.

Para evitar o ressecamento do terreno, o mesmo será coberto por brita ou outro material que não necessite de irrigação constante e frequente. Isso irá limitar os efeitos da erosão devido às precipitações pluviométricas, evitando que a parte úmida do terreno venha a ser completamente retirada durante o funcionamento do aterro.

Fase 2: Cobertura e reconstituição da subcamada edáfica

A cobertura final do Aterro Sanitário terá uma espessura total de 0,85 m (0,60 m de terreno natural e 0,25 cm de terreno agrícola). Visto que o terreno de cobertura terá o suporte físico e pedológico para as obras a seguir de reflorestamento, será necessário recuperar a subcamada base da vegetação. Portanto, a primeira fase da recuperação ambiental será a de tentar reconstruir no solo as características de nutrição e simultaneamente recuperar aquelas características estruturais adequadas ao surgimento de espécies vegetais. Vale ressaltar que o terreno proveniente da escavação raramente possui a mesma granulometria do solo ao qual foi retirado. Para melhorar a sua estrutura convém integrar o terreno agrícola com material orgânico.

O material orgânico produzido nas áreas disponíveis do Aterro Sanitário deverá ser proveniente da podação das áreas urbanas da cidade de Pau dos Ferros. A metodologia a ser utilizada para a produção do material orgânico é a de compostagem. Os resíduos devem ser triturados e através de processos biológicos aeróbios vão ser transformados em húmus. Essa é uma tecnologia de simples operação e de baixo custo podendo-se utilizar também a fertirrigação

com percolado proveniente do tanque de evaporação para a aceleração do processo.

Fase 3: Plantio de arbustos

Em algumas áreas, notadamente nas faixas de encontro entre o Aterro Sanitário e a parte do campo, prevê-se a criação, simultaneamente à fase de semeadura ou durante a fase seguinte, de um sobresolo arbustivo pioneiro e acessório, cuja função será a de garantir uma proteção do solo mais eficiente, integrando a ação de proteção da camada de cobertura sem causar problemas vinculados aos movimentos geotécnicos.

A escolha das espécies e das modalidades de plantio será baseada nas indicações fornecidas pela consultoria agronômica e florestal de especialistas a serem contratados pelo empreendedor. O plantio arbustivo também terá a função de criar uma barreira de proteção sobre os limites do Aterro Sanitário, objetivando tornar mais suave o impacto visual em relação às áreas circunvizinhas.

Fase 4: Reflorestamento

Terminada a preparação das várias etapas e do restabelecimento geotécnico, poderá ser realizado no topo do Aterro Sanitário o plantio de espécies arbóreas autóctones com a finalidade de criar áreas florestais naturaliformes.

Também, no que se refere a implantação desta fase, realizar-se-á as bases para a recolonização natural, criando corredores arbóreos-arbustivos que possam ser pontos de partida para os processos espontâneos de surgimento de uma cobertura florestal, mais parecida possível, seja em estrutura e diversidade, com a composição biológica natural, acelerando os prazos de recuperação.

O conceito que está na base das escolhas citadas acima se orienta no axioma de copiar a natureza, tentando acelerar os processos naturais. Visto que o processo de colonização espontâneo acontece por núcleos estruturais diferentes, a consequência é que a solução para se chegar a uma formação

naturaliforme é aquela de adotar um esquema de plantio irregular, colocando as plantas em grupos pequenos.

Esta maneira de plantio prevê, portanto, a definição de célula-base, repetindo-se até cobrir a superfície que deve ser reflorestada, preservando-se uma distância entre as células que varia de 2,5 a 4,0 metros. A tipologia prevê a associação para cada árvore de forma que cada planta esteja rodeada de espécies diferentes seguindo um esquema repetido.

❖ **Tratamento das culturas**

O tratamento das culturas, após as obras de reflorestamento, serão basicamente a correção da carência de nutrientes do solo arbóreo-arbustivo. Para evitar o surgimento de vegetação entre os grupos plantados, aconselha-se a capinagem evitando-se o uso de ciscadores ou meios similares, que favorecem as espécies devastadoras e geram fenômenos de erosão, e, ainda alteram a estrutura do solo.

