

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA CENTRO DE TRATAMENTO DE  
RESÍDUOS DE VERA CRUZ/RN

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL CTR VERA CRUZ/RN



**RIMA**



NATAL – 2018

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA – Área Diretamente Afetada  
AID – Área de Influência Direta  
AII – Área de Influência Indireta  
BR – Brasil  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONCIDADE/VERA CRUZ – Conselho da Cidade de Vera Cruz  
CONEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente  
CTR – Centro de Tratamento de Resíduos  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte  
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IQR – Índice de Qualidade de Resíduos  
LA – Licença de Alteração  
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias  
LI – Licença de Instalação  
LIO – Licença de Instalação e Operação  
LO – Licença de Operação  
LOA – Lei Orçamentária Anual  
LP – Licença Prévia  
LRO – Licença de Regularização de Operação  
LS – Licença Simplificada  
NBR – Norma Brasileira  
NIMBY – *Not In My Backyard*  
PEGIRS/RN – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte  
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos  
PGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PIRS – Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos  
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente  
PNMC – Política Nacional de Mudanças do Clima  
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PPA – Plano Plurianual  
PRONAR – Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar  
RCC – Resíduos de Construção Civil  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
RN – Rio Grande do Norte  
SELIM – Secretaria Municipal de Limpeza Urbana  
SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SISEMA/RN – Sistema Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Norte  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
SUAS – Sistema Único de Assistência Social

## LISTA DE FIGURAS e QUADROS

Figura 1 - Resultado da aplicação dos parâmetros ambientais sobre o SIG.....	13
Figura 2 - Mapa com todas as Áreas de Influência do Estudo .....	19
Figura 3 - Modelo de elevação do terreno na ADA .....	29
Figura 4 - Unidades Geomorfológicas.....	30
Figura 5 - Corpos d'água na Área de Influência do Empreendimento .....	31
Figura 6 - Mapa com Sistema Viário.....	40
Figura 7 - Sítios arqueológicos com indicações de Povos Indígenas .....	41
Figura 8 - Mapa do Uso e Ocupação do Solo.....	43
Figura 9 - Imóveis Rurais na AII.....	44
Figura 10 - Imóveis Rurais na AID .....	45
Figura 11 - Porcentagem e número de impactos por Meio.....	57
Figura 12 - Número de impactos por Componente Ambiental .....	57
Figura 13 - Número de impactos por fases do Empreendimento .....	58
Figura 14 - Número de Impactos por fases agregadas.....	58
Figura 15 - Número e percentual de Impactos por sua condição .....	59
Figura 16 - Número e porcentagem de Impactos por condição e magnitude .....	59
Figura 17 - Preferência das medidas no controle de impactos ambientais .....	64
Quadro 1 - Síntese da Avaliação das Áreas para o Aterro .....	17
Quadro 2 - Listagem e descrição das atividades do Empreendimento por fases.....	20
Quadro 3 - Materiais empregados nas fases de implantação e operação.....	24
Quadro 4 - Resíduos Gerados na Instalação do Empreendimento .....	25
Quadro 5 - Pessoal Previsto para fase de construção .....	26
Quadro 6 - Instituições e Lideranças .....	42
Quadro 7 - Definição dos atributos e parâmetros utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos .....	48
Quadro 8 - Caracterização dos atributos de avaliação da Matriz de Impactos Potenciais .....	49
Quadro 9 - Lista dos impactos potenciais por Meios .....	50
Quadro 10 - Avaliação dos Impactos Ambientais .....	54
Quadro 11 - Prognóstico da qualidade ambiental da área do Empreendimento.....	60
Quadro 12 - Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais .....	65

## SUMÁRIO

1	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO .....	5
1.1	Objetivos do Empreendimento .....	5
1.2	Compatibilidade do Empreendimento com Políticas.....	6
2	DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ESPECIFICAÇÕES .....	10
2.1	Descrição do projeto .....	10
2.2	Alternativas Tecnológicas e de Localização .....	10
2.2.1	Estudos para pré-seleção de áreas adequadas à implantação de aterro sanitário	11
2.2.2	Resultados da pré-seleção de áreas por meio de SIG .....	12
2.2.3	Avaliações <i>in situ</i> .....	13
2.2.4	Critérios de avaliação das áreas pré-selecionadas .....	15
2.3	Definição das Áreas de Influência .....	18
2.4	Atividades previstas para o Empreendimento.....	20
2.5	Matérias-primas utilizadas .....	24
2.6	Energia elétrica .....	25
2.7	Geração de resíduos .....	25
2.8	Empregos .....	26
2.9	Relação custo-benefício do Empreendimento .....	27
3	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	28
3.1	Meio Físico .....	28
3.1.1	Clima e Condições Meteorológicas .....	28
3.1.2	Geologia.....	28
3.1.3	Geomorfologia.....	29
3.1.4	Solo.....	30
3.1.5	Recursos Hídricos.....	30
3.2	Meio Biológico .....	32
3.2.1	Vegetação .....	32
3.2.2	Fauna .....	33
3.3	Meio Socioeconômico .....	36
3.3.1	Aspectos Sociais e de Infraestrutura.....	36
3.3.2	Aspectos Culturais, Históricos e Arqueológicos .....	41
3.3.3	Organização Social.....	42
3.3.4	Uso e Ocupação do Solo.....	43
3.3.5	Estrutura Fundiária .....	44
3.3.6	Estrutura Econômica e de Serviços .....	46
4	DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	47
5	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....	60
6	MEDIDAS MITIGADORAS.....	64
7	PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS .....	71
7.1	Programa de Educação Ambiental.....	71
7.2	Programa de Comunicação Social .....	71
7.3	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar .....	71
7.4	Programa de Monitoramento da Pressão Sonora .....	71
7.5	Programa de Monitoramento Geotécnico .....	72
7.6	Programa de Monitoramento do Biogás .....	72
7.7	Programa de Monitoramento de Líquidos Lixiviados .....	72
7.8	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.....	72

7.9	Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre .....	72
7.10	Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica.....	72
7.11	Programa de Emergência e Contingência .....	73
7.12	Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho .....	73
7.13	Programa de Desativação do Aterro e Recuperação da Área do Empreendimento...	73
8	CONCLUSÕES.....	74
9	EQUIPE TÉCNICA .....	76
	REFERÊNCIAS .....	81



## 1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO

### 1.1 Objetivos do Empreendimento

A construção do Aterro Sanitário possibilitará a disposição final tecnicamente segura dos resíduos sólidos urbanos, com uma capacidade de recepção diária de até 537 toneladas de resíduos por dia.

A área a ser atendida pelo Aterro Sanitário será prioritariamente os Municípios de Vera Cruz, Parnamirim, Macaíba, São José de Mipibu, Nísia Floresta e Monte Alegre. No

entanto, a condição da estrutura a ser implantada supera a necessidade de atendimento desses municípios para os próximos 20 anos, sendo assim, poderá ser incorporado ao empreendimento a destinação final de outros municípios das regiões do Litoral Sul e Agreste, desde que respeitada as condições de atendimento do projeto. É relevante ressaltar que em termos territoriais, as áreas classificadas como lixões estão presentes em 100% dos municípios do Agreste potiguar (PIRS/Agreste - SEMARH, 2016).

A empresa buscará a viabilidade financeira do empreendimento e a redução de custos para o município de Vera Cruz, através da oferta do serviço de destinação final ambientalmente adequada de resíduos para grandes geradores e outros municípios do entorno.

Diante das dificuldades dos municípios da região em atender os preceitos da Política nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010, conforme estabelecido no inciso VIII, do Art. 3º; “disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”, a proposta do projeto é disponibilizar uma alternativa para recepção dos resíduos dos municípios de Vera Cruz, Parnamirim, Macaíba, São José de Mipibu, Nísia Floresta e Monte Alegre, que atenda a esses critérios e resolva o problema de destinação dos resíduos sólidos urbanos atualmente existente em quase todos esses municípios.

A CTR Vera Cruz terá capacidade de recepção de uma média diária de resíduos dessas localidades da ordem de 372 toneladas por dia para o período de 2019 a 2038. No entanto, a sua capacidade operacional máxima pode alcançar a ordem de 537 toneladas diárias, possibilitando um excedente de 166 toneladas, situação que possibilita, no futuro, a CTR Vera Cruz receber resíduos de outros municípios do litoral sul e da Região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte.

É relevante destacar que a operação de um Aterro Sanitário é um processo flexível, podendo moldar-se ao crescimento da população, ao interesse dos municípios de utilizar a CTR e ao incremento da geração de resíduos sólidos. Possibilita também, a utilização do terreno após a estabilização do material depositado, no futuro, como área verde, para fins agrícolas ou para prática desportivas, de lazer, dentre outras.



Criado por Macrovector - Freepik.com

## 1.2 Compatibilidade do Empreendimento com Políticas

Cumpra agora analisar a compatibilidade da implantação do empreendimento com os planos e programas governamentais previstos ou existentes na área de influência do empreendimento no âmbito municipal, estadual e federal. Assim, elenca-se abaixo os principais planos, programas e projetos existentes ou em desenvolvimento que possam apresentar quaisquer interações com o empreendimento em análise.



Criado por Macrovector - Freepik.com

### Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento que está sendo elaborado para a cidade de Vera Cruz, deverá dentro de seu escopo atender a legislação referente a saneamento básico 11.445/07, bem como a legislação correspondente a resíduos sólidos 12.305/10. Ambas as legislações tratam sobre destinação adequada dos resíduos sólidos, portanto, mesmo que não consolidado, é esperado que o plano considere destinações adequadas para os resíduos gerados dentro dos limites municipais. Sendo assim, o empreendimento adequa-se ao que estabelece esse plano tendo em vista que será implantado dentro do município instrumento de disposição final de resíduos adequado aos parâmetros técnicos e ambientais.

### Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte – RN Sustentável (atual Governo Cidadão)

Especificamente para o Desenvolvimento Regional Sustentável, o Estado do Rio Grande do Norte proporciona apoio técnico e financeiro para os investimentos prioritários voltados à implementação de elementos-chaves da estratégia de desenvolvimento regional integrado, através do financiamento de infraestrutura socioeconômica (estradas, equipamento turísticos, etc. ), investimentos socioambientais e produtivos (**orientados ao mercado**) com foco na redução das desigualdades regionais (RIO GRANDE DO NORTE, 2015a).

Dentre os aspectos levantados pelo Projeto destaca-se, especificamente, para o empreendimento em questão, a estratégia de inclusão socioeconômica e o desenvolvimento regional sustentável através da seguinte atividade:

- Promoção de boas práticas socioambientais nas áreas de microbacias mais susceptíveis à degradação ambiental.

Esse fato justifica-se sobretudo pela desativação dos lixões presentes na possível área de atendimento do empreendimento, abrangendo não somente o município de Vera Cruz, mas também os municípios de Monte Alegre, São José de Mipibu, Macaíba, Nísia Floresta, além de Parnamirim que já obteve êxito na desativação de seu lixão.



## **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN**

Este estudo apresenta de forma pioneira, para o Estado do Rio Grande do Norte, um retrato completo da situação da gestão e do manejo dos resíduos sólidos. Tendo como propósito central **erradicar os lixões do RN**, além de servir como ferramenta de consulta acessível aos gestores municipais, bem como para os estudiosos na área, e à sociedade em geral.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos visa a contribuir para o equacionamento da questão dos resíduos, através do ordenamento de procedimentos que contribuam para uma **melhoria no gerenciamento da limpeza urbana**, implementação de **mecanismos financeiramente compensatórios**, **compartilhamento de ações entre municípios**, **inserção social dos atuais catadores**, a proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e **produção mais limpa para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas**.

## **Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS/RN**

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, através da lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, verificou-se a necessidade de atualização do PERGIRS, em virtude da necessidade de se incorporar as diretrizes definidas pelo marco legal do setor, foi contratado a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS teve como objetivo, construir passo a passo, um planejamento que englobe a gestão dos diversos tipos de resíduos sólidos e os respectivos aspectos relevantes envolvidos, não esquecendo da importância da participação dos agentes facilitadores do processo, como por exemplo a população envolvida e os catadores de materiais recicláveis.

O PERS foi desenvolvido obedecendo a realização do Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado, estudos da prospecção e elaboração de cenários futuros e as estratégias de implementação.

O Estudo foi desenvolvido com um horizonte de 20 anos, enfocando os seguintes aspectos: o desenvolvimento econômico; a consolidação da área geográfica de abrangência do plano; o crescimento populacional no Estado; o desenvolvimento e expansão urbana; tradições e costumes regionais; as soluções associadas; além da expectativa da evolução da geração de resíduos.

## Planos Intermunicipais

Através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), atendendo ao previsto na recente Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, o Governo do Estado do Rio Grande do Norte realizou a elaboração dos Planos Intermunicipais de Gestão de Resíduos Sólidos.

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região do Agreste – PIRS-Agreste foi concebido dentro dos princípios da gestão associada intermunicipal dos resíduos Sólidos, dentro dos princípios estabelecidos pela PNRS. O desenvolvimento da elaboração do PIRS-Agreste, que foi concluído no ano de 2016, contando com participação de todos os municípios, foi dividido em produtos, a saber:

- Produto 1 - Projeto de Mobilização Social e Divulgação;
- Produto 2 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos dos Municípios da Região do Agreste;
- Produto 3 - Estudo da Gestão Associada.;
- Produto 4 - Planejamento das Ações do PIRS da Região do Agreste.

Tais planos têm o objetivo de apresentar um retrato completo da situação da gestão e do manejo dos resíduos sólidos nas diferentes regiões do Estado, com o **propósito final de subsidiar a tomada de decisão em busca do objetivo de erradicar os lixões no Estado do RN**. Sendo, assim, o empreendimento justifica-se como uma das alternativas de erradicar os lixões ainda presentes nos municípios atendidos pelo empreendimento.

## Plano Plurianual Participativo do estado do RN (2016-2019)

Dentre um dos objetivos desse Plano destaca-se, especificamente para a atividade em questão, o seguinte objetivo: “Apoiar os municípios no atendimento às Políticas de saneamento básico visando a Política Estadual de Saneamento Básico de forma a nortear os municípios na elaboração e implementação dos planos de forma integrada aos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, drenagem e manejo de águas pluviais.” Sendo assim, o empreendimento justifica-se também dentro do aspecto de gestão governamental do estado, tendo em vista que os resíduos terão destinação adequada a partir da implantação do aterro sanitário.

## Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas socioambientais e econômicos do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

A política é o instrumento que cria metas para a **eliminação dos lixões** e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, intermunicipal e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Sendo assim, a política adequa-se perfeitamente a proposta do empreendimento, tendo em vista que o lixão da cidade de Vera Cruz será desativado em razão da implantação do aterro.

### Plano Plurianual Nacional

De acordo com o relatório o Relatório Anual de Avaliação do PPA 2016-2019 (Brasil, 2017) “o planejamento das políticas públicas do governo federal tem como um de seus principais instrumentos o Plano Plurianual, ou PPA, que possui a função de aprimorar a ação governamental em conjunto com outras ferramentas importantes, como a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).” Dentro dessa perspectiva alguns programas se destacam nos quesitos referentes a atividade do empreendimento em questão. Dentre os programas levantados nesse documento os que estão relacionados com as atividades desenvolvidas pelo empreendimento são os programas 2083 - **Qualidade Ambiental** e 2068 - **Saneamento Básico e estes instituem os seguintes objetivos, respectivamente:**

- Reduzir a pressão sobre os recursos naturais e a poluição por meio da implementação da **Política Nacional de Resíduos Sólidos** com a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.
- Implementar medidas estruturantes que assegurem a melhoria da gestão e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, considerando o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e manejo de águas pluviais, e a **limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos**.

Ambos os objetivos com a implantação do aterro serão atendidos tendo em vista que o empreendimento se trata de uma solução técnica e viável do ponto de vista ambiental, sendo assim, o mesmo se encaixa como uma solução que visa a redução de impactos ambientais, além de se aplicar perfeitamente a política nacional de resíduos sólidos. Além disso, destaca-se que os critérios de manejo de resíduos e de limpeza urbana passam por um critério fundamental que é a disposição final adequada dos resíduos, instrumento que se trará viável a partir da implantação do aterro.

## 2 DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ESPECIFICAÇÕES

### 2.1 Descrição do projeto

O Aterro Sanitário será construído inicialmente utilizando-se o método trincheira, através de escavação de células no solo com 6 metros de profundidade. Quando alcançar o nível do terreno natural, o aterro sanitário será operado através do Método da Rampa, com a formação de camadas sucessivas de 5 metros de altura, até alcançar cota média de 25 metros acima do terreno natural.



Criado por Macrovector - Freepik.com

O Aterro Sanitário obedecerá a todos os padrões técnicos, sanitários e ambientais requeridos pela Engenharia Sanitária e Ambiental e tem condições operacionais para possibilitar uma solução final adequada aos resíduos sólidos urbanos gerados nas cidades do entorno do município de Vera Cruz, bem como se tornando uma solução de destino final para o setor Sul da Região metropolitana de Natal, garantindo uma alternativa técnica segura, evitando-se o lançamento inadequado destes resíduos causadores de impactos sanitários e ambientais como a poluição do solo e subsolo e proliferação de vetores transmissores de doenças.

O projeto aqui apresentado visa dar condição para as cidades possivelmente atendidas de propiciarem aos seus municípios uma alternativa sanitária e ambientalmente sustentável para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, possibilitando:

- Disponibilizar ao conjunto de cidades possivelmente atendidas, um local adequado para disposição dos resíduos sólidos urbanos;
- Encerrar o uso de lixões e descarga de resíduos a céu aberto, causadores de grandes impactos ambientais e de saúde pública;
- Proporcionar o rateio do custo de operação do Aterro Sanitário com outras cidades possibilitando ganho de escala e sustentabilidade financeira para o empreendimento;
- Dar uma solução definitiva para o problema de destino final dos resíduos sólidos urbanos para os Municípios de Vera Cruz, Monte Alegre e Nísia Floresta (municípios que serão inicialmente atendidos), que ainda utilizam inadequadamente lixões a céu aberto.

### 2.2 Alternativas Tecnológicas e de Localização

Estudos de alternativas de localização para aterros sanitários concentram-se em aspectos técnicos, sociais e ambientais que compõem, em conjunto, o quadro em torno das aprovações necessárias para a implantação dos empreendimentos. A experiência acumulada em torno dos estudos de localização permite utilizar duas grandes abordagens para definir as melhores áreas

para os aterros sanitários, diferenciadas pelo teor dos elementos considerados essenciais aos estudos:

- a) **Abordagem de natureza técnico-operacional** que se vale de critérios relacionados ao desempenho operacional do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento de requisitos legais (exigências dos órgãos de meio ambiente, normas específicas, etc.) e econômicas (distância ao centro gerador, custo para a desapropriação da área, existência de material para cobertura próximo à área escolhida, etc.);
- b) **Abordagem de natureza socioambiental** que incorpora, em primeiro plano, preocupações relacionadas ao desempenho ambiental do empreendimento, especialmente quanto aos impactos ambientais potenciais (meios físico, biológico e antrópico) relacionados, considerando-se o risco associado às suas diferentes fases (implementação, operação e desativação).

Vale destacar, ainda, que a diversidade de fatores envolvidos no processo de seleção de áreas, associada a empreendimentos que podem despertar, por suas características, reações diversas por parte dos diferentes segmentos direta ou indiretamente afetados pelo empreendimento. Por isso, a escolha do local adequado para a construção e operação de um aterro sanitário é de fundamental importância, e deve atender satisfatoriamente a critérios sociais, ambientais e econômicos.

Diante dos impactos esperados para um projeto da magnitude de um aterro sanitário é que, em 1997, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT publicou a NBR 13.896 com critérios que definem localização e instalação daquele tipo de empreendimento, dentre os quais se destacam a preocupação em provocar o mínimo impacto ambiental possível, a aceitação da instalação por parte da população e adequação ao zoneamento regional. Para que esses critérios sejam atendidos, e desta forma o aterro obtenha o máximo de adequabilidade, a referida norma apresenta recomendações relacionadas a topografia, geologia, recursos hídricos e outros fatores.

### 2.2.1 Estudos para pré-seleção de áreas adequadas à implantação de aterro sanitário

Em busca da otimização da eficiência e da eficácia requeridas para um estudo dessa magnitude optou-se por utilizar uma metodologia baseada em análise de dados geográficos seguida de verificação dos resultados encontrados.

A avaliação das áreas disponíveis para implantação de aterro sanitário na região em estudo foi realizada por duas metodologias complementares. A primeira, predominantemente computacional, utilizou-se de aplicação de parâmetros restritivos sobre uma base de dados geográficas construída na escala 1:100.000, especificamente para aplicação de lógica booleana. O cruzamento das diversas informações obtidas possibilitou a geração de um mapa síntese no qual foram visualizadas as áreas consideradas adequadas para a construção do aterro.

A análise computacional consistiu na delimitação e aquisição de informações sobre a área de estudo entre eles dados vetoriais e matriciais para a confecção de bases de informações. Após a obtenção dos dados em diversas fontes optou-se por transformar todos para o sistema de coordenadas e datum UTM/WGS-84.

O SIG pode ser definido como um conjunto de sistemas de softwares e hardwares capazes de produzir, armazenar, processar, analisar e representar inúmeras informações sobre o espaço geográfico, tendo como produto final mapas temáticos, imagens de satélites, cartas topográficas, gráficos e tabelas. A seleção de área adequada para implantação de aterro sanitário em ambiente SIG se dá através de análises de sobreposição (overlay) que permitem integrar as informações pertencentes as diferentes camadas - i.e. cartas temáticas com os critérios de análise. Conceitualmente, isto significa avaliar relações de pertinência, ou não, frente aos critérios considerados.

A segunda etapa buscou informações legislativas e critérios restritivos para a instalação do empreendimento com o objetivo de aplicar tais restrições ao ambiente SIG. A lógica empregada permitiu restringir a utilização de áreas que possuíam inadequações para implantação de aterros sanitários, dentre as quais destacam-se:

- Distância mínima de 10 km de raio das pistas de aeródromo (Portaria nº 1.393/GC3, de 30/09/2017);
- Distâncias mínimas de 200 metros de falhas geológicas, corpos d'água, e vias de acesso;
- Distâncias mínimas de 500 metros para distritos e núcleos populacionais e áreas urbanizadas;
- Declividade máxima de terreno de 15°;
- Área não sujeita a inundações;
- Presença de Unidades de Conservação;
- Hidrogeologia com baixa permeabilidade de líquidos e com suporte mecânico adequado para o tipo do empreendimento; e
- Área mínima para atender a vida útil de 20 anos para o empreendimento.

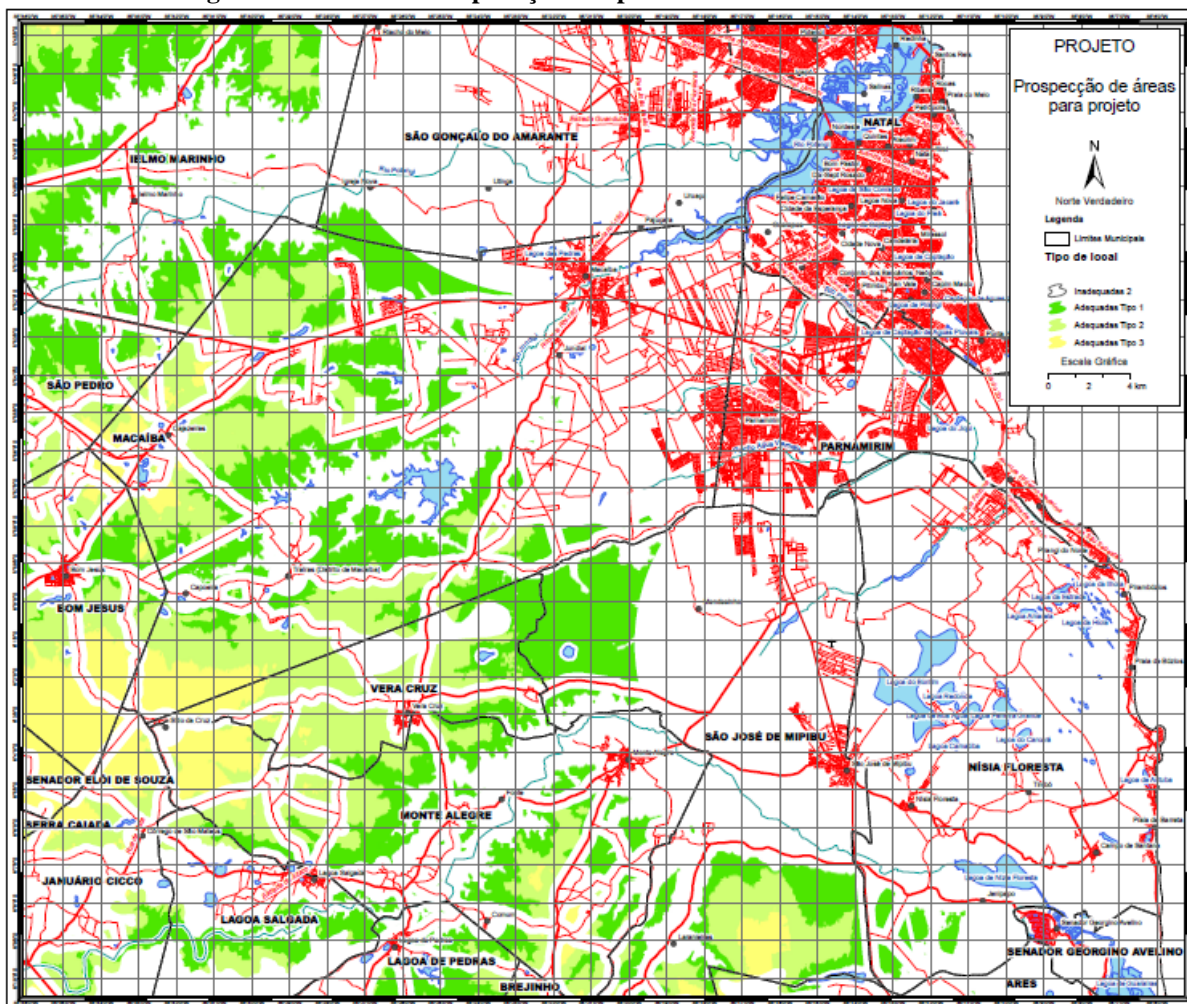
A última etapa correspondeu a álgebra de mapas, reclassificação dos dados atribuindo em áreas adequadas ou inadequadas para a instalação de aterros sanitários. Nesta etapa, as operações e manipulações foram feitas em dados no formato matricial, por isso, os dados vetoriais referentes a rios, área urbana, estradas, uso e cobertura do solo, unidades de conservação, áreas protegidas, solo, geologia, foram convertidos para cada variável analisada.

### 2.2.2 Resultados da pré-seleção de áreas por meio de SIG

O resultado da aplicação do SIG foi a pré-seleção de áreas, sintetizada com o mapa (Figura 1), onde ficaram identificadas as áreas inadequadas a partir da aplicação dos critérios do modelo computacional, bem como a graduação de regiões adequadas para implantação de aterro sanitário.

Os locais apontados em tons de verde representam as localidades melhor enquadradas aos pré-requisitos estimados anteriormente. O resultado possibilitou identificar áreas disponíveis para implantação do empreendimento e possibilitou a avaliação das que estivessem disponíveis para venda ou arrendamento na porção sul, sudoeste e oeste da Região Metropolitana de Natal. No total, após diversas visitas a corretores e proprietários rurais, foram identificadas 10 áreas disponíveis para negociação para implantação do empreendimento.

Figura 1 - Resultado da aplicação dos parâmetros ambientais sobre o SIG



Fonte: Vera Cruz Ambiental, 2018.

