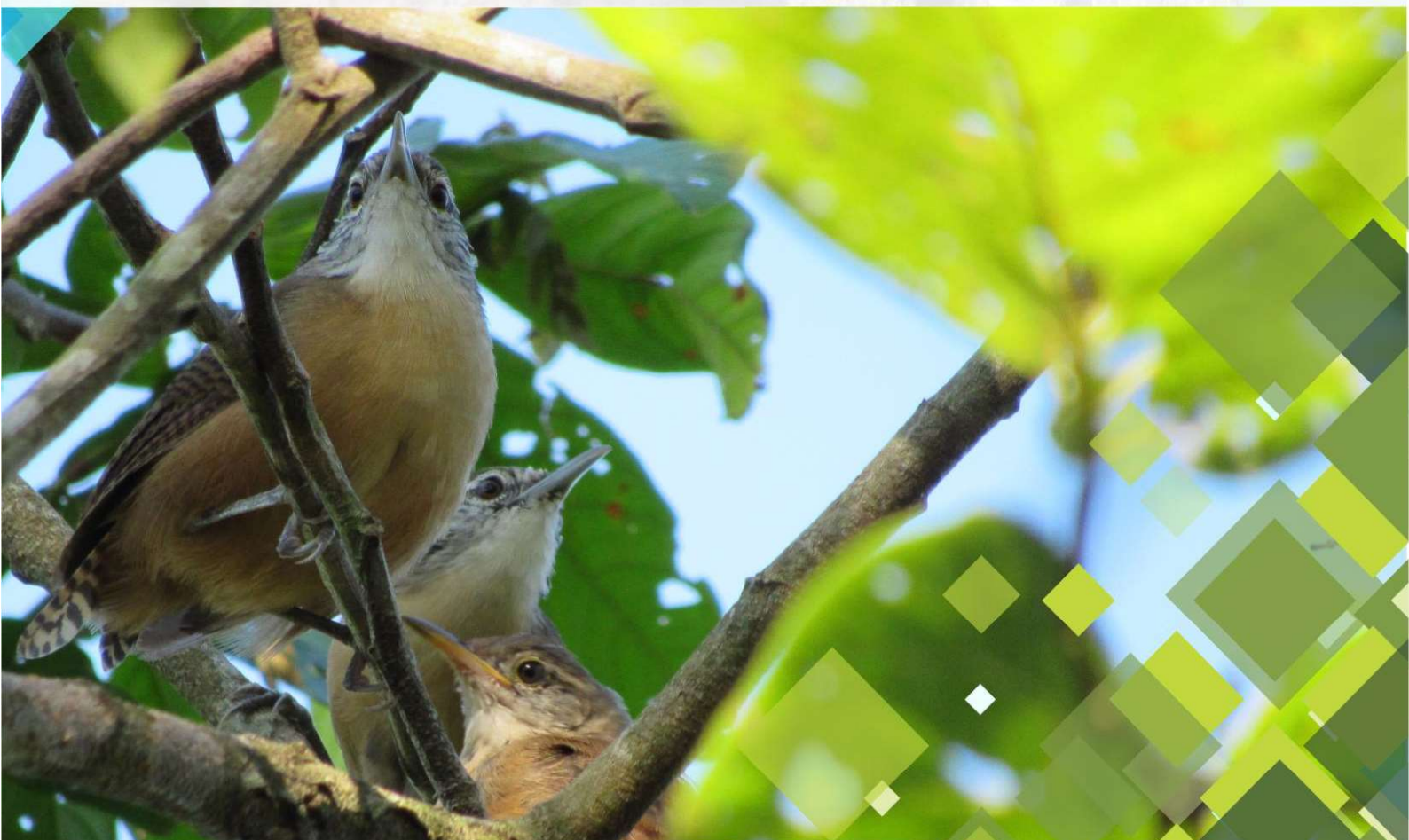




RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
ATERRO SANITÁRIO DE IMPERATRIZ -MA





ATERRO SANITÁRIO

IMPERATRIZ - MA

IMPERATRIZ – MARANHÃO

ANO 2019

GESTÃO MUNICIPAL

Francisco de Assis Andrade Ramos

Prefeito Municipal

Alex Nunes Rocha

Vice-prefeito

Rosa Arruda Coelho

Secretária Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMMARH

Flávio Antônio Oliveira Sousa

Secretário Adjunto - SEMMARH

GRUPO DE TRABALHO MULTIDISCIPLINAR - Portaria nº 10.075 de 16 de maio de 2019

Allison Daniel Fernandes Coelho Souza – Engenheiro Ambiental

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH

Fábio Batista Guimarães da Silva – Engenheiro Agrônomo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH

Jairo Santana Matos – Gestor Ambiental

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH

Flávio Antônio Oliveira Sousa – Biólogo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH

Francisco Geovanny N. Mendes - Biólogo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH

Natércia Camille V. F. Cardoso – Bióloga

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMMARH

Josefa Pereira Santos – Licenciatura em Geografia

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMMARH

Bárbara Brenda Soares Barbosa – Engenheira Florestal

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMMARH

Pedro Henrique Fernandes de Queiroz Silva – Engenheiro Civil

Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos - SINFRA

Saulo Israel Martins Barroso – Engenheiro Eletricista

Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos - SINFRA

Rui Alberto Marechal Saraiva – Arquiteto e Urbanista

Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte - SETRAN

Clerismar Pereira Carvalho Soares – Assistente Social

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social - SEDES

Sara Leal Silva – Assistente Social

Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos – SINFRA

Demosthenes Sousa Lima – Engenheiro Civil

Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos – SINFRA

Victor Diniz de Amorim – Advogado

Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte - SETRAN

Jessyka Rodrigues de Oliveira Lima – Engenheira Agrônoma

Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos – SINFRA

CONSULTORIA CONTRATADA:



Alto Uruguai

Engenharia & Planejamento

ALTO URUGUAI ENGENHARIA & PLANEJAMENTO DE CIDADES LTDA - EPP

CNPJ: 19.338.878.0001-60

CREA/SC: 124483-7

CAU: 26591-8

Rua Abramo Eberle, nº 136, sala 01 - Centro

Concórdia – Santa Catarina – CEP: 89700-204

(49) 3442-6333

www.altouruguai.eng.br

contato@altouruguai.eng.br

EQUIPE TÉCNICA:

Marcos Roberto Borsatti, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 116226-6

Maycon Pedott, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 114899-9

Jackson Antonio Bólico, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC 147060-1

Fábio Fernando Martins de Oliveira, Arquiteto e Urbanista - CAU/MS A32447-7

Aroldo Abussafi Figueiró, Engenheiro Civil - CREA/MS 555/D

Mariane Delamare Afonso, Arquiteta e Urbanista - CAU/MS 157596-1

Ediane Mari Biasi, Assistente Social - CRESS/SC 003854//12ª Região

Elton Magrineli, Biólogo – CRBio 69005/03-D

Everton Sousa Ferreira, Biólogo CRBio 114.448/05-D

Roberto Kurtz Pereira, Advogado - OAB/SC 22.519

Joana Fernanda Sulzenco, Administradora - CRA/SC 28241

Ana Paula Spohr, Geóloga, CREA/RS: 209.053

Aline Maria da Campo, Geógrafa, CREA/SC 090483-1

Paulo Cesar da Cunha Tavares, Advogado, OAB/SC 12.447

Marco Aurelio Nadal De Mais, Arqueólogo, CPF 395909680-53, RG 1937615 SSP/PR

Guilherme Lady Bomm, Engenheiro Agrônomo, CREA/SC 152431-7

Nathalia Teixeira Escobar, Economista, CORECON/MS 1285

Bruna Lucena Maciel, Economista, CORECON/MS 1269

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	13
1.1 INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR	13
1.2 INFORMAÇÕES CONSULTORIA RESPONSÁVEL	13
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
1.3.1 Localização e Vias de Acesso ao Empreendimento	14
1.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS COMPONENTES DO ATERRO SANITÁRIO	18
1.5 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	19
1.6 ÁREA DE ESTUDO (AE) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	23
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	26
2.1 ASPECTOS GERAIS	26
2.2 INSERÇÃO REGIONAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	26
3. MEIO FÍSICO	27
3.1 CLIMA	27
3.2 GEOMORFOLOGIA	27
3.3 GEOLOGIA	29
3.4 PEDOLOGIA	29
3.5 HIDROGEOLOGIA	30
3.6 QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA	31
3.7 QUALIDADE DO AR, RUÍDO E VIBRAÇÕES	31
4. MEIO BIÓTICO	32
4.1 FLORA	32
4.1.1 Aspectos da Fitofisionomia Local	32
4.1.2 Inventário Florestal	34
4.2 FAUNA	37

5. MEIO SOCIOECONÔMICO	48
5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA ÁREA.....	48
5.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DAS PROPRIEDADES INSERIDAS NA AID	48
6 IMPACTOS AMBIENTAIS	51
6.1 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	51
6.1.1 Metodologia de Avaliação de Impactos	52
6.1.2 Critérios de avaliação para Impactos Reais	55
6.1.3 Avaliação de Significância de Impactos Reais Positivos e Negativos	58
6.1.4 Critérios de Avaliação para Impactos Potenciais	58
6.1.5 Avaliação de Significância para Impactos Potenciais (P)	59
6.2 MATRIZ DE IMPACTO.....	61
7. ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	71
8. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E/OU MONITORAMENTO AMBIENTAL ..	90
8.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA).....	91
8.2 PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC)	91
8.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E CONTROLE DE EFLUENTES NA OPERAÇÃO	91
8.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	92
8.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ..	92
8.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E DO SOLO	92
8.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	92
8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS NA OPERAÇÃO	92
8.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA	93
8.10 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DA FAUNA	93

8.11	PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES	93
8.12	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	94
8.13	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO TRABALHADOR	94
8.14	PLANO DE PRIORIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS	94
8.15	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	95
8.16	PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E MANUTENÇÃO DAS VIAS	95
8.17	PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO	95
8.18	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	95
8.19	PLANO DE ENCERRAMENTO E RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	96
8.20	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	96
8.21	PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	96
9.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	97
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ponto de Interseção entre o acesso Principal com a BR-010.	14
Figura 2 – Ponto de Interseção entre o acesso Alternativo 01 com a BR-010.....	15
Figura 3 – Ponto de Interseção entre o acesso Alternativo 02 com a Estrada do Arroz.	15
Figura 4 – Pontos de cruzamento de riachos no Acesso Principal.....	16
Figura 5 – Ponte sobre o rio Barra Grande – Acesso Alternativo 02.....	16
Figura 6 – Localização e vias de acesso ao empreendimento.....	17
Figura 7 – Alternativas locacionais.....	22
Figura 8 – Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).	24
Figura 9 – Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).	25
Figura 10 – Planta Planialtimétrica da área destinada ao Aterro Sanitário de Imperatriz/MA.	28
Figura 11 – Cerrado substituído por pastagem (ADA) e formação florestal ao fundo (AID).	32
Figura 12 – Aspectos do solo argiloso/arenoso, sem afloramentos rochosos.	33
Figura 13 – Cerrado substituído por pastagem (ADA) e formação florestal ao fundo (AID).	33
Figura 14 – Área a ser utilizada para o aterro com pastagem para criação de gado.	34
Figura 15 – Localização das parcelas na Área de Influência Direta.	35
Figura 16 – Equipe em trabalho de coleta de material botânico.	36
Figura 17 – Armadilhas fotográficas com iscas atrativas.	38
Figura 18 – Armadilhas do tipo Tomahawk.	38
Figura 19 – Aspecto da montagem das armadilhas Pitfall.....	39
Figura 20 – Montagem das caixas de areia para pegadas.	39
Figura 21 - Cachorro-do-mato (Cerdocyon thous).	40
Figura 22 – Pegadas de Saruê de orelha branca (Didelphis albiventris) e Cutia (Dasyprocta azarae).	40

Figura 23 – Pegadas de Saruê de orelha branca (<i>Didelphis albiventris</i>) e Cutia (<i>Dasyprocta azarae</i>).	41
Figura 24 – busca ativa em habitats típicos de anfíbios.....	45
Figura 25 – Exemplares da família Peociliidae.	47
Figura 85 – Criação de Gado de Corte e área antropizada.....	48
Figura 88 – Registro fotográfico das entrevistas.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação final áreas para implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz - MA.	20
Tabela 2 - Informações sobre os níveis freáticos observados nos furos de sondagem realizados na área.	30
Tabela 3 - Espécies de mamíferos identificadas na área de estudo.	40
Tabela 4 - Resultados Avifauna área de estudo.	42
Tabela 5 – Avaliação de Impacto Ambiental REAL.	53
Tabela 6 – Tabela de Avaliação de Impacto Ambiental POTENCIAL.	54
Tabela 7 – Códigos de preenchimento do quadro de Avaliação de Impactos Ambientais.	55
Tabela 8 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	55
Tabela 9 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	56
Tabela 10 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	56
Tabela 11 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	57
Tabela 12 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	58
Tabela 13 – Critérios para classificação final do impacto real – ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA.	58
Tabela 14 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais: PROBABILIDADE.	58
Tabela 15 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais: PROBABILIDADE.	59
Tabela 16 – Critérios para classificação final do impacto real – ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA.	60
Tabela 17 – Matriz de Impacto REAIS – Fase de Planejamento.	61
Tabela 18 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de Implantação.	62
Tabela 19 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de Implantação.	64
Tabela 20 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de Operação.	66
Tabela 21 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de Operação.	68
Tabela 22 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de DESATIVAÇÃO.	69
Tabela 23 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de DESATIVAÇÃO.	70
Tabela 24 - Resumo das medidas indicadas para cada análise de impacto ambiental e programa ambiental relacionado.	72

Tabela 25 - Interligação entre os meios. 101

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

- CNPJ: 06.158.455/00001-16
- Endereço: Rua Rui Barbosa, nº 201 – Centro – IMPERATRIZ/MA
- Telefone: (99)99100-7184
- Responsável: Rosa Arruda Coelho – Secretária Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.
- E-mail: rosa.ibama@hotmail.com

1.2 INFORMAÇÕES CONSULTORIA RESPONSÁVEL

ALTO URUGUAI ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DE CIDADES

- CNPJ: 19.338.878/0001-60
- Endereço: Rua Abramo Eberle, nº 136 – Centro – CONCÓRDIA/SC
- Telefone: (49)3442-6333
- Responsáveis: Eng.º Marcos Roberto Borsatti / Eng.º Maycon Pedott
- E-mail: contato@altouruguai.eng.br

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Imperatriz/MA e contempla a implantação de um Aterro Sanitário Municipal para destinação final de resíduos não perigosos (Classe II), a ser instalado em uma propriedade de 76,88.74 ha, (setenta e seis hectares, oitenta e oito ares e setenta e quatro centímetros) com perímetro aproximado de 3.700 metros, na zona rural do município, distante 15km do centro da cidade de Imperatriz, 04km da Rodovia Belém-Brasília. O empreendimento em estudo visa receber, segregar e destinar os resíduos sólidos oriundos da coleta domiciliar, conforme preconiza a Resolução CONAMA 307/02.