No que se refere aos tratamentos dos cultivos após o plantio, o objetivo desta atividade não se enfoca somente no tratamento de cada planta, mas, sim, no consórcio de árvores. As ações não serão de poda, mas, limitar-se-ão à reparação de possíveis carências dentro do prazo de três anos. Esta prática deverá levar em consideração a indenização total no final do primeiro ano, e no segundo e terceiro, considera-se aceitável um nível de falhas de 10%. Depois do terceiro ano, estão previstas indenizações com exceção de acontecimentos extraordinários.

Além do que foi apresentado, pode-se levar em consideração a hipótese de marcar as espécies arbóreas mais exigentes com estacas de proteção, para favorecer o desenvolvimento vertical e realizar irrigação nos períodos de estiagem.

OBS - Este plano deverá estar articulado com o Plano de Educação Ambiental dentro dos eixos temáticos para palestras como no caso desse plano abordando temas como: *Informativos gerais sobre o Empreendimento e sua importância para a região onde está inserido e para a população local*; *Prevenção e controle de poluição hídrica, do solo, sonora e do ar*; *Preservação dos patrimônios*

natural, artístico, histórico e cultural; *Proteção dos recursos hídricos* e *Desenvolvimento Sustentável.*

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

- Trabalhadores envolvidos na fase de desativação do empreendimento;
- Instituições de Ensino e Pesquisa;
- Empresas terceirizadas;
- Órgãos Ambientais.

6. Resultados Esperados

Para este Plano, os resultados esperados são: recuperar e reabilitar área degradada pela instalação do empreendimento em foco, através tanto do plantio e replantio de espécies nativas tornando a área o mais próximo possível da situação antes da instalação do Aterro Sanitário.

7. Cronograma de Execução

A execução deste plano abrange a fase de desativação deste empreendimento (**ver quadro abaixo**).

Tabela 38*Cronograma de execução do Plano de Desativação do Empreendimento e Recuperação da Área - Atividades Realizadas durante as fases de DESATIVAÇÃO do empreendimento*

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E RECUPERAÇÃO DA ÁREA																						
ATIVIDADES	**MESES**																					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
Atividades Realizadas durante a fase de Desativação do Empreendimento																						
1. Obras de desativação do Empreendimento	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*										
2. Ações de Recuperação da Área																						
2.1. Recuperação de uma subcamada pedológica que possa receber as sucessivas obras de reflorestamento													*	*								
2.2. Ajuste do fluxo das águas superficiais sobre o corpo do Aterro Sanitário para diminuir os riscos de erosão;													*	*	*							
2.3. Primeira fase do reflorestamento com plantação de arbustos pioneiros;																*	*	*				
2.4. Plantação de espécies arbóreas autóctones;	DE 2 A 3 ANOS APÓS A ETAPA ANTERIOR																					
2.5. Possíveis tratamentos das culturas e reparação das falhas (trimestral - a partir do início da etapa 2.3).																	*			*		

Fonte: FUNCERN, 2024.

12.3.12. Plano de Sinalização das Obras do Aterro

1. Apresentação

Este documento apresenta o Plano de Sinalização para as obras de implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste destinado ao manejo adequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). O plano foi elaborado com o objetivo de garantir a segurança dos trabalhadores, moradores das áreas adjacentes e usuários das vias públicas no entorno do empreendimento, bem como assegurar o cumprimento das normas técnicas e legislação aplicável.

2. Objetivos

- Promover a sinalização adequada no canteiro de obras e em seu entorno;
- Minimizar riscos de acidentes e transtornos durante a execução das atividades;
- Informar e orientar trabalhadores, visitantes e a população local sobre as condições de tráfego e segurança;
- Garantir a comunicação visual clara e eficiente conforme as normas regulamentadoras.

3. Justificativas

As obras de um aterro sanitário envolvem movimentação de veículos pesados, operações de terraplenagem, instalações e trânsito frequente de mão de obra. Essas atividades apresentam riscos tanto para os trabalhadores quanto para a população circundante. Ademais, a ausência ou deficiência na sinalização pode comprometer a segurança e o cumprimento de normas legais. Portanto, a implementação de um plano de sinalização é indispensável.

4. Metodologia

4.1. Diagnóstico Inicial

- Levantamento das áreas críticas no canteiro de obras e no entorno;

- Identificação de pontos de maior risco para trânsito de veículos e pedestres;
- Avaliação das condições existentes de sinalização.