### 2.2.3 Avaliações *in situ*

Após a identificação das áreas foram realizados trabalhos de campo para levantamento de informações específicas de interesse. Neste momento, procurou-se avaliar as condições que se apresentariam para a viabilização da alternativa locacional, sobretudo em termos da sua viabilização considerando o efeito NIMBY<sup>1</sup> como bastante significativo para esta tipologia de empreendimento, assumem relevância os critérios relacionados a efeitos negativos sobre a vizinhança (incômodos no transporte dos resíduos, odor, impactos sobre outras atividades de interesse, etc.) e aspectos institucionais como dificuldades para desapropriação da gleba e interferências em municípios vizinhos.

As visitas foram realizadas durante o ano de 2017, onde foram analisados dez parâmetros de projeto, conforme descrito a seguir:

<sup>1</sup> Acrônimo em inglês para a expressão Not In My Back Yard, que significa "não em meu quintal".

- 1) **Capacidade de suporte do solo:** Aterros sanitários projetados e construídos de acordo com as Normas da ABNT, buscam diminuir ao máximo os processos erosivos e de deslocamento de massas. Para tanto, o material utilizado na sua construção e operação deve oferecer condições de execução de cortes e contenções da massa de resíduos, em que esse material é compactado e estabilizado sob espessa camada de solo, principalmente nas áreas laterais, evitando-se o carreamento de solo e resíduos aos sistemas de drenagem de águas pluviais superficiais. Os maciços construídos com o volume de resíduos aterrados deverão ter taludes que garantam a sua estabilidade, evitando obras de contenção, sempre que possível (OBLADEN, 2008). Os índices variam de adequado a inadequados.
- 2) **Proximidade de núcleos habitacionais:** Mesmo a NBR 13.896/1997 observando que o Órgão de Controle Ambiental pode alterar a distância mínima entre a localização de aterros sanitários e os núcleos populacionais, a mesma normativa recomenda que deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m. A referida observação foi utilizada no presente estudo considerando-se distâncias de manchas urbanas, de sedes municipais, distritos, vilas e fazendas, de modo a eliminar qualquer risco ou impacto ambiental, social e econômico sobre a população. Os índices variaram de abaixo de 500 metros a acima de 1.000 metros.
- 3) **Proximidade de corpos d'água:** A NBR 13.896/1997 recomenda que deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água. No presente estudo foi avaliada a existência de lagos, açudes, barreiros, drenagens e micro drenagens locais, com objetivo de eliminar qualquer tipo impacto na hidrodinâmica local. Os índices variaram de abaixo de 200 metros a acima de 1.000 metros.
- 4) **Lençol freático:** A NBR 13.896/1997 recomenda que o local de implantação de um aterro sanitário deva estar acima de uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m. Uma vez que a presença de água próxima à superfície possibilita o aumento da quantidade de percolado, causa instabilidade ao maciço, provoca desagregação de solo durante a construção ou operação do empreendimento. Os índices variaram de abaixo de 1 metro a acima de 3 metros.
- 5) **Permeabilidade do solo:** A NBR 13.896/1997 recomenda que a geologia e tipos de solos são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência, no local selecionado para implantação de aterros sanitários, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a  $10^{-6}$  cm/s. Quanto menor a permeabilidade, maior a segurança ambiental para o empreendimento. Os índices variaram de baixa a alta.
- 6) **Disponibilidade de material para recobrimento:** Consistiu na avaliação da existência no interior da área de reservas naturais de solos com características desejáveis para aplicação no recobrimento diário dos resíduos ao longo de toda vida útil do empreendimento em condições de qualidade estabelecidas no item 7. A disponibilidade foi classificada em uma escala de inexistente a suficiente.
- 7) **Qualidade de material para recobrimento:** As características do material de recobrimento é fator fundamental na escolha do tipo de equipamento a ser utilizado na operação do aterro sanitário, bem como na espessura da camada de recobrimento diário dos



resíduos, na estrutura de drenagem dos gases e percolado. Por questões econômicas, a utilização de materiais provenientes das áreas de escavação do próprio aterro propicia uma redução de custos. Em geral, as soluções mais comumente empregadas recaem sobre a utilização de solos provenientes das áreas de escavação do próprio aterro e entornos ou, ainda, mediante importe de solos. Já se observa em vários aterros o emprego de materiais inertes oriundos de demolições diversas (entulhos) devidamente segregados (NAHAS,2013). No presente estudo considerou-se a utilização do material na própria área de implantação do empreendimento. Sua variação foi de bom para materiais argilosos e ruim para arenosos ou pedregosos.

- 8) **Condições do sistema viário, trânsito e acesso:** Consistiu na avaliação do tipo e impacto sobre as vias e acesso locais além do movimento que será acrescido sobre as mesmas, com a implantação do empreendimento (BRs e RNs). Também foi analisada a necessidade de ampliação ou implantação de acessos até a área de implantação do empreendimento (ampliação de estradas de terra). A NBR 13.896/1997 considera a implantação dos acessos como um fator de evidente importância em um projeto de aterro sanitário, uma vez que são utilizados durante toda a sua operação. A análise observou a utilização de índices que variaram do bom para o ruim.
- 9) **Isolamento visual:** NAHAS, 2013, observa que a forma de implantação de um aterro sanitário influi nas suas técnicas construtivas e sistemas operacionais. Na medida em que o empreendimento entra em funcionamento ocorre o surgimento de uma estrutura nova e de grandes proporções na paisagem local, que pode vir a provocar impacto visual, quer seja em encostas naturais ou degradadas, planícies e cavas de antigas minerações. No presente estudo procurou-se vislumbrar o impacto visual da presença do empreendimento sobre a paisagem natural e social da vizinhança do empreendimento, levando-se em consideração todos os critérios estabelecidos no item 4.1 da NBR 13.896/1997. Os índices adotados foram de bom a ruim
- 10) **Configuração geográfica da área (forma, vida útil e topografia):** A metodologia utilizada foi a de avaliação de atendimento aos parâmetros básicos de projeto, tais como forma de área, área mínima, declividade e topografia geral; o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado; esteja de acordo com o zoneamento da região; possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação (NBR 13.896/1997). Os índices adotados variaram de inadequados a adequados.

#### 2.2.4 Critérios de avaliação das áreas pré-selecionadas

Os parâmetros foram adaptados para o presente estudo e possuem pesos variados de acordo com metodologia de avaliação do Índice de Qualidade de Resíduos – IQR consagrada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Os parâmetros utilizados atingem nota máxima de 40 (quarenta) pontos que são convertidos em nota de 0 a 10 de forma a classificar as áreas com menor e maior aptidão para o empreendimento. A pontuação para cada um dos parâmetros obedeceu aos critérios de pontuação apresentados abaixo:

<p>1) <b>Capacidade de suporte do solo:</b> (Variação de 0 a 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inadequada = 0</li> <li>• Adequada = 5</li> </ul>	<p>2) <b>Proximidade de núcleos habitacionais:</b> (variação de 0 a 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos que 500 metros = 0</li> <li>• Entre 500 e 1.000 metros = 3</li> <li>• Acima de 1.000 metros = 5</li> </ul>
<p>3) <b>Proximidade de corpos d'água:</b> (Variação de 0 a 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos que 200 metros = 0</li> <li>• Entre 200 e 500 metros = 2</li> <li>• Acima de 500 e até 1.000 metros = 3</li> <li>• Acima de 1.000 metros = 4</li> </ul>	<p>4) <b>Distância do lençol freático:</b> (Variação de 0 a 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos que 1 metro = 0</li> <li>• Entre 1 e 3 metros = 2</li> <li>• Acima de 3 metros = 4</li> </ul>
<p>5) <b>Permeabilidade do solo:</b> (Variação de 0 a 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta = 0</li> <li>• Média = 2</li> <li>• Baixa = 4</li> </ul>	<p>6) <b>Disponibilidade de material para recobrimento:</b> (Variação de 0 a 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistente = 0</li> <li>• Insuficiente = 2</li> <li>• Suficiente = 4</li> </ul>
<p>7) <b>Qualidade de material para recobrimento:</b> (Variação de 0 a 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruim = 0</li> <li>• Bom = 2</li> </ul>	<p>8) <b>Condições do sistema viário, trânsito e acesso:</b> (Variação de 0 a 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruim = 0</li> <li>• Regular = 2</li> <li>• Bom = 3</li> </ul>
<p>9) <b>Isolamento visual:</b> (Variação de 0 a 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruim = 0</li> <li>• Bom = 4</li> </ul>	<p>10) <b>Configuração geográfica da área (forma, vida útil e topografia):</b> (Variação de 0 a 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inadequada = 0</li> <li>• Adequada = 4</li> </ul>

Para uma investigação sobre as áreas e em seu entorno, procurou-se identificar a existência de alguma situação que indicasse um impedimento ou uma restrição significativa para a acomodação do aterro sanitário, a saber:

- 1) Existência de habitações (mesmo que isoladas) ou pequenas propriedades (chácaras, sítios, empreendimentos comerciais, etc.) nas áreas indicadas ou em seu entorno imediato, incluindo uma avaliação sobre o trajeto mais provável dos caminhões durante o transporte dos resíduos;
- 2) Existência de algum atributo ambiental não contemplado na etapa anterior devido à escala utilizada – por exemplo, a existência de nascentes e olhos d'água – mantendo-se os critérios ambientais estabelecidos anteriormente;
- 3) A verificação de uma situação divergente da situação idealizada pela sobreposição das informações – por exemplo, uma mancha de solos com características diferenciadas do tipo de solo que se esperava encontrar (o que indicaria uma divergência entre a informação mapeada e a informação real) ou uma conformação topográfica divergente quanto aos critérios ambientais.

As visitas técnicas consistiram na avaliação de cada um desses locais em detalhes, buscando observar questões que não puderam ser consideradas no sistema de informações geográficas, só perceptíveis após a verificação in loco, em função da escala e das características do empreendimento. Os resultados das avaliações são apresentados na Figura a seguir.

Quadro 1 - Síntese da Avaliação das Áreas para o Aterro

AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA ATERRO SANITÁRIO - VERA CRUZ AMBIENTAL														
CARACTERÍSTICAS LOCAL (A)				Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10	
Subitem 01	Avaliação	Peso	Valor máximo	VERA CRUZ	NÍSIA FLORESTA	ARÊS 1	ARÊS 2	MACAÍBA 1	SÃO SOJÉ DO MIPIBU	SÃO PEDRO / MACAÍBA	MONTE ALEGRE	MACAÍBA - RETA TABAJARA 1	MACAÍBA - RETA TABAJARA 2	
Capacidade de suporte do solo	Adequada	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
	Inadequada	0												
Proximidade de núcleos habitacionais	Longe > 500m	4	4	4	2	4	0	3	0	4	0	0	0	
	Próximo	0												
Proximidade de corpos d'água	Longe > 200m	4	4	4	3	3	4	0	0	2	3	3	1	
	Próximo	0												
Lençol freático	> 3m	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	2
	1 a 3m	2												
	< 1m	0												
Permeabilidade do solo	Baixa	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4
	Média	2												
	Alta	0												
Disponibilidade de material para recobrimento	Suficiente	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4	4	
	Insuficiente	2												
	Inexistente	0												
Qualidade de material para recobrimento	Bom	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	
	Ruim	0												
Condições do sistema viário, trânsito e acesso	Bom	3	3	2	3	2	3	1	1	3	2	2	2	
	Regular	2												
	Ruim	0												
Isolamento visual	Bom	4	4	4	0	0	3	4	2	0	0	0	0	
	Ruim	0												
Configuração geográfica da área (forma, vida útil e topografia)	Adequada	5	5	5	0	0	0	5	0	0	5	5	5	
	Inadequada	0												
<b>PONTUAÇÃO</b>				<b>40</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>23</b>

Fonte: Vera Cruz Ambiental, 2018.

Attingir o equilíbrio entre aspectos ambientais, socioeconômicos, de uso e cobertura da terra e operacionais é o ideal na seleção da área de um aterro sanitário. De tal modo, que uma área adequada significa menos custos com preparo, operação e encerramento do aterro sanitário, mas essencialmente geram-se menos riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

A avaliação de cada uma das áreas demonstrou as condições de viabilidade das mesmas, com escalonamentos que variaram entre regulares, com seis pontos, até adequadas que mais de nove pontos numa escala de 0 a 10.

A metodologia aplicada indicou que a área mais adequada para implantação do empreendimento é a de número 1, que fica localizada no município de Vera Cruz, necessitando ser realizada intervenção no acesso viário formado por estrada vicinal não pavimentada com cerca de 1 km de extensão para que a mesma atinja o nível máximo de pontuação.

### 2.3 Definição das Áreas de Influência

A área de influência de um empreendimento é o espaço físico susceptível de sofrer alterações em consequência de sua implantação, operação, manutenção e desativação, sendo delimitado a partir da caracterização técnica do empreendimento e a previsão dos possíveis impactos ambientais capazes de afetar os meios físico, biológico e socioeconômico. Para este estudo foram definidas três áreas de análise: a Área Diretamente Afetada (ADA), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII).

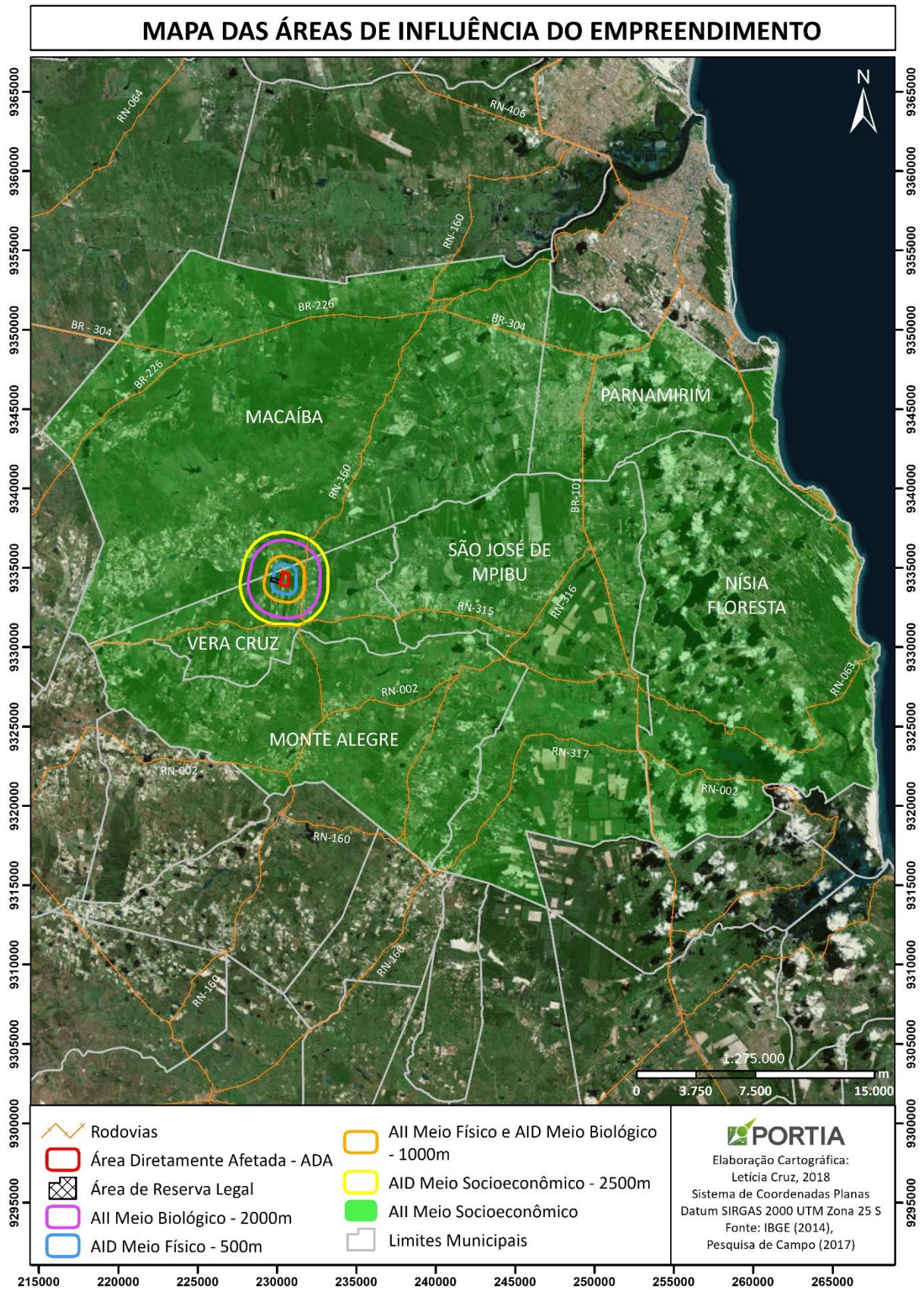
ADA	Corresponde ao espaço de intervenção da obra, ou seja, aquela área que sofrerá todas as alterações físicas decorrentes da instalação do empreendimento projetado.
AID	Não sofre as transformações imediatas decorrentes do empreendimento, mas que estão em sua vizinhança contígua e onde os efeitos produzidos por uma ou mais ações do empreendimento podem resultar em consequências e impactos decorrentes da obra.
AII	Espaço que não sofre alterações em função de ações específicas do empreendimento e no qual os impactos e efeitos decorrentes deste são considerados menos significativos do que nas outras duas áreas de influência, mas que podem incitar efeitos decorrentes dos desdobramentos da obra e sua operação.

A delimitação para cada área de influência foi estabelecida levando em consideração o tipo de empreendimento, ou seja, um aterro sanitário para resíduos domésticos e seus possíveis impactos sobre cada meio analisado. As áreas de influência apresentam delimitações distintas, de acordo com a variável estudada, ou seja, cada meio tem uma AID e uma AII específica, sendo a **ADA a única área comum a todos, uma vez que diz respeito à própria área de intervenção do empreendimento.**

Meio Físico	<b>AID</b> - 500 metros a partir dos limites da ADA e espaços adjacentes ao empreendimento
	<b>AII</b> - 1000 metros projetada a partir dos limites da ADA.
Meio Biológico	<b>AID</b> - 1000 metros a partir da ADA
	<b>AII</b> - 2000 metros a partir da ADA
Meio Socioeconômico	<b>AID</b> - 2,5 km a partir da ADA, levando em consideração o eixo predominante dos ventos (E-SE) e os núcleos habitacionais do entorno.
	<b>AII</b> - Municípios de Vera Cruz, Macaíba, Monte Alegre e São José de Mipibu, que são os possíveis municípios atendidos pelo aterro sanitário. Também foram considerados os riscos de impactos relacionados ao transporte dos resíduos até local de destinação final

A síntese de todas as áreas de influência dos meios analisados, segue na Figura 2.

Figura 2 - Mapa com todas as Áreas de Influência do Estudo



Fonte: Portia, 2018.

## 2.4 Atividades previstas para o Empreendimento

**Quadro 2 - Listagem e descrição das atividades do Empreendimento por fases**

<b>FASE DE PLANEJAMENTO</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
<b>P1 - Estudo de seleção de áreas (Alternativas locais)</b>	Estudos de alternativas de localização para aterros sanitários concentram-se em aspectos técnicos, sociais e ambientais que compõem, em conjunto, o quadro em torno das aprovações necessárias para a implantação desse tipo de empreendimento. A partir de análises de natureza técnico-operacional e socioambiental são identificadas as melhores áreas para implantação de aterros sanitários, tendo como base a NBR 13.896/97, com critérios que definem localização e instalação desse tipo de empreendimento, de forma que a área selecionada obtenha o máximo de adequabilidade em atendimento a referida norma.
<b>P2 - Análise da legislação incidente sobre a área e o empreendimento</b>	Além NBR 13.896/97, devem ser analisadas as legislações Federais, Estaduais e Municipais referentes a área do empreendimento. Para aterro sanitário também é relevante analisar as normativas do Ministério da Aeronáutica, no que se refere sobretudo a riscos relacionados a avifauna.
<b>P3 - Negociação para aquisição da área</b>	Após a seleção das áreas adequadas para implantação de aterro sanitário, como se trata de um empreendimento privado, realizou-se uma busca por áreas compatíveis junto a corretores e imobiliárias, além de averiguação em campo de áreas disponíveis para venda ou arrendamento. Após a viabilização da possibilidade de aquisição era realizada a visita "in loco" de cada área.
<b>P4 - Elaboração do projeto técnico</b>	A partir da seleção da área mais adequada e das características físicas da mesma foi elaborado o projeto básico do empreendimento. Para elaboração do mesmo foi necessário a realização do levantamento topográfico planialtimétrico, com curvas de nível a cada 0,50 metros, sondagens em três pontos com amostragem do solo com até 10 metros de profundidade, além de ensaios de infiltração e permeabilidade.
<b>P5 - Apresentação do projeto à população de Vera Cruz</b>	No processo de Planejamento do empreendimento, foram realizadas apresentações tanto para o poder público do município de Vera Cruz, quanto para a população em geral, sobre o projeto a ser realizado, deixando-os a par das especificações do mesmo e do estudo ambiental prévio já realizado, além do recebimento de feedbacks e sugestões.
<b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
<b>I1 - Mobilização de pessoal e equipamentos</b>	A mobilização inclui o transporte de materiais, equipamentos e maquinário, bem como o transporte e demais encargos de locomoção de seus empregados até o local das obras, além dos dispositivos e providências de seguros de recomposição de perdas e danos próprios e contra terceiros.
<b>I2 - Cercamento da área</b>	A área do Aterro Sanitário será cercada com arame farpado de aço galvanizado, de dois fios trançados, fixada no mourão com arame liso galvanizado, a altura é de 2 metros, espessura de 2 mm e disposta em 12 fios.
<b>I3 - Limpeza do terreno</b>	Antecedendo aos cortes e aterros será executada a limpeza do terreno, que consiste na remoção da camada de solo com gramíneas superficial (expurgo), visto que na área de implantação ocorrerá remoção pontual de indivíduos arbóreos, uma vez que o local é uma área de pastagem. A remoção dessa camada de expurgo será feita através de motoniveladora, através de operação cuidadosa, de modo a evitar que a lâmina penetre nas camadas subjacentes e com isso arraste também materiais com interesse no manejo da terraplenagem das obras de implantação e operação do empreendimento.
<b>I4 - Implantação do canteiro de obras</b>	As instalações do canteiro de obras deverão ocupar uma área estrategicamente posicionada, próximo a via de acesso do empreendimento. O canteiro de obras terá as seguintes unidades: salas para engenheiros, pessoal técnico e administrativo; almoxarifado; oficina; refeitório; placas de identificação e de sinalização da obra. A instalação também compreende as obras de infraestrutura, incluindo suprimento de água potável, sistema de esgotos sanitários e suprimento de energia elétrica.
<b>I5 - Implantação dos acessos e sinalização</b>	Será implantada uma via de acesso com 1.200 metros de comprimento e largura mínima de 7,0 metros, em revestimento asfáltico, interligando a área do empreendimento ao trecho da Rodovia RN-160. Na sua execução será realizado o reforço do subleito, com material que apresente um Índice de Suporte Califórnia (CBR) $\geq 10\%$ com 0,15 m de espessura, seguida de uma camada de sub-base com CBR $\geq 40\%$ , expansão $\leq 1\%$ , com 0,20 m de espessura e uma camada de revestimento de brita graduada com CBR $\geq 80\%$ e com 0,20 m de espessura. Na área interna serão implantadas vias de acesso às trincheiras (células), constituída de uma camada de reforço do subleito com material com Índice

	Suporte Califórnia (CBR) > 10% com 0,15 m de espessura e de uma camada de revestimento primário, constituído de uma camada com 0,30 m de espessura de cascalhos, com CBR > 40%.
<b>I6 - Escavação das trincheiras e lagoas (chorume e águas pluviais)</b>	As escavações das trincheiras, lagoas de chorume e de águas pluviais serão executadas através da remoção do solo com escavadeira hidráulica até uma profundidade definida no projeto. Serão executadas na fase de construção as trincheiras 1 e 3, a lagoa de chorume nº 1 e a lagoa de águas pluviais nº 2. As demais unidades componentes do projeto serão executadas na medida em que o aterro entrar em operação e obedecendo o cronograma do empreendimento. As bases das escavações serão compactadas e niveladas com o auxílio de rolos compactadores e motoniveladoras.
<b>I7 - Impermeabilização das trincheiras e lagoa de chorume com manta de PEAD</b>	As lagoas de acumulação e evaporação do percolato (lixiviado) terão um sistema de impermeabilização mais robusto. Neste caso está prevista a aplicação sobre a base devidamente compactada de um geocomposto bentonítico – GCL e sobre o mesmo uma manta de PEAD de 2 mm texturizada nas duas faces. A manta deve ser aplicada em rolos de largura mínima de 5,90 metros. A soldagem da manta deve ser executada à quente em linha dupla por termofusão, resultando em soldas extremamente seguras realizadas através de máquinas autopropulsoras dotada de cunha e/ou sistema gerador de ar quente, possuindo sistema automático de controle de velocidade e temperatura. O GCL mais é constituído por uma camada de bentonita sódica com alta capacidade de expansão encapsulada entre dois geotêxteis, sendo um tecido (fase superior) e outro não tecido (fase inferior).
<b>I8 - Implantação do sistema de drenagem das células</b>	A drenagem do percolato será executada através do assentamento de tubulação corrugada de PVC de 100 mm, com comprimento de 6 metros, na rede implantada no fundo do aterro sanitário e nos níveis de 5 e 15 metros na parte superior. Sobre essa tubulação deve ser colocada uma camada de brita envolvida por uma manta de geotêxtil não tecido (Bidim ou similar) conformando uma seção de 0,5 x 0,5m. Para o transporte do percolato fora das células, a partir das estações elevatórias, serão utilizados entre 100 e 150 mm. A declividade mínima adotada é de 0,005m/m.
<b>I9 - Implantação do sistema de drenagem dos gases</b>	O sistema de drenagem dos gases será executado a partir de uma interligação dos poços de captação de gases, com o sistema de coleta de percolato. Esses poços de captação serão formados a partir de tubos de concreto perfurados de 500 mm de diâmetro. No entorno desses tubos serão colocados rachão de pedra em uma largura mínima de 20 centímetros. Para dar estabilidade na arrumação das pedras serão colocadas telas de aço.
<b>I10 - Implantação do sistema de drenagem de águas pluviais</b>	O sistema de drenagem projetado prevê a implantação de calhas de concreto de 400cm de diâmetro, canaletas triangulares em concreto, descidas de taludes em colchão reno, dissipadores de energia e tubulações de concreto de 400 mm. Também está previsto a escavação da lagoa de acumulação e infiltração de águas pluviais.
<b>I11 - Implantação das elevatórias de chorume e emissários</b>	Serão instaladas estações elevatórias em estrutura pré-fabricada em polietileno, com dois conjuntos motobomba submersos, volume de acumulação de 2,00 metros cúbicos, tubulação de entrada com diâmetro de 150 milímetros.
<b>I12 - Implantação do poço de abastecimento de água</b>	Consistirá na instalação do poço já perfurado na área do empreendimento, necessitando da realização da limpeza, instalação da coluna de tubulação, filtro geomecânico e bomba submersa, quadro de comando e energização.
<b>I13 - Implantação dos poços de monitoramento</b>	Consistirá na perfuração de poços até alcançar o aquífero, instalação de coluna e filtro geomecânico e caixa protetora.
<b>I14 - Implantação de estação meteorológica</b>	A estação meteorológica deverá ser implantada nas proximidades do prédio da administração. A estação meteorológica digital deve ser acompanhada de Software e interligada ao computador na administração do Aterro Sanitário. Caso exista a disponibilidade de internet no local para obter o registro de dados, as informações poderão ser disponibilizadas em tempo real.
<b>I15 - Construção civil (administração, pórtico, balança, oficina e iluminação)</b>	Execução das estruturas das edificações que servirão de apoio ao funcionamento do aterro sanitário. Essas estruturas serão permanentes, não existindo previsão de reformas ou ampliações ao longo do funcionamento do empreendimento.