1.3.1 Localização e Vias de Acesso ao Empreendimento

A definição da melhor opção locacional para a implantação do Aterro Sanitário Municipal teve como base a análise socioambiental preliminar de quatro diferentes áreas, classificadas de um levantamento inicial de dezessete áreas. A avaliação levou em consideração a distância em relação aos povoados e aglomerados urbanos além de diversos fatores ambientais e documentais apresentados nos ESTUDOS TÉCNICOS PARA A SELEÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALEMNTE VIÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, elaborado no ano de 2018.

A FAZENDA NOSSA SENHORA DA APARECIDA está localizada à 04 km da margem esquerda da BR-010, a altura do Povoado Lagoa Verde, km 10 sentido Imperatriz/Belém.

Este Estudo identificou 03 possíveis acessos a área proposta para implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz/MA. As intersecções com a rodovia principal dos acessos podem ser vistas nas figuras abaixo.

Figura 1 – Ponto de Intersecção entre o acesso Principal com a BR-010.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 2 – Ponto de Interseção entre o acesso Alternativo 01 com a BR-010.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 3 – Ponto de Interseção entre o acesso Alternativo 02 com a Estrada do Arroz.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Os três acessos não possuem pavimentação, caracterizados como estradas de chão. Os dois acessos alternativos, caso utilizados, terão que passar por um processo de indenização ou doação por parte dos proprietários, por passarem em áreas particulares. O acesso principal possui 02 pontos de intersecção com riachos, onde será necessário a implantação de um sistema de drenagem, atualmente o sistema implantado encontra-se em estado precário. Na Figura 4 é possível verificar os pontos citados.

Figura 4 – Pontos de cruzamento de riachos no Acesso Principal.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Vale destacar que através do acesso alternativo 02 existe uma ponte em madeira sobre o rio Barra grande, conforme verificado na Figura 5.

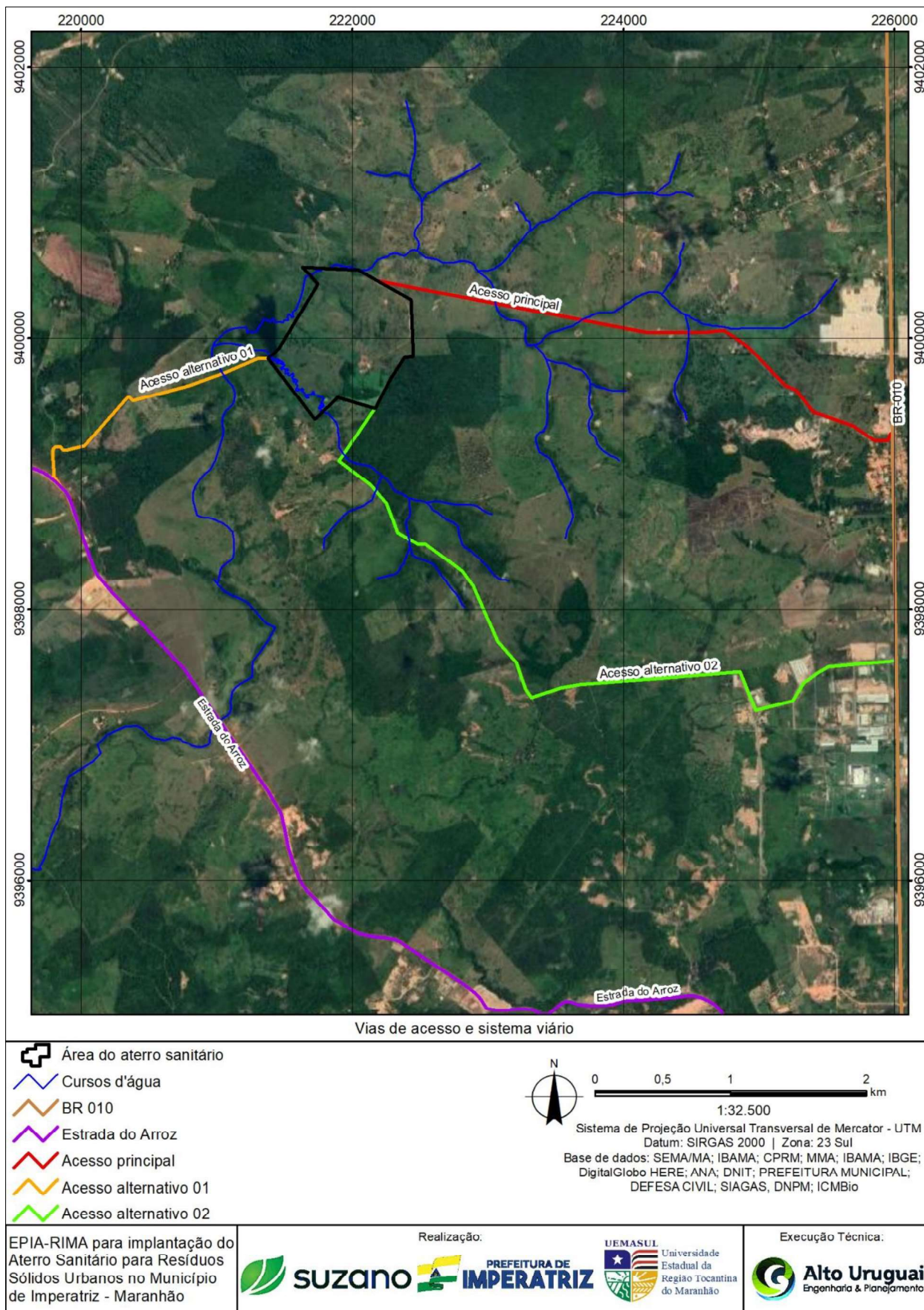
Figura 5 – Ponte sobre o rio Barra Grande – Acesso Alternativo 02.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Através da Figura 6 é possível verificar o acesso principal à Fazenda Nossa Senhora da Aparecida, juntamente com os acessos alternativos.

Figura 6 – Localização e vias de acesso ao empreendimento.



Fonte: Adaptado, Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

1.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS COMPONENTES DO ATERRO SANITÁRIO



O aterro sanitário é uma tecnologia de engenharia onde você destina os resíduos para áreas que recebem proteção ambiental. O objetivo principal é confinar o resíduo no menor espaço possível evitando qualquer tipo de contaminação ou poluição ambiental. Para execução do projeto é preciso entender desde o seu lençol freático até o entorno do aterro, para que se realize toda proteção ambiental necessária.

A necessidade da implantação do aterro Sanitário no Município de Imperatriz é clara e realista, tendo em vista os problemas ambientais e socioeconômicos gerado pelo atual lixão, local onde os resíduos do município é destinado, sem qualquer tipo de tratamento. A implantação do aterro sanitário passará pelas seguintes etapas:

- Cercamento da área;
- Portão de entrada;

- Implantação do sistema de drenagem das águas pluviais;
- Canaletas de concreto;
- Descida do talude com canaleta geocélula;
- Descida do talude com canaleta de concreto;
- Caixas de passagem;
- Caixa de dissipação de energia;
- Pátio de compostagem;
- Reservatório do sistema de abastecimento de água;
- Sistema de captação de água subterrânea;
- Monitoramento de gases;
- Execução de aterro;
- Impermeabilização da trincheira;
- Camada de proteção;
- Drenagem do percolado;
- Lagoas de tratamento;
- Sistema viário;
- Paisagismo;
- Rede de Distribuição interna e subestações de energia elétrica;
- Dados para dimensionamento;
- Dimensionamento de células para a população em 10 anos;
- Quantidade de lixo a ser enterrada ao longo da vida útil do aterro (10 anos);
- Área necessária para acondicionamento do lixo e material de cobertura (10 anos);

1.5 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O Município de Imperatriz adotou a estratégia de avaliar diferentes áreas para o recebimento do Aterro Sanitário. No estudo realizado no ano de 2018, foram levantadas 17 áreas, destas, foram selecionadas 04 para a realização dos estudos de viabilidade. A área denominada Fazenda Nossa Senhora da Aparecida foi a que teve maior pontuação, porém outras áreas foram estudadas e poderão aparecer como sugestão caso exista a necessidade, conforme apresentado na Tabela 1.

A metodologia de escolha da área consistiu em três etapas: (1) definição e valoração das variáveis de análise ambiental das áreas; (2) identificação e caracterização das áreas e (3) Síntese conclusiva considerando a classificação das áreas quanto às variáveis de análise.

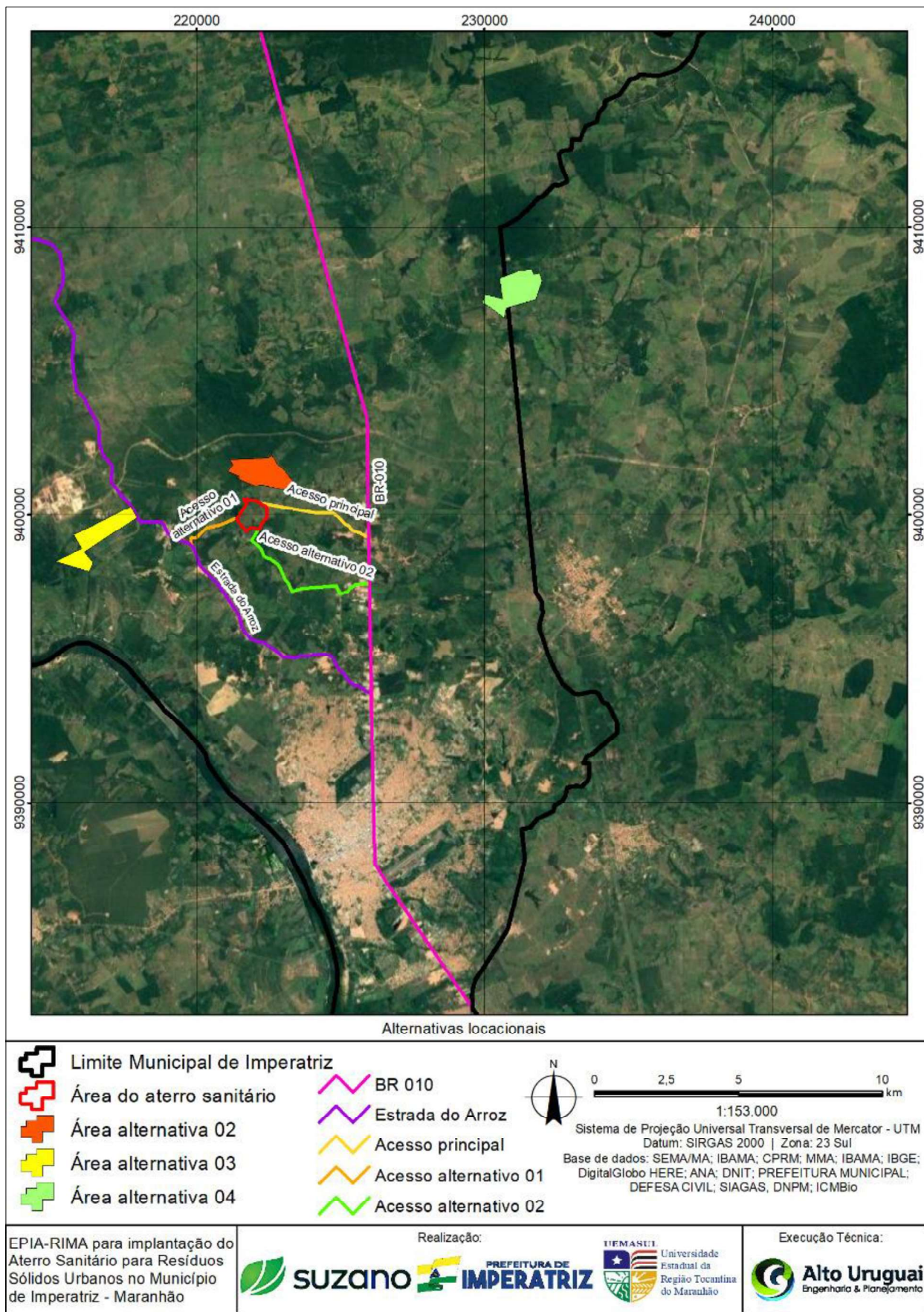
Tabela 1 - Avaliação final áreas para implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz - MA.

PONTOS AVALIADOS	PONTUAÇÃO ÁREAS ESTUDADAS (0 – 10)							
	FAZENDA 3M		FAZENDA SALMO 23		FAZENDA MORAJUBA		FAZENDA N. S. da APARECIDA	
	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação
INTERESSE EM VENDA	NÃO	0	SIM	10	SIM	10	SIM	10
DOCUMENTAÇÃO	Necessita de Desmembramento	5	SIM	10	SIM	10	SIM	10
TAMANHO (ha)	168	5	168	5	170,21	5	76,88	10
TAXA DE INFILTRAÇÃO DO SUBSOLO (min/m)	213,85	2	207,27	2	239,58	3	1525	8
RESTRÇÕES	FAZENDA 3M		FAZENDA SALMO 23		FAZENDA MORAJUBA		FAZENDA N. S. da APARECIDA	
	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação	Resultado	Pontuação
Distanciamento de Povoados: (ALTO > 500m / BAIXO < 500m)	Alto	10	Alto	10	Alto	10	Alto	10
Áreas Especiais	Não	10	Não	10	Não	10	Não	10
Área úmida	Não	10	Sim	0	Não	10	Não	10
Área inundável	Parcial	5	Parcial	5	Parcial	5	Parcial	5
Distanciamento do Aeroporto (Maior que 10km)	Sim	10	Sim	10	Sim	10	Sim	10
Declividade	Até 30%	10	Até 30%	10	Até 30%	10	Até 30%	10

Falhas Geológicas	Não	10	Não	10	Não	10	Não	10
Cursos d'água e nascentes	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	10
Distanciamento do Rio Tocantins (Maior que 500m)	Sim	10	Sim	10	Sim	10	Sim	10
Remanescentes florestais	Não	10	Não	10	Não	10	Não	10
Unidades de Conservação	Não	10	Não	10	Não	10	Não	10
Distanciamento de Núcleos Urbanos (ALTO > 500m / BAIXO <500m)	Alto	10	Alto	10	Alto	10	Alto	10
RESULTADO FINAL	SOMATÓRIO PONTUAÇÃO							
	117		122		133		153	

Fonte: Estudos Técnico para a Seleção de Área de Disposição Final Viável de Resíduos Sólidos, IMPERATRIZ, 2018.