4.2. Planejamento da Sinalização

- Definição dos tipos de sinalização: vertical, horizontal, iluminada e sonora;
- Elaboração de mapa indicando a localização dos dispositivos de sinalização;
- Seleção de materiais e dispositivos conforme normas técnicas (ABNT NBR 9735, NR-18, entre outras).

4.3. Implementação

- Instalação de placas de advertência, orientação e proibição;
- Demarcação de áreas de tráfego e zonas de perigo;
- Posicionamento de barreiras físicas, cones e fitas de isolamento.

4.4. Monitoramento e Manutenção

- Inspeção periódica para verificar a condição dos dispositivos.
- Substituição de itens danificados ou desatualizados.
- Avaliação do impacto da sinalização na redução de incidentes.

5. Entidades Envolvidas e Público-alvo

5.1. Entidades Envolvidas

- Empresa contratada para a execução das obras;
- Órgãos municipais e estaduais de trânsito;
- Corpo de Bombeiros e Defesa Civil;
- Consultoria ambiental e de segurança do trabalho.

5.2. Público-Alvo

- Trabalhadores do canteiro de obras;
- População residente nas imediações do aterro;
- Motoristas e pedestres que transitam pelo entorno;
- Autoridades locais e demais stakeholders.

6. Resultados Esperados

- Redução de acidentes e incidentes no canteiro de obras e entorno;
- Melhoria na organização e segurança das atividades operacionais;
- Cumprimento das normas regulamentadoras e legislações vigentes;
- Maior confiança e tranquilidade para trabalhadores e comunidade local.

7. Cronograma de Execução

Etapa	Prazo
Diagnóstico Inicial	2 semanas
Planejamento da Sinalização	3 semanas
Implementação	4 semanas
Monitoramento e Ajustes	Contínuo

13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto do Aterro Sanitário do Alto Oeste, objeto deste Estudo de Impacto Ambiental - EIA foi dimensionado para os 44 municípios componentes da Regionalização do Alto Oeste Potiguar, de acordo com Plano Estadual de Gestão integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte - PEGIRS/RN, elaborado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH/RN, e cujo objetivo geral é propiciar aos seus munícipes uma alternativa sanitária e ambientalmente sustentável para a destinação dos resíduos sólidos urbano, assim como proporcionar uma solução incorporada a regionalização proposta pelo Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e as diretrizes nacionais para gestão dos resíduos sólidos urbanos. Além da própria estrutura do Aterro Sanitário também compõe parte do presente projeto as Estações de Transbordo (transferência) e Equipamentos de Transporte, que serão responsáveis por encaminhar os resíduos dos municípios mais distantes até o aterro.

O Aterro Sanitário será implantado em uma área de 47,89 hectares, na zona rural do Município de Pau dos Ferros, coordenadas 603.777,09 mE e 9.319.739,03 mS. O acesso a área se dá pela Rodovia Estadual RN-226, que do município de Pau dos Ferros dista cerca 19,5 km até a área do empreendimento. A área destinada à implantação do Aterro Sanitário situa-se a aproximadamente 19,0 km do município de Pau dos Ferros, estando localizada na margem esquerda da BR-226, sentido [Pau dos Ferros → Antônio Martins], na altura do Km 393, com acesso local (estrada de terra) à área no entorno de propriedade da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros.

Com relação às áreas de influência do empreendimento, em síntese foi considerado pela equipe técnica do EIA/RIMA, as seguintes considerações:

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão foi definida como sendo a área referente ao perímetro do empreendimento onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo, com 47,89 ha;

A Área de Influência Direta (AID) para os Meios Físico e Biótico, considerou-se um Buffer de 500,0 metros, a partir da ADA;

A Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico, considerou-se o perímetro urbano do município de Pau dos Ferros, com área de cerca de 7,46 km^2;

A Área de Influência Indireta (AII) para os Meios Físico e Biótico, considerou-se um Buffer de 1.000,0 metros, a partir da ADA;

A Área de Influência Indireta (AII) para o Meio Socioeconômico, considerou-se os perímetros urbanos de todos os 44 (quarenta e quatro) municípios beneficiados socioeconomicamente por este empreendimento.