FASE DE OPERAÇÃO	
Atividade	Descrição
<b>O1 - Transporte de resíduos para o aterro</b>	O transporte dos resíduos até o aterro sanitário, a princípio, será realizado pelos municípios de Vera Cruz, Parnamirim, Macaíba, São José de Mipibu, Nísia Floresta e Monte Alegre. A sistemática de transporte pode ser através de veículo tipo caçamba basculante, coletor compactador, carreta transportadora e Roll on Roll off (quando oriundo de estações de transbordo).
<b>O2 - Tráfego interno de caminhões, veículos e equipamentos pesados</b>	As vias internas do aterro sanitário devem apresentar de forma destacada os sentidos preferenciais e recomendações que os motoristas devem seguir.
<b>O3 - Descarga de resíduos</b>	A descarga dos resíduos será efetuada pelos veículos que os transportam (caçamba basculante, coletor compactador, carreta transportadora e Roll on Roll off). E só ocorrerá após o veículo ser pesado e autorizado entrar no aterro sanitário. Os veículos deverão obedecer aos sentidos preferenciais indicados nas vias internas e as orientações do manobrista da frente de descarga. Após a descarga cada veículo deve voltar até a balança para nova pesagem e emissão do ticket de pesagem.
<b>O4 - Espalhamento e compactação de resíduos</b>	O espalhamento e compactação dos resíduos devem ser realizados no sentido ascendente, ou seja, após a descarga dos resíduos, o trator deve espalhá-los no talude em camadas de 20 a 30 cm e em seguida compactá-los, de baixo para cima, fazendo de 3 a 5 passadas, até que todos os materiais volumosos estejam perfeitamente adensados. A inclinação do talude deve ter proporções entre 1:1, 1:2 ou 1:3. Se mantida esta inclinação, os resultados de compactação serão positivos, pois aumentará a eficiência do trator. E a altura da célula pode variar de 2 a 5 metros em conformidade com os cálculos. A compactação no sentido ascendente produz excelentes resultados, pois reduz consideravelmente o volume de lixo, aumenta a capacidade de carga e permite o tráfego imediato de veículos sobre a célula construída.
<b>O5 - Recobrimento de resíduos</b>	Ao final de cada jornada diária de espalhamento e compactação de resíduos deve ser executada uma camada de solo com espessura mínima de 20 cm e compactada sobre todo o material depositado. As camadas impermeabilizantes de argila devem ser executadas com controle tecnológico de compactação, com as seguintes características: Camadas compactadas de no máximo 20 cm de espessura; umidade em torno da umidade ótima obtida no ensaio de compactação de proctor normal; densidade de no mínimo 95% da densidade máxima obtida no ensaio de compactação de proctor normal. Quando concluída uma célula deve ser realizada a sua selagem através da execução de uma camada de argila compactada com espessura mínima de 60 cm.
<b>O6 - Queima de biogás</b>	A combustão dos gases gerados ocorrerá por meio de queimadores instalados no topo da tubulação de coleta, na superfície do aterro sanitário, que serão acionados no momento do surgimento de pressão e concentração de biogás que possibilite a ignição.
<b>O7 - Evaporação e recirculação do percolado</b>	Para recirculação do percolado a partir da estação elevatória serão utilizados tubos PVC/PBA de 75 mm nos trechos de uso permanente. Nos trechos de uso intermitente, onde ocorrerá mudança da localização da tubulação em função da variação da conformidade do Aterro Sanitário, serão utilizados tubos de PVC para irrigação de 50 mm de diâmetro, com engate tipo sela (ES), com resistência a UV, dentro do que estabelece a ABNT NBR 14311- Irrigação e Drenagem. As Estações Elevatórias de Recirculação do Percolado (EERP) estarão localizadas nas proximidades da lagoa de acumulação e evaporação do percolado e permitirão o manejo do mesmo através de manobras. A evaporação irá ocorrer em função das excelentes condições de evaporação local e ocorrerá diretamente da superfície da lagoa, bem como do processo de aspersão do percolado sobre o aterro.
<b>O8 - Escavação das trincheiras e lagoas (chorume e águas pluviais)</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>O9 - Impermeabilização das trincheiras e lagoa de chorume com manta de PEAD</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.



<b>O10 - Implantação do sistema de drenagem das células</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>O11- Implantação do sistema de drenagem dos gases</b>	O sistema de drenagem dos gases será executado a partir de uma interligação dos poços de captação de gases, com o sistema de coleta de percolado. Esses poços de captação serão formados a partir de tubos de concreto perfurados de 500 mm de diâmetro. No entorno desses tubos serão colocados rachão de pedra em uma largura mínima de 20 centímetros. Para dar estabilidade na arrumação das pedras serão colocadas telas de aço. Estes tubos permitem a construção de uma coluna de drenagem vertical. Na parte de cima do poço de captação está prevista a instalação de queimadores, que serão acesos no momento do surgimento de uma concentração razoável de biogás, geralmente entre seis e oito meses de funcionamento do sistema.
<b>O12 - Implantação do sistema de drenagem de águas pluviais</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>O13 - Implantação das elevatórias de chorume e emissários</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>O14 - Monitoramento de águas subterrâneas, estabilidade de taludes, percolado, gases e condições meteorológicas</b>	Realização de medição de vazão, coleta e análise desses do percolado com frequência trimestral, obedecendo às recomendações contidas em normas de órgãos de controle ambiental. O Aquífero subterrâneo e as águas superficiais deverão ser monitorados com frequência semestral. É necessário o contínuo monitoramento da estabilidade do maciço, das condições meteorológicas e geração de gases.
<b>FASE DE DESATIVAÇÃO</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
<b>D1 - Execução da camada de selagem</b>	Quando concluído o aterro deve ser realizada a sua selagem através da execução de uma camada de argila compactada com espessura mínima de 60 cm.
<b>D2 - Plantio e manutenção de vegetação fixadora dos taludes</b>	A primeira medida será a colocação da camada de selagem com espessura mínima de 60 cm, enriquecida com fertilizante, que se constituirá num substrato capaz de oferecer os nutrientes necessários para que a cobertura vegetal se desenvolva e recupere o solo modificado e o relevo alterado pela disposição de resíduos sólidos domiciliares. Para a proteção dos taludes do Aterro Sanitário evitando a erosão dos mesmos uma boa opção de utilização é o vetiver ( <i>Chrysopogon zizanioides (L.) Roberty</i> ). Entre os atributos da planta que servem no controle da erosão, destaca-se o direcionamento vertical das raízes; profundas e extensas, que atingem até 6 metros, funcionam como "pregos" e retêm dos mais finos aos mais grosseiros sedimentos, criando uma barreira natural ao escoamento da água.
<b>D3 - Desmobilização de pessoal e equipamentos</b>	A desmobilização se trata da remoção de materiais, equipamentos e maquinário, bem como a destituição dos empregados do Empreendimento, além dos dispositivos e providências de seguros de recomposição de perdas e danos próprios e contra terceiros.
<b>D4 - Evaporação e recirculação do percolado até estabilização</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>D5 - Queima de biogás até estabilização</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>D6 - Manutenção dos sistemas de drenagem</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.
<b>D7 - Monitoramento de águas subterrâneas, estabilidade de taludes, percolado, gases, condições meteorológicas e uso e ocupação do solo</b>	Obedecerá às mesmas condições da fase de Instalação.

Fonte: Vera Cruz Ambiental, 2018.

## 2.5 Matérias-primas utilizadas

Na construção e operação do Aterro Sanitário de Vera Cruz o fornecimento dos materiais deverá atender às especificações das normas ABNT. Nas fases de implantação e operação são os apresentados no Quadro 3:

**Quadro 3 - Materiais empregados nas fases de implantação e operação**

<b>1. Construção</b>			
<b>Materiais</b>	<b>Origem</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estocagem</b>
Solos	Área do empreendimento	Material areno argiloso	A céu aberto na área do empreendimento
Agregados não estrutural	Unidade de reciclagem de resíduos de construção	Material predominante granítico	Baias
Aglomerantes (cimento)	Fornecedor Especializado	Portland	Sacos e barracão
Madeiras para formas e cobertura	Fornecedor Especializado	Material Certificado	Baias
Cerâmica	Fornecedor Especializado	Industrializado	Caixas e Barracão
Gesso	Fornecedor Especializado	Material reciclado	Barracão
Tijolos e telhas	Fornecedor Especializado	Material reciclado	Pallets a céu aberto
Tintas, vernizes, massas	Fornecedor Especializado	Industrializado	Recipientes em PVC e Metal no barracão
Material hidrossanitário	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Material elétrico	Fornecedores diversos	Industrializado	Caixas, Barracão e a céu aberto (postes)
Esquadrias	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Manta PEAD, Geocomposto GCL e manta geotêxtil não tecido	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Tubos de PEAD (dreno e coleta)	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Canaletas e tubulações de concreto	Fornecedor Especializado	Material reciclado	Céu aberto
Estação elevatória	Fornecedor Especializado	Industrializado	Céu aberto
Balança	Fornecedor Especializado	Industrializado	Céu aberto
<b>2. Operação</b>			
<b>Materiais</b>	<b>Origem</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estocagem</b>
Solos	Área do empreendimento	Material areno argiloso	A céu aberto na área do empreendimento
Agregados não estrutural	Unidade de reciclagem de resíduos de construção	Material predominante granítico	Baias
Aglomerantes (cimento)	Fornecedor Especializado	Portland	Sacos e barracão
Manta PEAD, Geocomposto GCL e manta geotêxtil não tecido	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Tubos de PEAD (dreno e coleta)	Fornecedor Especializado	Industrializado	Barracão
Canaletas e tubulações de concreto	Fornecedor Especializado	Material reciclado	Céu aberto
Combustível, óleo e lubrificantes	Fornecedor Especializado	Industrializado	Oficina
Estação elevatória	Fornecedor Especializado	Industrializado	Céu aberto

Fonte: Vera Cruz Ambiental, 2018.

## 2.6 Energia elétrica

O Fornecimento de energia elétrica para a instalação e funcionamento do Empreendimento será concedido pela concessionária (COSERN), conforme viabilidade técnica apresentada no Estudo de Impacto Ambiental. Ademais, durante o processo de Operação do Empreendimento, pode ser possível, de acordo com a demanda, produzir energia a partir da queima de biogás.

## 2.7 Geração de resíduos

O Quadro 4 abaixo ilustra os principais resíduos gerados em cada fase da construção do empreendimento:

**Quadro 4 - Resíduos Gerados na Instalação do Empreendimento**

Fases da Obra	Resíduos Gerados							
	Solo Asfalto	Madeira	Aço Sobra de Corte	Outros Metais	Papel Plástico Papelão	Vidros	Gesso	Tintas Óleos Vernizes
Escavação	MG*3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Fundação	NE/VB*4	SG*8*18	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
Estrutura	NE/VB*4*2	SG*8*18	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
Alvenaria	SG*5	NE	NE	NE	MG*12	NE	NE	NE
Sistema Viário	MG	NE	NE	VB*9	VB	NE	NE	VB
Instalações	NE	NE	NE	VB*1*9	SG*14*13	NE	NE	NE
Acabamentos	SG	SG	NE	SG*9*10*11	SG*14*13	VB*16	VB*6	VB
SG = Significativo				NE = Não existente				
MSG = Muito significativo				VB = Valor baixo				

Fonte: Adaptado da Cartilha Sinduscon-MG, 2005.

- \*1 – Sobra de fragmentos de alumínio
- \*2 – Lajes fragmentadas, tijolos
- \*3 – Solo proveniente das escavações
- \*4 – Sobra de concreto
- \*5 – Quebra de tijolos ou blocos
- \*6 – Provenientes do recorte do gesso
- \*7 – Sobra no corte das barras de aço proveniente da central de corte de ferro
- \*8 – Pontas de madeira resultante do corte
- \*9 – Proveniente do corte e tubos de cobre, aço galvanizado e cabo elétrico
- \*10 – Sucata metálica de latas de tintas ou massa de correr, tubos metálicos de silicone para rejunte ou espuma expansiva
- \*11 – Sucata de perfis de alumínio
- \*12 – Sacaria de cimento ou argamassa
- \*13 – Invólucro de materiais elétricos e hidrossanitários
- \*14 – Caixa de papelão dos materiais elétricos
- \*15 – Quebra de vidro
- \*16 – Quebra de vidro nas instalações
- \*18 – Proveniente da central de corte de madeiras

Tendo em vista o caráter do Empreendimento, todos os resíduos gerados durante a sua Operação serão coletados e dispostos no próprio Aterro.

## 2.8 Empregos

O pessoal permanente previsto para a Instalação e Operação do Aterro Sanitário está apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5 - Pessoal Previsto para fase de construção**

<b>Pessoal</b>	<b>Quant.</b>
Engenheiro	1
Auxiliar de Engenharia	1
Técnico de Segurança	1
Secretária	1
Encarregado	1
Mestre de Obras	2
Pedreiro	4
Servente	14
Topógrafo	1
Auxiliar de Topógrafo	2
Eletricista	1
Auxiliar de Eletricista	1
Almoxarife	1
Carpinteiro	1
Auxiliar de Carpinteiro	2
Bombeiro Hidráulico	1
Auxiliar de Bombeiro Hidráulico	1
Pintor	1
Operador de Máquina	5
Motorista	8
Mecânico	1
Auxiliar de Mecânico	1
ASG	2
Garis	2
Segurança diurno	3
Segurança noturno	3
<b>Total</b>	<b>62</b>

Preferencialmente a mão de obra a ser empregada na fase de Instalação e Operação será oriunda do município de Vera Cruz e comunidades inseridas na área de influência direta do empreendimento. Não é possível mensurar com precisão os empregos indiretos gerados pelo Empreendimento, contudo é inerente que para a real efetivação do Empreendimento, outras atividades terão de ser demandadas.

## 2.9 Relação custo-benefício do Empreendimento

Considerando-se a vida útil do empreendimento CTR Vera Cruz ocorrerá uma movimentação de resíduos da ordem de 3.441.454 toneladas, ao longo de todo o horizonte de projeto. Essa movimentação irá promover um incremento na economia da região gerando um movimento financeiro da ordem de R\$ 242 milhões, com uma previsão de arrecadação de impostos municipais girando em torno de R\$ 12 milhões. Critérios mais específicos como salários e alimentação dos funcionários envolvidos na atividade gerarão, respectivamente, valores iguais a R\$11,8 e R\$1,9 milhões. Tendo em vista a recomendação de contratação de pessoas da região em situação de vulnerabilidade social, além da priorização da compra de insumos nos distribuidores locais, esses valores, em boa parte, ficarão na região, promovendo avanços econômicos e sociais significativos.



Criado por Macrovector - Freepik.com

Também é relevante, mas de quantificação de difícil apuração, avaliar os ganhos ambientais e sociais com o fechamento dos lixões dos municípios que encaminharem os seus resíduos até o aterro sanitário a ser instalado. Além disso, é importante frisar que em detrimento do fechamento dos lixões, programas de coleta seletiva com a inserção social de catadores de materiais recicláveis demonstram-se como um avanço social significativo, tendo em vista que essa categoria, em geral, está em situação de vulnerabilidade social e precisará se reinserir de forma econômica e social em outras atividades, sobretudo naquelas em que já têm conhecimento prévio como é o caso da coleta seletiva, ressaltando-se que, nessa nova fase, ela deve ser feita de maneira apropriada, com uso de EPI e maximização da produção gerando mais dividendos e menor destinação de resíduos para o aterro.

É importante frisar que parâmetros como melhoria da qualidade de vida da população do entorno dos lixões a serem desativados, bem como redução nos níveis de doenças diretamente ligadas a atividade dos lixões são esperados que ocorram, sobretudo pela não disposição de matéria orgânica nesses locais associado diretamente a redução no número de vetores de doença como baratas, ratos, etc.

A instalação de um empreendimento dessa natureza gera despesas para os municípios que mostrarem interesse de destinar corretamente seus resíduos, despesa essa que é diretamente repassada para a população, atendendo inclusive o que é disposto na legislação inerente ao tópico. A previsão de um custo operacional de R\$70,00 (setenta reais) por tonelada, coloca a CTR Vera Cruz com um custo 30% abaixo da média nacional, conforme informações coletadas na base de informações do SNIS, no ano de 2016. Isso evidencia que o empreendimento irá dar condições de destinação dos resíduos a um preço viável e mais baixo, preconizando o princípio de cobranças menores aos municípios e consequentemente a população a ser atendida pela atividade.

### 3 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### 3.1 Meio Físico

##### 3.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

O município de Vera Cruz/RN tem um clima tropical. No inverno existe muito menos pluviosidade que no verão. O clima é classificado como Aw de acordo com a Köppen e Geiger. Vera Cruz tem uma temperatura média em torno de 26.5 °C. Tem uma pluviosidade média anual de 1.150 mm. Quando comparados o mês mais seco (outubro) tem uma diferença de precipitação de 162 mm em relação ao mês mais chuvoso (junho). O mês mais seco é outubro com 20 mm. A maioria da precipitação cai em junho, com uma média de 182 mm. Verifica-se um déficit hídrico anual de 811,24 mm, distribuído nos demais 8 meses do ano.



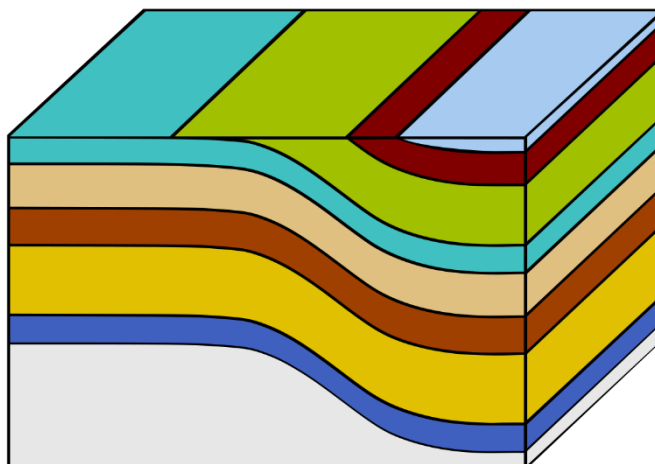
[Esta Foto](#) de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA](#)

Os ventos mais frequentes na região de Vera Cruz/RN são de direção SE, com frequências de 22,5% a 15% e velocidades médias com cerca de 6m/s (a 50m de altura).

Para a região do empreendimento, as temperaturas médias variam em torno de 3°C durante o ano. 28 °C é a temperatura média do mês de fevereiro, o mês mais quente do ano. Com uma temperatura média de 25°C, os meses de junho a agosto são os meses com mais baixas temperaturas ao longo do ano. Fevereiro é o mês mais quente do ano, com temperaturas médias de 28°C. Em relação a umidade relativa média anual do município de Vera Cruz/RN com base em dados da EMPARN é de 75%, com variações de mínima e máximas de 10% para cima e para baixo.

##### 3.1.2 Geologia

O município de Vera Cruz está inserido principalmente na área de abrangência do Grupo Barreiras com Idade do Terciário Superior, onde predominam arenitos finos a médios, ou conglomeráticos, com intercalações de siltitos e argilitos, predominantemente associados a sistemas fluviais.



[Esta Foto](#) de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA](#)

O município de Vera Cruz está inserido entre os Domínios Hidrogeológico

Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é constituído de rochas sedimentares do Grupo Barreiras e dos Depósitos Colúvio-eluviais. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino do Complexo Brejinho.

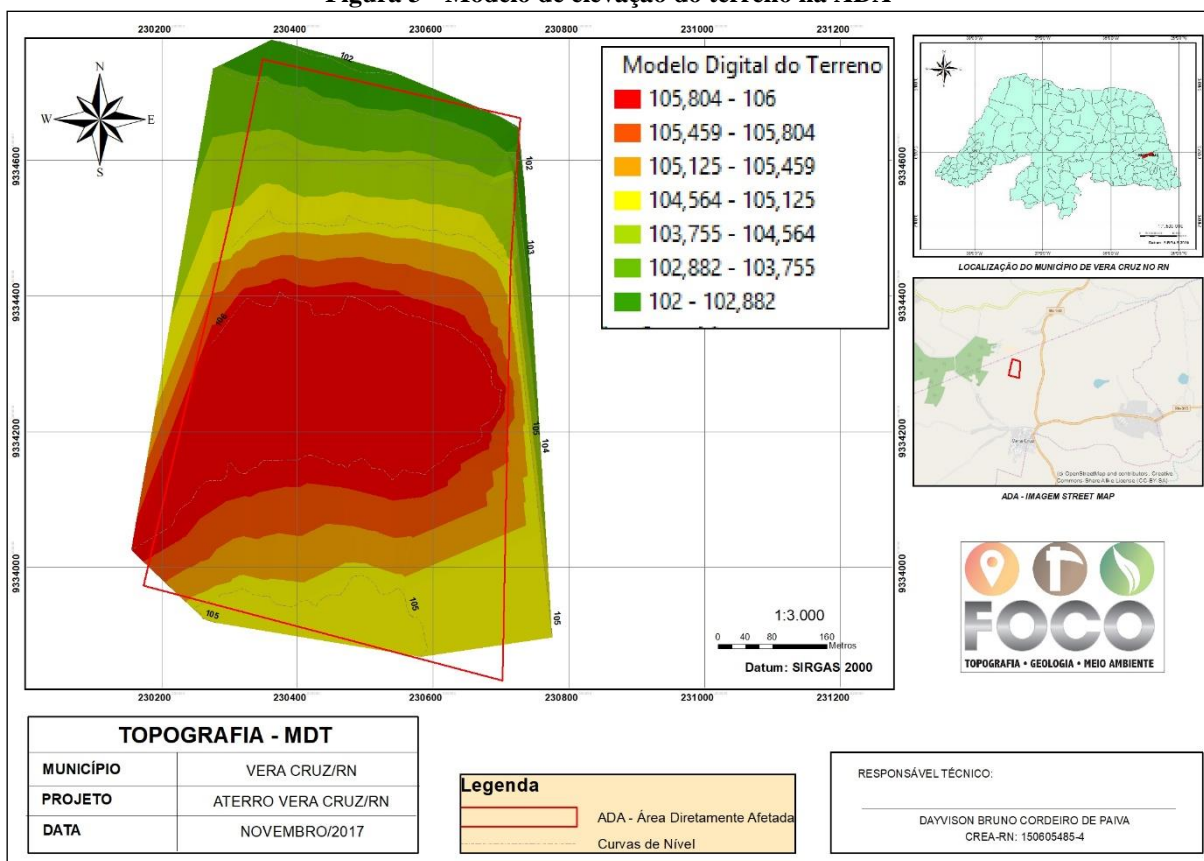
### 3.1.3 Geomorfologia

Geomorfologicamente no município de Vera Cruz predominam formas tabulares, relevos de topo plano, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales de fundo plano. Especificamente, quanto ao relevo, o município de Vera Cruz apresenta altitudes entre 50 e 200 metros. Seu relevo é composto predominantemente de Planícies Fluviais - terrenos baixos e planos situados nas margens dos rios. Também denominados de vales.

Observa-se uma variação planialtimétrica de apenas 3,804 metros ao longo de toda a área diretamente afetada pelo empreendimento. As altitudes mais elevadas encontram-se na porção central da área, destacada na imagem acima pelas tonalidades em vermelho. A medida que se afasta desta porção as altitudes vão caindo gradativamente, estando os menores valores na porção norte (Figura 3).

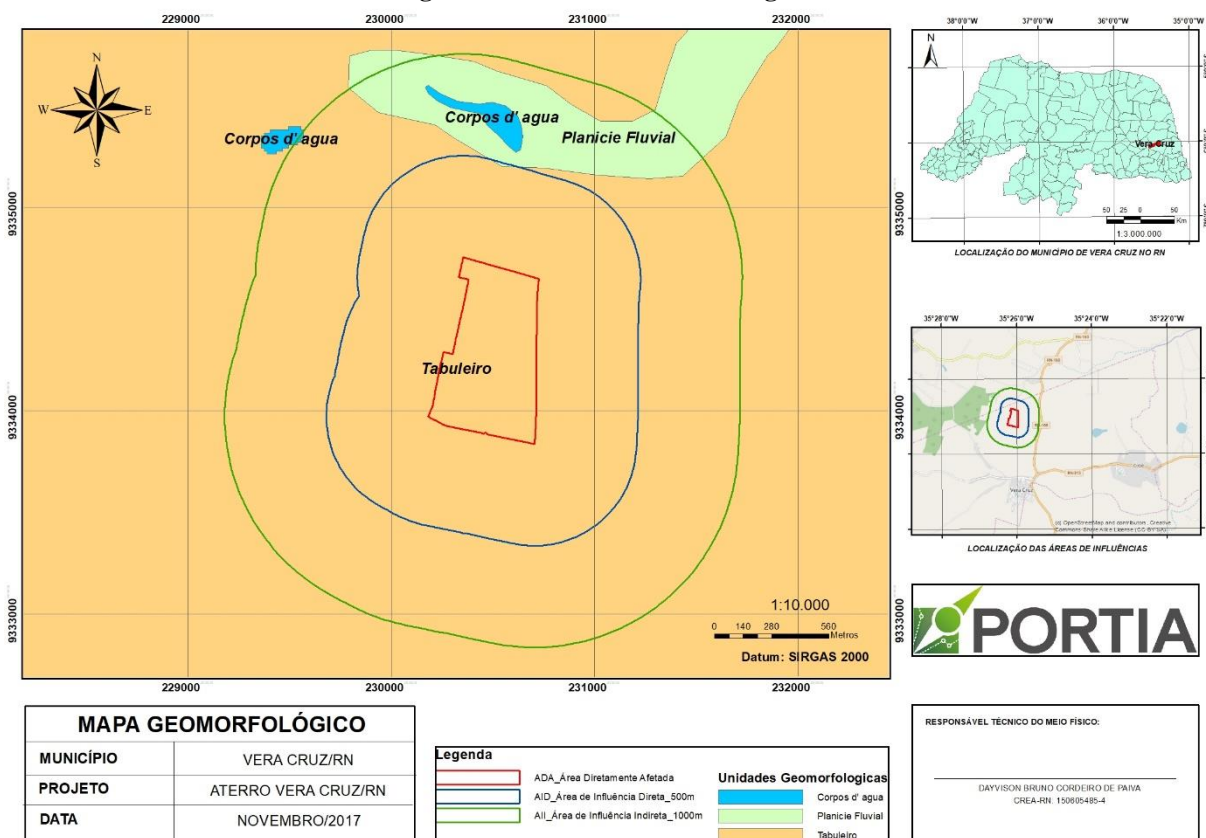
Foram identificadas três Unidades Geomorfológicas na Área de Influência do Empreendimento: Corpo d'água, Planície Fluvial e Tabuleiro, conforme Figura 4.

**Figura 3 - Modelo de elevação do terreno na ADA**



Fonte: Paiva, 2017.

**Figura 4 - Unidades Geomorfológicas**



Fonte: Paiva, 2018.

### 3.1.4 Solo

Na região predomina a ocorrência dos Solos do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, que tem como características principais a fertilidade natural alta, textura argilosa e arenosa, relevo suave ondulado, imperfeitamente drenados e rasos.