Figura 7 – Alternativas locacionais.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

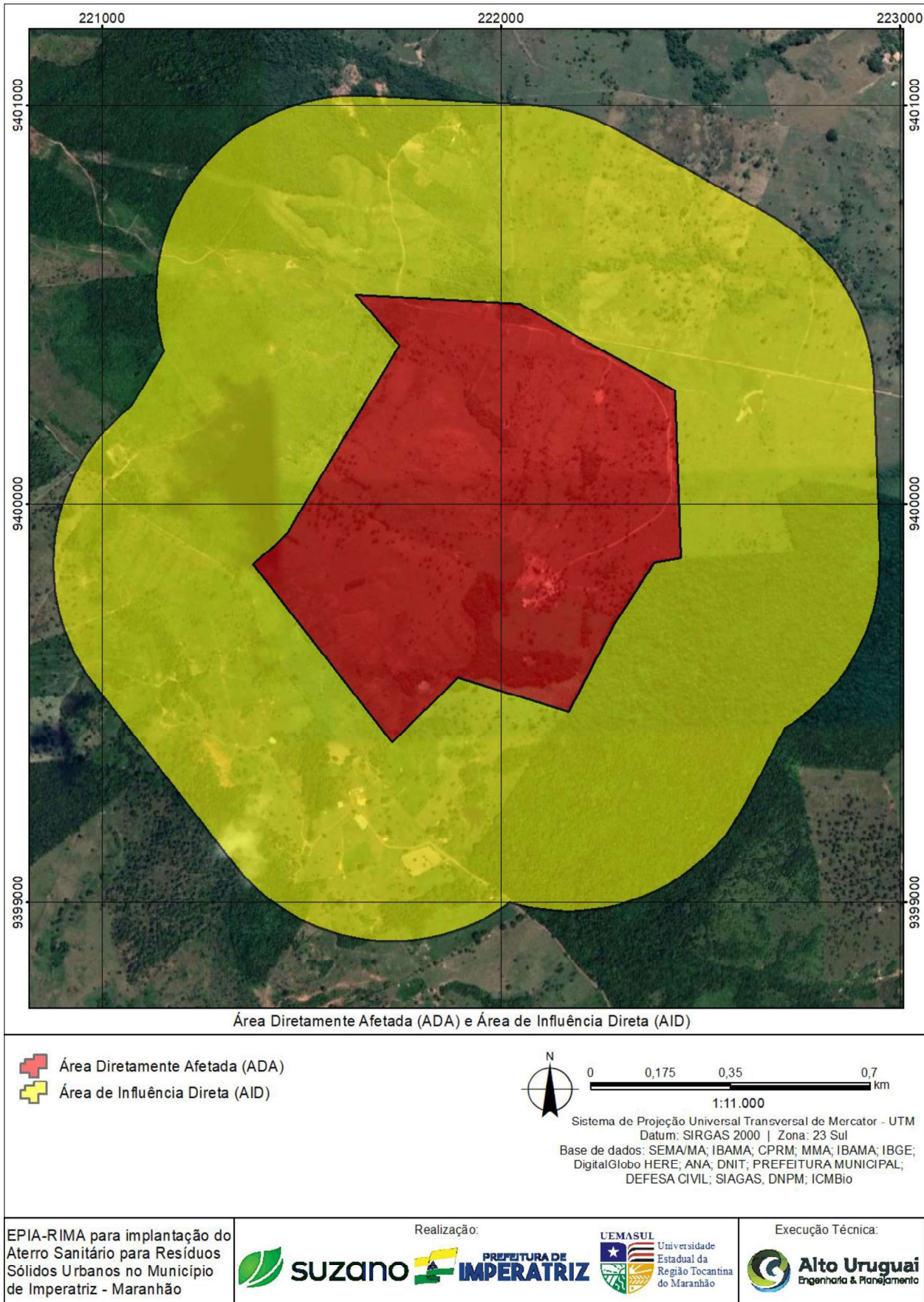
1.6 ÁREA DE ESTUDO (AE) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

As definições das áreas de influências de implantação do empreendimento são definidas considerando as especificidades da mesma. São analisados os tipos de impactos, sua área de abrangência e as consequências sobre o meio. Para o EPIA de implantação do aterro sanitário municipal de Imperatriz/MA, foram definidas três áreas de influências, a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), a descrição de cada área são as seguintes:

- Área Diretamente Afetada (ADA): representada pela área total do aterro sanitário, compreendendo 76,88 hectares, conforme demonstrado na Figura 8. Essa área é caracterizada por pastagens e gramíneas, com pequena porção de remanescentes florestais.
- Área de Influência Direta (AID): compreende um raio de 500 metros dos limites do aterro sanitário, possui área total de 259,40 hectares. Essa área foi definida como suficiente para expressar os efeitos dos impactos previsíveis do aterro sanitário. O raio de 500 metros possui características similares à ADA, sendo caracterizada por pastagens e gramíneas e por uma área de remanescente florestal com aproximadamente 97 hectares. A área definida como AID é apresentada na Figura 8.
- Área de Influência Indireta (AII): definida por ser a área que estará sujeita a impactos indiretos de implantação e operação do aterro sanitário. A área é representada pelo limite territorial de Imperatriz/MA, compreendo 137.065,97 hectares e foi definida de acordo com a Resolução CONAMA 001/1986, que diz que os limites da área geográfica a ser diretamente ou indiretamente afetada pelos impactos do empreendimento, deverão em todos os casos, levar em consideração a bacia hidrográfica que o projeto estará inserido.

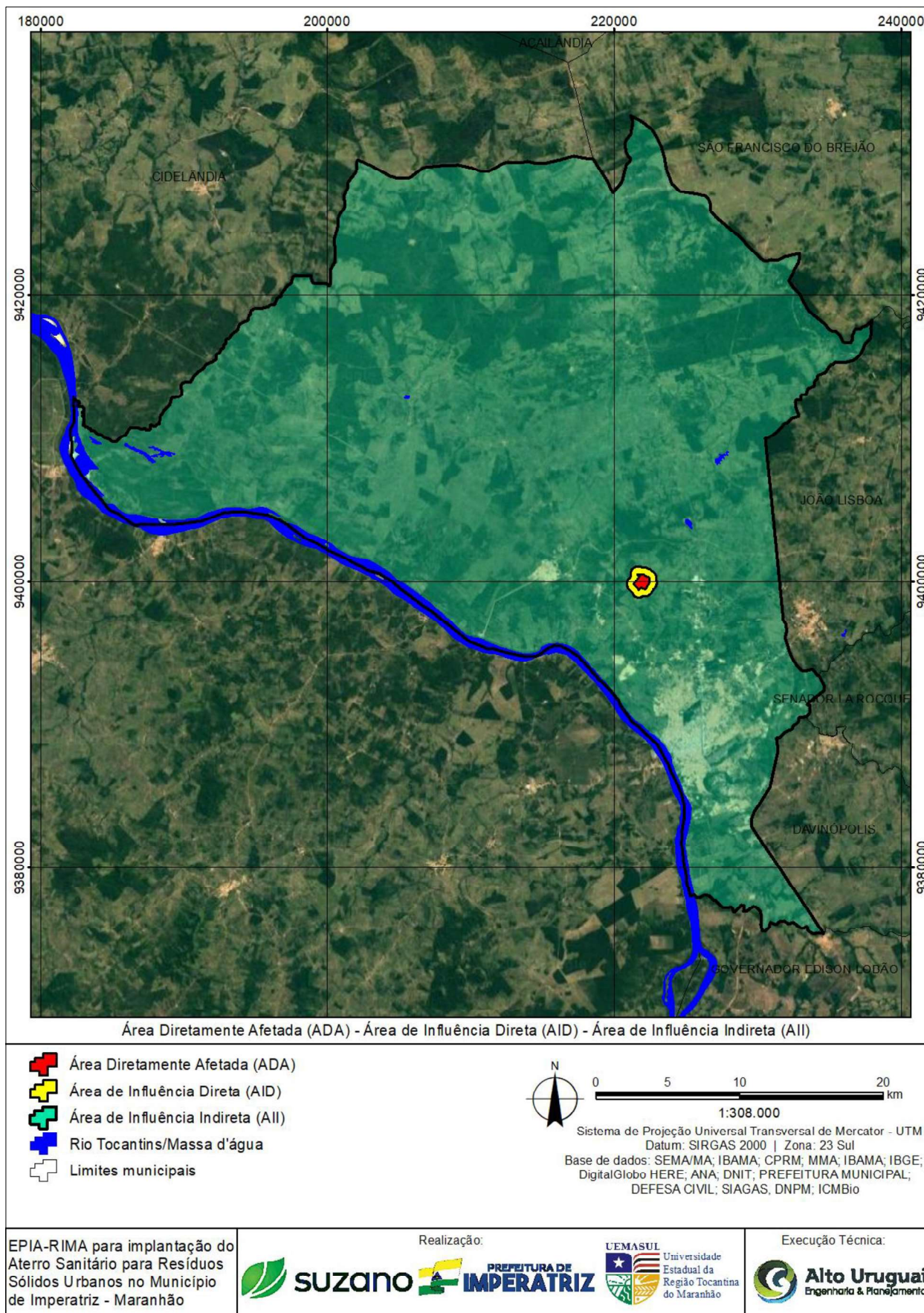
Para a determinação da AII, foi considerado a localização do canteiro de obras, movimento de veículos pesados, movimento de terra, escavações, supressões de vegetação e análise da inserção do aterro sanitário no âmbito municipal e regional e seus reflexos entre os meios físico, biótico e socioeconômico. A localização da AII é apresentada na Figura 9.

Figura 8 – Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 9 – Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

2.1 ASPECTOS GERAIS

Conforme o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) o município de Imperatriz possui uma população de 247.505 habitantes. De acordo com a estimativa (2017), este número está próximo a 254.569 habitantes. O território de Imperatriz é de 1.367,9 km², com isso a densidade demográfica é próxima a 181 hab/km².

O PIB do município gira em torno de R\$ 5.039.597,00 sendo o segundo maior PIB do estado e o 165º do Brasil. O Índice de Desenvolvimento Humano gira em torno de 0,731.

Cerca de 48,3% da população possui acesso a esgotamento sanitário considerado adequado (tipo rede geral e fossa séptica). A área urbana do município possui um bom índice de arborização nas vias, cerca de 70%. (IBGE).

A região onde o empreendimento será implantado está em uma área de transição entre o bioma Cerrado e Amazônia, possuindo uma grande biodiversidade. Devido à grande riqueza de espécies, os estudos nestes ambientes devem contribuir com a ampliação do conhecimento científico ou, ao menos, corroborar com as informações disponíveis em relação aos ecossistemas locais.

2.2 INSERÇÃO REGIONAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010, a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares é contexto essencial para a gestão adequada. Atividades consorciadas tem prioridade no acesso à recursos da União, sendo assim, a implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz abre a possibilidade de ações consorciadas com municípios vizinhos, item citado no PMGIRS de Imperatriz. Tais ações, poderão diminuir os impactos ambientais da região, desde que possuam seus respectivos estudos de viabilidade técnica e financeira.

Com vistas a obter a segurança jurídica necessária a partir do conhecimento do conjunto de leis e normas que regem a preservação e a utilização do meio ambiente, relativo a todos seus fatores (físico, biótico, socioeconômico), ao longo do presente estudo foram indicadas e observadas as limitações administrativas impostas pelo poder público e considerados todos os dispositivos legais em âmbito federal, estadual e municipal, relacionadas ao processo de licenciamento ambiental.

3. MEIO FÍSICO

3.1 CLIMA

De acordo com a classificação de Koppen, o município de Imperatriz apresenta um clima tropical, quente e úmido com inverno seco (com tipologia Aw na sua linha de classificação). A temperatura média anual é de aproximadamente 25°C. Na classificação do IBGE, o clima em Imperatriz é classificado como tropical de zona equatorial, quente e úmido, com aproximadamente 3 meses secos durante o ano.

A temperatura é muito importante na análise dos resíduos sólidos, pois ela possui influência direta no quão rápido ocorre a decomposição da matéria orgânica. Como decorrência da estabilização da temperatura em uma faixa razoável, a decomposição pode ser acelerada, resultando em maior liberação de odores, nos casos onde os resíduos são dispostos a céu aberto.

A temperatura no município de Imperatriz oscila em torno de 20°C e 38°C (com picos acima de 40°C), apresentando uma média estável em torno de 25°C. O período de calor intenso se dá entre julho e dezembro e, nos dias mais quentes, a sensação térmica pode ficar acima de 45°C.