As sínteses definidas no Capítulo de Diagnóstico Ambiental indicam:

O **MEIO FÍSICO** Levando-se em consideração os dados levantados em campo nos aspectos climáticos/meteorológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e recursos hídricos é permitido aqui afirmar que não existem impedimentos para a instalação do empreendimento em questão.

Quanto ao **Clima e Condições Meteorológicas**, a região onde se pretende instalar o empreendimento e suas vizinhanças estão inseridas no Semiárido do Nordeste Brasileiro, classificação climática de KÖEPPEN & GEIGER (1928), o clima da área é do tipo BSw'h (quente e semiárido, tendendo a árido), com Precipitações Pluviométricas irregulares. Média de precipitação anual de 827 mm anuais, concentrados entre os meses de fevereiro e maio, destacando-se março como o mês de maior precipitação, atingindo cerca de 227 mm. Com relação aos Ventos, os mais fortes atuantes na área estudada são registrados durante os meses de junho a outubro, com médias inferiores aos 38 Km/h, enquanto no restante dos meses do ano tem-se ventos mais amenos, com velocidades médias inferiores aos 28 Km/h, estes ventos oriundos principalmente do quadrante SW, seguidos dos ventos provenientes do quadrante NE. Com relação à Temperatura, dados coletados identificaram uma temperatura média anual de 26,9 ºC, com variação térmica de apenas 1,1 ºC, destacando-se os meses de maio, junho e julho como aqueles mais frios, enquanto outubro, novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os meses mais quentes. Com relação à Umidade Relativa do Ar, dados de estudos mostraram uma média mensal da umidade relativa do ar variando comumente entre 58 e 77%. Com relação à

Insolação, dados coletados destacaram os meses de agosto a dezembro como aqueles que apresentaram as maiores insolações mensais para a região do empreendimento. Por fim, com relação ao Balanço Hídrico, o município de Pau dos Ferros exibiu dados de déficit hídrico para quase todo o período analisado, totalizando o valor de 889,5 mm. A evapotranspiração real, atingiu 739 mm, mal distribuídas ao longo do ano. Nos meses de janeiro a abril, houve aumento gradativo de cerca de 60% da ETR, nos quatro primeiros meses do ano.

Quanto à **Geologia**, a área proposta para implantação do aterro sanitário e suas vizinhanças é constituída essencialmente por rochas do embasamento cristalino, ocupando uma maior área em mapa e de idades Paleoproterozóicas (Complexo Jaguaretama), seguidas por corpo intrusivo aflorante nas proximidades da Área de Detalhe do Empreendimento e de idade Neoproterozóica (Magmatismo Brasiliano), ambos encontrados localmente sob sedimentos aluvionares e terraços (Complexo Aluvionares e Terraços). Os estudos desenvolvidos mostraram que a geologia na Área de Influência Direta do empreendimento (AID) é relativamente simples, com a identificação de dois litotipos bem distintos: um embasamento cristalino (denominado de Complexo Jaguaretama ou Embasamento Cristalino) e uma cobertura sedimentar, rala, denominada de Complexo Aluvionar e Terraço.

No que tange a **Geomorfologia**, a área destinada à implantação do Aterro Sanitário de Pau dos Ferros está inserida na Depressão Sertaneja, unidade geomorfológica que se estende pela maior parte do Rio Grande do Norte e é caracterizada por uma diversidade de formas de relevo e processos erosivos, apresentando topografia variada, com áreas planas, colinas suaves, grandes vales e terraços sedimentares, refletindo a interação de diferentes processos geológicos ao longo do tempo. Os resultados das pesquisas e mapeamento executados em escala 1:15.000 revelaram para as áreas de influência direta e indireta do Aterro Sanitário do Alto Oeste e vizinhanças próximas uma geomorfologia simples, com a caracterização e delimitação em mapa de três unidades distintas, denominadas de Planalto Residual, Terraço Sedimentar e Talvegues.

No que diz respeito à **Pedologia** na área do empreendimento, de acordo com as características geotécnicas identificadas nas atividades de campo e nos ensaios de laboratório, onde os solos estudados foram classificados como areias siltosas e/ou areias argilosas, de baixa plasticidade e com baixa permeabilidade, pode-se

concluir que o local investigado (Área de Influência Direta do AS do Alto Oeste) é considerado adequado para implantação de um empreendimento como um aterro sanitário sob o ponto de vista geotécnico.