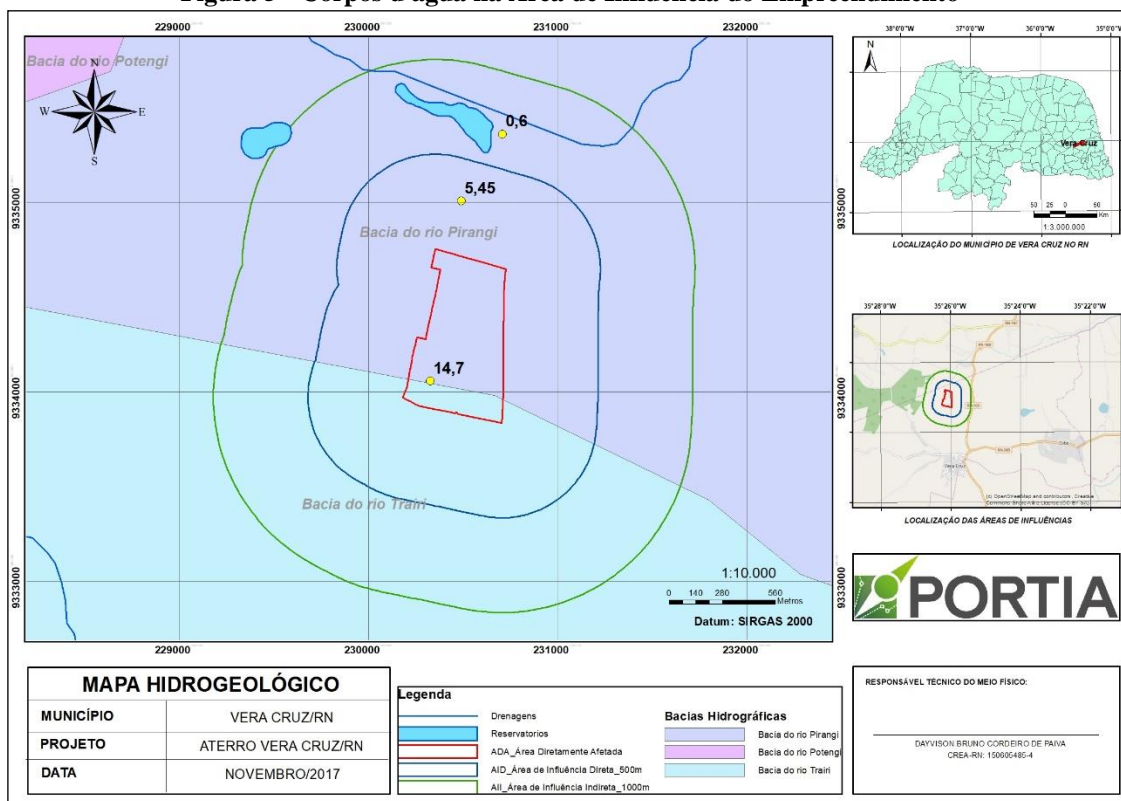
Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em CC BY-NC-SA

### 3.1.5 Recursos Hídricos

Ocorre na porção norte, dentro da área de influência indireta, um corpo d'água superficial. O açude/barragem era inicialmente utilizado no sistema de irrigação de plantações de coqueiros. Após longos períodos de estiagem, que diminuiu os níveis do corpo hídrico, e após a escavação de poços essa utilização foi cessada.



**Figura 5 - Corpos d'água na Área de Influência do Empreendimento**



Fonte: Paiva, 2017.

Nas áreas de influência do empreendimento existe apenas um poço cadastrado no banco de dados do SIAGAS da CPRM. No entanto, foram catalogados dentro da propriedade mais 6 poços.

Foram coletadas e analisadas amostras de água subterrânea e superficial nas áreas afetadas pelo empreendimento, mais especificamente 3 amostras. Em geral, todas apresentaram parâmetros adequados quando se comparou com os valores máximos permitidos.

## 3.2 Meio Biológico

### 3.2.1 Vegetação

O estudo foi desenvolvido em três diferentes áreas, sendo caracterizadas como: **Área Diretamente Afetada (ADA)**, **Área de Influência Direta (AID)** e **Área de Influência Indireta (AII)**. A ADA foi definida como o perímetro do empreendimento, onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo, com 0,35 km<sup>2</sup> ou 35,272 ha. A AID, com relação à área do Aterro Sanitário, foi considerada uma área de 6,05 km<sup>2</sup> ou 605,65 ha, em um raio de 1000 metros a partir da ADA. Já a AII do empreendimento possui 18,024 km<sup>2</sup> ou 1802,408 ha, em um raio de 2000 metros a partir da ADA.

A Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se descaracterizada por constituir apenas um estrato de vegetação (herbáceo ralo) composta por espécies (indivíduos) de porte arbustivo e arbóreo (nativas e exóticas) deixados propositalmente para sombreamento dos rebanhos), caracterizando assim, como área de pastagem.



Durante o período amostral foram registrados, nas áreas ADA e na AID, cerca de 57 famílias distribuídas em 81 espécies, dentre plantas arbóreas, arbustivas, herbáceas, trepadeiras, epífitas e aquáticas.

Vale destacar que, por ser uma área de contato entre fitodomínios ecológicos distintos, foram observadas espécies de Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

Na área de estudo foram amostrados 320 indivíduos, distribuídos em 24 espécies e em 18 famílias.

Foi possível observar nas áreas de estudo a seguinte distribuição das espécies: *Ziziphus joazeiro* Mart. que, segundo Dantas (2014), é uma espécie endêmica da Caatinga. A *Manilkara salzmannii* (DC) Lam, nativa; endêmica; Nordeste (PI, CE, RN, PB, PE, BA, AL, SE), Sudeste (ES, RJ), Sul (PR); Mata Atlântica (Forzza, *et al*, 2010). Durante os estudos de campo, não foram observadas espécies raras.

A espécie *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos. da família Bignoniaceae, tendo sinônimo popular ipê-roxo. É uma espécie não ameaçada, mas de interesse para pesquisa, conservação e valor econômico. Tal espécie foi observada na AID.

Foram registradas na ADA e AID espécies exóticas invasoras ou potencialmente invasoras, destacando-se: *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, *Mangifera indica* L., *Ricinus communis* L, a "mamona", e a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., conhecida como algaroba. Tais espécies são indicadoras de ambiente degradado.

A área Diretamente Afetada (ADA) foi caracterizada como área de pastagem não podendo ser enquadrada como em estágio inicial de regeneração, por apresentar as seguintes características: fisionomia composta por um estrato herbáceo ralo em que predomina, espécies (indivíduos) de

porte arbustivo e arbóreo, ausência de orquídeas, líquens, briófitas, trepadeiras e serapilheira; pouca diversidade de espécies arbóreas (indivíduos); ausência de subosque; presença de espécies pioneiras e quanto as espécies bioincadoras de ambiente alterado destaca-se a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. espécie bioindicadora de ambiente alterado.

### 3.2.2 Fauna

O levantamento das espécies da fauna local, presentes na ADA e AID do empreendimento, foram obtidas mediante métodos diretos e indiretos, como rastros, tocas, visualizações, vocalizações e outros indícios e, quando encontrados, eram fotografados com o auxílio de máquinas fotográficas.

Durante o período amostral, nas áreas de estudo do empreendimento, não foram observadas espécies raras. Além disso, durante o período amostral não foram observadas, na ADA e na AID do empreendimento, espécies ameaçadas de extinção, mas foram levantadas, através de conversas com os moradores, a presença do "gato do mato" *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) e a presença da espécie *Herpsilochmus pectoralis* (Sclater, 1857) "chorozinho".

Na AID do empreendimento foram registradas espécies exóticas invasoras da ictiofauna, *Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) "tilapia", ocorrente no ecossistema aquático, como também espécimes de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), molusco, hospedeiro intermediário da *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907), causador da esquistossomose.

É importante ressaltar que se verificou também na AID, sobretudo na área do lixão, uma ocorrência de mosquito da espécie *Cochliomya* sp. "mosca varegeira" que pode causar miíases. Como também a ocorrência das Espécies *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e *Mus musculus* (Linnaeus, 1758) principais reservatórios da bactéria do gênero *Leptospira* que causa leptospirose.

#### Artrópodes

Nas Áreas de estudo do empreendimento foi possível registrar a ocorrência de 19 (dezenove) indivíduos pertencentes ao **Filo Arthropoda**, sendo 11 (onze) da **Classe Insecta**, seguida por seis (6) Classe **Arachnida**, 1 da Classe **Diplopoda** e 1 também da classe **Chilopoda**.



### Herpetofauna

Durante o período amostral foram registrados, nas áreas AID, cerca de **8 (oito) espécies**, distribuídas em **3 famílias**. **Hylidae** com 3 (três) espécies; **Leptodactylidae** com 2 (duas) espécies; **Bufo** 2 (duas) espécies; e **Leiuperida** com 1 (uma) espécie.



### Répteis

Foram registradas **12 espécies de Squamata** (Tabela 5.2.8 e Gráfico 5.2.6), sendo 6 (seis) **serpentes** e 6 (seis) **espécies de lagartos**.



### Avifauna

Foram registrados, nas áreas ADA, AID, AII, cerca de **50 espécies** distribuídas em **38 famílias**, destacando: Emberizidae, a mais representativa, com (n=8) espécies, seguida das famílias Ardeidae, Columbidae e Cuculidae (n=5).

Verificou-se, na área de influência direta, mais precisamente próximo ao lixão, um bando de *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793), ou "urubu-de-cabeça-preta". A espécie é a mais abundante na área de estudo.



### Mastofauna

Durante o levantamento de mamíferos, foram registrados na, área de influência direta e indireta do empreendimento, **11 (onze) espécies**, distribuídas em **9 (nove famílias)**, destacam-se a família **Canidae** com número maior de representantes, tendo como representante *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) “raposa-do-mato”, vista constantemente pelos moradores e pesquisadores, geralmente ao final da tarde e início da manhã.



### Ictiofauna

Foram identificadas 7 espécies de peixes, distribuídas em 3 ordens e 6 famílias. A ordem Characiformes foi a que obteve uma maior riqueza, com 3 famílias e 3 espécies, enquanto que a ordem Siluriformes foi a segunda com 2 famílias. A única espécie exótica identificada foi a tilápia *Oreochromis niloticus*, (Linnaeus, 1758). As demais espécies são nativas da região.

A diversidade de peixes na região vem sendo gradativamente alterada por atividades humanas, como o desmatamento, represamento de córregos e assoreamento das nascentes.

### Macroinvertebrados

A classe Insecta foi representada por quatro ordens: Odonata, Heteroptera, Coleoptera e Diptera. O grupo que obteve uma maior riqueza foi Diptera, pertencente à família Chironomidae, com 5 espécimes coletados. Já os moluscos foram os que obtiveram uma menor riqueza em número de táxons coletados. Entretanto, foi a mais numerosa, com 13 exemplares da espécie *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848). Este molusco é hospedeiro intermediário da *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) causador da esquistossomose.



### Zooplâncton

Foram encontrados 2 (dois) grupos de organismos nos ecossistemas de estudo: Polychaeta e Crustacea (Cladocera e Copepoda). No ponto 1, os copépodes foram os mais representativos, com 0,647 (incluindo a forma jovem e adulto, que representou 50% do total de organismos coletados por litro). Os poliquetas, com 0,364, foi o segundo grupo, enquanto os cladóceroscom, com 0,283, foram a que obtiveram a menor representatividade.

### 3.3 Meio Socioeconômico

#### 3.3.1 Aspectos Sociais e de Infraestrutura

##### População

No ranking do Rio Grande do Norte, dentre os municípios que compõem a área estudada, Parnamirim é o terceiro município mais populoso e o segundo com melhor distribuição populacional. Já o restante dos municípios incluídos na AII, juntos possuem 164.431 hab.

(44,8%) da população, sendo que a maior parte se concentra numa pequena área equivalente a zona urbana, proporcionando grandes espaços sem ocupação humana em seus territórios.

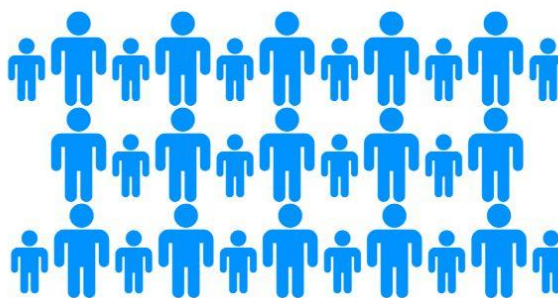
O cálculo da população foi realizado a partir do cruzamento de dados dos setores Censitários do IBGE (2010), menor unidade de análise empregada por este órgão, com o raio de abrangência das áreas de interesse, permitindo a coleta de informações populacionais apenas dos setores censitários, inseridos no raio da AID. Conclui-se que a AID tinha uma população para o ano de 2010 estimada em 1.063 hab.

É importante informar que além do diagnóstico da população geral residente na AID, foi realizado de modo isolado entrevistas com os catadores de materiais recicláveis, importantes agentes que sobrevivem trabalhando no lixão de Vera Cruz. Esses residem tanto na AID quanto na AII do empreendimento, mais especificamente na sede municipal de Vera Cruz.

##### Migração

No que tange à migração, foram analisados os dados dos seis municípios, localizados na AII do empreendimento, referente a localização de moradia nos cinco anos que antecederam a pesquisa do Censo Demográfico do IBGE, em 2010. Na AII existia 663 indivíduos de nacionalidade estrangeira, equivalente a 0,2% da população total. É relevante destacar que no município de Parnamirim a população estrangeira apareceu com números significativos, sendo 212 dos 570 que residam no município naturalizados. No município de Monte Alegre residiam 18 estrangeiros, mas nenhum deles naturalizado brasileiro. Nísia Floresta apresentava 75 estrangeiros, sendo 9 deles naturalizados.

No que tange a AID, pode-se verificar que 41,2% residiam em outro município, entre os mais citados têm-se: São José de Mipibu, Natal, Parnamirim, Brejinho, Serra de São Bento, Brejinho, Senador Elói de Souza, Ielmo Marinho, Nísia Floresta, Lagoa de Pedras. Nota-se que são municípios localizados nas proximidades da área distando no máximo 60 km do atual local de moradia das imigrantes da AID.



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em CC BY-NC

## IDHM

Todos os municípios integrantes da AII conseguiram melhorar seus indicadores de habitação e vulnerabilidade social entre os anos de 1991 e 2010, entretanto, seus IDHM ainda permanecem baixos ou médios, exceto em Parnamirim, onde o IDHM é considerado alto.

## Educação

Referente ao número de estabelecimentos de ensino, de acordo com IBGE (2015) na AII existiam 512 unidades escolares de ensino básico, das quais 210 eram de ensino pré-escolar, 262 de ensino fundamental e 40 de ensino médio. Relativo à instalação de unidades escolares na AID, existem duas, sendo uma denominada de Escola Municipal do Araçá II situada na comunidade de Araçá II - Vera Cruz e a outra de Escola Municipal Filinto Muller, edificada em Papagaio – Macaíba.

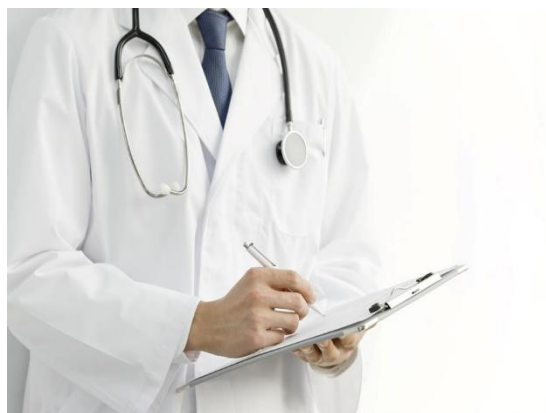


Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-NC](#)

Quanto ao grau de instrução dos moradores residentes na AID, pesquisa de campo realizada nesta área, em 2018, revela que 50,3% dos integrantes das famílias entrevistadas possuem ensino fundamental incompleto, seguidos dos não alfabetizados (16,0%). Em terceiro encontra-se os que têm o ensino médio completo com 10,9%. Os demais níveis de escolaridade apresentaram as seguintes frações: ensino médio incompleto (10,2%); ensino fundamental completo (7,4%); Educação Infantil (3,7%); ensino superior completo (0,7%); ensino superior incompleto (0,5%) e; Pós-Graduação (0,2%).

## Saúde

A AII do Aterro Sanitário de Vera Cruz possui 282 estabelecimentos de saúde públicos e privados. Desses, a maior parte corresponde aos centros de saúde/unidade básica, totalizando 96 unidades. A população domiciliada na Área de Influência Direta tem à disposição duas unidades de apoio a saúde. Uma localiza-se na comunidade de Papagaio, município de Macaíba e a outra na comunidade de Araçá I, município de Vera Cruz.



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-NC-SA](#)

Por existir apenas um estabelecimento de saúde dentro dos limites da AID, somente 38,7% dos entrevistados disse dispor desse tipo de serviço público no local de moradia, isto é, em Papagaio, já a parcela equivalente a 61,3% alegou ser atendida distante do local de moradia, em uma das seguintes unidades: Unidade de Apoio de Araçá I, Unidade Mista de Saúde de Vera Cruz, Unidade de Saúde Básica de Cobé e/ou na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Macaíba.

## Processo de Ocupação e Habitação

As comunidades identificadas foram: Papagaio, localizada no município de Macaíba e a 1,6 Km do empreendimento em análise; Projeto de Assentamento Chico Mendes, localizado no município de Macaíba e a 930m do empreendimento em análise; Rua Nova, localizada no município de Vera Cruz e a 1 Km do empreendimento em análise; Araça II, localizada no município de Vera Cruz e a 2,05 Km do empreendimento em análise; e o Acampamento do MST, localizado no município de Vera Cruz e a 1,85 Km do empreendimento.

## Abastecimento de Água

Dados disponibilizados no SNIS (2015) indicam que todos os municípios inseridos dentro da AII são atendidos, parcial ou totalmente, pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) no que se refere ao abastecimento de água. Dentro dos limites da AID, por se tratarem de comunidades rurais, as soluções de



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY](#)

abastecimento são específicas para cada uma das comunidades estudadas variando entre exploração de poços, com distribuição sem o devido tratamento a ligações irregulares da rede da CAERN, mesmo muitas vezes existindo dispositivos dessa companhia na área referida.

## Drenagem

A drenagem das áreas em questão limita-se à pavimentação, e instrumentos de microdrenagem. Na AID, a maioria das comunidades não tem pavimentação e ainda sofrem com pontos de alagamento. Somente a comunidade de Papagaio, apresentou infraestrutura mínima de drenagem.



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA](#)

## Esgotamento Sanitário

É importante ressaltar que de acordo com o SNIS (2015), a CAERN também é responsável pelos serviços de esgotamento sanitário dos municípios previamente citados, com exceção do município de Nísia Floresta que tem apenas os serviços relacionados a água atendidos pela CAERN. Mais especificamente na AID nenhuma das comunidades estudadas possui rede de esgotamento sanitário. A maioria das comunidades apresenta como mecanismo de disposição dos efluentes a fossa rudimentar. É importante ressaltar que, em razão do caráter temporário dos imóveis de algumas localidades estudadas, foram identificadas casas que não tinham



instalações sanitárias dentro do imóvel, sendo algumas pessoas obrigadas a se utilizarem de mecanismos alternativos para fim de atendimento de suas necessidades fisiológicas.

É também importante ressaltar que existe dentro das comunidades avaliadas a prática de utilizar as águas cinzas afim de irrigar planta. Foi também identificado o lançamento de água servida a céu aberto com o único objetivo de infiltrar no solo ou simplesmente evaporar.

### **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte (2015), a produção de resíduos de todos os municípios inseridos na AII somados é igual a 125.461,94 toneladas por ano e todos eles possuem serviços de coleta, cuja frequência varia entre 1 a 3 dias de coleta porta a porta por semana. As comunidades estudadas, em sua maioria, são atendidas pelo serviço de coleta prestado pela cidade de Vera



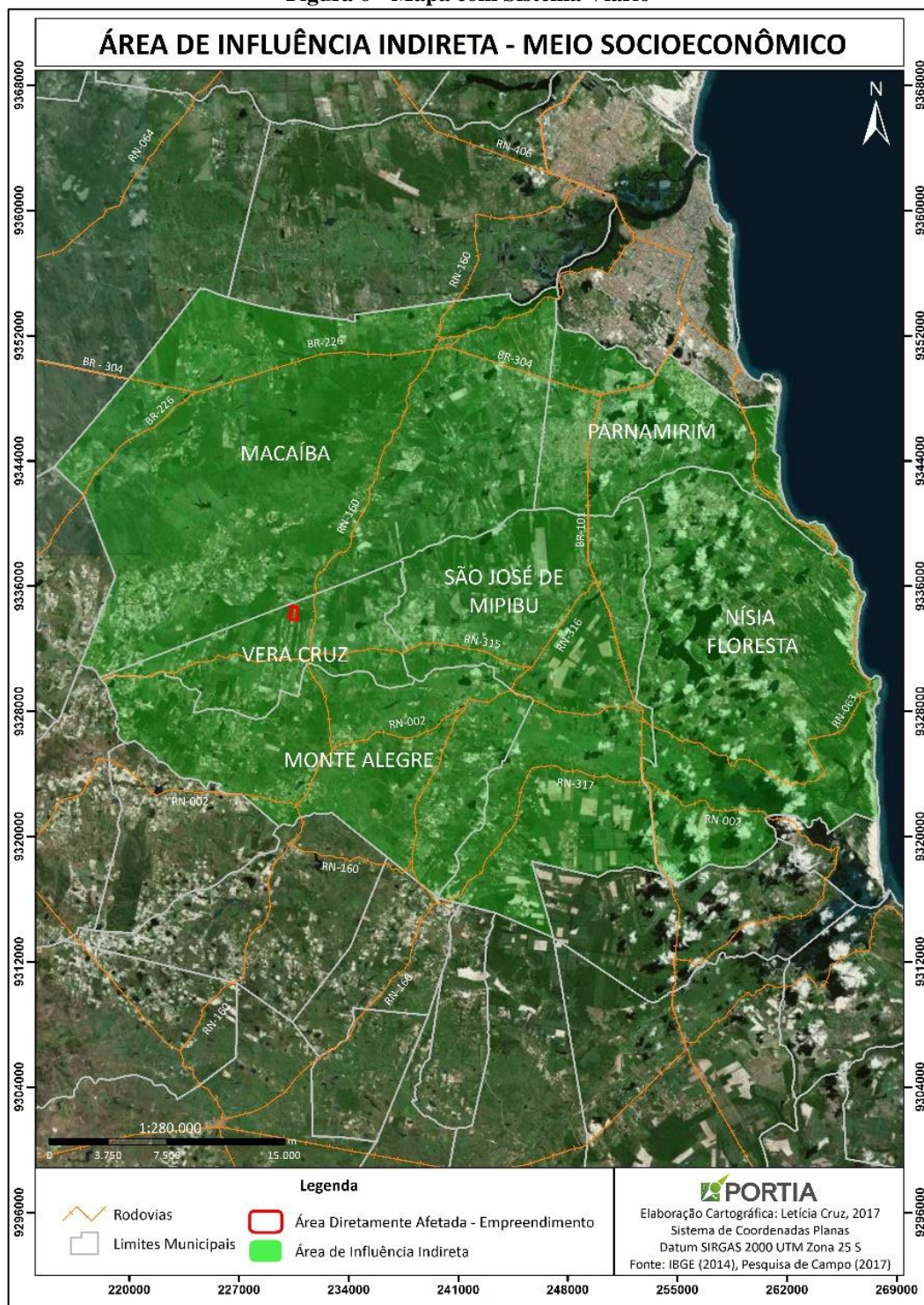
[Esta Foto](#) de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-NC-ND](#)

Cruz, até mesmo aquelas que não estão inseridas em seu domínio, a exemplo da comunidade do Papagaio. A destinação dos resíduos coletados é o atual lixão de Vera Cruz. Os demais serviços relacionados a resíduos, tais como coleta de volumosos, capinação, varrição e outros congêneres não são realizados com frequência pré-estabelecida ou nem são realizados. É importante ressaltar que ainda existe a prática de queima de resíduos domiciliares em algumas localidades que não são atendidas pelo serviço de coleta a exemplo do acampamento do MST Rosei Nunes próximo ao Araçá II.

### **Sistema Viário**

As principais vias de acesso ao empreendimento são: a estrada carroçável que dá acesso à gleba do empreendimento, a RN-160, a RN-315, a BR-304/ BR-226, a BR-101, e a RN-063, como pode ser observado no mapa a seguir.

Figura 6 - Mapa com Sistema Viário



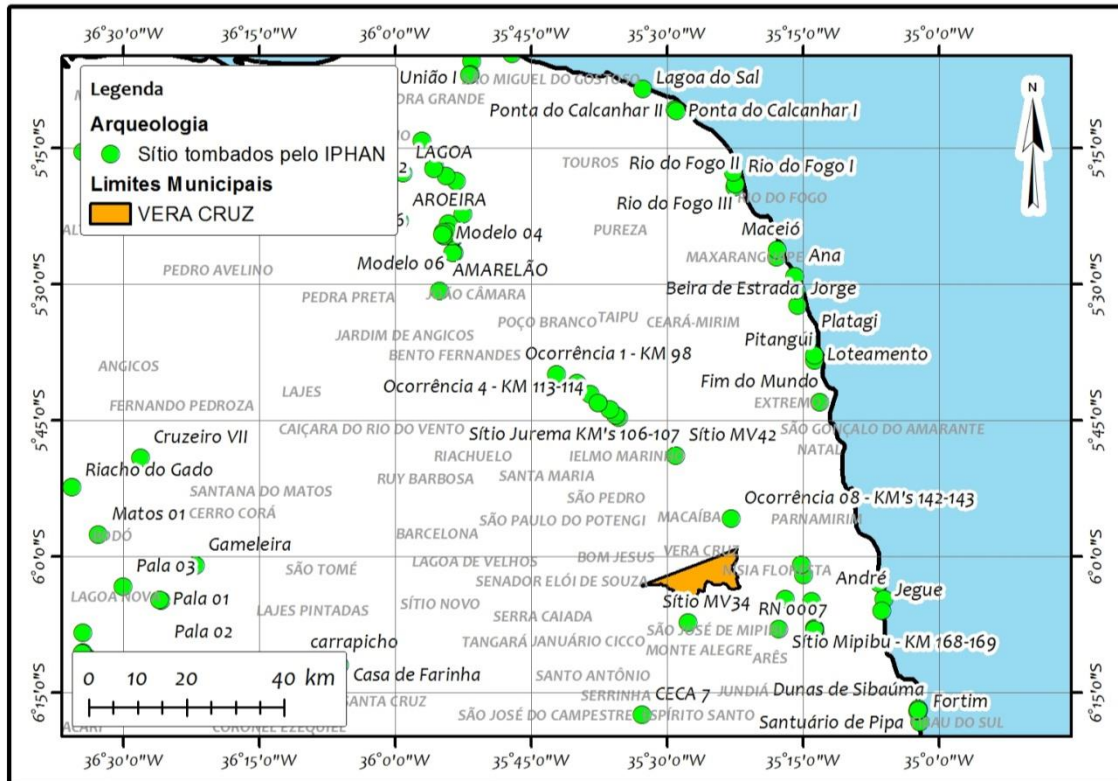
Fonte: Portia, 2018.

O sistema viário principal da AID compreende rodovias brasileiras e estaduais, a saber: BR-304, BR-226, BR-101, RN-160 e RN-315. As BRs mencionadas, estão entre as mais importantes do estado, ligando os diversos municípios à capital Natal. Ainda, a BR-304 liga o estado do Rio Grande do Norte ao Ceará, e BR-101 ao estado da Paraíba.