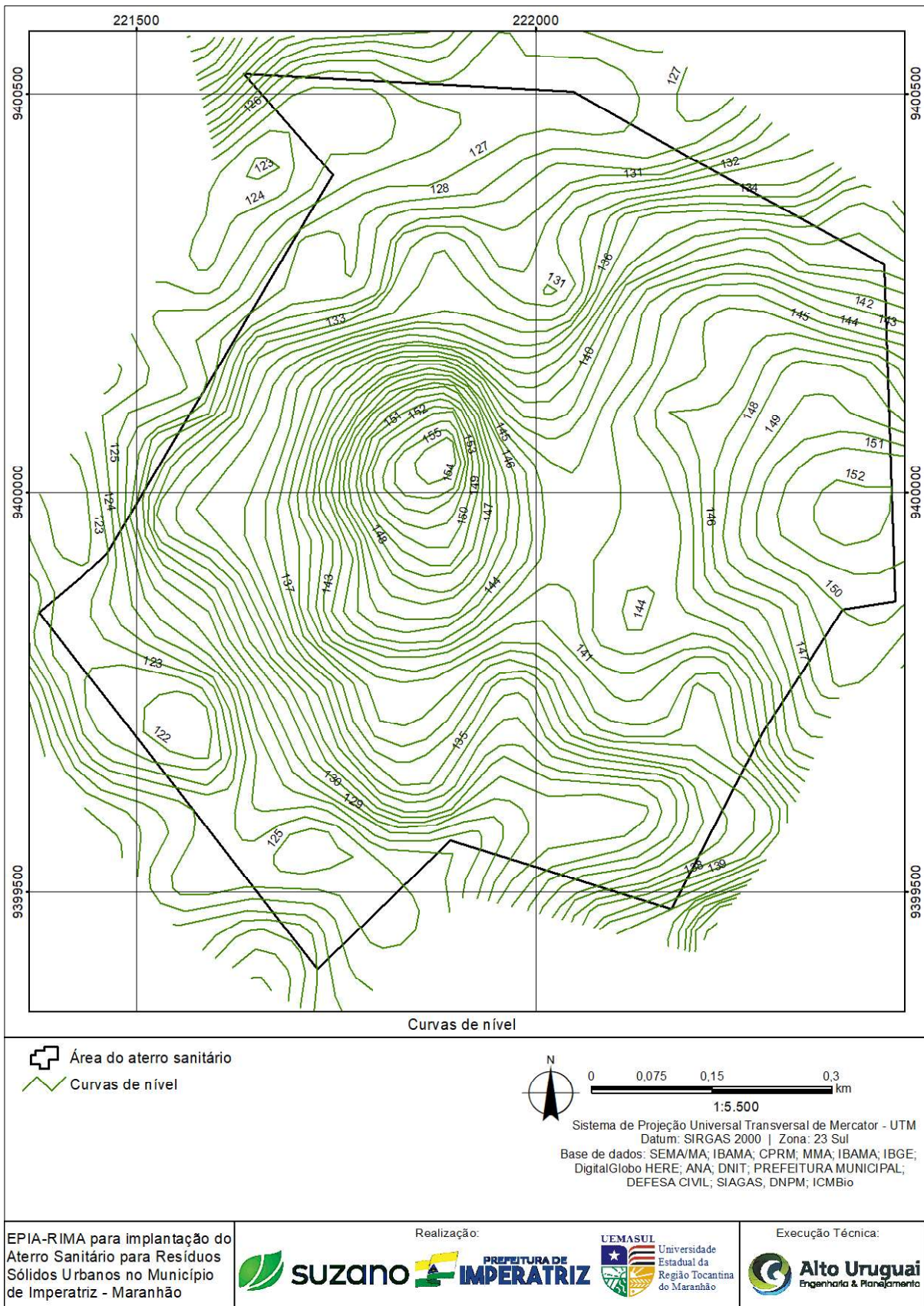
3.2 GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nelas atuam. O relevo da superfície terrestre é o resultado da interação da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, ou seja, dos processos de troca de energia e matéria que se desenvolvem nessa interface, no tempo e espaço (FLORENZANO, 2008).

A região do empreendimento se caracteriza por um relevo suave ondulado a ondulado, formado predominantemente por rochas sedimentares da Formação Itapecuru.

Conforme pode ser observado na Planta Planialtimétrica apresentada a seguir, as altitudes do terreno variam entre 122 e 157 metros, sendo que as maiores cotas estão situadas nas frações centro-oeste e leste da área, formando colinas de declividades suaves.

Figura 10 – Planta Planialtimétrica da área destinada ao Aterro Sanitário de Imperatriz/MA.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.3 GEOLOGIA

O município de Imperatriz/MA encontra-se inserido em uma região constituída geologicamente por rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba e Depósitos Sedimentares Superficiais Cenozoicos. Na área do município de Imperatriz, a bacia do Parnaíba está representada pelas formações Grajaú, Codó e Itapecuru. Além dessas, ocorrem também os Depósitos Sedimentares Aluvionares e Depósitos Lateríticos, de idade Cenozoica.

A área do empreendimento encontra-se inserida na área de abrangência da Formação Itapecuru, que não apresenta afloramentos rochosos no local, estando recoberta por solos argilosos e arenosos originados do intemperismo das rochas sedimentares desta formação.

Para a caracterização geológica, geotécnica e pedológica de detalhe da área, foram realizados 9 furos de sondagens, distribuídos de forma a abranger toda a área, conforme apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Nas sondagens realizadas adotou-se o processo de sondagem a percussão d'água, tipo SPT (*Standart Penetration Test*), seguindo as recomendações prescritas na norma ABNT NBR 6484. Em cada furo executado foram realizadas amostragens a cada metro perfurado, sendo o solo descrito através de análise tátil-visual. Os Perfis de Sondagem de cada furo executado estão apresentados no EPIA.

A ÁREA EM GERAL NÃO APRESENTA OCORRÊNCIA OU RISCO DE INSTABILIDADES GEOTÉCNICAS, RELACIONADAS À EROSÕES, ESCORREGAMENTOS, SUBSIDÊNCIAS OU MOVIMENTOS DE SOLO.

O COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO VARIA DE 0,019 A 0,063 M³/M².DIA, RESULTANDO EM UMA MÉDIA DE 0,039 M³/M².DIA, VALOR QUE INDICA QUE A ABSORÇÃO RELATIVA DOS SOLOS É SEMI-IMPERMEÁVEL

3.4 PEDOLOGIA

A área de estudo encontra-se inserida na área de abrangência dos solos do tipo Luvisolos, sendo caracterizados por solos argilosos de consistência mole a dura, solos siltosos de consistência média a rija e solos arenosos de compacidade fofa a muito compacto.

3.5 HIDROGEOLOGIA

Segundo CPRM (2011), o município de Imperatriz apresenta um domínio hidrogeológico: o do aquífero posroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos consolidados das Formações Grajaú, Codó e Itapecuru, e pelos sedimentos inconsolidados dos Depósitos Lateríticos e Depósitos Aluvionares.

Conforme o inventário hidrogeológico, realizado no município de Imperatriz, foram registrados a presença de 48 de poços tubulares, sendo que os mais próximos da área estudo situam-se a mais de 3 km de distância.

Na área do empreendimento, o nível freático foi observado em 6 furos de sondagem SPT, dos 9 executados, estando entre 0,70 m e 4,40 m de profundidade. A fim de confirmar os dados dos níveis freáticos no local, foram realizados furos de sondagem a trado nas proximidades de cada ponto que foi observado o nível de água nos furos SPT. Os resultados encontrados estão dispostos na Tabela 2 - *Informações sobre os níveis freáticos observados nos furos de sondagem realizados na área.*

Tabela 2 - Informações sobre os níveis freáticos observados nos furos de sondagem realizados na área.

Furo de Sondagem SPT	Furo de Sondagem a Trado	Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000)	Altitude (m)	Nível da Água (SPT)	Nível da Água (Trado)
SPT 02 (2018)	-	221955 mE / 9399871 mS	144	4,4 m	-
SPT 01	ST 01	221700 mE / 9399637 mS	129	1,47 m	2,20 m
SPT 02	ST 02	222291mE / 9399898 mS	148	4,2 m	Seco
SPT 03	ST 03	222111mE / 9399936 mS	143	3,95 m	Seco
SPT 06	ST 04	221758 mE / 9400168 mS	137	0,7 m	2,50 m
SPT 07	ST 05	221632 mE / 9399970 mS	136	1,37 m	2,12 m

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

NOS FUROS DE SONDAÇÃO A TRADO O NÍVEL FREÁTICO FOI OBSERVADO EM TRÊS PONTOS, ESTANDO EM PROFUNDIDADES MAIORES QUE AS OBSERVADAS NOS FUROS DE SONDAÇÃO SPT

OS DADOS INDICAM QUE OS NÍVEIS FREÁTICOS MAIS PROFUNDOS OCORREM NAS MAIORES COTAS E OS MAIS RASOS EM ÁREAS MAIS BAIXAS

3.6 QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

Localmente, foram realizadas amostragens de água subterrânea nos furos de sondagem a trado onde o nível freático foi observado e de água superficial, a montante e jusante da área do empreendimento. As análises foram realizadas pelo laboratório do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas - CCENT da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão em julho de 2019, conforme os Laudos de Análise de Água apresentados em anexo. Os métodos utilizados são *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA), 23th ed., 2017*.

Analisando os resultados das análises, observa-se que todas as amostras enquadram-se como Águas Doces - Classe III, com alguns parâmetros, como turbidez, DBO, Nitrogênio e Fósforo, acima dos valores de referência estabelecidos na resolução CONAMA nº 357/2005. Os resultados das análises estão apresentados no EPIA.

Os valores da turbidez acima do estabelecido possivelmente estão relacionados com sólidos em suspensão derivados da operação de sondagem, como partículas de argila, silte e areia, não configurando a contaminação da água. Já os valores de Nitrogênio Total, Fósforo Total e DBO, normalmente estão associados ao despejo de efluentes domésticos ou industriais nos recursos hídricos ou solo, sem tratamento prévio. O Nitrogênio e o Fósforo podem ainda, estar relacionados com atividades agrícolas, como adubação excessiva do solo.

NO CASO EM QUESTÃO, DEVERÃO SER CONSIDERADAS AS CONDIÇÕES DE CONSTRUÇÃO DAS CÉLULAS, RELACIONADAS À DISTÂNCIA DAS BASES ATÉ OS NÍVEIS FREÁTICOS, CONDIÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO E SISTEMAS DE DRENAGEM DE PERCOLADOS QUE, SE DEVIDAMENTE PROJETADOS, CONSTRUÍDOS E OPERADOS, IRÃO IMPEDIR A CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA SUBTERRÂNEA.

3.7 QUALIDADE DO AR, RUÍDO E VIBRAÇÕES

Para análise da qualidade do ar da área de Implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz foi realizado uma avaliação através de medição realizada pela ACQUA – Análise e Consultoria em Qualidade de Água e Alimentos, o laudo encontrasse no EPIA.

4. MEIO BIÓTICO

O levantamento de dados primários e secundários, para a elaboração do diagnóstico do meio biótico, possui previsão legal na Resolução CONAMA 01/86, que apresenta as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, constante do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

4.1 FLORA

4.1.1 Aspectos da Fitofisionomia Local

O Município de Imperatriz tem seu território inserido no Bioma Cerrado, porém em uma região de transição com o Bioma Amazônico. Essa característica foi levada em consideração para execução do presente levantamento pois, tal condição faz com que a diversidade apresente características em comum para ambos os biomas nas fitofisionomias existentes. Inserido em um Sistema de Transição ou Tensão Ecológica, por se localizar entre duas regiões fitoecológicas apresentando comunidades indiferenciadas, com elementos da flora em comum, em transição florísticas ou em contatos edáficos observados pela formação de diferentes mosaicos, tanto específicos como de áreas edáficas”, no qual cada encrave guarda sua identidade ecológica sem se misturar (VELOSO et al., 1975). Bastante difícil de ser identificado na formação savana/cerrado/floresta, observadas no local.

Figura 11 – Cerrado substituído por pastagem (ADA) e formação florestal ao fundo (AID).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 12 – Aspectos do solo argiloso/arenoso, sem afloramentos rochosos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A área de estudo apresenta-se, na grande maioria, antropizada, com introdução de gramíneas do gênero *Brachiaria* para pastagem para o pastoreio e criação de gado de corte.

Figura 13 – Cerrado substituído por pastagem (ADA) e formação florestal ao fundo (AID).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A ÁREA PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO FOI QUASE QUE TOTALMENTE SUBSTITUÍDA POR PASTAGENS.

A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO ATERRO RESPEITOU AS ÁRVORES ISOLADAS, COM PREDOMINÂNCIA DE BABAÇU (*Attalea Speciosa*) E BOSQUES, PRÓXIMOS AOS PEQUENOS CURSOS D'ÁGUA, COM A PRESENÇA DE VEGETAÇÃO TÍPICA DO CERRADO E FLORESTA AMAZÔNICA E OUTRAS PALMEIRAS.

4.1.2 Inventário Florestal

Um inventário florestal trata da descrição quantitativa e qualitativa da floresta e, no caso específico de levantamentos contínuos, caracteriza a dinâmica de crescimento (ROLLET; QUEIROZ, 1978). Os objetivos de um inventário florestal incluem o conhecimento acerca do volume das árvores, as espécies e o conhecimento da organização da fisionomia de determinada floresta.

Em um primeiro momento, procurou se conhecer a fitofisionomia e o estado de conservação dos remanescentes florestais na área. Nessa etapa foi possível constatar que a Área Diretamente Afetada é utilizada para a criação de gado e para tanto, teve sua vegetação substituída por pastagem, restando alguns fragmentos de vegetação no entorno de pequenos cursos d'água e veredas, portanto, em Áreas de Proteção Ambiental – APP que devem ser mantidas após a execução das obras do aterro sanitário.