Quanto aos **Recursos Hídricos**: **a) Superficiais** - O município de Pau dos Ferros/RN encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró, sendo o rio principal o Apodi e os riachos principais denominados: do Meio, do Retiro, da Estrema, das Cajazeiras e Capa. Além disso, o município apresenta duas formas de aquíferos: o Cristalino e o Aluvião. De acordo com as averiguações, as drenagens são representadas por pequenos córregos efêmeros rasos de aproximadamente 1 a 3 metros de largura e uma calha arenosa de profundidade de 0,5 a 1,0 metro. Esses corpos hídricos estão presentes na porção norte, sudoeste e sudeste da área do Aterro Sanitário com padrão de drenagem paralelo, localmente levemente meandrantes; **b) Subterrâneas** - O aquífero cristalino engloba todas as concentrações hídricas em rochas cristalinas, onde o armazenamento de águas subterrâneas somente se torna possível quando há fraturas associadas a uma cobertura de solos residuais significativa. Os poços perfurados em ambientes cristalinos apresentam uma vazão média baixa de 3,05 m³/h e uma profundidade de até 60 m, com água comumente apresentando alto teor salino de 480 a 1.400 mg/l com restrições para consumo humano e uso agrícola. Já o aquífero aluvionar apresenta-se disperso, sendo constituído pelos sedimentos depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte. Estes depósitos caracterizam-se pela alta permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média em torno de 7 metros. A qualidade da água geralmente é boa e pouco explorada.

MEIO BIÓTICO, quanto ao **Meio Florístico**, a instalação desse empreendimento resultará na intervenção direta e indireta em ecossistema natural de Caatinga Hiperxerófila, marcante em toda a região do Alto Oeste Potiguar. Neste trabalho, durante o levantamento florístico foram encontradas 23 espécies. Essas mesmas estão distribuídas em 11 famílias dentre árvores e arvoretas, arbustos, ervas, trepadeiras e arborescentes. Com relação ao Estágio Sucessional da Vegetação, a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) são caracterizadas como sendo de fragmento de Caatinga Hiperxerófila de porte Arbustivo-Arbórea e de acordo com este estudo foi possível classificar as mesmas

como sendo compostas por vegetação secundária, em estágio sucessional secundário por apresentarem árvores de pequeno a médio porte que variam de 2,0 a 4,0 metros, podendo ser encontrados exemplares isoladamente com até 5,0 metros de altura. Com relação às espécies ameaçadas de extinção, na vegetação presente na área afetada pela implantação do empreendimento, não foram observadas a presença de espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria GM/MMA nº 300/2022, não havendo restrição de corte de espécies na vegetação afetada pela implantação do empreendimento. Com relação ao Endemismo, foram encontradas espécies Endêmicas do Brasil, do Nordeste brasileiro e da caatinga nordestina.

Quanto ao **Meio Faunístico**, de acordo com a caracterização das espécies da fauna encontrada na pesquisa em campo e registrada na literatura para a área, pode-se considerar que a fauna terrestre é caracterizada por espécies de ampla distribuição e generalista, não sendo considerado uma área de exceção, ou seja, uma área com muitos endemismos, e com espécies de distribuição relictual. Este fato permite concluir que a área é considerada adequada para a implantação de um empreendimento como um aterro sanitário sob o ponto de vista da fauna terrestre, desde que se tenham medidas mitigadoras adequadas.

Para o **MEIO SOCIOECONÔMICO**, com relação ao Uso e Ocupação do Solo na área do empreendimento, é importante destacar que na área delimitada da ADA não constam aglomerações urbanas, bem como comunidades rurais demograficamente expressivas, somente algumas unidades habitacionais esparsas. Em um raio de 5 km da área do Aterro foram definidas seis categorias/classes de uso e ocupação do solo para o estudo da Área de Influência que são: 1) Residência, no mapa de Uso e Ocupação do Solo, surge uma única residência, esta com moradores fixos, distando cerca de 1,5 km do empreendimento; 2) Drenagem, formada por um conjunto de riachos intermitentes, com a apresentação de vegetação mais desenvolvida em suas margens, devido a umidade presente no solo. Foi observada a presença de alguns poços artesianos em um curso de água denominado Riacho Jatobá, localizado ao norte do empreendimento; 3) Estrada vicinal, constituído por diversos caminhos de terra, estreitos e esburacados, dificultando ou até inviabilizando o acesso de automóveis. Também há a presença de várias porteiras ou mata-burros que separam as