3.3.2 Aspectos Culturais, Históricos e Arqueológicos

A Figura a seguir lustra o mapa de localização de sítios arqueológicos com indicação de povos indígenas nas proximidades do município de Vera Cruz.

Figura 7 - Sítios arqueológicos com indicações de Povos Indígenas



Fonte: Medeiros, 2017.

Além de contar com um patrimônio imaterial riquíssimo, o Município de Macaíba conta um verdadeiro tesouro em forma de patrimônio material como o Solar do Ferreiro Torto (Figura ao lado), a Matriz de Nossa Senhora da Conceição, a Capela de São Jose, O Solar da Madalena, o Solar Caxangá, o Casarão dos Guarapes dentre outros não mencionados neste trabalho.



O atual município de São José de Mipibu foi uma região povoada por índios Tupis (potiguara), que viviam da caçada, da pesca, do cultivo de raízes e de suas tradições e costumes. Adriano Verdonck visitou a região e encontrou na época de 1630, dois engenhos de açúcar, e também um aldeamento MOPPOBU, que contava com mais de 800 Guerreiros.

O atual Município de Vera Cruz era chamado de Periperi<sup>2</sup> nome indígena e que ficava às margens do riacho Vera Cruz. No início da colonização essa região era povoada pelos indígenas Tupi-Potiguara, que estavam distribuídos na faixa do litoral do Rio Grande e se estendia até o agreste. Eles viviam da caça da pesca e do plantar e tinha tradições nômades, desta forma, quando o solo ficava cansado logo tratavam de se mudar para que a natureza se recompusesse.

Dentro da perspectiva manifestações culturais a Área de Influência Indireta - AII, recebe destaques os eventos festivos e culturais que fazem parte das representações de seu povo os festejos juninos, as festas religiosas e de padroeiro da cidade, as emancipações política, o carnaval, réveillon entre outros. O contexto que engloba a área de influência direta - AID apresenta uma grande diversidade de suas manifestações artístico-culturais como suas tradições religiosas e arquitetônicas, bem como popular e literária.

### 3.3.3 Organização Social

A Organização Social observada na Área de Influência Direta (AID), é representada basicamente por Associações das próprias comunidades, que estão focadas principalmente na geração/distribuição de água na zona rural. Uma segunda modalidade de Associação foi observada no Projeto de Assentamento (PA) Chico Mendes III, onde a população precisou se organizar através da Associação de Moradores, para se representar junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em seu processo de regularização e reconhecimento. Foram identificados grupos, movimentos e lideranças comunitárias, listados no Quadro 6 a seguir:

**Quadro 6 - Instituições e Lideranças**

INSTITUIÇÃO/GRUPO	TIPO DE ORGANIZAÇÃO	CONTATOS
<b>Conselho de Desenvolvimento Rural e Sustentável</b>	Associação	Eliene Cruz
<b>Associação de Proteção à Assistência Maternidade, Infância e ao Meio Rural (AMAPI)</b>	Associação	Generoso
<b>Associação de Moradores Araçá II</b>	Associação	Vera Antônia Torres Pinheiro
<b>Associação de Produtores Rurais de Papagaio</b>	Associação	Expedito Ferreira da Costa
<b>Associação Camponesa Chico Mendes III – MST</b>	Associação	Elionete Alves Machado
<b>Associação Liberdade</b>	Associação	Sr. Divino
<b>Movimento Nossa Terra - MNT - Associação Nova Aliança</b>	Associação	Paulo Renato (vice)
<b>Acampamento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) – Roseli Nunes.</b>	Associação	Não localizado

Fonte: Portia, 2017.

<sup>2</sup> O topônimo "Periperi" procede do termo tupi antigo piripiri (ou piripirim), que designava um tipo de junco.

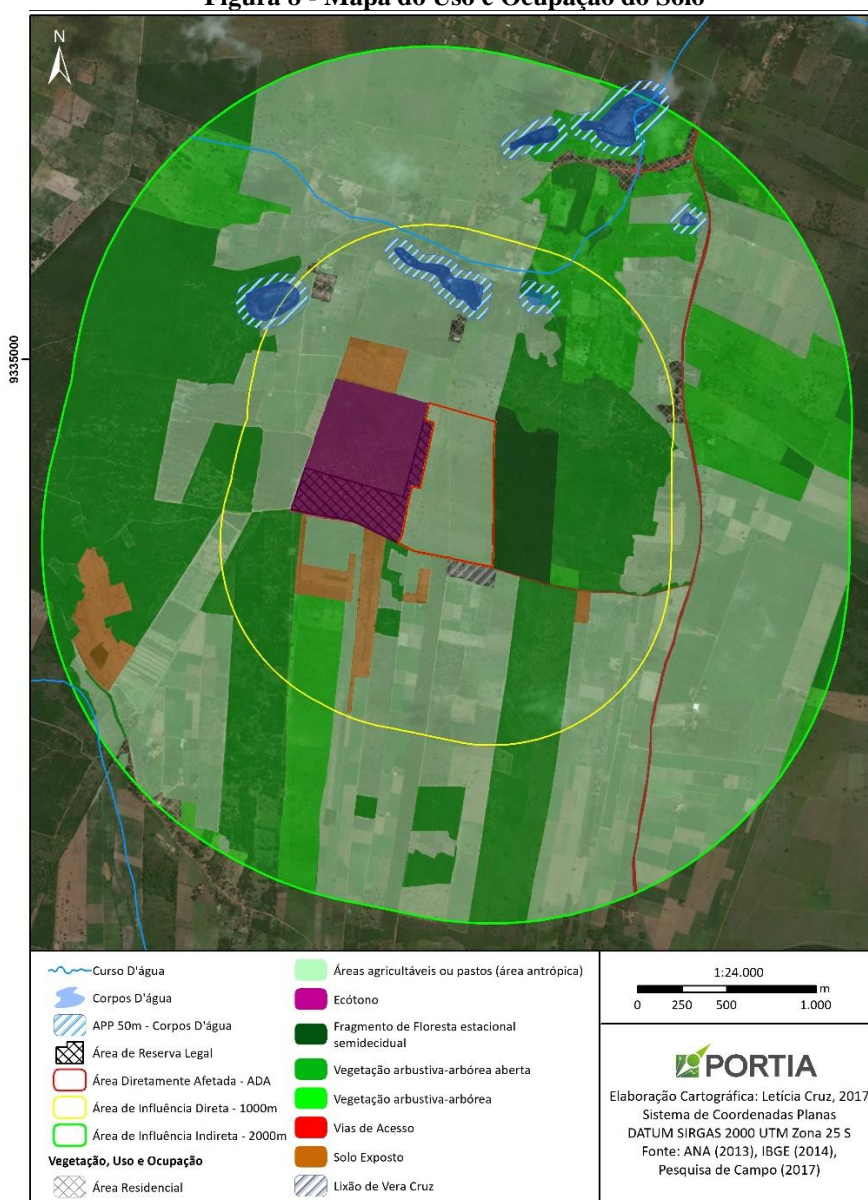
### 3.3.4 Uso e Ocupação do Solo

De acordo com o Estatuto da Cidade, Lei Nº 10.257/2001, o Plano Diretor e o Zoneamento Ambiental são os instrumentos básicos da política de desenvolvimento e expansão municipal, são instrumentos fundamentais, a partir dos quais é possível identificar e analisar tanto o zoneamento ambiental em si, como as áreas urbanas, rurais e de expansão urbana.

Embora tenham sido identificadas comunidades com certo grau de urbanização, toda a AID encontra-se na Zona Rural dos municípios de Vera Cruz e Macaíba. De acordo com o Plano Diretor de Macaíba, essas comunidades podem ser consideradas como localidades rurais, entretanto, o mesmo não estabelece critérios para o uso e ocupação do solo nessas áreas.

É importante frisar que as localidades estudadas apresentaram uso prioritariamente residencial. A Figura 8 a seguir, demonstra uma síntese do Uso e Ocupação do Solo na Área do Empreendimento.

**Figura 8 - Mapa do Uso e Ocupação do Solo**



Fonte: Portia, 2018.

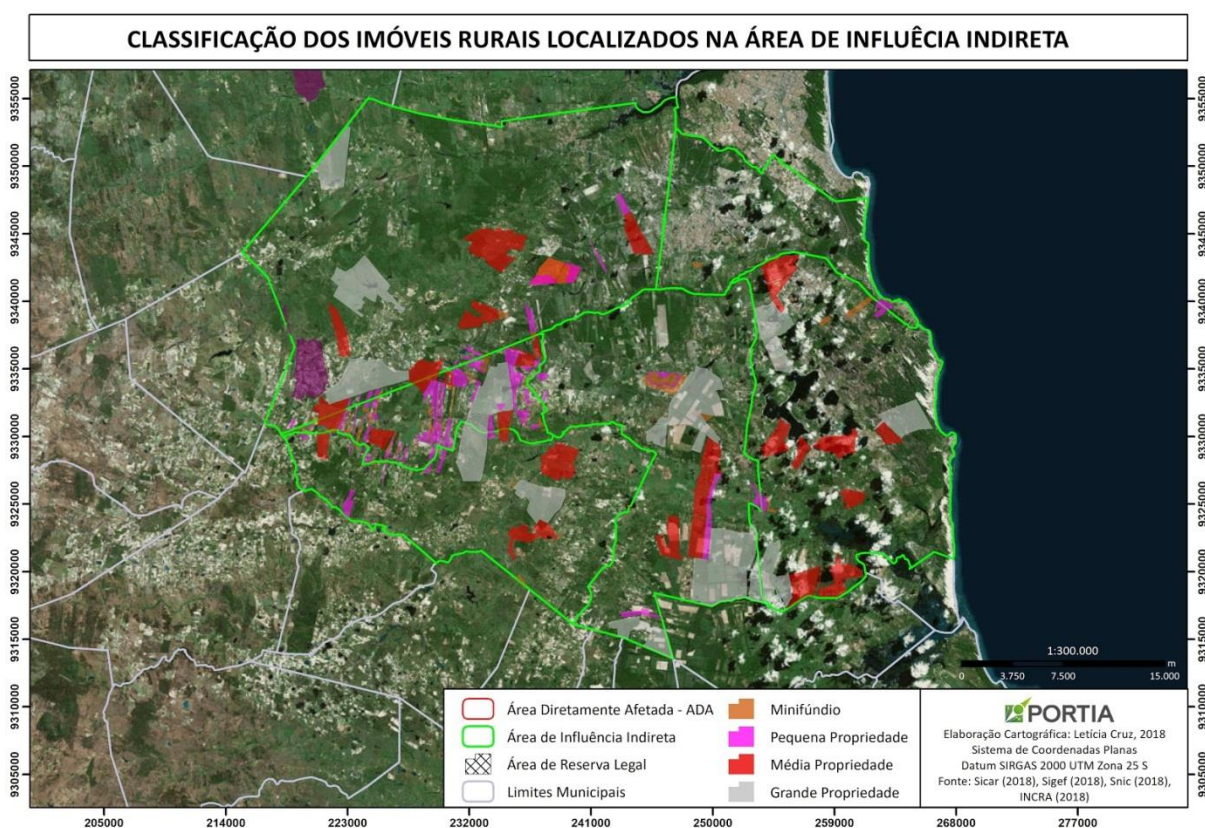
### 3.3.5 Estrutura Fundiária

Ao total, foram encontrados um total de 91 imóveis rurais distribuídos pela área de influência indireta, sendo 76 propriedades privadas, 5 (cinco) propriedades públicas, divididas em 143 lotes, distribuídos para 9 (nove) projetos de assentamentos e 1 (uma) comunidade quilombola.

Em relação a área, do total das propriedades privadas na AII, 26 se enquadram enquanto minifúndios, 13 como pequenas propriedades, 27 como média propriedade e 10 como grande propriedade. Já as propriedades públicas são principalmente áreas destinadas à assentamentos e quilombos. Dos 143 lotes identificados na AII, 136 se classificam como minifúndios, 3 como pequenas propriedades, 3 como média propriedade e 1 como grande propriedade.

Dos nove projetos de assentamento que constam na base do INCRA, 2 (dois) estão localizados no município de São José de Mipibu e 7 (sete) no município de Macaíba; é no município de Macaíba que também está localizada a comunidade quilombola identificada (Figura 9).

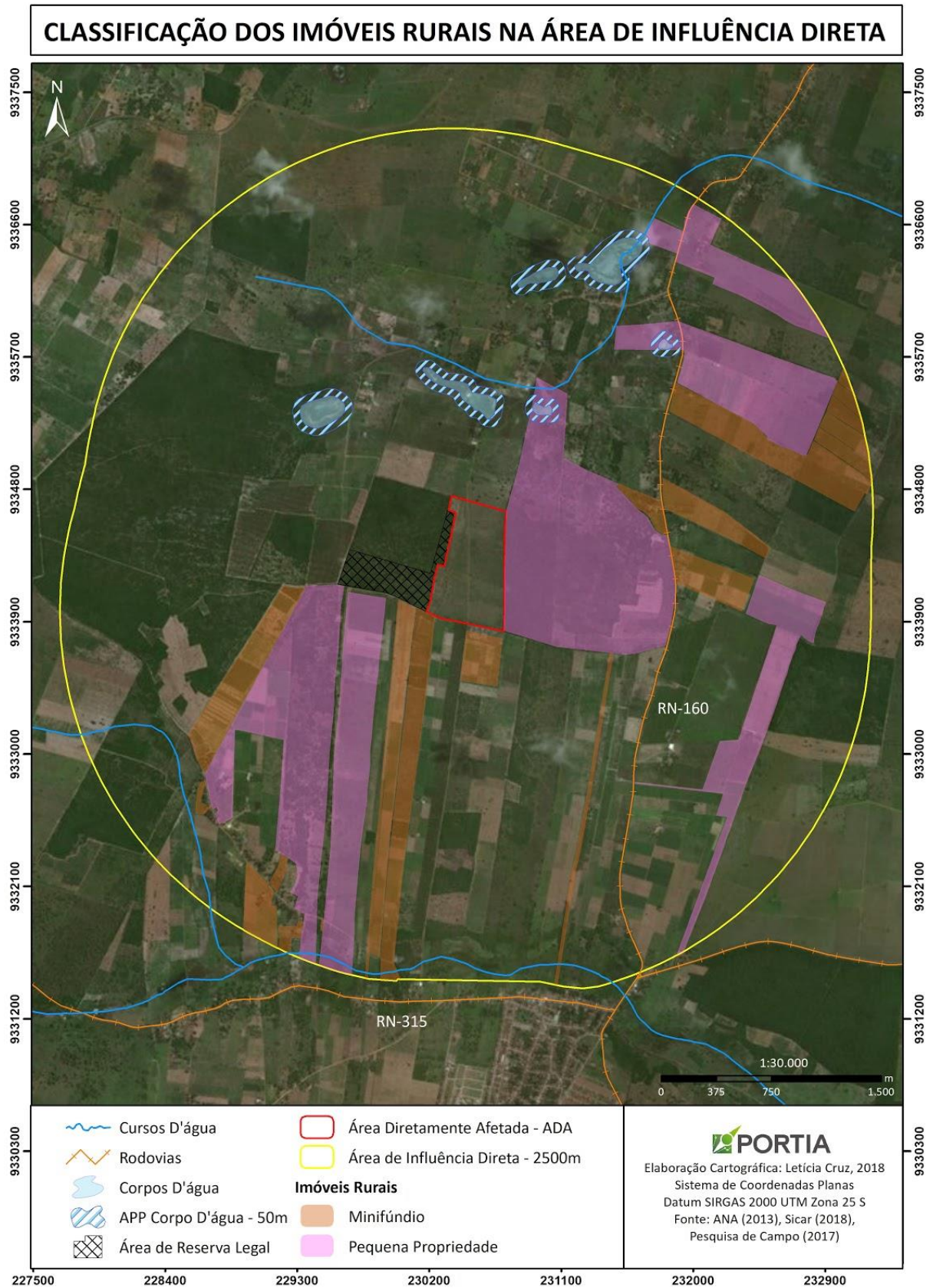
**Figura 9 - Imóveis Rurais na AII**



Fonte: Portia, 2018.

No que diz respeito a AID do empreendimento, dos 32 imóveis rurais catalogados dentro da AID do empreendimento, podemos ver que a grande maioria (24 propriedades - 75%) não atingem 1 (um) módulo fiscal, se enquadrando enquanto “Minifúndio”, o restante (8 propriedades - 15%) está entre 1 (um) e 5 (cinco) módulos fiscais, o que os enquadra enquanto “Pequena Propriedade” (Figura 10).

Figura 10 - Imóveis Rurais na AID



Fonte: Portia, 2018.

### 3.3.6 Estrutura Econômica e de Serviços

Na AII do empreendimento, segundo dados de 2016 publicados pelo IBGE (2017) os produtos cultivados referentes a lavouras permanentes em grande escala reportam-se principalmente às frutas, tais como: abacate, banana, castanha de caju, coco-da-baía, goiaba, laranja, limão, mamão, manga, maracujá e tangerina. Com relação ao valor de produção na AII foram arrecadados cerca de R\$ 36.404.000,00 (trinta e seis milhões, quatrocentos e quatro mil reais). Acompanhando a produção, o maior valor correspondente só pode pertencer à cana-de-açúcar, sendo equivalente a R\$ 34.924.000,00 (trinta e quatro milhões, novecentos e vinte quatro mil reais). Com relação aos demais produtos apenas a mandioca atingiu a casa do milhão, com cerca de R\$ 1.875.000,00 (um milhão, oitocentos e setenta e cinco mil reais). São José de Mipibu foi o principal arrecadador em decorrência da produção de cana-de-açúcar.

De acordo com levantamento feito no Cadastro Industrial da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande Do Norte (FIERN), em 2018, há 666 estabelecimentos industriais instalados na AII do empreendimento em análise.

As empresas relacionadas à construção são em maior número na AII. Com 238 unidades instaladas nessa área. Elas representam 64,2% do total de 371 estabelecimentos do setor terciário. Dentre os principais ramos de atividade tem-se: construção de edifícios, obras de acabamento, instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração, instalações elétricas, obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações, obras de terraplenagem, demolição e preparação de canteiros de obras, construção de redes de abastecimento de água e coleta de esgoto e construções correlatas.



#### 4 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um conjunto de procedimentos técnicos e administrativos cujo objetivo é a identificação sistemática dos possíveis impactos negativos e positivos oriundos da instalação de um empreendimento (FARIAS, 2011). Essa avaliação fornece um instrumento técnico de suporte à tomada de decisão aos órgãos governamentais licenciadores. A partir da Resolução CONAMA N° 001/1986 que define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das

atividades humanas”, objetiva-se nesta etapa do estudo identificar e avaliar os potenciais impactos a serem gerados, bem como, as interferências destes no meio ambiente durante as fases de planejamento, instalação, operação e desativação do empreendimento proposto.

A metodologia foi desenvolvida considerando a relação causa/efeito e buscando a melhor forma de identificação e avaliação dos impactos potenciais nos meios – físico, biológico e socioeconômico – decorrentes do empreendimento. A partir da discussão interdisciplinar dos pesquisadores sobre as atividades que ocorrerão nas fases de planejamento, instalação, operação e desativação do empreendimento, gerou-se um diagnóstico ambiental da área de influência que serviu de base para identificar e valorar os impactos ambientais, utilizando-se como instrumento básico uma matriz, denominada aqui de **matriz de impactos potenciais**, adaptada com fundamento na Matriz de Leopold (LEOPOLD *et al*, 1971). Cabe destacar que o Diagnóstico Ambiental foi etapa primordial neste estudo, pois através dele se identificou os potenciais impactos para, posteriormente, se calcular a magnitude e propor as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos, e quando for o caso, programas ambientais. A **matriz de impactos potenciais** se caracteriza como ferramenta primordial, uma vez que identifica, quantifica e qualifica os impactos de modo a explicitar sua magnitude.

O Critério de importância dos impactos foi definido com base na combinação das metodologias do Instituto Ambiental do Paraná - IAP / *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* - GTZ (1993), Instituto do Ambiente do Rio de Janeiro - INEA (1997) e Termo de Referência do IDEMA (2018), de onde foram utilizados os conceitos e as definições dos parâmetros para a caracterização dos potenciais impactos ambientais, conforme **Quadro 7**.



Criado por Macrovector - Freepik.com

**Quadro 7 - Definição dos atributos e parâmetros utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos**

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO
<b>CONDIÇÃO</b> Expressa a alteração ou modificação gerada pelo uso proposto sobre um processo considerado.	<b>Positivo (Benéfico)</b> Quando o efeito gerado for benéfico para o processo considerado.
	<b>Negativo (Adverso)</b> Quando o efeito gerado for adverso para o processo considerado.
<b>REVERSIBILIDADE</b> Diz respeito à alteração do parâmetro ambiental, se retorna ou não às condições anteriores a ação do impacto.	<b>Irreversível</b> Quando, uma vez ocorrida a ação, o parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.
	<b>Reversível</b> Quando cessada a atividade ou processo, o parâmetro ambiental afetado retorna às suas condições originais.
<b>TEMPORALIDADE</b> Indica o tempo de duração da alteração ambiental em face da incidência de um processo ou atividade.	<b>Permanente</b> Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.
	<b>Cíclico</b> Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
	<b>Temporário</b> Quando os impactos se manifestam em uma ou mais fases do projeto e cessam na sua desativação.
<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo de permanência do impacto após a execução do uso proposto.	<b>Longo Prazo</b> Registra-se um longo período de tempo na ocorrência do impacto, após a conclusão da ação (anos além da obra).
	<b>Médio Prazo</b> Quando o impacto gerado ocorre durante períodos da obra (meses, até 2 anos).
	<b>Imediato</b> Quando o impacto se relaciona a uma ação específica da obra (dias a meses).
<b>ESCALA</b> Diz respeito à repercussão dos impactos quanto a sua extensão na área de influência.  <b>Obs.:</b> Não foi adotado o parâmetro de <b>Impacto Estratégico</b> , uma vez que este abrange componentes ambientais afetados que tem relevante interesse coletivo ou nacional (INEA, 1997).	<b>Regional</b> Impacto pertinente à Área de Influência Indireta, podendo inclusive extrapolar.
	<b>Local</b> Impacto que ocorre em trechos abrangentes da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.
	<b>Pontual</b> Impacto que ocorre em local específico da Área Diretamente Afetada, sem compreender um trecho.
<b>ORDEM (ANÁLISE DO PROCESSO)</b> Sistema de relação do impacto com a atividade ou processo considerado.	<b>Direta</b> Impacto resultante de uma relação de causa e efeito que incide imediatamente sobre o parâmetro ambiental considerado.
	<b>Indireta</b> Impactos que incidem indiretamente, ou seja, são impactos resultantes do desdobramento do impacto direto, por isso de segunda e terceira ordem.

Fonte: Adaptado de IDEMA (2018), GTZ (1992) e INEA (1997).

Para a construção da **matriz de impactos potenciais** é necessário que os parâmetros anteriormente apresentados sejam valorados para a quantificação da importância dos potenciais impactos. Com base nessa quantificação, os potenciais impactos foram enquadrados nos intervalos de baixa, média e alta magnitude, considerando que a Importância é igual à Condição do Impacto (-1 Negativo ou +1 Positivo) multiplicado pela soma da Reversibilidade (3 Irreversível ou 1 Reversível), Temporalidade (3 Permanente, 2 Cíclico ou 1 Temporário), Duração (3 Longo, 2 Médio ou 1 Imediato), Escala (3 Regional, 2 Local ou 1 Pontual) e Ordem (3 Direto ou 1 Indireto), variando de uma Importância de -15 a +15, conforme o **Quadro 8**.

**Quadro 8 - Caracterização dos atributos de avaliação da Matriz de Impactos Potenciais**

ATRIBUTOS	PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
CONDIÇÃO	Negativo	-1	-	-	Positivo	1
REVERSIBILIDADE	Irreversível	3	-	-	Reversível	1
TEMPORALIDADE	Permanente	3	Cíclico	2	Temporário	1
DURAÇÃO	Longo	3	Médio	2	Imediato	1
ESCALA	Regional	3	Local	2	Pontual	1
ORDEM	Direto	3	-	-	Indireto	1
<b>IMPORTÂNCIA = Condição x (reversibilidade + temporalidade + duração + escala + ordem)</b>						
<b>Magnitude</b>			<b>Parâmetros de Importância</b>			
Baixa Magnitude			$I = + \text{ ou } - 5$			
Média Magnitude			$+ \text{ ou } - 6 \leq I \leq + \text{ ou } - 9$			
Alta Magnitude			$+ \text{ ou } - 10 \leq I \leq + \text{ ou } - 15$			
Condição = Caráter   Temporalidade e Duração = Frequência   Ordem = Análise do processo						

Fonte: Adaptado de GTZ (1992).

Na metodologia utilizada, a magnitude considera a importância com que o impacto pode se manifestar, isto é, a intensidade com que os componentes ambientais podem ser alterados. A NT nº10 do IBAMA (2012), considera a magnitude como o grau de intensidade da alteração provocada por uma atividade sobre um determinado fator ambiental afetado, devendo ser avaliada qualitativamente como – baixa, média ou alta. Já a importância de cada impacto, segundo Lawrence (2007), pode ser considerada a alteração do fator ambiental interpretada por meio da conjugação de atributos em face da sua sensibilidade. Ambos conceitos foram adotados na metodologia de avaliação dos impactos do empreendimento analisado.

A identificação dos impactos ambientais se deu a partir do cruzamento entre as atividades por fases do empreendimento e os componentes ambientais dos três meios analisados. Essa interação, atividades *versus* fatores, resultou na identificação dos impactos ambientais, valorados posteriormente de acordo com os parâmetros citados anteriormente. Os impactos são listados e descritos no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Lista dos impactos potenciais por Meios

<b>MEIO FÍSICO</b>
<b>Clima</b>
<b>Impacto 1 - Alteração do microclima</b>
A porção da cobertura vegetal a ser removida para Instalação do Empreendimento é pouco expressiva, não sendo capaz de interferir de forma significativa nas condições microclimáticas locais. Essa pequena alteração poderá resultar principalmente de atividades como manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.) e pela produção de poeiras e gases dos escapamentos dos veículos durante a fase de operação.
<b>Ar</b>
<b>Impacto 2 - Alteração na qualidade do ar pela presença de material particulado e de gases</b>
Em função da localidade de implantação, em meio rural, a qualidade do ar poderá ser modificada momentaneamente pelo manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.), pela produção de poeiras e gases dos escapamentos dos veículos durante as obras, além do próprio tráfego de maquinário ao longo das vias de acesso.
<b>Impacto 3 - Alteração na qualidade do ar pela implantação e manutenção de vegetação fixadora de taludes</b>
Na Desativação do Empreendimento, o plantio de vegetação nos taludes formados a partir do depósito e recobrimento de resíduos nas células durante a Operação do Empreendimento, além de auxiliar na manutenção da estabilidade poderá melhorar a qualidade do ar local.
<b>Geologia</b>
<b>Não foram identificados impactos</b>
<b>Geomorfologia</b>
<b>Impacto 4 - Alteração da topografia</b>
Tanto na fase de Instalação quanto na fase de Operação, a movimentação de terra na área alterará a superfície topográfica do terreno e incidirá negativamente na coluna litoestratigráfica em apenas cerca de 6,00 m, portanto será localizada, podendo ser considerada inexpressiva em termos gerais da litologia da área. No entanto, após o nivelamento do terreno, a deposição dos resíduos se dará de forma empilhada, alterando a topografia natural do terreno positivamente em até 25,00m.
<b>Impacto 5 - Alteração da taxa de erosão</b>
A remoção da cobertura vegetal e as escavações expõem os solos às intempéries, possibilitando principalmente a ação de agentes erosivos pluviais. As atividades de construção civil implicarão em modificações das condições de escoamento das águas que ocorrerá de forma difusa, criando novos caminhamentos e possibilitando erosões do tipo sulcos e ravinamento e mesmo podendo evoluir para o estágio de voçorocas, sendo anulado, contudo, pela execução do Projeto de Drenagem.
<b>Impacto 6 - Alteração da visibilidade paisagística</b>
Durante as obras de Instalação e atividades relacionadas à Operação, tais como a disposição e triagem de resíduos, o impacto visual da alteração paisagística, na área onde se insere o projeto, será intensa.
<b>Solo</b>
<b>Impacto 7 - Alteração das características do solo</b>
Na Fase de Instalação, as modificações nas estruturas pedológicas decorrentes das intervenções serão provenientes dos serviços de correção da superfície do terreno, quando os solos presentes são removidos. As obras civis de aposição das estruturas do Aterro e as escavações das células promoverão novas modificações estruturais que impermeabilizarão os locais onde se assentarão os resíduos e percolados, porém são localizadas e de extensão não muito significativa, uma vez que incidirão pontualmente em áreas já degradadas.
<b>Águas superficiais</b>
<b>Impacto 8 - Alteração na qualidade das águas superficiais</b>
Na Fase de Operação, a qualidade das águas de escoamento poderá ser afetada caso haja qualquer colapso no sistema de drenagem do aterro.