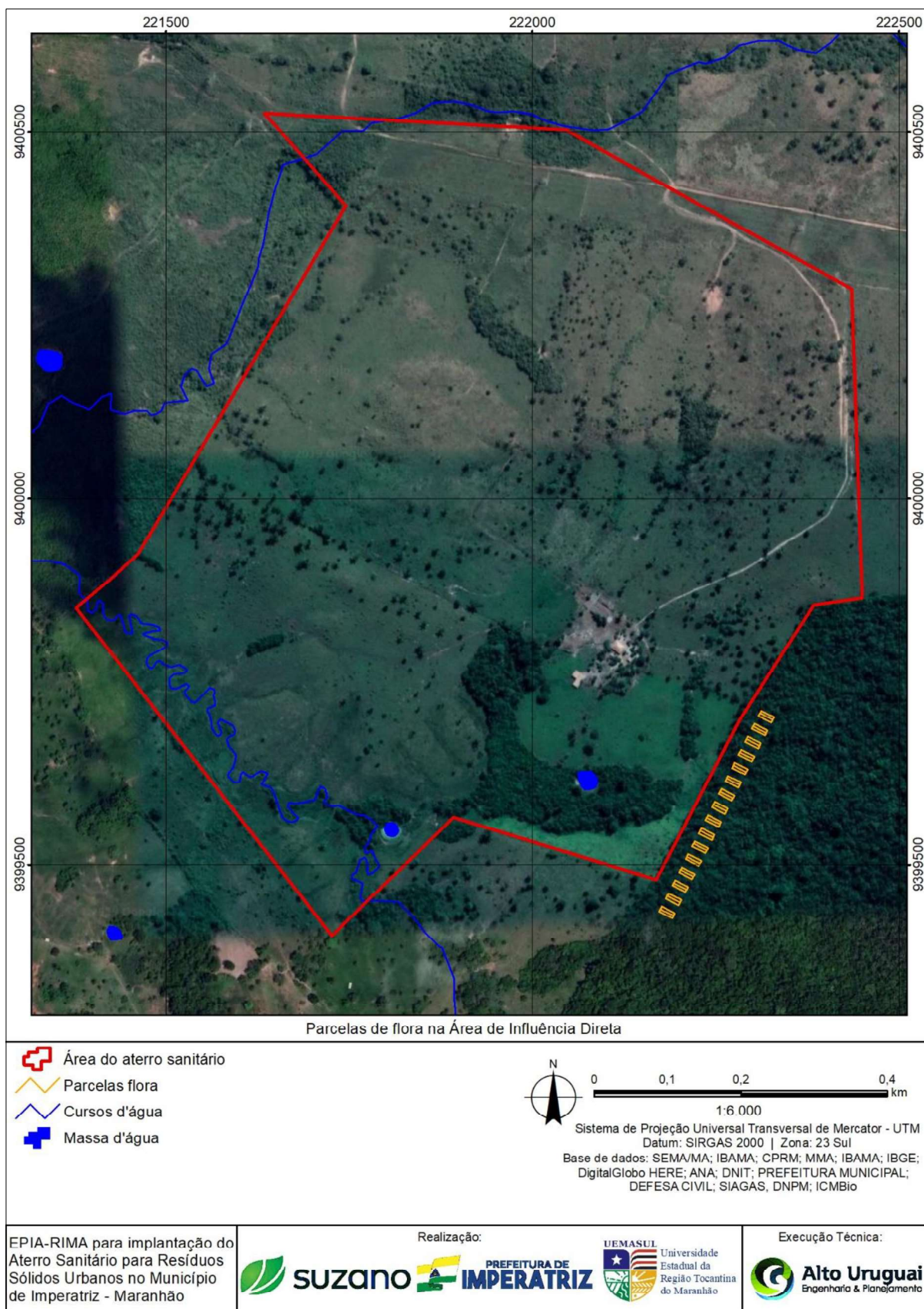
Figura 14 – Área a ser utilizada para o aterro com pastagem para criação de gado.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O terreno adjacente à área do aterro, pertencente à AID, apresenta-se em fase de sucessão secundária e possui uma fitofisionomia mais próxima à original, por isso foi objeto de estudo. Como metodologia, foi empregada a amostragem por faixas, partindo-se de uma das extremidades do terreno, com parcelas em ordem crescente até se obter a suficiência amostral.

Figura 15 – Localização das parcelas na Área de Influência Direta.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A equipe contou com um biólogo, uma engenheira florestal, um engenheiro agrônomo, dois engenheiros ambientais, um técnico em meio ambiente e um mateiro conhecedor da flora local. A identificação das espécies iniciou no campo, com os conhecimentos empíricos da etnobiologia, coleta de material botânico, das espécies.

Figura 16 – Equipe em trabalho de coleta de material botânico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

PARA A COMPOSIÇÃO DO INVENTÁRIO FLORESTAL, O ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL ATENDEU OS SEGUINTE ESTÁGIOS:

- **MATERIAS E MÉTODOS;**
- **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA;**
- **SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS;**
- **PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ANALISADOS;**
- **DETERMINAÇÃO DO ESTÁGIO DE SUCESSÃO ECOLÓGICA;**
- **ESTIMATIVA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.**

4.2 FAUNA

Conforme o Termo de Referência para Elaboração do Estudo Prévio de Licenciamento Ambiental – EPIA, do Aterro Sanitário der Imperatriz – MA, proposto pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA, os grupos da fauna que devem ser estudados, compreendem mastofauna (pequenos mamíferos voadores e não-voadores, de médio e grande porte), avifauna, herpetofauna (anfíbios e répteis terrestres e aquáticos, caso existam) e vetores/hospedeiros, além das espécies sinantrópicas.

Para cada táxon foram selecionadas áreas que representam habitats preferenciais e de ocorrência mais provável de cada grupo. Para essas áreas optou-se por diversificar os métodos de identificação com o objetivo de maximizar o tempo de coleta. Para o levantamento da fauna foram planejadas e empregadas várias técnicas que foram adaptadas conforme se mostraram mais eficientes. no momento de sua execução. Visando maximizar os resultados do levantamento da fauna local em função do intervalo de tempo planejado, foram empregadas técnicas diversas de campo, combinadas para os diferentes grupos estudados.



Após a identificação dos locais mais prováveis para a localização da mastofauna, foram utilizadas armadilhas fotográficas em 7 pontos amostrais, com sensores de movimento e infravermelho. Foram empregadas iscas atrativas tanto para espécies carnívoras como para as frutívoras.

Figura 17 – Armadilhas fotográficas com iscas atrativas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

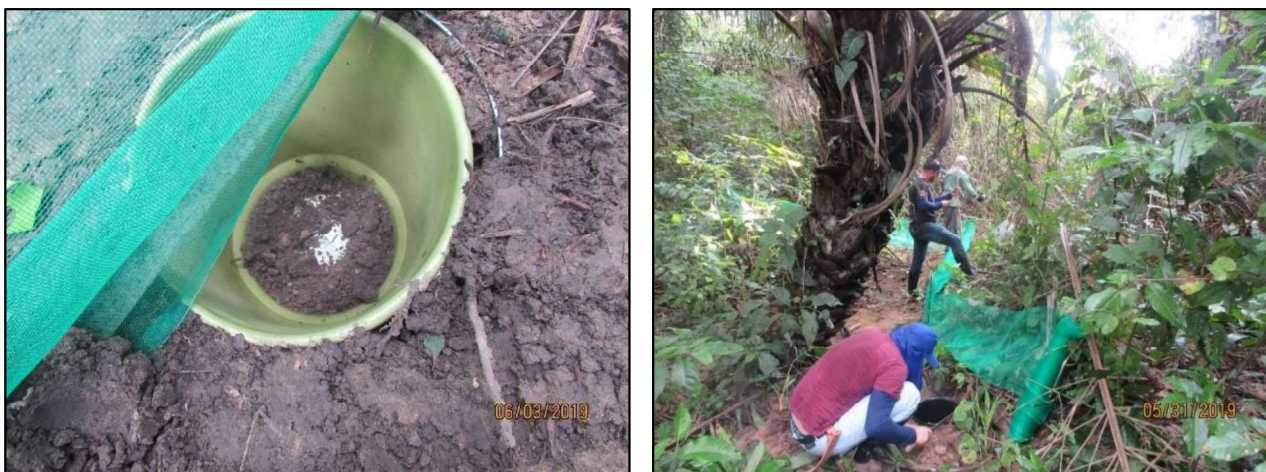
Para os pequenos roedores, foram instaladas armadilhas do tipo Tomahawk, em diferentes pontos amostrais.

Figura 18 – Armadilhas do tipo Tomahawk.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 19 – Aspecto da montagem das armadilhas Pitfall.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

As caixas de areia demonstraram-se bastante adequadas para a identificação de exemplares da mastofauna uma vez que o solo arenoso da área de estudo possibilitou a rápida e eficiente montagem dessa técnica. Uma vez conhecidos os caminhos regulares da fauna local, foram instaladas as caixas de areia em intervalos regulares a cada 100 metros, aproximadamente, nas trilhas encontradas no interior do fragmento florestal mais preservado e próximo da fonte de água para dessedentação dos animais.

Figura 20 – Montagem das caixas de areia para pegadas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 21 - Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 22 – Pegadas de Saruê de orelha branca (*Didelphis albiventris*) e Cutia (*Dasyprocta azarae*).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 3 - Espécies de mamíferos identificadas na área de estudo.

Ordem	Família	Nome popular	Espécie
Artiodactyla	Tayassuidae	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>
Carnivora	Canidae	Cachorro do mato	<i>Cerdocyon thous</i>
	Procyonidae	Mão-pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>
Ordem Cingulata	Dasypodidae	Tatu de rabo mole	<i>Cabassous unicinctus</i>
	Dasypodidae	Tatu-china	<i>Dasypus septemcinctus</i>
	Dasypodidae	Tatu-verdadeiro	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Chlamyphoridae	Tatu-peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>
Didelphimorphia	Didelphidae	Saruê de orelha branca	<i>Didelphis albiventris</i>

Perissodactyla	Tapiridae	Anta	<i>Tapirus terrestris</i>
Rodentia	Dasyproctidae	Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>
	Cuniculidae	Paca	<i>Cuniculus paca</i>
Perissodáctilos	Tapiridae	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Para a avifauna foram demarcados 4 transectos lineares de 800 m de comprimento, dispostos paralelamente, sem sobreposição de áreas observadas. Esses transectos foram divididos em pontos equidistantes 200 metros, com parada de 10 minutos cada e velocidade de deslocamento lenta e uniforme. Os pontos foram percorridos no período matutino, vespertino, em 5 campanhas no período chuvoso e 2 campanhas no período seco. Nessa metodologia foram captadas vocalizações para auxiliar na identificação das espécies e sempre que possível, se obteve os registros fotográficos.

Outra técnica empregada, aproveitou os deslocamentos de veículos que ocorreram até o local do projeto para os registros fotográficos dos encontros ocasionais. Foram 48 deslocamentos na área de Influência Direta-AID, de 3 km cada, incluindo idas e vindas no trajeto. Sempre no início e fim da manhã, início e fim da tarde.

Figura 23 – Pegadas de Saruê de orelha branca (*Didelphis albiventris*) e Cutia (*Dasyprocta azarae*).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Para a avifauna foram demarcados 4 transectos lineares de 800 m de comprimento, dispostos paralelamente, sem sobreposição de áreas observadas. Esses transectos foram divididos em pontos equidistantes 200 metros, com parada de 10 minutos cada e velocidade de deslocamento lenta e uniforme. Os pontos foram percorridos no período matutino, vespertino, em 5 campanhas no período chuvoso e 2 campanhas no período seco. Nessa metodologia foram captadas vocalizações para auxiliar na identificação das espécies e sempre que possível, se obteve os registros fotográficos.

Outra técnica empregada, aproveitou os deslocamentos de veículos que ocorreram até o local do projeto para os registros fotográficos dos encontros ocasionais. Foram 48 deslocamentos na área de Influência Direta-AID, de 3 km cada, incluindo idas e vindas no trajeto. Sempre no início e fim da manhã, início e fim da tarde. Os resultados das campanhas de avifauna estão apresentados na tabela abaixo.



Tabela 4 - Resultados Avifauna área de estudo.

RESULTADOS		
Família	Espécie	Nome popular
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo
Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776):	saracura-três-potes
Psittacidae	<i>Aratinga jandaya</i> (Gmelin, 1788)	jandaia
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrês
Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho
Icteridae	<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu

Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará
Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela
Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica
Columbidae	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	tururim
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari
Falconidae	<i>Daptrius ater</i> Vieillot, 1816	gavião-de-anta
Dendrocolaptidae	<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim
Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo
Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco
Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	sebinho-rajado-amarelo
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã
Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã
Rallidae	<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca
Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato

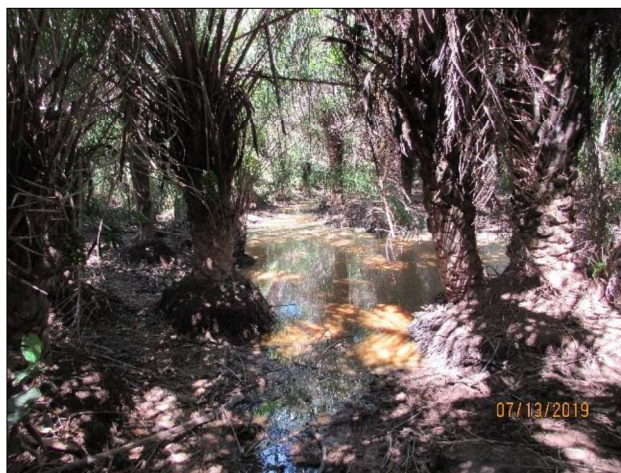
Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo
Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva-preto
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau
Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste
Trochilidae	<i>Phaethornis maranhaoensis</i> Grantsau, 1968	rabo-branco-do-maranhão
Troglodytidae	<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô
Picidae	<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu
Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó
Thamnophilidae	<i>Sakesphorus luctuosus</i> (Lichtenstein, 1823)	choca-d'água
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	sabiá-gongá
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora
Icteridae	<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte
Thraupidae	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela
Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro
Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzentos
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi

Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Para o levantamento dos anfíbios todas as áreas brejosas foram priorizadas, tanto para busca ativa quanto para a montagem das armadilhas. Optou-se pela construção de micro-habitats artificiais, pitfall, armadilhas fotográficas e busca ativa e encontros ocasionais.

Figura 24 – busca ativa em habitats típicos de anfíbios.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 43 - Criação de microambientes artificiais para captura de anfíbios.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 43 – Busca ativa em tocas abandonadas, folhiços e troncos em decomposição.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Para o levantamento dos répteis, foi adotada a busca ativa em habitats típicos, envolvendo toda a ADA e locais específicos da AID. As buscas ativas em ambientes de pastagem e em folhiço, no interior da mata, também não foram produtivas para o encontro de ofídios. Esse fato pode estar associado ao ambiente ser antropizado, com a presença humana, animais doméstico e criações.



Os registros da ictiofauna para os pequenos cursos d'água que tangenciam a área do empreendimento, foram pouco expressivos, contando com poucos exemplares de peixes pertencentes à família Poeciliidae.

Figura 25 – Exemplares da família Poeciliidae.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Considerando a classificação estabelecida pelo Ibama e os estudos relacionados ao levantamento da fauna na área influência, identificamos alguns animais com potencial de interação negativa com o empreendimento.

Os roedores e marsupiais são importantes reservatórios de várias zoonoses, como viroses, helmintoses, bacterioses e protozooses (Marcondes, 2001). Devido à grande capacidade de adaptação, esses animais convivem com o ser humano em busca de alimentos, próximo às residências ou mesmo dentro delas, podendo transmitir doenças ao ser humano ou aos animais domésticos.

Espécies sinantrópicas nativas como as pertencentes ao gênero *Didelphis*, roedores e principalmente de espécies exóticas como o *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*, fazem a migração dos ambientes florestados para as áreas antropizadas com facilidade.

Na área de estudo foram encontradas espécies sinantrópicas com bastante frequência, como gambás e ratos, cupins, vespas, abelhas.