propriedades rurais; 4) Reservatório, versam sobre pequenas represas, conhecidas popularmente por barreiros, que acumulam água no período chuvoso e servem, basicamente, para dessedentação animal; 5) Caatinga rala e antropizada, consiste em uma formação vegetal descaracterizada no passado, dando lugar às áreas de pastagens, onde percebe-se a sua recomposição em alguns pontos; 6) Caatinga Arbóreo Arbustiva (adensada), ocorre de maneira esparsa em toda a área de influência do empreendimento e é composta por florestas que apresentam árvores baixas que podem atingir até 08 metros de altura.

Por fim, com relação aos **IMPACTOS AMBIENTAIS** avaliados neste estudo indicam que esse empreendimento pode conviver em plena harmonia com o sistema ambiental da área de influência funcional que os comporta. No entanto, de acordo com a avaliação contida no Capítulo de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, recomenda-se que medidas preventivas e mitigadoras sejam colocadas na íntegra em prática durante sobretudo as fases de instalação e operação do Aterro Sanitário em questão.

De acordo com a análise dos impactos ambientais realizada, o valor do IQAG obtido para o empreendimento de [-0,121] que equivale ao intervalor destacado de -0,50 ≤ IQAG < 0,00, que significa dizer que o empreendimento embora apresente leve preponderância de impactos ambientais negativos, é viável, uma vez que serão aplicadas medidas mitigadoras e programas de controle e monitoramento, que incidem sobretudo durante as fases de instalação e operação do mesmo.

Outrossim, de acordo com a análise dos impactos ambientais realizada, com relação à quantificação dos impactos com base nos atributos Importância e Magnitude (Significância), recomendamos que medidas preventivas e mitigadoras sejam colocadas na íntegra em prática durante a instalação, de forma a evitar ou minimizar:

- *Compactação do solo;*
- *Alterações no microclima local pela limpeza da área;*
- *Poluição e degradação do solo;*
- *Impermeabilização do solo com geração de escoamento superficial na área;*
- *Geração de efluentes do canteiro de obras.*

Durante a fase de operação, medidas sejam colocadas na íntegra em prática de forma a evitar, controlar ou minimizar:

- *Alteração na qualidade das águas subterrâneas por infiltração de chorume;*
- *Alteração na qualidade do solo por intensificação de processos erosivos;*
- *Alteração na qualidade do solo pela compactação e impermeabilização;*
- *Alteração na qualidade do solo por contaminação por chorume;*
- *Alteração na flora terrestre pela presença de particulado;*
- *Formação de área degradada;*
- *Poluição e degradação do solo por lixiviados;*
- *Alteração na qualidade do solo por derramamento de óleos e graxas;*
- *Contaminação do solo por sustâncias perigosas.*

Portanto, de acordo com a análise acima dos impactos, visto que a área pleiteada à ocupação encontra-se relativamente antropizada, pelos fortes e significativos benefícios econômicos ligados a: geração de divisas a nível local, regional e nacional; diversificação econômica; geração de emprego e renda das fase de instalação e operação; promoção à reciclagem dos resíduos; assim como pela adoção das medidas mitigadoras e de controle e monitoramento a serem descritas nos próximos capítulos, coerente com a realidade e tamanho do projeto do Aterro, conclui-se que a área em estudo pode ser ocupada por tal empreendimento.

E de acordo com a análise realizada neste estudo, este empreendimento mostrou-se sustentável por ter havido um planejamento técnico adequado e gestão com conhecimento dos impactos gerados com a perspectiva de implantação/operação e estabelecimento de medidas e planos que venham a ser implementados para neutralizar ou reduzir os efeitos dos impactos negativos, tornando assim uma atividade viável economicamente e ambientalmente correta.