Águas subterrâneas
<b>Impacto 9 - Redução do nível e alteração na qualidade das águas subterrâneas</b>
Atividades que possam vir a despejar sobre as camadas permeáveis de solo substâncias capazes de penetrar e atingir as camadas subterrâneas do lençol freático devem ser monitoradas. A impermeabilização do solo será resultado de diversas ações, entre elas a terraplanagem, a implantação do sistema impermeável de disposição e formação do maciço de resíduos, as vias e estruturas construídas. A ela, se associa a supressão da vegetação como elemento que contribui para a redução da área de recarga das águas subterrâneas devido à redução da área disponível para infiltração das águas pluviais.
MEIO BIOLÓGICO
Fauna
<b>Impacto 10 - Evasão da fauna provocada por ruído e vibrações</b>
Durante as fases de Instalação, Operação e Desativação do Empreendimento, atividades como terraplanagem, movimentações de terra, mobilização de equipamentos geram ruído e podem afugentar ou trazer distúrbios à fauna devido a vibração criada pelas máquinas pesadas, podendo causar dispersão de espécies para áreas próximas e vias de acesso.
<b>Impacto 11 - Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa</b>
A área do empreendimento e sua reserva legal já sofrem com perda de conectividade, entretanto os efeitos poderão ser maiores com a implantação do Aterro sanitário pois menos animais poderão ter acesso à Reserva Legal, portanto a fragmentação de habitat poderá levar à diminuição das populações de fauna e o isolamento entre elas pode levar à redução de sua variabilidade genética.
<b>Impacto 12 - Redução de áreas de alimentação e proteção/berçários de espécies nativas</b>
A área do Empreendimento encontra-se descaracterizada de suas condições originais, especialmente por estar vizinha a uma atividade de deposição de resíduos sem medidas de proteção ao meio ambiente (o Lixão atualmente existente) e será instalado em uma área utilizada anteriormente como pasto, logo poucas espécies nativas beneficiam-se com a oferta de abrigo e alimento da região de pasto, também foi constatado que devido à ação do homem na área de influência do empreendimento, existem muitas áreas de vegetação rasteira nas quais essas poucas espécies já utilizam como local de alimentação.
<b>Impacto 13 - Proliferação de pragas e vetores</b>
Durante a fase de Operação do Empreendimento, poderá ocorrer atração de vetores pelo odor da matéria orgânica em decomposição, podendo ser maximizado pela existência do Lixão de Vera Cruz no entorno do Empreendimento, que possui atualmente uma população elevada de vetores como moscas, ratos e baratas.
<b>Impacto 14 - Perda de espécimes da fauna</b>
Durante as fases de Instalação, Operação e Desativação, as atividades que envolvem maquinário pesado geram ruído, podendo trazer distúrbios e afugentamento da fauna, podendo causar a dispersão de espécies para áreas próximas e vias de acesso, podendo levar a acidentes com a fauna.
<b>Impacto 15 - Atração de fauna sinantrópica</b>
Durante as fases de Operação e Desativação do Empreendimento, o odor proveniente dos resíduos aterrados poderá atrair fauna sinantrópica com o hábito alimentar de matéria orgânica em decomposição e estas poderão se estabelecer na região devido à “oferta abundante” de alimento.
<b>Impacto 16 - Invasão de espécies exóticas da fauna</b>
Espécies exóticas são as espécies e subespécies introduzidas fora da sua área natural de distribuição presente ou passada, incluindo qualquer parte ou estágio de desenvolvimento (ovos, casulos, pupas ou larvas) dessas espécies que possam sobreviver e posteriormente reproduzir-se. Durante a fase de Operação do Empreendimento, a presença e deposição de resíduos domiciliares tem potencial de trazer e atrair espécies exóticas que se utilizam da matéria orgânica em decomposição para alimentação ou completar seu ciclo de vida, como a reprodução e deposição de ovos.

Flora
<b>Impacto 17 – Alteração da cobertura vegetal</b>
A área do empreendimento encontra-se descaracterizada de suas condições originais, pela supressão vegetal ocorrida anteriormente para a criação de pastos na propriedade. Para a instalação do empreendimento serão retirados os indivíduos arbóreos de espécies nativas e exóticos remanescentes.
<b>Impacto 18 - Revegetação</b>
Durante a etapa de Desativação do Empreendimento, será realizado o plantio de vegetação fixadora nos taludes formados no aterro sanitário para manter sua estabilidade.
<b>Impacto 19 - Fragmentação da vegetação</b>
Na Área do Empreendimento já ocorre a segregação não natural dos fragmentos de vegetação e redução de habitats remanescentes. A presença do Empreendimento poderá consolidar e agravar os efeitos dessa fragmentação.
MEIO SOCIOECONÔMICO
Aspectos sociais
<b>Impacto 20 - Participação da população no planejamento do empreendimento</b>
No processo de Planejamento do empreendimento, foram realizadas apresentações ao poder público e à população do município de Vera Cruz sobre o projeto, deixando-os a par das especificações e do estudo ambiental prévio já realizado, além do recebimento de feedbacks e sugestões.
<b>Impacto 21 - Geração de emprego e renda para a população local</b>
Durante a fase de Instalação do empreendimento, será necessário contratar funcionários para o desempenho de funções no empreendimento, podendo gerar empregos diretos e indiretos e, conseqüentemente, renda no entorno e no município de Vera Cruz.
<b>Impacto 22 - Vulnerabilidade a doenças</b>
Durante as fases de Instalação, Operação e Desativação do Empreendimento, o tráfego constante de veículos, associado ao transporte de solo e resíduos e conseqüente emissão de particulados, bem como o aumento no nível de ruídos, além do próprio aumento no número de vetores poderão impactar diretamente na saúde da população.
<b>Impacto 23 - Destituição dos trabalhadores</b>
A desativação do Aterro implicará na não necessidade do número de profissionais durante a instalação e operação do mesmo, levando assim à demissão de funcionários.
Infraestrutura Urbana
<b>Impacto 24 - Alteração no tráfego pela mobilização de equipamentos</b>
Durante as fases de Instalação e Desativação, o tráfego de máquinas pesadas e conseqüentemente, as baixas velocidades nas vias, poderão causar alterações no fluxo do trânsito local.
<b>Impacto 25 - Melhoria da Infraestrutura viária local</b>
Durante a fase de Instalação do empreendimento, a necessidade por vias alternativas em razão do maior fluxo de veículos, associada à necessidade de infraestrutura adequada ao trânsito de maquinário pesado, faz com que as vias de acesso tenham de se adequar a essa necessidade, sendo assim implantados novos acessos e sinalização das vias locais.
<b>Impacto 26 - Alteração no tráfego pelo transporte de resíduos</b>
Durante a fase de Operação do Aterro, o constante tráfego de veículos transportando resíduos poderá fazer com que a velocidade das vias de acesso seja reduzida e conseqüentemente o trânsito se torne mais lento.
Aspectos históricos, culturais e arqueológicos
<b>Impacto 27 - Degradação do Patrimônio Arqueológico</b>
Durante as fases de Instalação de Operação do Empreendimento, nas atividades de escavação, os funcionários utilizando o maquinário podem se deparar com objetos de valor arqueológico e esses por sua vez ao serem mobilizados, devem ter noção de como proceder em situações como essa, no intuito de não degradar o patrimônio.
Organização Social

<b>Impacto 28 - Melhoria da condição de vida de pessoas em condição de vulnerabilidade social</b>
Na fase de Instalação do empreendimento, a mobilização de pessoal para ocupar funções no empreendimento pode representar oportunidade de emprego e renda para a população em condição de vulnerabilidade social que vive no entorno da área.
<b>Estrutura Econômica e de Serviços</b>
<b>Impacto 29 - Incremento do setor de comércio e serviços em decorrência do aumento da demanda</b>
Durante as fases de Instalação e Operação do Empreendimento, as atividades desenvolvidas e o consequente aumento de População Economicamente Ativa no entorno do Empreendimento e no Município de Vera Cruz, poderá demandar um incremento do setor de comércio e serviços, em função de um possível aumento no consumo.
<b>Impacto 30 - Aumento na arrecadação de tributos</b>
Durante a fase de Instalação e Operação do Empreendimento, as atividades a serem desenvolvidas gerarão arrecadação de impostos para o Município de Vera Cruz, coletados diretamente da empresa a ser instalada, além de impostos de outras empresas que prestem serviços ou comercializem mercadorias com a finalidade de atender as demandas do Empreendimento.

Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Para avaliar os impactos potenciais identificados, a equipe técnica valorou cada um (correlato aos componentes ambientais dos meios) considerando as fases e atividades do empreendimento, com base nos Parâmetros de Avaliação já apresentados. Essa valoração foi quantificada e descrita individual e sinteticamente, cuja importância e magnitude resultantes do impacto foram demonstradas como desfecho avaliativo de cada impacto potencial.

A avaliação dos impactos ambientais, listados no Quadro 9, terão suas valorações e descrições apresentadas por cada meio, no Quadro 10 a seguir.

Após este processo de avaliação dos impactos ambientais, pode-se, por fim, visualizar o resultado da análise compilada nos gráficos apresentados após o quadro.

Quadro 10 - Avaliação dos Impactos Ambientais

FASES NAS QUAIS OS IMPACTOS PODEM OCORRER	LISTA DOS IMPACTOS	ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO							MAGNITUDE
		CONDIÇÃO	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	ESCALA	ORDEM	IMPORTÂNCIA	
<b>MEIO FÍSICO</b>									
<b>Clima</b>									
Operação e Desativação	<b>Impacto 1 - Alteração do microclima</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Longo	Pontual	Direto	-9	Média Magnitude
<b>Ar</b>									
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 2 - Alteração na qualidade do ar pela presença de material particulado e de gases</b>	Negativo	Reversível	Permanente	Imediato	Pontual	Direto	-9	Média Magnitude
Desativação	<b>Impacto 3 - Alteração na qualidade do ar pela implantação e manutenção de vegetação fixadora de taludes</b>	Positivo	Reversível	Permanente	Longo	Pontual	Direto	11	Alta Magnitude
<b>Geologia</b>									
Não foram identificados impactos									
<b>Geomorfologia</b>									
Instalação e Operação	<b>Impacto 4 - Alteração da topografia</b>	Negativo	Reversível	Permanente	Longo	Pontual	Direto	-11	Alta Magnitude
Instalação e Operação	<b>Impacto 5 - Alteração da taxa de erosão</b>	Negativo	Reversível	Permanente	Longo	Pontual	Direto	-11	Alta Magnitude
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 6 - Alteração da visibilidade paisagística</b>	Negativo	Reversível	Permanente	Longo	Pontual	Direto	-11	Alta Magnitude
<b>Solo</b>									
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 7 - Alteração das características do solo</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Imediato	Local	Direto	-8	Média Magnitude
<b>Águas superficiais</b>									



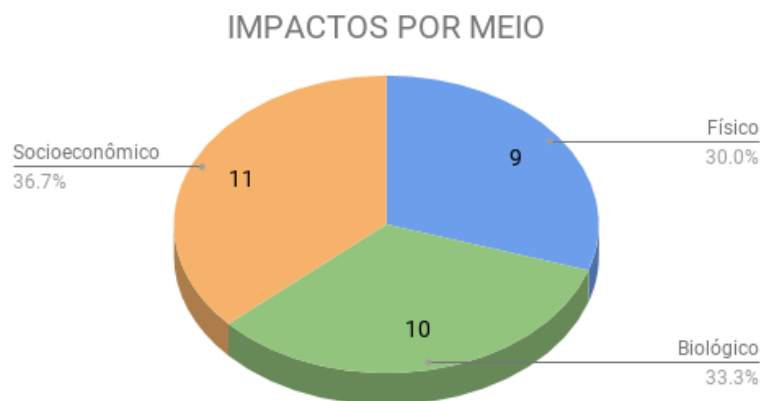
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 8 - Alteração na qualidade das águas superficiais</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Imediato	Pontual	Direto	-7	Média Magnitude
<b>Águas subterrâneas</b>									
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 9 - Redução do nível e alteração na qualidade das águas subterrâneas</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Médio	Local	Direto	-9	Média Magnitude
<b>MEIO BIOLÓGICO</b>									
<b>Fauna</b>									
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 10 - Evasão da fauna provocada por ruído e vibrações</b>	Negativo	Irreversível	Cíclico	Longo	Pontual	Direto	-12	Alta Magnitude
Instalação	<b>Impacto 11 - Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Longo	Pontual	Direto	-9	Média Magnitude
Instalação	<b>Impacto 12 - Redução de áreas de alimentação e proteção/berçários de espécies nativas</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Longo	Pontual	Direto	-9	Média Magnitude
Operação e Desativação	<b>Impacto 13 - Proliferação de vetores</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Local	Direto	-11	Alta Magnitude
Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 14 - Perda de espécimes da fauna</b>	Negativo	Irreversível	Cíclico	Longo	Local	Direto	-13	Alta Magnitude
Operação e Desativação	<b>Impacto 15 - Atração de Avifauna</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Regional	Direto	-12	Alta Magnitude
Operação	<b>Impacto 16 - Invasão de espécies exóticas da fauna</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Pontual	Direto	-10	Alta Magnitude
<b>Flora</b>									
Instalação	<b>Impacto 17 - Alteração da cobertura vegetal</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Longo	Pontual	Indireto	-7	Média Magnitude
Desativação	<b>Impacto 18 - Revegetação</b>	Positivo	Reversível	Permanente	Longo	Local	Direto	12	Alta Magnitude
Operação e Desativação	<b>Impacto 19 - Fragmentação da vegetação</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Pontual	Direto	-10	Alta Magnitude
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>									
<b>Aspectos sociais</b>									
Planejamento	<b>Impacto 20 - Participação da população no planejamento do empreendimento</b>	Positivo	Irreversível	Permanente	Imediato	Local	Direto	12	Alta Magnitude
Instalação	<b>Impacto 21 - Geração de emprego e renda para a população local</b>	Positivo	Reversível	Temporário	Longo	Local	Direto	10	Alta Magnitude

Instalação, Operação e Desativação	<b>Impacto 22 - Vulnerabilidade a doenças</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Local	Direto	-11	Alta Magnitude
Desativação	<b>Impacto 23 - Destituição dos trabalhadores</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Imediato	Local	Direto	-8	Média Magnitude
<b>Infraestrutura Urbana</b>									
Instalação e Desativação	<b>Impacto 24 - Alteração no tráfego pela mobilização de equipamentos</b>	Negativo	Reversível	Temporário	Imediato	Local	Indireto	-6	Média Magnitude
Instalação	<b>Impacto 25 - Melhoria da Infraestrutura viária local</b>	Positivo	Irreversível	Permanente	Longo	Pontual	Indireto	11	Alta Magnitude
Operação	<b>Impacto 26 - Alteração no tráfego pelo transporte de resíduos</b>	Negativo	Reversível	Cíclico	Longo	Regional	Direto	-12	Alta Magnitude
<b>Aspectos históricos, culturais e arqueológicos</b>									
Instalação e Operação	<b>Impacto 27 - Degradação do Patrimônio Arqueológico</b>	Negativo	Irreversível	Cíclico	Médio	Pontual	Direto	-11	Alta Magnitude
<b>Organização Social</b>									
Instalação	<b>Impacto 28 - Melhoria da condição de vida de pessoas em condição de vulnerabilidade social</b>	Positivo	Reversível	Temporário	Longo	Local	Direto	10	Alta Magnitude
<b>Estrutura Econômica e de Serviços</b>									
Instalação e Operação	<b>Impacto 29 - Incremento do setor de comércio e serviços em decorrência do aumento da demanda</b>	Positivo	Reversível	Cíclico	Longo	Local	Indireto	9	Média Magnitude
Instalação e Operação	<b>Impacto 30 - Aumento na arrecadação de tributos</b>	Positivo	Reversível	Cíclico	Longo	Regional	Indireto	10	Alta Magnitude

Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

A utilização de modelo adaptado da matriz de Leopold com o objetivo de identificar e avaliar os impactos ambientais nas quatro fases do empreendimento (Planejamento, Instalação, Operação e Desativação), considera, para a Avaliação dos Potenciais Impactos Ambientais, o diagnóstico ambiental realizado para o Aterro Sanitário a ser instalado em Vera Cruz. Essa análise permitiu constatar um total de 30 impactos ambientais, dentre os quais 9 (30%) no meio físico, 10 (33,3%) no meio biológico e 11 (36,7%) no meio socioeconômico.

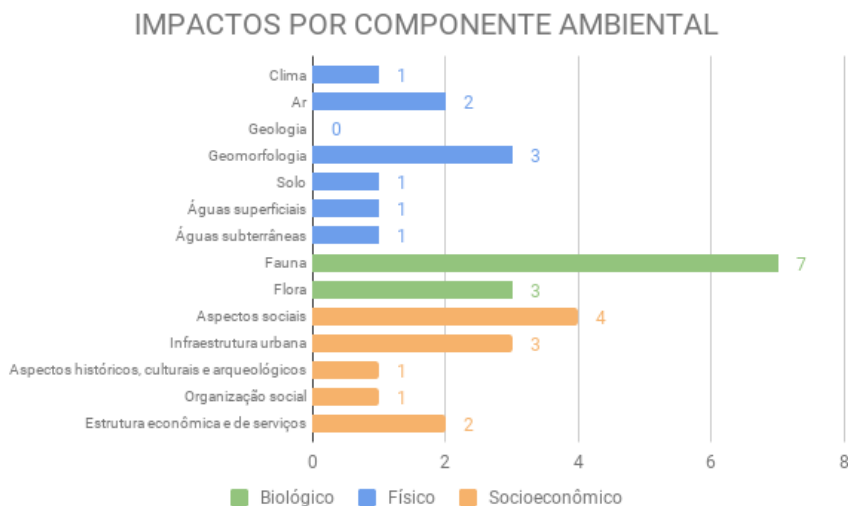
**Figura 11 - Porcentagem e número de impactos por Meio**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Além da distribuição por meios, podemos verificá-la também por Componentes Ambientais, tendo sido identificados, no Meio Físico, para o componente Clima - 1 impacto, Ar - 2 impactos, Geologia - nenhum impacto, Geomorfologia - 3 impactos, Solo - 1 impacto, Águas superficiais - 1 impacto, Águas subterrâneas - 1 impacto. No Meio Biológico, para o componente Fauna - 7 impactos e Flora - 3 impactos. No Meio Socioeconômico, para o Componente Aspectos Sociais - 4 impactos, Infraestrutura Urbana - 3, Aspectos históricos, culturais e arqueológicos - 1 impacto, Organização Social - 1 impacto e Estrutura econômica e de serviços - 2 impactos, como ilustra a **Figura 12** a seguir:

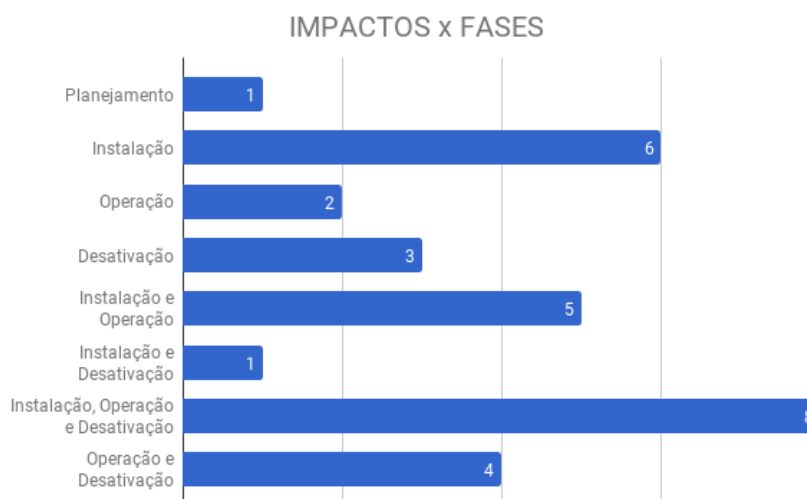
**Figura 12 - Número de impactos por Componente Ambiental**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Traçando uma análise de acordo com as fases do empreendimento foi possível identificar que: 1 impacto está na fase de Planejamento, 6 na fase de instalação, 2 na fase de Operação, 3 na Desativação, 5 impactos nas fases de Instalação e Operação, 1 impacto na Instalação e Desativação, 8 impactos na Instalação, Operação e Desativação e 4 impactos na Operação e Desativação, como pode ser visualizado na **Figura 13** a seguir:

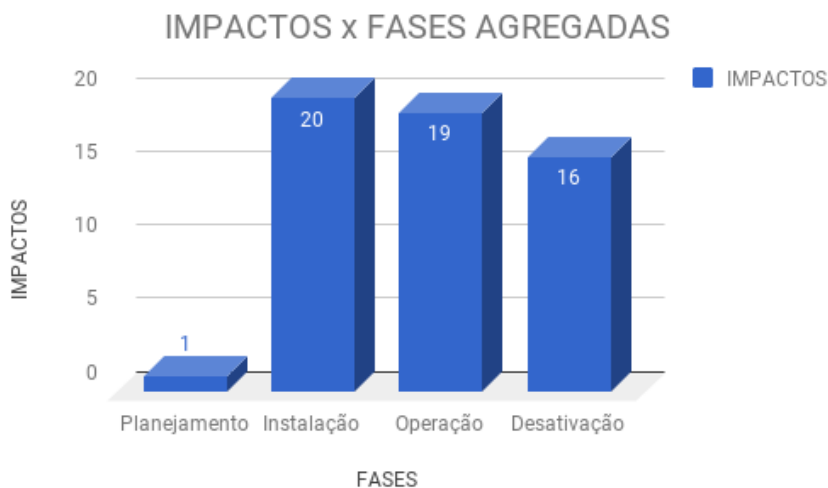
**Figura 13 - Número de impactos por fases do Empreendimento**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Após analisar separadamente o total de impactos, foi somado a cada uma das fases, o número de impactos que podem ocorrer na mesma, considerando os valores agregados das outras fases. Tendo em vista que na fase de Instalação somente, foram identificados 6 impactos, contudo, agregada à fase de Operação, foram identificados mais 5, à Desativação, mais 1 e assim por diante. De tal forma que, considerando o somatório completo, foi possível identificar que a fase de Instalação foi a que teve maior número de impactos associados, com 20 e a fase de Planejamento foi a que apresentou menor expressividade numérica dentre a quantidade de impactos levantados, com apenas 1, como exposto na **Figura 14** a seguir:

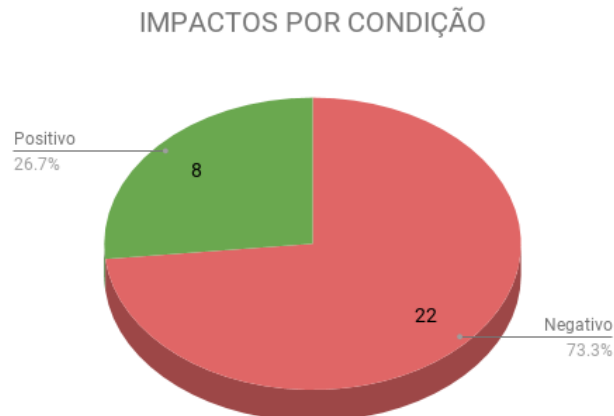
**Figura 14 - Número de Impactos por fases agregadas**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Quanto à condição dos Impactos (**Figura 15**), foram identificados no total 22 impactos negativos (73,3%) e 8 positivos (26,7%).

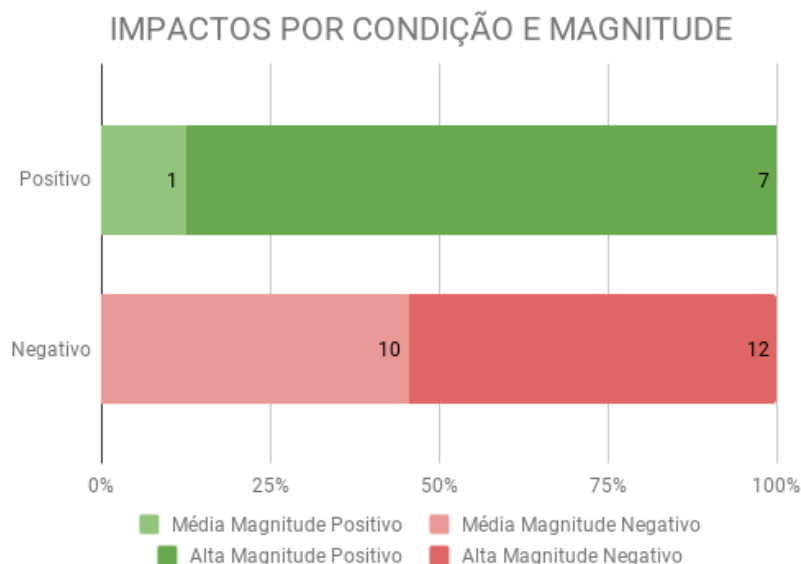
**Figura 15 - Número e percentual de Impactos por sua condição**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

Analisando o cruzamento da Condição com a Magnitude dos Impactos (**Figura 16**), chegamos aos resultados de que, 7 dos impactos Positivos (87,5%) são de Alta Magnitude, enquanto que apenas 1 (12,5%) é de Média Magnitude. Quanto aos impactos Negativos, 12 deles (54,5%) são de Alta Magnitude e 10 (45,5%) são de Média Magnitude.

**Figura 16 - Número e porcentagem de Impactos por condição e magnitude**



Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Objetiva-se exercitar a idealização de cenários futuros de como será a área de influência do Empreendimento, a partir da tendência que possa ocorrer nos Componentes ambientais dos meios Físico, Biológico e Socioeconômico que foram diagnosticados e quais as possibilidades futuras, se o Empreendimento for executado. Ou seja, considerando os Componentes ambientais, será apresentado o futuro da área sem o empreendimento e outra com o empreendimento para um intervalo de 20 anos, tempo estimado de Vida Útil de um Aterro Sanitário do porte proposto. Para este exercício será adotado o Quadro 11, dada a sua condição autoexplicativa.