5. MEIO SOCIOECONÔMICO

Este capítulo traz uma análise de informações históricas recentes sobre a perspectiva social e econômica das áreas de influência do Aterro Sanitário de Imperatriz/MA, retratando a realidade da população residente na Área de Influência Indireta e, principalmente, a realidade dos proprietários e moradores da Área de Influência Direta.

5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA ÁREA

A área, objeto deste estudo, caracteriza-se por espaços antropizados, transformados em pastagens. A única atividade econômica praticada é a criação de gado de Corte, atualmente a criação conta com 302 animais. Importante destacar que o proprietário, sr. Oscar Mateus de Sousa, possui outras áreas para o deslocamento do gado. Atualmente existe uma família morando na Fazenda Nossa Senhora da Aparecida, funcionários do proprietário. Esta família é assalariada e possui dois filhos, ambos estudando. O deslocamento até a rodovia é feito através de moto.

Existem algumas atividades praticadas na área, porém não são ativas economicamente, as quais se caracterizam por criação de frangos e suínos com finalidade apenas de consumo próprio.

Figura 26 – Criação de Gado de Corte e área antropizada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

5.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DAS PROPRIEDADES INSERIDAS NA AID

Para melhorar a qualidade e interatividade com as pessoas diretamente afetadas com a implantação do Aterro Sanitário de Imperatriz, este Estudo buscou realizar uma pesquisa com todos os proprietários inseridos da Área de Influência Direta do Empreendimento. Esta pesquisa foi

realizada nos meses de maio, junho e julho de 2019. Além das perguntas propostas, foi realizado uma conversa com cada um, explicando todo o processo de implantação, iniciando com os motivos para a escolha da área. De antemão, todos foram convidados a participar a Audiência Pública que será realizada na Vila Lagoa Verde.

O formulário foi composto com perguntas e informações referente à renda familiar, meio de transporte utilizado, produção e culturas da área de entorno, frequência de deslocamento, entre outras. Abaixo é possível verificar as perguntas realizadas aos proprietários.

- Faixa Etária do Proprietário;
- Quantas pessoas moram na propriedade;
- Endereço;
- Renda familiar;
- Quantos anos mora na área, ou possui propriedade da mesma;
- Quantidade de membros da família que estudam;
- Situação atual da moradia;
- Fonte da renda familiar;
- Quantos dependentes da renda familiar informada;
- Informação referente à benefícios recebidos (Aposentadoria, BPC ou Bolsa Família);
- Carro próprio;
- Frequência de deslocamento;
- Meio de transporte utilizado.

Figura 27 – Registro fotográfico das entrevistas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

As propriedades vizinhas à propriedade onde se pretende implantar o Aterro Sanitário de Imperatriz, exercem as seguintes atividades econômicas:

Fazenda Lagoa Verde: Nesta área a principal fonte é a criação de gado. Proprietário manifestou interesse em ampliar seus negócios e iniciar um projeto de piscicultura e condomínios de chácaras.

Fazenda Santo Antônio: Principal atividade é a criação de gado, mas também se cria frangos e carneiros.

Fazenda Barra Grande: Atividade praticada atualmente é criação de gado de corte e plantio de bananeira e macaxeira.

Fazenda Alta: O gado de corte é a principal atividade, ainda plantasse feijão e milho.

Fazenda do sr. Francisco Paulo Barbosa: Existem diversas culturas na área, plantio de feijão, milho, macaxeira entre outras. Das cinco áreas visitadas, esta é a única que não possui gado de corte.

O EPIA ainda apresenta informações tais como:

- Identificação dos proprietários;
- Faixa etária;
- Tempo de posse da propriedade;
- Fonte de renda;
- Dependentes da renda atual;
- Benefícios sociais;
- Veículo próprio e frequência de deslocamento.

6 IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais consiste na análise dos atributos da região estudada, em conjunto com as especificações do projeto, e resulta na identificação de possíveis modificações no meio ambiente e na comunidade do entorno do empreendimento, em decorrência da implantação e operação do aterro sanitário. Para cada impacto identificado são elencadas propostas e medidas de prevenção, mitigação ou compensação, para impactos negativos, e medidas potencializadoras para impactos considerados positivos.

Impactos negativos poderão ser percebidos, tanto na fase de implantação quanto na execução dos trabalhos, pois com a implantação do aterro sanitário, haverá uma mudança inevitável no ambiente original do local. Porém é de suma importância que sejam efetuados todos os programas elencados para que se possa atenuar e minimizar os impactos ambientais.

Os possíveis impactos ambientais identificados estão relacionados aos itens abaixo:

- Água subterrânea e nível de aquífero;
- Possibilidade de contaminação da água e solo;
- Alteração das condições geotécnicas;
- Alteração dinâmica do relevo;
- Alteração da qualidade do ar;
- Alteração nos usos da água;
- Alteração da quantidade e qualidade da água superficial;
- Alteração do ambiente sonoro;
- Alteração quanto aos incômodos causados por vibrações;
- Remoção da cobertura vegetal;
- Degradação da vegetação nativa;
- Acidente com animais peçonhentos;
- Atropelamento da fauna;
- Intensificação da caça e pesca predatória;
- Proliferação e afugentamento da fauna;
- Perda de habitats;
- Geração de expectativas
- Alteração do cotidiano;

- Geração de emprego e renda;
- Geração de tributos indiretos;
- Interferência das condições atuais de tráfego;
- Determinação das condições da pavimentação das vias;
- Aumento da demanda por equipamento e serviços comunitários;
- Aumento da capacidade de destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos;
- Riscos de acidente com trabalhadores;
- Restrição de atividades ou uso não recomendado;
- Interferência nos valores imobiliários das propriedades próximas ao aterro.

6.1.1 Metodologia de Avaliação de Impactos

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, e associados a um texto de interpretação. Estes textos não têm a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida.

Todas as informações resultantes da cadeia de levantamento de dados para a relação de impactos ambientais serão adicionadas e condensadas em tabelas, sendo as mesmas anteriormente apresentadas em formas de texto, aliado a isso a sua fundamentação e teorização avaliada.

Tabela 5 –Avaliação de Impacto Ambiental REAL.

ASPECTO AMBIENTAL	[Agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]							
IMPACTO AMBIENTAL	[Efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]							
OCORRÊNCIA	R		TEMPORALIDADE				P/A/F (CP/MP/LP)	
NATUREZA	POS/NEG		ORIGEM				DIR/IND	
LOCAL DE ATUAÇÃO DO IMPACTO	FASE	FREQ	IMP OU SEV	CONT OU REV	ABRAN	DUR	IS	SIG
	P	1	1	1	1	1	1	OS
	I	2	2	2	2	2	A	S
	O	3	3	3	3	3	243	MS
	D							
MEDIDAS	PREVENTIVAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS					
	MITIGADORAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS					
	COMPENSATÓRIAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS					
	POTENCIALIZADORAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS					
RESPONSABILIDADES			DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES PELA IMPLEMENTAÇÃO					

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 6 – Tabela de Avaliação de Impacto Ambiental POTENCIAL.

ASPECTO AMBIENTAL	[Agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]				
IMPACTO AMBIENTAL	[Efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]				
OCORRÊNCIA	P		TEMPORALIDADE	P/A/F (CP/MP/LP)	
NATUREZA	POS/NEG		ORIGEM	DIR/IND	
LOCAL DE ATUAÇÃO DO IMPACTO	FASE	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	IS	SIG
	P			1	OS
	I			A	S
	O			243	MS
	D				
MEDIDAS	PREVENTIVAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS		
	MITIGADORAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS		
	COMPENSATÓRIAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS		
	POTENCIALIZADORAS		APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS		
RESPONSABILIDADES			DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES PELA IMPLEMENTAÇÃO		

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 7 – Códigos de preenchimento do quadro de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CÓDIGO	SIGNIFICADO
OCORRÊNCIA	R	REAL
	P	POTENCIAL
NATUREZA	POS	POSITIVA
	NEG	NEGATIVA
TEMPORALIDADE	P	PASSADO
	A	ATUAL
	F CP	FUTURO CURTO PRAZO
	F MP	FUTURO MÉDIO PRAZO
	F LP	FUTURO LONGO PRAZO
ORIGEM	DIR	DIRETO
	IND	INDIRETO
FASE	P	PLANEJAMENTO
	I	IMPLEMENTAÇÃO
	O	OPERAÇÃO
	D	DESATIVAÇÃO
SIGNIFICÂNCIA	OS	POUCO SIGNIFICATIVO
	S	SIGNIFICATIVO
	MS	MUITO SIGNIFICATIVO

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

6.1.2 Critérios de avaliação para Impactos Reais

➤ FREQUÊNCIA

Tabela 8 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

FREQUÊNCIA	CONCEITUAÇÃO	ÍNDICE
BAIXA	OCORRÊNCIA ESPORÁDICA, IRREGULAR OU APENAS UMA VEZ	1
MODERADA	OCORRÊNCIA PERIÓDICA (REGULAR)	2

ALTA	OCORRÊNCIA CONTÍNUA	3
------	---------------------	---

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **IMPORTÂNCIA E SEVERIDADE**

Tabela 9 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

IMPORTÂNCIA (POSITIVOS) SEVERIDADE (NEGATIVOS)	CONCEITUAÇÃO		ÍNDICE
	POSITIVOS (POS)	NEGATIVOS (NEG)	
BAIXA	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
MODERADA	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
ALTA	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos são ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as Propriedades do meio Ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **CONTINUIDADE E REVERSIBILIDADE**

Tabela 10 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CONTINUIDADE (POSITIVOS) REVERSIBILIDADE (NEGATIVOS)	CONCEITUAÇÃO		ÍNDICE
	POSITIVOS (POS)	NEGATIVOS (NEG)	

BAIXA	Resulta em melhoria de curta duração (cessa após o término da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
MODERADA	Resulta em melhoria de média duração (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
ALTA	Resulta em melhoria permanente ou de duração longa	Irreversível	3

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

➤ ABRANGÊNCIA

Tabela 11 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

ABRANGÊNCIA	CONCEITUAÇÃO	ÍNDICE
LOCAL	Ocorrência localizada nas imediações ou próximos a fonte geradora do impacto ambiental	1
REGIONAL	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades e municípios circunvizinhos	2
ESTRATÉGICA	Ocorrência em escala estratégica (estadual, nacional ou global)	3

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

➤ DURAÇÃO

Tabela 12 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

DURAÇÃO	CONCEITUAÇÃO	ÍNDICE
TEMPORÁRIA	Impacto com incidência passageira, transitória em virtude da vida útil do empreendimento	1
CÍCLICA	Impacto com incidência cíclica, que se repete de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento	2
PERMANENTE	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

6.1.3 Avaliação de Significância de Impactos Reais Positivos e Negativos

O Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração.

Tabela 13 – Critérios para classificação final do impacto real – ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA.

ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	CLASSIFICAÇÃO	CÓD
$IS < 25$	POUCO SIGNIFICATIVO	PS
$25 \leq IS \leq 100$	SIGNIFICATIVO	S
$IS > 100$	MUITO SIGNIFICATIVO	MS

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

6.1.4 Critérios de Avaliação para Impactos Potenciais

➤ PROBABILIDADE

Tabela 14 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais: PROBABILIDADE.

PROBABILIDADE	CONCEITUAÇÃO	ÍNDICE
BAIXA	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
MODERADA	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2

ALTA	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer durante a vida útil do empreendimento)	3
MUITO ALTA	Ocorrência muito provável (ocorrências já registradas e sem evidência de ações corretivas efetivas, ou presumindo-se que irá ocorrer várias vezes na vida útil do empreendimento)	4

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **SEVERIDADE**

Tabela 15 – Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais: PROBABILIDADE.

SEVERIDADE	CONCEITUAÇÃO	ÍNDICE
BAIXA	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
MODERADA	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2
ALTA	Incidente com potencial para causar incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3
MUITO ALTA	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

6.1.5 Avaliação de Significância para Impactos Potenciais (P)

O Índice de Significância para impactos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. O valor comparado ao critério de classificação apresentado na Tabela 16, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 16 – Critérios para classificação final do impacto real – ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA.

ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	CLASSIFICAÇÃO	CÓD
$IS < 6$	POUCO SIGNIFICATIVO	PS
$8 \leq IS \leq 9$	SIGNIFICATIVO	S
$IS > 12$	MUITO SIGNIFICATIVO	MS

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

6.2 MATRIZ DE IMPACTO

A matriz de impacto ambiental das etapas de instalação do aterro sanitário de Imperatriz está apresentada a seguir.

Tabela 17 – Matriz de Impacto REAIS – Fase de Planejamento.

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE PLANEJAMENTO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
AAI	Atividades de Planejamento e implantação do aterro	Geração de expectativas	P	R	N	A	I	3	1	1	2	1	6	Pouco significativa

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 18 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de Implantação.

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT./ SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
AID	Contratação de empresa para planejamento, implantação e operação do aterro	Geração de tributo, diretos e indiretos	I	R	P	A	D	3	2	1	2	3	36	Significativo
AID	Contratação de empresa para planejamento, implantação e operação do aterro	Geração de emprego e renda	I	R	P	A	D	1	2	2	2	1	8	Pouco Significativo
ADA	Implantação do Aterro	Remoção da cobertura vegetal	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco Significativo
ADA e entorno	Circulação de mão de obra, veículos, aumento de vetores, odores, doenças, desconforto sonoro, alteração da paisagem	Alteração do cotidiano	I	R	N	F	D	3	2	2	1	1	12	Pouco Significativo
AID	Aporte de poluentes e sedimentos na área de implantação do aterro	Alteração da qualidade da água – AID	I	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco Significativo
ADA	Remoção da camada superficial do solo	Perda do Horizonte Orgânico	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco Significativo
ADA E AID	Emissão de ruídos por maquinário e presença de trabalhadores	Afugentamento da Fauna	I	R	N	F	D	2	2	2	1	1	8	Pouco Significativo

AII	Atividades de planejamento e implantação do aterro	Geração de expectativas	I	R	N	F	I	3	1	1	2	1	6	Pouco Significativo
ADA e entorno	Alteração do uso do solo	Diminuição de áreas produtivas	I	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco Significativo
ADA	Implantação do Aterro	Alteração dinâmica do relevo	I	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco Significativo
AID	Implantação do Aterro	Alteração dos usos da água	I	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco Significativo
Acessos – BR-010	Geração de tráfego	Interferência nas condições de tráfego	I	R	N	F	D	1	1	3	1	1	3	Pouco Significativo
ADA e entorno	Movimentação de terra e escavações	Aceleração de processos erosivos e assoreamento dos cursos hídricos	I	R	N	F	D	2	2	1	1	1	4	Pouco Significativo
ADA e AID	Armazenamento de Resíduos	Proliferação de vetores e espécies sinantrópicas	I	R	N	F	D	2	2	1	1	1	4	Pouco Significativo
ADA e AID	Supressão de Vegetação	Perda de habitat	I	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco Significativo
ADA	Impermeabilização do terreno, taludes e disposição de resíduos	Alteração das condições geotécnicas originais da área	I	R	N	F	D	1	1	3	1	1	3	Pouco Significativo
AID	Emissão de gases, poeira e gases causadores de odores desagradáveis	Alteração da qualidade do ar e desconforto a população do entorno	I	R	N	F	D	3	1	1	1	1	3	Pouco Significativo
AID	Geração de ruídos	Alteração do ambiente sonoro	I	R	N	F	D	1	1	1	1	1	1	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 19 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de Implantação.