Outras recomendações são:

- Adotar as medidas de controle e mitigadoras propostas para cada ação impactante, sobretudo às atividades mais preocupantes do ponto de vista ambiental como as citadas acima;
- Cumprir rigorosamente a legislação ambiental e urbanística vigente;
- Executar os programas ambientais relativos ao controle e monitoramento dos impactos ambientais, os quais devem ser executados pelo empreendedor, efetuando e mantendo os devidos registros;
- Qualquer modificação do projeto deverá ser previamente informada ao órgão ambiental e outras instituições regulamentadoras, para obtenção das devidas autorizações.

EQUIPE TÉCNICA

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARCOS ANTONIO FREIRE DA COSTA JUNIOR
Data: 23/01/2025 07:15:11-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Marcos Antônio Freire da Costa Junior
Coordenação Geral
Biólogo – Me. em Bioecologia Aquática – UFRN e Especialista em Aquicultura Avançada e Meio Ambiente – Universidade de Malaspina – BC – Canadá
CRBio: 46.336/5-D

Documento assinado digitalmente
gov.br
MIGUEL FERNANDES KOLODIUK
Data: 23/01/2025 09:55:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Miguel Fernandes Kolodiuk
Meio Biológico
CRBio 139.236/05-D
Biólogo - Doutor em Psicobiologia com área de concentração em Comportamento Animal

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARIA WAGNA DE ARAUJO DANTAS
Data: 23/01/2025 07:39:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Maria Wagna de Araújo Dantas
Coordenação Administrativo-Financeiro / Meio Socioeconômico
Economista – Ma. em Ciências Ambientais e Doutoranda em Estudos Urbanos e Regionais (Resíduos Sólidos)
CORECON: 1473-7

Documento assinado digitalmente
gov.br
JEOZANE RIBEIRO DA COSTA LUCENA
Data: 23/01/2025 08:49:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jeozane Ribeiro da Costa Lucena
Pesquisadora de Campo
Arquiteta Urbanista
CAU/BR: 67817-1

Documento assinado digitalmente
gov.br
WAGNER LUIZ ALVES DA SILVA
Data: 23/01/2025 09:33:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Wagner Luiz Alves da Silva
Meio Socioeconômico – Pesquisador
Geógrafo – Me. e Doutorando em Estudos Urbanos e Regionais
CREA/RN: 210560198-7

Documento assinado digitalmente
gov.br
ENIO FERNANDES AMORIM
Data: 23/01/2025 09:42:35-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ênio Fernandes Amorim
Meio Físico - Geotecnia
Engenheiro Civil – Me. e Doutor em Geotecnia
CREA/RN: 21040285-82

Documento assinado digitalmente
gov.br
RONALDO FERNANDES DINIZ
Data: 23/01/2025 18:42:33-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ronaldo Fernandes Diniz
Meio Físico - Geologia
Geólogo – Me. em Diplome Destudes Supérieures Specialaisées D E S S e
Doutor em Geologia Costeira e Ambiental
CREA/RN: 1644-D

Documento assinado digitalmente
gov.br
REGIA LUCIA LOPES
Data: 23/01/2025 13:12:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Regia Lúcia Lopes
Empreendimento – Engenharia Civil
Engenheira Civil - Engenheira Civil e Doutora em Engenharia Civil
CREA/RN: 2479-D

Documento assinado digitalmente
gov.br JAIRO RODRIGUES DE SOUZA
Data: 23/01/2025 11:14:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jairo Rodrigues de Souza
Meio Físico - Hidrogeologia
Geólogo – Me. em Ciências Ambientais
CREA/RN: 2114168972

Documento assinado digitalmente
gov.br LUZIMAR PEREIRA DA COSTA
Data: 23/01/2025 09:15:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Luzimar Pereira da Costa
Elaboração dos Mapas e Pesquisa de Campo
Geógrafa e Técnica em Geoprocessamento - Ma. em Meio Ambiente e Desenvolvimento

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO PAULO DE LIMA COSTA
Data: 23/01/2025 09:23:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

João Paulo de Lima Costa
Meio Socioeconômico e Pesquisa de Campo
Ecólogo e Tecnólogo em Gestão Ambiental - Mestrando em Ciências Ambientais
CREA/RN: 21220707-14

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE GOMES FERREIRA
Data: 23/01/2025 07:50:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

José Gomes Ferreira
Meio Socioeconômico e Pesquisa de Campo
Sociólogo e Doutor em Ciências Sociais