Criado por Macrovector - Freepik.com

**Quadro 11 - Prognóstico da qualidade ambiental da área do Empreendimento**

Componente ambiental	Cenário SEM o empreendimento	Cenário COM o empreendimento
<b>Clima</b>	Não são previstas alterações no regime climático da Área de Influência do empreendimento.	Não são previstas alterações no regime climático da Área de Influência do empreendimento, entretanto, a realização de atividades como manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.) e a produção de poeiras e gases dos escapamentos dos veículos durante a fase de operação, poderão causar uma diminuta alteração microclimática local.
<b>Ar</b>	Na área de Influência Direta do empreendimento, existe a presença de um Lixão, forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, no qual são realizadas queimadas de resíduos, gerando fumaça e gases tóxicos, o que, se continuar acontecendo, pode gerar uma degradação na qualidade do ar na área de influência do empreendimento.	Com a instalação do Empreendimento, a qualidade do ar na Área de Influência Direta poderá ser modificada momentaneamente pelo manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.) e pela produção de poeiras e gases dos escapamentos dos veículos durante as obras, o próprio tráfego de maquinário ao longo das vias de acesso, bem como a própria queima diária do biogás gerado em razão do processo de decomposição da matéria orgânica. No entanto, a instalação do Aterro possibilitará o fechamento do Lixão, consequentemente extinguindo a queima de lixo existente atualmente, melhorando assim, consideravelmente, a qualidade do ar na Área de Influência Direta do empreendimento. Além disso, a desativação do empreendimento prevê o plantio de vegetação fixadora em toda a área utilizada, o que contribuirá para a melhoria da qualidade do ar.
<b>Geologia</b>	Não são previstas alterações nas características geológicas da Área de Influência do empreendimento.	Não são previstas alterações nas características geológicas da Área de Influência do empreendimento.

<p><b>Geomorfologia</b></p>	<p>Não são previstas alterações nas características geomorfológicas da Área de Influência do empreendimento.</p>	<p>A instalação do empreendimento prevê atividades de escavação de células para depósito de resíduos e de elevação do terreno através do recobrimento de resíduos com solo. Tais atividades causarão alterações na geomorfologia da Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento, tanto no rebaixamento do nível do terreno, como em seu aumento, chegando até 25 metros de altura ao final da operação do Aterro. Apesar do impacto paisagístico, a estabilização dos taludes e a prevenção de deslizamentos serão realizados através do plantio de vegetação após a finalização das operações.</p>
<p><b>Solo</b></p>	<p>Na Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento, existem atualmente as atividades de criação de gado, culturas fixas e temporárias. Essas atividades, a longo prazo, tendem a tornar o solo mais compactado e improdutivo, se não forem utilizados mecanismos de mitigação.</p>	<p>Com a instalação do Aterro, haverá impermeabilização dos solos, nas áreas de construção das células e nas lagoas de tratamento de percolado emanado pelos resíduos. Além disso, haverá alteração nas camadas superficiais do solo, em função das atividades de escavação e recobrimento. Na Operação do Empreendimento, pode ocorrer uma falha no sistema de impermeabilização em virtude de algum dano às mantas instaladas nas células e lagoas de tratamento de percolado podendo gerar um vazamento e consequente infiltração e contaminação do solo. Com a desativação do empreendimento, haverá plantio de vegetação fixadora, mantendo o solo estável.</p>
<p><b>Águas superficiais</b></p>	<p>Na Área de Influência Indireta do Empreendimento, existem mananciais que servem de dessedentação para o gado criado. A manutenção da atividade de criação, poderá gerar eutrofização desses mananciais se não forem utilizados mecanismos de mitigação.</p>	<p>Na Área de Influência Indireta do Empreendimento, existem mananciais que servem de dessedentação para o gado criado. A manutenção da atividade de criação, poderá gerar eutrofização desses mananciais se não forem utilizados mecanismos de mitigação. Além disso, em um caso de eventos extremos não previstos, pode ocorrer extravasamento das lagoas de tratamento de percolado, podendo contaminar os mananciais mais próximos ao empreendimento.</p>
<p><b>Águas subterrâneas</b></p>	<p>Não são previstas alterações nas características das Águas subterrâneas da Área de Influência do empreendimento.</p>	<p>Na Operação do Empreendimento, pode ocorrer, em virtude de algum dano às mantas instaladas nas células e lagoas de tratamento de percolado, uma falha no sistema de impermeabilização, podendo gerar um vazamento e consequente infiltração e contaminação dos aquíferos subterrâneos.</p>
<p><b>Fauna</b></p>	<p>Não se prevê alterações significativas no habitat e na diversidade faunística da Área de Influência do Empreendimento, a não ser em caso de incremento na atividade pecuária, que aumentaria o número de indivíduos ou em caso de exploração dos fragmentos florestais ainda existentes no entorno, que poderia acarretar na fuga ou perda de espécimes de fauna.</p>	<p>Com a Instalação e Operação do Empreendimento, a atividade pecuária deixará de existir na Área Diretamente Afetada, a utilização de maquinário pesado e o tráfego de caminhões transportando resíduos podem acarretar em afugentamento e atropelamentos de animais, além da disposição de resíduos sólidos, cujo odor poderá atrair aves que se alimentam de matéria orgânica em estado de decomposição para o local. Entretanto, o Empreendimento contará com uma área de reserva legal, portanto durante todo seu</p>

		<p>período de Operação, uma área de mais de 100 mil metros quadrados ficará preservada, mantendo o habitat de diversas espécies da fauna intacto.</p> <p>Além disso, com a Desativação do Empreendimento, haverá plantio de espécies nos taludes formados no Aterro para contenção do terreno, então com a nova flora do local, poderá haver um incremento na população faunística.</p>
<b>Flora</b>	<p>Não se prevê alterações significativas na diversidade florística da Área de Influência do empreendimento a não ser que cesse a atividade pecuária, permitindo que a vegetação rasteira tenha um crescimento maior, ou em caso de exploração dos fragmentos florestais ainda existentes no entorno, que poderia acarretar na remoção de indivíduos arbóreos.</p>	<p>Para a Instalação do Empreendimento, alguns poucos indivíduos arbóreos terão de ser removidos da Área Diretamente Afetada. Entretanto, o Empreendimento contará com uma área de reserva legal, na qual, durante todo seu período de Operação, uma área de mais de 100 mil metros quadrados ficará preservada, mantendo protegidas diversas espécies da flora. Além disso, com a sua Desativação, serão plantadas espécies nos taludes formados no Aterro para contenção do terreno, formando assim uma nova vegetação na área.</p>
<b>Aspectos sociais</b>	<p>Analisando os Aspectos Sociais da Área de Influência do Empreendimento, não foram observadas grandes tendências de mudanças nas variáveis estudadas. Porém, a existência do Lixão de Vera Cruz implica na atividade irregular e precária de catadores. Com a permanência e possível aumento desse Lixão, a população que tem atividades em função do mesmo, continuará em condições de vulnerabilidade social e se expõe a riscos de saúde.</p>	<p>Com a implantação do Aterro, será possível encerrar as atividades do Lixão, o que permitirá o afastamento das pessoas que tem atividades irregulares em função do mesmo. Como medida mitigadora para a Instalação e Operação do Empreendimento, será sugerido que a contratação de mão-de-obra seja, preferencialmente, das pessoas em situação de vulnerabilidade social e do município de Vera Cruz, permitindo uma melhoria na condição de vida dos mesmos.</p>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<p>Foram identificadas vias de acesso precárias na Área de Influência Direta do Empreendimento em função da característica rural da área, ao mesmo tempo que não foi observada nenhuma tendência de expansão urbana, sendo mais provável que não haja nenhum tipo de incremento nessa infraestrutura. A infraestrutura de saneamento tanto da área urbana do município de Vera Cruz quanto da área rural, apresenta deficiências. Quanto à pavimentação e drenagem, apenas a área urbana e uma comunidade estudada contavam com uma infraestrutura mínima adequada. Quanto ao abastecimento de água, todo o município utiliza-se de poços, e apenas na área urbana, há algum tipo de tratamento para a água. Não há rede coletora de esgotamento sanitário, portanto todo o município se utiliza de fossas negras ou tanques sépticos e sumidouros. Quanto aos</p>	<p>Para a Instalação do Empreendimento, será necessário melhorar as vias de acesso ao mesmo, proporcionando um ganho para o município nessa infraestrutura e correlatas, como a própria drenagem. O Aterro Sanitário é uma solução ambientalmente adequada para a destinação final de resíduos sólidos, não gerando impactos sobre o solo, águas superficiais e subterrâneas além dos impactos sociais, pois trata-se de um local onde só é permitida a entrada de pessoas autorizadas, em contraponto ao Lixão existente na área, que vem causando todos esses impactos. Portanto, a Instalação do Empreendimento permitirá ganhos ambientais e sociais consideráveis, tomando como base a situação atual.</p>



	resíduos sólidos, foram identificados alguns casos de queima de resíduos, mas na área urbana e em boa parte da área rural eles são coletados, porém sua destinação é inadequada, indo para o Lixão existente no município. Não foram identificadas tendências de mudanças positivas na Infraestrutura de saneamento, pelo contrário, com a permanência do Lixão, a tendência é um passivo ambiental cada vez mais agravante.	
<b>Aspectos históricos, culturais e arqueológicos</b>	Não são previstas alterações nas características dos Aspectos históricos, culturais e arqueológicos da Área de Influência do empreendimento.	Para a Instalação e Operação do Empreendimento, serão necessárias atividades que envolvem a escavação do solo. Portanto, é possível que nesse processo, sejam encontrados materiais de valor arqueológico. Podem acontecer acidentes com tais objetos, entretanto, como medida mitigadora, será proposto um sistema de treinamento dos funcionários responsáveis pelas atividades, para saber como proceder em caso de contato com esse tipo de objeto, o que permitirá um acompanhamento de profissionais adequados para o manejo e preservação dos mesmos.
<b>Organização Social</b>	Não são previstas alterações nas características das Organizações Sociais da Área de Influência do empreendimento.	Com a implementação do Empreendimento, poderão surgir novas Organizações Sociais relacionadas ao tipo de serviço prestado tais como sindicatos, associações etc.
<b>Estrutura econômica e de serviços</b>	Não são previstas alterações nas características da Estrutura econômica Organizações Sociais da Área de Influência do empreendimento.	Para a Instalação e Operação do Empreendimento, serão necessários a compra de insumos e a subcontratação de serviços, nesse contexto será indicada, como medida mitigadora potencializadora, a priorização de empresas e pessoas de Vera Cruz para tal, podendo gerar um incremento econômico ainda maior para o município. Além disso, o empreendimento aumentará a arrecadação de tributos para o município durante todo seu período de Instalação e Operação, possibilitando também a solicitação de incentivos tributários relacionados às questões ambientais, tais como ICMS ecológico, crédito de carbono etc.

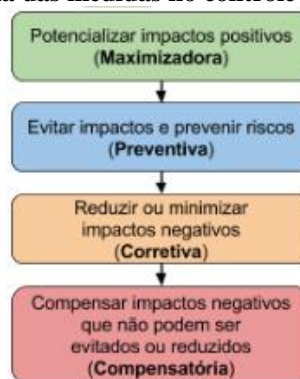
Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.

## 6 MEDIDAS MITIGADORAS

Após identificar e avaliar os potenciais impactos ambientais, a equipe técnica deste estudo elegeu uma série de medidas mitigadoras para esses impactos. Sánchez (2008, p.338) define medidas mitigadoras enquanto “ações propostas com a finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos”. As medidas mitigadoras propostas foram classificadas quanto ao seu caráter, como maximizadoras, preventivas, corretivas e compensatórias (**Figura 17**):

- **Medidas Maximizadoras (MAX)** - são aquelas que visam otimizar, potencializar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento;
- **Medidas Mitigadoras preventivas (PRE)** - são medidas que têm como objetivo evitar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos componentes ambientais dos meios. Este tipo de medida procura anteceder o impacto negativo;
- **Medidas Mitigadoras Corretivas (COR)** - visam restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o componente ambiental destacado nos meios físico, biológico e socioeconômico, através de ações de controle ou de eliminação do fator provocador do impacto;
- **Medidas Mitigadoras Compensatórias (COM)** - consistem em medidas que procuram repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento, inclusive compensando em situações de impactos que pouco ou nada podem ser minimizados.

**Figura 17 - Preferência das medidas no controle de impactos ambientais**



Fonte: adaptado de SÁNCHEZ, 2008.

Além da classificação pelo caráter das medidas mitigadoras, elas também foram classificadas de acordo com os seguintes critérios:

- Quanto ao **meio afetado** (físico, biótico ou antrópico) - como os impactos foram separados de acordo com o meio, as medidas seguem a mesma orientação;
- Quanto à **fase** em que deverão ser executadas – Planejamento (**P**), instalação (**I**), operação (**O**) ou desativação (**D**);
- Quanto ao **prazo** de permanência de sua aplicação – curto (**C**), médio (**M**) ou longo (**L**) prazo;
- Quanto à **responsabilidade** pela sua execução – empreendedor (**E**), poder público (**PP**) ou outros (**OUT**).

A maioria das medidas mitigadoras propostas referem-se a ações técnicas disciplinadoras ou observação de normas de engenharia sanitária e de segurança ambiental. Os custos, portanto, estão embutidos, ora no próprio projeto de engenharia, ora nos próprios custos de operação e manutenção do empreendimento. As medidas foram dispostas no Quadro 12 a seguir, de acordo com cada meio e componente ambiental estudado, contendo para cada impacto identificado, as medidas propostas e sua respectiva classificação:

Quadro 12 - Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais

IMPACTOS POTENCIAIS	DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS:	QUALIFICAÇÃO				DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS COM MEDIDAS MITIGADORAS
		Fase(s)	Caráter	Prazo de aplicação	Responsabilidade	
<b>MEIO FÍSICO</b>						
<b>Clima</b>						
Impacto 1 - Alteração do microclima	Acompanhar na Fase de Operação um cronograma de descarga e os serviços de manutenção dos veículos e maquinários.	O	P	L	E	As medidas propostas contribuirão para uma melhor economia de combustível com menos solicitação dos motores, e menor impacto na emissão de gases.
	Garantir o transporte de cargas protegidas com lona e manter os materiais finos em locais protegidos da ação dos ventos, são medidas simples que mitigam a produção de poeiras;	O	P	L	E	Além da diminuição da emissão de poeiras e material particulado resultantes principalmente de atividades como manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.). O aproveitamento dos gases diminui consideravelmente a emissão dos mesmos.
	Utilização dos gases para aproveitamento energético;	O	COM	L	E	Os gases que não forem aproveitados serão queimados, diminuindo seu impacto.
	Implantação de drenos de gases com queimadores;	I	PRE	L	E	Cortinas vegetais representam uma opção para minimizar impactos ambientais de atividades agroindustriais, além de servirem como alternativa para a produção de alimento, madeira, mel e prestação de serviços ambientais.
	Implantação de cortina vegetal;	I	PRE	L	E	
<b>Ar</b>						
Impacto 2 - Alteração na qualidade do ar pela presença de material particulado e de gases	Acompanhar na Fase de Operação um cronograma de descarga e os serviços de manutenção dos veículos e maquinários.	O	P	L	E	As medidas propostas contribuirão para uma melhor economia de combustível com menos solicitação dos motores, e menor impacto na emissão de gases.
	Garantir o transporte de cargas protegidas com lona e manter os materiais finos em locais protegidos da ação dos ventos, são medidas simples que mitigam a produção de poeiras;	O	P	L	E	Além da diminuição da emissão de poeiras e material particulado resultantes principalmente de atividades como manuseio de materiais finos da construção (areias, cimentos etc.). O aproveitamento dos gases diminui consideravelmente a emissão dos mesmos.
	Utilização dos gases para aproveitamento energético;	O	COM	L	E	Os gases que não forem aproveitados serão queimados, diminuindo seu impacto.
	Implantação de drenos de gases com queimadores;	I	PRE	L	E	Cortinas vegetais representam uma opção para minimizar impactos

	<b>Implantação de cortina vegetal;</b>	<b>I</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	ambientais de atividades agroindustriais, além de servirem como alternativa para a produção de alimento, madeira, mel e prestação de serviços ambientais.
Impacto 3 - Alteração na qualidade do ar pela implantação e manutenção de vegetação fixadora de taludes	<b>Implantar espécies compatíveis com os objetivos e com as características de solo e clima, preferencialmente espécies nativas.</b>	<b>D</b>	<b>MAX</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Espécies compatíveis com o ambiente se adequarão mais facilmente as condições locais, maximizando os objetivos propostos.
<b>Geomorfologia</b>						
Impacto 4 - Alteração da topografia	<b>Plantio de vegetação fixadora nos taludes;</b>	<b>D</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	O plantio de vegetação nos taludes auxiliará na estabilidade dos mesmos, bem como na prevenção de deslizamentos e geração de voçorocas que venham a alterar a topografia após a finalização das operações.
	<b>Desenvolver geometria adequada em relação às características dos resíduos;</b>	<b>I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Uma disposição dos resíduos em geometria adequada a suas características auxiliará ao final do projeto em uma topografia prevista na fase de planejamento.
	<b>Realizar o monitoramento geotécnico da área.</b>	<b>O e D</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	O monitoramento da estabilidade dos taludes auxiliará na prevenção de deslizamentos e geração de voçorocas que venham a alterar a topografia durante e após a finalização das operações.
Impacto 5 - Alteração da taxa de erosão	<b>Executar Projeto de Drenagem</b>	<b>P e I</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	O projeto de drenagem deverá prever todas as atividades que venham a alterar as condições normais de escoamento das águas, evitando ou minimizando impactos nas taxas de erosão do solo, bem como a existência de sulcos, ravinamentos e voçorocas
Impacto 6 - Alteração da visibilidade paisagística	<b>No processo de Desativação do Empreendimento, promover adequadamente a recomposição paisagística do maciço e áreas adjacentes, bem como evitar o abandono de prédios e equipamentos no local.</b>	<b>D</b>	<b>COM</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Durante os últimos anos de vida útil do aterro e mesmo após a sua Desativação, a despeito da existência da faixa de proteção visual ou da recuperação paisagística planejada, o tamanho do maciço gerado alterará definitivamente a paisagem.
<b>Solo</b>						
Impacto 7 - Alteração das características do solo	<b>Definir, como critério, nas áreas onde serão construídas as lagoas de tratamento do percolado, a baixa permeabilidade.</b>	<b>P, I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Apesar do percolado tratado apresentar pequena chance de contaminação, o risco é minimizado utilizando-se locais de solo com baixa permeabilidade para seu despejo, o que dificultaria o espalhamento de uma área possivelmente contaminada.
	<b>Realizar coberturas diárias dos resíduos e selo final com camadas impermeabilizantes.</b>	<b>O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Coberturas diárias dos resíduos e selo final com camadas impermeabilizantes dificultam a percolação de material contaminante para áreas desprotegidas.

Águas superficiais						
Impacto 8 - Alteração na qualidade das águas superficiais	<b>Impermeabilização das fundações e Armazenamento de percolados em reservatório impermeabilizado.</b>	I e O	PRE	L	E	Apesar do percolado tratado apresentar pequena chance de contaminação, o risco é minimizado utilizando-se locais de solo com baixa permeabilidade para seu despejo, o que dificultaria o espalhamento de uma área possivelmente contaminada. Coberturas diárias dos resíduos e selo final com camadas impermeabilizantes dificultam a percolação de material contaminante para áreas desprotegidas
	<b>Encaminhamento do percolado ao Sistema de Tratamento e Coleta dos percolados gerados.</b>	I e O	PRE	L	E	
Águas subterrâneas						
Impacto 9 - Redução do nível e alteração na qualidade das águas subterrâneas	<b>Instalação de sistemas de captação de águas pluviais, além das lagoas projetadas. Como exemplo: cisternas para armazenamento e uso para irrigação de áreas verdes, lavagem de veículos e máquinas e aspersão de pátios e vias internas.</b>	I	COM	L	E	A utilização de sistemas de captação de águas pluviais diminuirá a necessidade de utilização de águas subterrâneas. A implantação de jardins facilitará a infiltração e consequentemente a recarga do aquífero.
	<b>Em áreas de circulação em que o solo fique exposto é preferível que seja implantada vegetação fixadora com o objetivo de evitar o escoamento superficial e facilitar a infiltração.</b>	I	COM	L	E	
MEIO BIOLÓGICO						
Fauna						
Impacto 10 - Evasão da fauna provocada por ruído e vibrações	<b>Treinamento e capacitação dos funcionários para que os mesmos saibam como proceder em casos de encontros casuais e acidentes com a fauna</b>	I e O	PRE	M	E	A evasão da fauna devido às atividades do empreendimento ainda poderá ocorrer, entretanto será limitada àquelas espécies que são mais sensíveis a perturbação e em caso de acidentes, terá uma equipe para o resgate.
	<b>Monitoramento e controle do nível de pressão sonora (ruído) para evitar que não ultrapassem os níveis máximos recomendados pela legislação</b>	I	PRE	M	E	
	<b>Evitar uso de maquinário pesado em turno noturno com o intuito de reduzir os impactos causados à fauna noturna.</b>	I e O	PRE	L	E	
Impacto 11 - Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa	<b>Implantar estrutura de conexão ecológica.</b>	I	COM	L	E	Com a conexão ecológica, as espécies da fauna poderão transitar entre os fragmentos de floresta restantes, assim utilizando a reserva legal como refúgio e local de alimentação.
Impacto 12 - Redução de áreas de alimentação	<b>Realizar plantio compensatório devido ao corte das árvores nativas para a implantação do empreendimento</b>	I	COM	M	E	O impacto poderá ocorrer, mesmo com a aplicação da medida mitigadora, em função de seu caráter compensatório, para isso, o plantio de novas árvores nativas poderá auxiliar na conservação e

e proteção/berçários de espécies nativas						na reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.
Impacto 13 - Proliferação de pragas e vetores	<b>Implantar medidas de controle e prevenção da proliferação de vetores dentro do empreendimento.</b>	<b>I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	O surgimento ou crescimento da população de vetores poderá ser evitado e acompanhado com a adoção das medidas de controle dos mesmos.
Impacto 14 - Perda de espécimes da fauna	<b>Treinamento e capacitação dos funcionários para que os mesmos saibam como proceder em casos de encontros casuais e acidentes com a fauna</b>	<b>I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Com a adoção das medidas propostas, menos espécimes da fauna poderão ser perdidos pelas atividades do aterro, pois em caso de acidentes, os funcionários estarão capacitados para acionar o resgate de fauna.
	<b>Orientar trabalhadores sobre as proibições legais de qualquer atividade relacionada à caça ou coleta da fauna nas áreas próximas, principalmente sobre espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção.</b>	<b>I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	
	<b>Prevenção da entrada de animais domésticos e/ou silvestres nas dependências do Empreendimento</b>	<b>I e O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	
Impacto 15 - Atração de fauna sinantrópica	<b>Implementação de programas de monitoramento e controle para fauna sinantrópica, principalmente pela existência de urubus que utilizam do Lixão existente atualmente no entorno da Área do Empreendimento como fonte de alimentação.</b>	<b>O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Com a aplicação das medidas propostas, poderá ser avaliado se o Empreendimento em si estará gerando a atração de fauna sinantrópica ao local, ou se trata de uma decorrência do Impacto atual existente em virtude do Lixão de Vera Cruz e também poderá ser evitada a atração de fauna sinantrópica.
	<b>Realizar a cobertura diária dos resíduos sólidos recebidos</b>	<b>O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	
Impacto 16 - Invasão de espécies exóticas da fauna	<b>Implantar medidas de controle e prevenção da proliferação de vetores dentro do empreendimento e da entrada de animais domésticos e/ou silvestres nas dependências do Empreendimento.</b>	<b>O</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Com a aplicação das medidas propostas, poderá ser evitada a proliferação de espécimes exóticas da fauna na Área do Empreendimento.
<b>Flora</b>						
Impacto 17 - Alteração da cobertura vegetal	<b>Plantio compensatório de espécies nativas para a criação da cortina vegetal.</b>	<b>I</b>	<b>COM</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa
Impacto 18 - Revegetação	<b>Realizar a revegetação utilizando, preferencialmente, espécies nativas que tenham a característica de amenizar efeitos de erosão e estabilização de taludes.</b>	<b>D</b>	<b>MAX</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Utilizar as espécies recomendadas no plantio para a estabilização de encostas no Aterro, trará segurança para os taludes, além de manter o ecossistema equilibrado.
Impacto 19 - Fragmentação da vegetação	<b>Implantação de estrutura de conexão ecológica.</b>	<b>I e O</b>	<b>COM</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Com a conexão ecológica, as espécies da fauna poderão transitar entre os fragmentos de floresta restantes, assim utilizando a reserva legal como refúgio e local de alimentação.
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>						

Aspectos sociais						
Impacto 20 - Participação da população no planejamento do empreendimento	Não foram identificadas Medidas Mitigadoras para este impacto					
Impacto 21 - Geração de emprego e renda para a população local	<b>Priorizar pessoas de Vera Cruz na contratação para o Aterro</b>	P e I	MAX	L	E	Com a adoção da medida mitigadora proposta, será gerada uma quantidade maior de empregos e conseqüentemente um aumento na renda da população do município de Vera Cruz.
Impacto 22 - Vulnerabilidade a doenças	<b>Ter uma rotina frequente de manutenção no maquinário envolvido é critério fundamental para a boa operação dos equipamentos e conseqüente redução nos níveis de emissão de particulados no ar e de ruídos.</b>	I e O	PRE	L	E	Com a aplicação das Medidas Mitigadoras propostas, os funcionários e população do entorno do Empreendimento terão menos chances de contrair doenças relacionadas ao lançamento de materiais particulados e gases na atmosfera.
	<b>Molhar o solo exposto nas vias de tráfego internas do empreendimento, preferencialmente com água de reuso ou águas pluviais armazenadas, afim de reduzir os níveis de emissão de poeira nas atividades relativas a movimentação e compactação do solo.</b>	I e O	COR	L	E	
	<b>Evitar uso de maquinário pesado em turno noturno, domingos e feriados com o intuito de reduzir os impactos causados à vizinhança em razão dos níveis de ruídos.</b>	I e O	COR	L	E	
	<b>Desempenhar as atividades do empreendimento respeitando o período de descanso urbano (22h às 6h)</b>	I e O	COR	L	E	
	<b>Fornecer e fiscalizar o uso de EPI's dos profissionais envolvidos na instalação e operação do aterro.</b>	I e O	PRE	L	E	
	<b>Treinar os funcionários sobre os procedimentos a serem adotados na instalação e operação do empreendimento.</b>	I e O	PRE	L	E	
Impacto 23 - Destituição dos trabalhadores	<b>Treinamento dos profissionais para reinserção futura no mercado de trabalho, podendo ser realizada parceria com os entes do Sistema Indústria.</b>	D	COM	C	E e OUT	Com a adoção da medida mitigadora proposta, os funcionários do Aterro poderão, com mais facilidade, se recolocar no mercado de trabalho após a desativação do Empreendimento.
Infraestrutura Urbana						

Impacto 24 - Alteração no tráfego pela mobilização de equipamentos	<b>Realizar estudo de tráfego com o intuito de encontrar rotas e horários mais adequados para o trânsito de maquinário.</b>	<b>P e D</b>	<b>PRE</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, poderão ser diminuídos os transtornos causados pelo trânsito de maquinários para o Empreendimento nas fases de Instalação e Desativação.
Impacto 25 - Melhoria da Infraestrutura viária local	<b>Alinhar os interesses entre o poder público e os empreendedores para que a via reestruturada sirva de apoio a outras atividades do município, desde que haja contrapartida municipal, tendo em vista que a via será construída pelos empreendedores.</b>	<b>P</b>	<b>MAX</b>	<b>C</b>	<b>E e PP</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, a via que será construída para acesso ao Empreendimento poderá ter seu uso melhor aproveitado, se for acordado com a Prefeitura de Vera Cruz a melhor forma de fazê-lo.
Impacto 26 - Alteração no tráfego pelo transporte de resíduos	<b>Sinalizar as vias do entorno a respeito do fluxo de caminhões pesados</b>	<b>P</b>	<b>COM</b>	<b>C</b>	<b>E e PP</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, as vias sinalizadas alertarão aos motoristas que precisarem transitar no entorno do Empreendimento sobre o fluxo de caminhões pesados.
<b>Aspectos históricos, culturais e arqueológicos</b>						
Impacto 27 - Degradação do Patrimônio Arqueológico	<b>Treinamento e capacitação dos funcionários para que os mesmos saibam como proceder ao se depararem com algum objeto de caráter arqueológico, além de sinalização no interior do empreendimento sobre tais procedimentos.</b>	<b>P</b>	<b>PRE</b>	<b>L</b>	<b>E e PP</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, poderão ser evitados acidentes com objetos de valor arqueológico na Área do Empreendimento.
<b>Organização Social</b>						
Impacto 28 - Melhoria da condição de vida de pessoas em condição de vulnerabilidade social	<b>Priorizar a contratação de pessoas em situação de vulnerabilidade social para o Aterro, especialmente os catadores que vivem atualmente do Lixão de Vera Cruz.</b>	<b>P e I</b>	<b>MAX</b>	<b>C</b>	<b>E e PP</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, poderá haver uma melhora considerável na condição de vida das pessoas em condição de vulnerabilidade social na Área do Empreendimento, especialmente os catadores que vivem do Lixão.
<b>Estrutura Econômica e de Serviços</b>						
Impacto 29 - Incremento do setor de comércio e serviços em decorrência do aumento da demanda	<b>Priorizar empresas de Vera Cruz na subcontratação de serviços ou na compra de produtos e insumos</b>	<b>P, I, O e D</b>	<b>MAX</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, o setor de comércio e serviços de Vera Cruz terá um incremento econômico, em função do aumento da demanda por produtos, insumos e serviços.
Impacto 30 - Aumento na arrecadação de tributos	<b>O município poderá pleitear ICMS Ecológico, Créditos de Carbono além de outros benefícios relacionados às questões ambientais.</b>	<b>O</b>	<b>MAX</b>	<b>L</b>	<b>PP</b>	Com a adoção da medida mitigadora proposta, o município terá incrementos tributários relacionados às questões ambientais.