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE IMPLANTAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
ADA e AID	Perda de Habitat	Risco de acidente com animais peçonhentos	I	P	N	F	D	2	3	-	-	-	6	Pouco Significativo
ADA e AID	Trânsito de veículos e maquinários na área do aterro	Atropelamento de animais	I	P	N	F	D	2	3	-	-	-	6	Pouco Significativo
Vias de Acesso	Fluxo de Veículos	Deterioração da via de acesso	I	P	N	F	D	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo
ADA (entorno)	Implantação do aterro	Interferência imobiliária	I	P	N	F	I	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo
AID	Possível migração de mão de obra	Demanda de equipamentos e serviços urbanos	I	P	N	F	I	2	2	-	-	-	4	Pouco Significativo
ADA e entorno	Implantação do aterro	Risco de acidente dos trabalhadores e população	I	P	N	F	D	1	4	-	-	-	4	Pouco Significativo
ADA e AID	Instalação e Operação do aterro, juntamente com ação com moradores do entorno	Aumento da caça e pesca predatória	I	P	N	F	I	1	3	-	-	-	3	Pouco Significativo
ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado acerca da legislação, vazamento de óleos e graxas	Possibilidade de contaminação da água e Solo	I	P	N	F	D	1	2	-	-	-	2	Pouco Significativo

AID	Possibilidade de ocorrência de acidentes com produtos perigosos	Possibilidade de alteração da qualidade da água na área de influência direta - AIS	I	P	N	F	D	2	1	-	-	-	2	Pouco Significativo
ADA e AID	Trânsito de pessoas e veículos	Degradação da vegetação nativa e introdução de vegetação exótica	I	P	N	F	I	1	2	-	-	-	2	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 20 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de Operação

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
AII	Operação do aterro	Aumento da capacidade de destinação correta dos resíduos sólidos urbanos	O	R	P	F	D	3	3	1	2	3	54	Significativo
AID	Contratação de empresas especializadas	Geração de tributos diretos e indiretos	O	R	P	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo
AID	Contratação de empresa especializada para o planejamento e implantação do aterro	Geração de emprego e renda	O	R	P	F	I	2	1	2	2	3	24	Significativo
AID	Emissão de Gases do Efeito Estufa - GEE	Aumento da concentração de GEE na atmosfera	O	R	N	F	D	3	1	2	3	3	54	Significativo
ADA e entorno	Circulação de mão de obra, veículos, geração de odores, aumento de vetores, desconforto sonoro e alteração da paisagem	Alteração do cotidiano	O	R	N	F	D	3	2	3	1	3	54	Significativo
ADA	Impermeabilização e revestimento do terreno	Alteração de recarga do manancial freático e nível do aquífero	O	R	N	F	D	3	1	3	1	3	27	Significativo
ADA e entorno	Implantação do aterro	Alteração da paisagem local	O	R	N	F	D	3	1	2	1	3	18	Pouco Significativo

ADA	Impermeabilização do terreno, taludes e disposição de resíduos	Alterações das condições geotécnicas originais do local	O	R	N	F	D	2	1	3	1	3	18	Pouco Significativo
AID	Emissão de poeira, liberação de gases causadores de mau odor nas áreas próximas ao aterro	Alteração de qualidade do ar e desconforto da população	O	R	N	F	D	3	1	2	1	3	18	Pouco Significativo
Área de entorno da ADA	Operação de aterro	Restrição de atividades	O	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco Significativo
ADA e AID	Instalação e Operação do aterro	Proliferação de vetores e espécies sinantrópicas	O	R	N	F	D	2	2	2	1	2	16	Pouco Significativo
AID	Aporte de Poluentes e sedimentos no aterro	Alteração na qualidade da água na área Área de Influência Direta – AID	O	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco Significativo
Intersecção do acesso da BR-010 com acesso principal	Geração e aumento de tráfego no local	Interferência nas condições normais de tráfego	O	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco Significativo
ADA	Implantação e operação do aterro	Alteração dinâmica do relevo na área do aterro	O	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco Significativo
AID	Implantação do aterro	Alteração dos Usos da Água	O	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco Significativo
AID	Geração de ruídos na implantação e operação do aterro	Alteração do Ambiente sonoro	O	R	N	F	D	2	1	1	1	3	6	Pouco Significativo
ADA e entorno	Movimentação de terra e escavações	Agravo de processos erosivos e assoreamento dos cursos hídricos	O	R	N	F	D	1	1	2	1	1	2	Pouco Significativo
ADA E AID	Emissão de ruídos por máquinas, equipamentos e presença de humanos	Afugentamento de fauna	O	R	N	F	D	1	1	2	1	1	2	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 21 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de Operação

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE OPERAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
ADA e AID	Trânsito de veículos e maquinários nas vias e obra	Atropelamento e morte de animais	O	P	N	F	D	3	3	-	-	-	9	Significativo
ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado (vazamento de óleos, graxas e acidentados incluindo resíduos perigosos)	Possibilidade de Contaminação de água subterrânea	O	P	N	F	D	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo
Vias de acesso	Fluxo de veículos na execução da obra	Deterioração da pavimentação das vias	O	P	N	F	I	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo
ADA (entorno)	Operação do aterro	Interferência na valoração imobiliária das propriedades próximas ao aterro	O	P	N	F	I	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo
AID	Ocorrência de acidentes com resíduos perigosos	Potencial alteração da qualidade da água da Área de Influência Direta – AID	O	P	N	F	D	2	2	-	-	-	4	Pouco Significativo
AID	Possível migração de mão de obra	Demanda por equipamentos e serviços urbanos comunitários	O	P	N	F	I	2	2	-	-	-	4	Pouco Significativo
ADA e entorno	Implantação e Operação do aterro	Risco de acidentes trabalhistas	O	P	N	F	I	1	4	-	-	-	4	Pouco Significativo
ADA e AID	Perda de Habitat	Risco de acidentes com animais peçonhentos	O	P	N	F	D	1	3	-	-	-	3	Pouco Significativo

ADA e AID	Operação do aterro e Ação de moradores próximos ao aterro	Aumento da Caça e Pesca Predatória	O	P	N	F	I	1	2	-	-	-	3	Pouco Significativo
ADA e AID	Atividade das equipes de construção e trânsito de veículo e pessoal	Degradação de vegetação nativa e inserção de espécies exóticas	O	P	N	F	I	1	2	-	-	-	2	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 22 – Matriz de Impactos REAIS – Fase de DESATIVAÇÃO

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE DESATIVAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
AID	Emissão de gases – GEE	Aumento de gases GEE na Atmosfera	D	R	N	F	D	3	1	2	3	1	18	Pouco Significativo
ADA	Implantação do aterro	Alteração na dinâmica do Relevo	D	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco Significativo
Área de entorno da ADA	Operação do Aterro	Restrição de atividades	D	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Tabela 23 – Matriz de Impactos POTENCIAIS – Fase de DESATIVAÇÃO

MATRIZ DE IMPACTO – FASE DE DESATIVAÇÃO														
LOCAL DE ATUAÇÃO	ASPECTO	IMPACTO	FASE	OCORRÊNCIA	NATUREZA	TEMPORALIDADE	ORIGEM	.FREQ. / PROB.	IMPORT. / SEV.	CONTIN. / REVERS	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
ADA	Disposição de resíduos de modo inadequado (vazamento de óleos, graxas e acidentes incluindo resíduos perigosos)	Possibilidade de Contaminação de água subterrânea	D	P	N	F	D	4	2	-	-	-	8	Significativo
AID	Ocorrência de acidentes com resíduos perigosos	Potencial alteração da qualidade da água da Área de Influência Direta – AID	D	P	N	F	D	3	2	-	-	-	6	Pouco Significativo

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

7. ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Previamente à instalação de um empreendimento, devem-se estabelecer medidas para minimizar os impactos ambientais negativos gerados. Medidas de caráter preventivo, mitigador, compensatório e, mesmo, potencializador, foram definidas no capítulo anterior, junto à avaliação de cada impacto previsto para as atividades a serem realizadas ao longo das etapas de implantação, operação e desativação do Aterro de Imperatriz.

Deverão haver programas específicos, a serem descritos no próximo capítulo, determinando ações que permitam monitorar e acompanhar a execução dessas medidas, avaliando os resultados e propondo adequações quando necessário.

O resumo das análises dos impactos ambientais, assim como das respectivas medidas indicadas para prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos, e, também, daquelas indicadas para potencializar os impactos positivos, está apresentado na tabela a seguir, juntamente com os programas associados a cada medida.

Tabela 24 - Resumo das medidas indicadas para cada análise de impacto ambiental e programa ambiental relacionado.

Nº DE AIA	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	MEDIDAS	CARÁTER	FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS	PROGRAMA RELACIONADO
1	Alteração da paisagem, devido à implantação e operação do aterro	<p>Isolamento da área do empreendimento por meio de cortina vegetal ao seu redor.</p> <p>Cobertura final do aterro com plantio de vegetação para reintegrar a paisagem.</p>	Mitigador	Implantação e final da operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC) e Plano de encerramento.
2	Aceleração de processos erosivos e assoreamento dos cursos hídricos.	<p>Minimizar a exposição e movimentação de solo e realizar medidas de contenção em áreas sujeitas a este processo.</p> <p>Monitoramento de processos erosivos e assoreamento visando avaliar a necessidade de implantação de barreiras de contenção de sedimentos próximo a corpos hídricos.</p> <p>Adoção de boas práticas de engenharia.</p>	Preventivo	Implantação, operação e desativação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento da qualidade da água subterrânea e do solo, Programa de monitoramento geotécnico.
		<p>Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos extremos (chuvas intensas).</p> <p>Realizar a adequada manutenção das estruturas do sistema de drenagem.</p> <p>Monitorar o nível do lençol freático.</p> <p>Monitorar as condições geotécnicas do aterro.</p>	Mitigador		

		Recuperação das áreas degradadas, inclusive as células de aterro fechadas.			
3	Perda do horizonte orgânico do solo em função da remoção de sua camada superficial.	Minimização da exposição e da movimentação do solo e aplicação de medidas para contenção nas áreas sujeitas a este processo.	Preventivo	Implantação	Programa Ambiental da Construção (PAC).
		<p>Estocagem de solo para ser utilizado posteriormente na cobertura final de células do aterro e em áreas degradadas.</p> <p>Controle de processos erosivos durante a obra.</p> <p>Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos extremos (chuvas intensas).</p> <p>Realizar a adequada manutenção das estruturas do sistema de drenagem.</p> <p>Monitoramento contínuo do sistema de drenagem na operação do empreendimento.</p> <p>Recuperação das áreas degradadas durante a fase de obras do empreendimento.</p>	Mitigador		
4	Alteração do fluxo de recarga da água subterrânea e nível do aquífero em função da impermeabilização e revestimento do terreno	Minimizar a remoção e movimentação de solo ao estritamente necessário.	Preventivo	Implantação e operação	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento da qualidade da água subterrânea e do solo, Programa de
		Impermeabilizar o solo apenas naquelas porções necessárias de modo a assegurar a infiltração de água para aquelas porções mais profundas do solo.			
		Monitorar o nível do lençol freático.	Mitigador		

		Monitorar as condições geotécnicas do aterro.			monitoramento geotécnico.
5	Possibilidade de contaminação da água subterrânea e do solo devido à disposição de resíduos de modo inadequado, vazamentos de óleos e graxas, acidentes incluindo resíduos perigosos e não perigosos.	<p>Escolha de área com o lençol freático em níveis profundos e com solo de baixa permeabilidade.</p> <p>Instalação de sistemas de controle devidamente dimensionados e efetivos para a contenção de vazamentos.</p> <p>Realização de testes/inspeções periódicas e manutenção preventiva dos equipamentos e sistemas de controle;</p> <p>Correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados.</p> <p>Realizar a cobertura vegetal dos taludes para evitar deslocamentos ou desmoronamentos.</p> <p>Monitoramento e controle durante a instalação da impermeabilização de base e das demais estruturas de contenção do aterro.</p> <p>Promover treinamentos periódicos à equipe de operação.</p>	Preventivo	Implantação, operação e desativação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento da qualidade da água subterrânea e do solo, Programa de monitoramento geotécnico, Programa de gerenciamento de riscos ambientais.
		<p>Elaborar e manter atualizados os Planos de Ações Emergenciais (PAE).</p> <p>Monitorar o nível do lençol freático e a qualidade da água subterrânea.</p> <p>Monitorar as condições geotécnicas do aterro.</p>	Mitigador		

6	Alteração das condições geotécnicas originais em função da impermeabilização e revestimento do terreno, reconformação de taludes, disposição de resíduos.	Minimização da exposição e da movimentação do solo e aplicação de medidas para contenção nas áreas sujeitas a este processo.	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento da qualidade da água subterrânea e solo, Programa de monitoramento geotécnico.
		Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos extremos (chuvas intensas). Monitorar o nível freático. Monitorar as condições geotécnicas do aterro.	Mitigador		
7	Alteração na dinâmica do relevo devido à implantação e operação.	Minimização da exposição e da movimentação do solo e aplicação de medidas para contenção nas áreas sujeitas a este processo. Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos extremos (chuvas intensas). Realizar a adequada manutenção das estruturas do sistema de drenagem. Monitoramento contínuo do sistema de drenagem na operação do empreendimento. Promover a reintegração da paisagem por meio da cobertura final com plantio de vegetação.	Mitigador	Implantação, operação e desativação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento geotécnico, Plano de encerramento.
8	Alteração da qualidade do ar e desconforto à população do entorno do aterro sanitário devido à emissão de poeira e	Selecionar os equipamentos considerando sua integridade e condições de manutenção. Cobertura dos contêineres de resíduos durante a movimentação. Controle operacional das características dos resíduos recebidos e dos locais de	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de comunicação social, Programa de