Fonte: Elaboração da Equipe, 2018.



## **7 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS**

Foram elaborados 13 programas ambientais no intuito de auxiliar na mitigação dos impactos, seja corrigindo ou evitando as possíveis ocorrências. O objetivo é acompanhar a evolução de impactos que podem ocorrer na instalação, operação e desativação do empreendimento, incluindo os impactos cíclicos, ou que podem perdurar durante período prolongado, e ainda servir de instrumento para identificar possíveis impactos não previstos que podem ocorrer durante a execução e operação do empreendimento.

### **7.1 Programa de Educação Ambiental**

#### **Objetivos**

- Conscientizar não só trabalhadores envolvidos nas diferentes fases do empreendimento, mas também os demais segmentos da sociedade afetados direta ou indiretamente pelo empreendimento;
- Realizar ações contínuas de orientação aos funcionários, possíveis visitantes, além da própria comunidade do entorno com o intuito de conscientizá-los a respeito dos tópicos relacionados a conservação e utilização dos recursos naturais;
- Construir valores sociais, conhecimentos, participação responsável e eficaz na solução dos problemas ambientais e na gestão da qualidade do meio ambiente.

### **7.2 Programa de Comunicação Social**

#### **Objetivos**

- Garantir acesso antecipado às informações do empreendimento e sobre seus possíveis impactos positivos e negativos;
- Estimular a participação popular durante todas as fases do empreendimento;
- Mitigar os transtornos causados à população durante o período de obras; e
- Contribuir para a criação de um relacionamento construtivo entre o empreendedor, as empresas contratadas e a população afetada, suas entidades e organizações.

### **7.3 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar**

#### **Objetivos**

- Monitorar e traçar comparativos ao longo da série histórica de implantação e operação do Aterro a respeito dos parâmetros de qualidade do ar obtidos nas áreas e períodos definidos pelo órgão.
- Em razão dos dados obtidos definir estratégias de controle ou amenização dos níveis de particulados.

### **7.4 Programa de Monitoramento da Pressão Sonora**

#### **Objetivos**

- Reduzir o nível de ruído e vibração no entorno do empreendimento;
- Reduzir possíveis impactos sob a população do entorno e sob fauna local.

## **7.5 Programa de Monitoramento Geotécnico**

### **Objetivos**

- A avaliação da integridade dos sistemas de revestimento, de cobertura e dos dispositivos de drenagem de líquidos percolados e gases;
- O desenvolvimento de estudos para reaproveitamento das áreas ocupadas após o fechamento do aterro.

## **7.6 Programa de Monitoramento do Biogás**

### **Objetivos**

- Avaliar a partir das características do biogás produzido a eficiência ou não do tratamento dado aos resíduos;
- Avaliar a partir da produção obtida a viabilidade econômica da venda do gás produzido;
- Funcionar como mecanismo de controle mesmo após a desativação, com o objetivo de avaliar se o resultado da decomposição se estabilizou ou se o processo de decomposição continua, atendendo ao que preconiza os parâmetro legais para essa atividade.

## **7.7 Programa de Monitoramento de Líquidos Lixiviados**

### **Objetivos**

- Realizar monitoramento qualitativo e quantitativo do percolado com o intuito de verificar ou adequar os critérios de operação e de projeto adotados;
- Promover adequação, quando necessário, das instalações a fim de não impactar o tratamento previsto em projeto;
- Ter condições de traçar características dos resíduos recebidos em função do lixiviado produzido.

## **7.8 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas**

### **Objetivos**

- Detectar possível contaminação das águas superficiais e subterrâneas por líquidos percolados, óleos e sedimentos em suspensão advindos da operação do aterro, sendo inclusive instrumento de identificação da contaminação do solo.

## **7.9 Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre**

### **Objetivos**

- Realizar afugentamento e resgate da fauna na área do empreendimento;
- Realizar monitoramento dos grupos faunísticos (avifauna, herpetofauna e mastofauna) nos remanescentes de mata ocorrentes na área do empreendimento e no entorno;
- Realizar estudos quali-quantitativos das espécies de avifauna ocorrentes na área do empreendimento e no entorno;
- Relacionar a estrutura das comunidades de aves aos ambientes em que elas ocorrem;
- Comparar os dados quali-quantitativos durante as fases de instalação e operação;
- Gerar base de dados para comparações sistemáticas ao longo do prazo;
- Orientar a comunidade local sobre a conservação da biodiversidade;
- Orientar os funcionários como proceder se por ventura ocorrer acidente com a fauna;
- Promover ações educativas voltadas para a conservação da fauna na região.

## **7.10 Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica**

## Objetivos

- Incorporar ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação da fauna sinantrópica que pode comprometer a saúde e segurança dos trabalhadores e população do entorno do aterro sanitário de Vera Cruz.
- Fazer o monitoramento e identificar os moluscos hospedeiros da esquistossomose (*Biomphalaria* sp), além de analisar a ocorrência do trematódeo parasita *Schistosoma mansoni* (Barbosa e Coimbra Jr., 1979) causador da doença citada acima;
- Monitorar e Identificar as espécies de insetos vetores das arboviroses, moscas, baratas e outros artrópodes sinantrópicos;
- Monitorar e identificar as espécies de roedores;
- Relacionar a estrutura das comunidades **de animais sinantrópicos** aos ambientes em que elas ocorrem, associando com medidas dedetizadoras.

### 7.11 Programa de Emergência e Contingência

#### Objetivos

- Permitir maior agilidade durante ações eventuais com eficácia em qualquer ponto do empreendimento;
- Reduzir perigo potencial de lesões, mortes, danos à propriedade, ao meio ambiente e a toda coletividade.

### 7.12 Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho

#### Objetivos

- Garantir a integridade física dos colaboradores;
- Atendimento as Normas Regulamentadoras relacionadas à segurança do trabalho;
- Evitar danos ao meio ambiente;
- Evitar danos a comunidades e populares da região.

### 7.13 Programa de Desativação do Aterro e Recuperação da Área do Empreendimento

#### Objetivos

- Atingir condições de estabilidade física, química e biológica do solo através da revegetação;
- Evitar a erosão, recuperar o solo, evitar a poluição da água, auxiliar no retorno da fauna e flora nativas;
- Promover condições e estrutura de monitoramento dos níveis de gases e percolados.

## 8 CONCLUSÕES

O Prognóstico realizado neste estudo sobre a qualidade ambiental da Área de Influência do Empreendimento, considerando o cenário de não Instalação do Empreendimento, levou a indicativos de que não existem, hoje, tendências que apontem para mudanças significativamente positivas na qualidade ambiental da área. Ao contrário, alguns aspectos identificados demonstram a atual qualidade ambiental negativa da área, tais como:

- Existe atualmente, um Lixão no Município de Vera Cruz que se localiza muito próximo ao empreendimento. O Lixão é um mecanismo de destinação final de resíduos sólidos ambiental e socialmente inadequado, por gerar efeitos adversos, entre os quais, foram identificados na área a queima de resíduos, gerador de fumaça e gases tóxicos, os quais podem prejudicar a qualidade do ar e a saúde da população que reside no entorno, além de gerar um passivo ambiental de grandes proporções, pois, como não é uma solução tecnicamente adequada, pode prejudicar de forma irreparável inúmeras variáveis ambientais, incluindo solo, águas subterrâneas, fauna, flora etc.
- Ademais, existe na área do Lixão, a presença da atividade irregular de catadores de lixo, que vivem em situação de vulnerabilidade social e risco constante; não têm preparação ou disponibilidade de equipamentos de proteção individual para realizar suas atividades de auto sustento cotidianas, sendo esta uma condição demasiada insalubre para qualquer pessoa. Nesse aspecto, a não adoção de qualquer outra medida adequada de disposição de resíduos, implicaria na permanência e possível aumento da área do atual Lixão.
- Um outro aspecto identificado foi uma deficiência na Infraestrutura Urbana de uma forma geral. Tais inadequações têm relação forte com o caráter predominantemente rural do Município de Vera Cruz. As vias de acesso nas áreas rurais são precárias, não contando, muitas vezes, com nenhum tipo de pavimentação e conseqüentemente com nenhuma infraestrutura de drenagem. Com relação aos outros aspectos que compõem o Saneamento, além do já citado Lixão (aspecto mais complicado) referente aos Resíduos Sólidos, o Esgotamento Sanitário e o Abastecimento de Água não atendem, em sua grande maioria, aos critérios técnicos básicos (rede de coleta, tratamento, distribuição etc.).
- Consolidando os aspectos estudados, não foram identificadas tendências de Expansão Urbana na área, o que aponta para um cenário no qual os aspectos supracitados tendem a receber insignificantes investimentos ou até mesmo não receber.

Por outro lado, considerando o cenário de Instalação do Empreendimento, foram identificadas tendências de melhorias na qualidade ambiental da área. Dentre esses aspectos, podemos mencionar:

- A Instalação do Empreendimento na área em questão poderá trazer inúmeros benefícios. O mais significativo identificado pela Equipe do Estudo foi a possibilidade de fechamento do atual Lixão existente na Área. Dentre os ganhos existentes nessa possibilidade, podemos destacar a interrupção de queima de lixo que causará uma melhora considerável na qualidade do ar na área. Integrado a isso, o Aterro Sanitário é a solução mais viável do ponto de vista técnico e ambiental para a Destinação Final de Resíduos Sólidos da área em questão, obtendo assim, uma melhoria expressiva nesse quesito do Saneamento. Além

disso, para o pleno funcionamento do Empreendimento, serão necessários alguns incrementos na infraestrutura das vias do entorno, o que trará benefícios ao Município. Outro aspecto que trará vantagens para o Município, será o incremento na economia, tendo em vista que o Empreendimento necessitará, eventualmente, de insumos e subcontratação de serviços, podendo priorizar, assim, as pessoas e empresas da área. Somado a isso tudo, o Município de Vera Cruz contará com um incremento considerável na sua arrecadação de Impostos.

- O Empreendimento, atendendo ao Código Florestal, contará com uma Área de Reserva Legal de mais de 100.000m<sup>2</sup>, o que permitirá a preservação e proteção de espécies da fauna e da flora durante todo o período de existência do Empreendimento.
- No processo de Desativação do Empreendimento, será realizado o plantio de vegetação fixadora nos taludes formados pela deposição de resíduos nas células, o que possibilitará uma melhoria da qualidade do ar, além de um possível incremento da população faunística, em função da nova cobertura vegetal.
- Quanto aos impactos negativos identificados relacionados à implementação do Empreendimento, sua grande maioria é facilmente evitada e corrigida através de procedimentos técnicos que já são inerentes ao tipo de Empreendimento em questão, além da adoção das Medidas Mitigadoras propostas neste Estudo.

Quanto às possíveis modificações ambientais relacionadas às alternativas tecnológicas, pode-se afirmar que o Aterro Sanitário é hoje uma das soluções mais viáveis do ponto de vista ambiental, social, técnico e econômico. Portanto, o número de melhorias para o ambiente, com a adoção da tecnologia em questão, é praticamente incontroverso, especialmente considerando a situação do estado do Rio Grande do Norte no quesito disposição de Resíduos Sólidos.

Em relação às alternativas de localização, foram atendidos, além dos critérios legais exigidos para o tipo do Empreendimento em questão, critérios que poderiam, se elencados de forma incorreta, impactar nos aspectos ambientais a Longo Prazo, tais como: impactos sobre a paisagem, impactos sobre bacias hidrográficas, considerando nascentes e mananciais e impactos inoportunos sobre a topografia.

Portanto, a tecnologia e área escolhidas, adequam-se da melhor forma a impactar na menor intensidade possível, dentro dos parâmetros ambientais previamente avaliados.

Diante do exposto durante todo o Estudo de Impacto Ambiental, o Empreendimento se mostra, além de viável, considerando todos os aspectos e componentes ambientais da área, benéfico em inúmeros aspectos. Um Empreendimento desta natureza e deste porte, apresenta impactos negativos, porém, esses impactos têm várias possibilidades de mitigação, o que prevalece os impactos positivos.

Sendo assim, a Equipe Técnica do Estudo considera o Empreendimento ambientalmente viável para Instalação e Operação na Área em questão.

## 9 EQUIPE TÉCNICA

---

**Nome:** Pablo Ruyz Madureira Aranha  
**CPF:** 065.064.714-92  
**Função:** Geógrafo  
**Registro profissional:** CREA-RN 2107735565  
**Responsabilidade no estudo:** Coordenador Geral.

---

**Nome:** Dayvison Bruno Cordeiro de Paiva  
**CPF:** 065.443.244-93  
**Função:** Geólogo  
**Registro profissional:** CREA: 1506054854  
**Responsabilidade no estudo:** Coordenação do Meio Físico; Área de Influência do Meio Físico; Cartografia, geoprocessamento, sondagens e análises de qualidade da água do Meio Físico; Diagnóstico do Meio Físico; Avaliação de Impactos do Meio Físico e Medidas Mitigadoras do Meio Físico.

---

**Nome:** Joana D'arc de Amorim  
**CPF:** 032.316.704-70  
**Função:** Bióloga  
**Registro profissional:** CRBio-RN 59.174/05-D  
**Responsabilidade no estudo:** Coordenação do Meio Biológico; Área de Influência do Meio Biológico; Diagnóstico do Meio Biológico - Ambiente Terrestre; Avaliação de Impactos do Meio Biológico; Medidas Mitigadoras do Meio Biológico; Programa de Monitoramento de Fauna.

---

**Nome:** Luzimar Pereira da Costa  
**CPF:** 029.582.544-88  
**Função:** Tecnóloga em Meio Ambiente  
**Registro profissional:** CREA-RN 2107236410  
**Responsabilidade no estudo:** Coordenação do Meio Socioeconômico; Área de Influência do Meio Socioeconômico; Diagnóstico do Meio Socioeconômico - Aspectos sociais e de infraestrutura; Estrutura Econômica e de Serviços (exceto Finanças Públicas).

---

**Nome:** Ana Mônica Medeiros Ferreira  
**CPF:** 049.145.404-01  
**Função:** Advogada  
**Registro profissional:** OAB/RN - 6841  
**Responsabilidade no estudo:** Análise da legislação incidente.

---

**Nome:** Flávia Santos da Silva  
**CPF:** 081.761.177-06  
**Função:** Assistente Social  
**Registro profissional:** CFESS 1989  
**Responsabilidade no estudo:** Diagnóstico de Organização Social.

---

**Nome:** Gilbrando Medeiros Trajano Junior  
**CPF:** 098.636.024-42  
**Função:** Engenheiro Ambiental  
**Registro profissional:** CREA-RN 2116883695  
**Responsabilidade no estudo:** Análise da compatibilidade da implantação do empreendimento com os planos e programas governamentais; Diagnóstico do Meio Socioeconômico - Infraestrutura de Saneamento e taxa de crescimento da produção de resíduos sólidos; Avaliação de Impactos do Meio Socioeconômico; Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico; Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais (exceto Monitoramento de Fauna e Monitoramento Geotécnico).

---

**Nome:** Letícia Cruz da Silva

**CPF:** 422.298.578-35

**Função:** Geógrafa

**Registro profissional:** CREA/RN 2116752841

**Responsabilidade no estudo:** Cartografia e Geoprocessamento do Meio Biológico e do Meio Socioeconômico; Diagnóstico do Meio Socioeconômico - Migração e Segurança Social.

---

**Nome:** Lucas Souto Pinheiro de Lima

**CPF:** 117.653.744-05

**Função:** Geógrafo

**Registro profissional:** CREA-RN 2116914914

**Responsabilidade no estudo:** Diagnóstico do Meio Socioeconômico - Estrutura Fundiária e Finanças Públicas; Avaliação de Impactos do Meio Socioeconômico;

---

**Nome:** Miguel Rocha Neto

**CPF:** 595.408.264-20

**Função:** Biólogo

**Registro profissional:** CRBio-RN 19.080/05-D

**Responsabilidade no estudo:** Diagnóstico do Meio Biológico - Ambiente Aquático; Avaliação de Impactos do Meio Biológico; Medidas Mitigadoras do Meio Biológico e Programa de Monitoramento de Fauna.



---

**Nome:** Pamela Rafaelly de Melo Reinaldo

**CPF:** 014.128.404-81

**Função:** Arquiteta

**Registro profissional:** CAU 000A70703-1

**Responsabilidade no estudo:** Diagnóstico do Meio Socioeconômico – Identificação dos vetores de crescimento, Assentamento humano, Caracterização das Vias de Acesso, Caracterização da Infraestrutura Urbana, Áreas de edificações de valor arquitetônico, Uso e ocupação do solo.

---

**Nome:** Rosa Maria Bezerra de Medeiros

**CPF:** 026.893.884-99

**Função:** Historiadora

**Responsabilidade no estudo:** Diagnóstico do Meio Socioeconômico - Aspectos históricos.

---

**Nome:** Sérgio Bezerra Pinheiro

**CPF:** 099.478.524.07

**Função:** Engenheiro Civil

**Registro profissional:** CREA-RN 2103834623

**Responsabilidade no estudo:** Item 3 - Localização, objetivos e caracterização técnica do empreendimento (exceto análise da legislação incidente); Programa de Monitoramento Geotécnico.

---

**Nome:** Vítor Spinelli de Medeiros

**CPF:** 099.478.524.07

**Função:** Geógrafo

Registro profissional: CREA-RN 2115982169

**Responsabilidade no estudo:** Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico;  
Análise Integrada.

## REFERÊNCIAS

ACADIS LOGOS. **Elaboração de cenários para a área de abrangência do bioma Cerrado, contribuindo para as diretrizes e estratégias de gestão ambiental e territorial do macrozoneamento ecológico-econômico do bioma Cerrado.** Produto 4 – cenários prospectivos consolidados. Ministério do Meio Ambiente - MMA: Projeto políticas de monitoramento do bioma cerrado, Programa cerrado sustentável, Fundo Brasileiro para a Biodiversidade. 2014.

ANDRADE, F.R; SOARES, P.F.L.; VALADÃO, A.M.F, MOREIRA, M L. **Investigação da presença e contaminação de moluscos do gênero *Biomphalaria* na área central do município de Iapu/ MG.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007:** Amostragem de resíduos - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151:** Procedimento para avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10703: Degradação do Solo.** Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174:** Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III – inertes - Procedimento. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13895:** Construção de poços de monitoramento e amostragem - Procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896:** Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13898:** Aterro de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação - Procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15495-1: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares.** Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419:** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.  
BARBOSA, FS., org. **Tópicos em malacologia médica [online].** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1995. 314.

BECHER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.** Brasília: UnB, 1991. 181 p.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle de roedores.** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Portaria nº 1.393/GC3, de 26 de setembro de 2017. **Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna.** Brasília, 27 set. 2017.

CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. **Field techniques for herpetofaunal community analysis.** In N. J. Scott Jr. (ed.), *Herpetological Communities*, p.93-200. Wildl. Res. Rept.13, US. Fish and Wildl. Serv. Washington, DC. 1982.

CATAPRETA, C.A.A.; BATISTA, H.P.; SIMÕES, G.F. **Monitoramento qualitativo do biogás gerado no aterro sanitário de Belo Horizonte, MG.** Anais do VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza, 2006.

CBRO - *Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.* 2015. **Lista de Aves do Brasil.** 10a edição. Disponível em: <<http://www.cbro.org>>.

CEBALHOS, O & HIRALDO F. 1993. **Roadside raptor survey in the Argentinean Patagonia.** *J. Raptor Research*, 27(2):106-110.

CECHIN, S.Z & MARTINS, M. **Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia.* 17: 729\740. 2000.

Circular 645 – N71 – 36757; **Washington: DC, US Dept. of the Interiore,** 1971.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília: CONAMA, 1986.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 3. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.** Brasília: CONAMA, 1990.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. 228p.

ELLIS, D,H, GLINSSK, R.L. & SMITH, D.G.1990.**Raptor road surveys in Soth America.** *J. Raptor Research*, 24:98-106.

FARIAS, T. **Licenciamento Ambiental: Aspectos Teóricos e Práticos.** Belo Horizonte: Editora Fórum, 2011.

FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 249p.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. & AURICCHIO, P. Répteis. In: AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. 2002. **Técnicas de Coleta e Preparação.** São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural. p. 75-123.

GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais.** Curitiba: SUREHMA /GTZ, 1992.  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **NOTA TÉCNICA Nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS:** Orientações metodológicas no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Brasília, 2012.

LAWRENCE, D. P. **Impact significance determination:** Designing an approach. *Environmental Impact Assessment Review* (27): 730-754, 2007.

LEITE, B. H. .S; ANA BEATRIZ GILES GUIMARÃES; A. B. G.; MELLO, D. C.; ÂNGELIS, L. C. S. & SOUZA, I.F.A.C. **Epidemiologia da esquistossomose mansônica na região Nordeste do Brasil no período de 2010 a 2017.** *Farmácia & Ciência*, v.1, p.16-26, ago./dez. 2010.

LEMA, T. & LEITAO DE ARAÚJO, M. 1985. **Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas.** 38. São Paulo., Sociedade Brasileira de Zoologia. 20p.

LEOPOLD, I. B. *et al.* **A procedure for evaluating environmental impact.** US Geological.

LOPES, G. A. B. **Análise de Sustentabilidade da Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Parnamirim-RN.** Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MACIEL, F. J. **Estudo da Geração, Percolação e Emissão de gases no aterro de resíduos sólidos da Muribeca/PE.** 173P. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2013.

MAJOR I.; JR.L. G. SALES & R. CASTRO. 2004. ***Aves da caatinga.*** Fortaleza: Demócrito Rocha, Associação Caatinga, CD.

MENGAK, M.T. & GUYNN JR D.C. **Pitfalls and snap traps for sampling small mammals and herpetofauna.** *Amer. Midl. Nat.* 118: 284\288. 1987.

MILLSAP, B. A. & LEFRANC, M. N.1988. **Road transect count for raptors: how reliable are they.** *J. Raptor Research*, 22:8-16.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde.** *Rev Saúde Pública*, Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde 2010;44(1): 200-2.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016**. Tabela de informações. Disponível em: [www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016](http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016). Acesso em 02 de maio de 2018.

MINNS J. C.; D. R. C. BUZZETTI; C. G. ALBANO; A. WHITTAKER; A. E. GROSSET & R. PARRINI. *Birds of Brazil/Aves do Brasil*. Aves Brasilis Editira, Vinhedo. DVD. 2009.

MMA. 2014. *Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção*. Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444/2014, Diário Oficial da União nº 245, Seção 1, páginas 121-126, dia 18.12.2014.

NADAI, A. & LABUSSIÈRE, O. *Birds, Wind and the making of wind power landscapes in Aude, Southern France*. *Landscape Research* 35(2): 209- 233. 2010.

NAHAS, C. M. **Aterros Sanitários** - Técnicas construtivas e métodos operacionais. ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda, 2013.

OBLADEN, N. L., OBLADEN, T. R e BARROS, K. R. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. CREA/PR, Curitiba, 2008.

PORTER, Alan. *et al. Forecasting and Management of Technology*. s. l.: John Wiley & Sons, 1991.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÍBA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Macaíba - SEMURB. **Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Pública do Município de Parnamirim, 2018**.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana – SELIM. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Parnamirim, maio/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Vera Cruz/RN** - Diagnóstico Técnico Participativo. 2018.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH. **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região Agreste**. Produto 2: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos. Natal, 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte**. Produto 2: Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte**. Banco de dados Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos. Natal, 2015.

SAIDUR, R; RAHIM, N. A; ISLAM, M. R; SOLANGI, K. H. **Environmental impact of wind energy**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15. 2011. 2423-2430p.

SÁNCHEZ, L. E. & DIAS, E. G. (2003). **Avaliação de Impacto Ambiental**. Atual-Tec/CECAE USP.

SÁNCHEZ, L. E. (1998). **A desativação de empreendimentos industriais – Um estudo sobre o passivo ambiental**. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo.

SÃO PAULO. **Estudo de viabilidade ambiental – EVA**. Volume 4 Planos e programas ambientais.

SCHOEMAKER, P. J. H. **Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking**. Sloan Management Review, Winter 1995.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 862 p.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira: descrição das espécies**. São Paulo: Avis Brasilis. 600 p. 2014.

SILVA, E. A. da et al. **Animais sinantrópicos: manual do educador**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo, s/d.

SILVA, L. D; **Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais na Serra do Carrapato**, Lavras/Minas Gerais – MG. 2008.

The IUCN **Red List of Threatened Species**. Version 2017-3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 17/11/ 2015.

TOLEDO, M.C.B. **Avifauna em duas Reservas Fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira – SP**. Piracicaba, 112p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo. 1993. 112p.

TSCHÁ, E. R.; NETO, J. A. P.; PEDROSA, M. X. F. **Controle do perigo aviário causado por aves com adoção de medidas mitigadoras. Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento**. XLIV Congresso do Saber. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Fortaleza. 2006.

VANZOLINI, P. E. 1974. **Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, Northeastern Brazil (Sauria)**. Papéis Avulsos Zool., v. 28, n. (4), p.61-90.

WIKIAVES (**Enciclopédia das Aves do Brasil**). 2017. Disponível em <<http://www.wikiaves.com>>.

WILIAMS, D. D.; BUGIN, A.; REIS, J. L. B. (1990). **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília, IBAMA.

WILLIAMS,O.F. & BRAUN, S.E. **Comparison of pitfall and conventional trapstor sampling small mamall populations**. Jour.Wildl.Managc.47:"841\845. 1983.