	<p>liberação de gases nas fases de implantação.</p>	<p>armazenamento e disposição, evitando a mistura de materiais incompatíveis que poderiam levar à liberação de mau cheiro.</p> <p>Cobertura diária da camada de resíduo na frente de trabalho.</p> <p>Monitoramento meteorológico e das emissões atmosféricas.</p> <p>Manutenção adequada das leiras, com controle da oxigenação (revolvimentos periódicos).</p> <p>Recobrimento das leiras com lona plástica preta, principalmente na introdução de novos resíduos.</p>			<p>monitoramento da qualidade do ar.</p>
		<p>Queima dos gases em flares para neutralização dos gases causadores de odores.</p> <p>Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão.</p> <p>Realizar manutenção corretiva caso observem-se anormalidades significativas nas emissões dos veículos e equipamentos (escurecimento de fumaça).</p> <p>Realizar aspersão de água, durante as obras, em áreas e vias não pavimentadas, a fim de reduzir a emissão de material particulado.</p>	<p>Mitigador</p>		

		<p>Cobertura de caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias.</p> <p>Manutenção de cortina vegetal ao redor do empreendimento.</p> <p>Viabilizar canal de comunicação para registro de quaisquer ocorrências de desconforto à população do entorno.</p>			
9	Emissão de gases de efeito estufa	<p>Queima dos gases em flares para transformação de metano em dióxido de carbono reduzindo o potencial de efeito estufa.</p> <p>Avaliar periodicamente as tubulações de gases, identificando a existência de trincas ou rupturas e procedendo com a manutenção necessária.</p> <p>Dimensionar corretamente os drenos e impermeabilização, maximizando a coleta dos gases.</p> <p>Monitorar o volume e a composição do gás.</p> <p>Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e veículos.</p>	Mitigador	Operação e desativação.	Programa de monitoramento da qualidade do ar.
10	Alteração dos usos da água devido à implantação e operação do empreendimento.	<p>Minimizar a exposição e movimentação de solo e realizar medidas de contenção em áreas sujeitas a este processo.</p> <p>Não lançar efluentes em cursos hídricos do entorno.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de gerenciamento de

		<p>Projeto de drenagem adequado à previsão de eventos extremos (chuvas intensas).</p> <p>Realizar a adequada manutenção das estruturas do sistema de drenagem.</p> <p>Monitoramento contínuo do sistema de drenagem na operação do empreendimento.</p>	Mitigador		resíduos e controle de efluentes na operação.
11	Alteração na qualidade da água na ADA e AID, devido ao aporte de poluentes e sedimentos.	<p>Promover o controle das atividades impedindo a disponibilização de sedimento para o corpo hídrico.</p> <p>Monitorar os corpos hídricos e os processos erosivos.</p> <p>Instalar estruturas adequadas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes domésticos e chorume.</p> <p>Projeto de drenagem adequado.</p> <p>Manutenção e monitoramento contínuo de estruturas de drenagem na operação do empreendimento.</p> <p>Checar as condições de acondicionamento de carga transportada.</p> <p>Limpeza periódica de vias nos acessos e no interior da unidade.</p> <p>Minimizar a exposição e movimentação de solo e realizar medidas de contenção em áreas sujeitas a este processo.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento geotécnico, Programa de monitoramento da qualidade da água, Programa de educação ambiental aos trabalhadores, Programa de gerenciamento de resíduos e controle de efluentes na operação.

		<p>Cobertura vegetal dos taludes para prevenir deslocamentos ou desmoronamentos.</p> <p>Correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados.</p> <p>Instalação de sistemas de controle corretamente dimensionados e efetivos para contenção de vazamentos.</p> <p>Realização de testes/inspeções periódicas e manutenção preventiva dos equipamentos e sistemas de controle.</p> <p>Promover treinamentos periódicos para a equipe de operação.</p> <p>Os efluentes líquidos do estabelecimento deverão ser coletados internamente, em separado, em redes coletoras segregadas, conforme sua origem e natureza: efluente do processo, esgoto doméstico e águas pluviais.</p> <p>Monitoramento e controle durante a instalação da impermeabilização de base e de demais estruturas de contenção.</p>			
		<p>Monitorar a qualidade das águas e aplicar medidas corretivas caso detectada alteração decorrente do empreendimento.</p> <p>Monitorar os efluentes gerados e a qualidade das águas superficiais.</p>	Mitigador		

12	Alteração potencial da qualidade da água na ADA e AID, devido à possibilidade de ocorrerem acidentes com produtos de resíduos perigosos ou não perigosos.	<p>Cobertura vegetal dos taludes para prevenir deslocamentos ou desmoronamentos.</p> <p>Monitoramento de processos erosivos e dos corpos hídricos.</p> <p>Projeto de drenagem adequado.</p> <p>Manutenção e monitoramento contínuo de estruturas de drenagem na operação do empreendimento.</p> <p>Realizar testes/inspeções periódicas e manutenção preventiva dos equipamentos e sistemas de controle.</p> <p>Promover treinamentos periódicos à equipe de operação</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento geotécnico, Programa de monitoramento da qualidade da água, Programa de educação ambiental aos trabalhadores, Programa de gerenciamento de riscos ambientais.
		Elaborar e manter atualizados os Planos de Ações Emergenciais (PAE).	Mitigador		
13	Alteração do ambiente sonoro, devido à geração de ruído pelo empreendimento.	Restringir, sempre que possível, atividades geradoras de ruído no período noturno.	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento de ruídos na operação.
		<p>Selecionar equipamentos e veículos incluindo o desempenho acústico (emissão sonora) como critério, bem como o estado de manutenção geral.</p> <p>Realizar e exigir a manutenção preventiva e corretiva de veículos e maquinários.</p> <p>Programa de monitoramento de ruídos.</p>	Mitigador		

14	Alteração quanto aos incômodos causados por vibrações.	Capacitação dos trabalhadores para evitar danos nas estruturas residências no entorno do empreendimento.	Preventivo	Implantação e operação	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de monitoramento de ruídos na operação.
		Monitorar os níveis de vibração gerados no aterro.			
15	Remoção da cobertura vegetal para a implantação do empreendimento.	Instruir a equipe de supressão para que não sejam afetados remanescentes nativos.	Preventivo	Implantação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de plantio compensatório.
		Plantio compensatório, a ser determinado pelo órgão licenciador, para compensar possível supressão de vegetação nativa.	Compensador		
16	Degradação da vegetação nativa e introdução de vegetação exótica, devido à atividade das equipes de construção e ao trânsito de pessoas e veículos.	Instrução dos trabalhadores para que não adentrem a área florestal remanescente no entorno do empreendimento e não explorem os recursos vegetais dessa área. Gerenciamento e correta destinação de resíduos em toda a área do empreendimento.	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programas de educação ambiental, Programa de gerenciamento de resíduos e controle de efluentes na operação.
17	Risco de acidentes com animais peçonhentos, devido à perda de seus habitats.	Atividades de orientação e educação ambiental voltadas aos trabalhadores ligados ao empreendimento e a população do entorno. Garantir a utilização de EPI's adequados pelos trabalhadores. Gestão dos resíduos sólidos. Limpeza periódica das instalações.	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programas de educação ambiental, Programa de gerenciamento de resíduos e controle de efluentes na operação,

		Plano de emergência para as ocorrências de acidentes.	Mitigador		Programa de controle de vetores.
18	Atropelamento e morte de animais, devido ao trânsito de veículos e maquinários nas vias e obra.	<p>Orientação dos colaboradores para tráfego em velocidades reduzidas, visando maior segurança e menor possibilidade de atropelamento de animais.</p> <p>Sinalização das vias de acesso e aos canteiros.</p> <p>Fiscalização das velocidades de tráfego de veículos na obra e operação.</p> <p>Monitorar a ocorrência de atropelamentos.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programas de educação ambiental, Programa de segurança viária e manutenção das vias.
19	Aumento da caça e pesca predatória em função da instalação e operação do empreendimento e ação de colaboradores da obra e moradores do entorno.	<p>Atividades de orientação e educação ambiental voltadas aos trabalhadores ligados ao empreendimento e a população do entorno.</p> <p>Supervisão ambiental constante. Instalação de sinalização indicativa de proibição de caça e pesca.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programas de educação ambiental.
		<p>Restrição da circulação dos trabalhadores exclusivamente às áreas de obra.</p> <p>Fiscalização durante as fases de implantação e operação do empreendimento para evitar a captura indevida de animais por parte dos trabalhadores da obra e da população em geral.</p> <p>Restrição da abertura de acessos ao absolutamente necessário.</p>	Mitigador		

20	Proliferação de vetores e incremento de espécies sinantrópicas em função da instalação e operação do empreendimento.	<p>Correto gerenciamento de resíduos incluindo medidas de controle da presença de animais.</p> <p>Cobertura diária dos resíduos dispostos na frente de trabalho.</p> <p>Isolamento adequado na área do aterro.</p> <p>Cumprimento rigoroso das especificações técnicas de gestão de resíduos, visando o controle de vetores.</p> <p>Controle do processo de engenharia para evitar a formação de cavidades no solo onde possa haver o acúmulo de água parada em função das chuvas.</p> <p>Ações de educação ambiental com a população do entorno para evitar abandono de animais.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de controle de vetores, Programa de gerenciamento de resíduos e controle de efluentes na operação, Programa de monitoramento geotécnico.
		<p>Adoção de medidas de controle de vetores e pragas, com instalação de iscas e armadilhas.</p> <p>Instalação de telas nas unidades de apoio.</p> <p>Parceria com ONG da região para destinação dos animais eventualmente abandonados no local.</p>	Mitigador		
21	Afugentamento da fauna em função da emissão de ruídos por maquinários e equipamentos e pela presença de humanos.	<p>Análise de procedimentos por parte da empreiteira.</p> <p>Orientação para tráfego de veículos em velocidades seguras e compatíveis.</p>	Preventivo	Implantação e operação.	Programa de afugentamento da fauna, Programa de segurança viária e manutenção das vias.

22	Perda de habitats devido à supressão da vegetação.	Realizar o afugentamento da fauna antes da supressão da vegetação.	Preventivo	Implantação	Programas de educação ambiental, Programa de afugentamento da fauna, Programa de monitoramento da fauna, Programa de compensação ambiental.
		Acompanhamento da supressão vegetal. Ações de educação ambiental incutindo a sensibilização ambiental e de conservação	Mitigador		
		Programa de compensação ambiental	Compensatório		
23	Geração de expectativas pelas atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Realizar comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.	Preventivo	Implantação	Programas de educação ambiental, Programa de comunicação social.
		Orientação aos terceiros contratados e operários da obra sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade	Mitigador		
24	Alteração do cotidiano em função da circulação de mão-de-obra, circulação de veículos, geração de odores, aumento de vetores de doença e animais, desconforto sonoro, compartilhamento do acesso de propriedades	Correto gerenciamento de resíduos incluindo medidas de controle da presença de animais	Preventivo	Implantação e operação	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de comunicação social, Programa de monitoramento da qualidade do ar, Programas de educação ambiental, Programa de controle de vetores, Programa de gerenciamento de
		Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas. Treinar os trabalhadores para manterem boa conduta social e ambiental e adotarem os procedimentos de segurança no desenvolvimento de seus trabalhos, especialmente no contato com a comunidade e também com clientes.	Mitigador		

	rurais, alteração da paisagem.	<p>Operação em horário comercial.</p> <p>Limpeza das vias de acesso no entorno da ADA.</p> <p>Utilização de veículos adequados para o transporte dos resíduos até a ADA.</p> <p>Manutenção de maquinários e veículos.</p> <p>Planejamento das obras no que se refere aos horários de transporte de colaboradores, materiais e equipamentos.</p> <p>Medidas paisagísticas, como isolamento e restrição de acesso ao terreno.</p> <p>Vigilância e sinalização da área e via de acesso principal para não permitir a entrada de pessoas estranhas ao empreendimento, bem como para controlar o descarte irregular de resíduos no entorno por terceiros.</p>			resíduos e controle de efluentes na operação.
		Estudo, pelo empreendedor, de formas de compensação financeira para o município sede do projeto.	Compensat ório	Operação	Programa de comunicação social.
25	Geração de emprego e renda em função da contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento e da	Priorização da contratação de mão-de-obra e de fornecedores locais.	Potencializ ador	Implantação e operação	Plano de priorização da contratação de mão-de-obra e fornecedores locais.

	operação do empreendimento.				
26	Geração de tributos diretos e indiretos em função da contratação de empresas especializadas para o planejamento e implantação do empreendimento e da operação do empreendimento.	Priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais.	Potencializador	Implantação e operação	Plano de priorização da contratação de mão-de-obra e fornecedores locais.
27	Interferência nas condições de tráfego.	Implantação de sinalização temporária de obras. Implantação de sinalização permanente na interseção e na via de acesso. Alinhamento com DNIT-MA quanto à viabilidade de instalação de rotatórias ou intersecções de três ramos entre a BR-010 e a Estrada do Arroz e as vias de acesso ao aterro sanitário.	Mitigador	Implantação e operação	Programa de segurança viária e manutenção das vias.
28	Deterioração das condições de pavimentação das vias de acesso em função do fluxo de veículos nas obras e operação.	Realização de manutenção da via de acesso.	Preventivo e mitigador	Implantação e operação	Programa de segurança viária e manutenção das vias.

29	<p>Demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários em função da possível migração de mão-de-obra.</p>	<p>Priorização de mão de obra local.</p> <p>Treinar os trabalhadores para adotarem os procedimentos de segurança no desenvolvimento de suas funções.</p> <p>Correto gerenciamento de resíduos incluindo medidas de controle da presença de animais.</p> <p>Destinar os recursos gerados pelo empreendimento para melhorias de infraestrutura física e social dos municípios</p>	Preventivo	Implantação e operação.	<p>Plano de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais, Programas de educação ambiental, Programa de controle de vetores, Programa de gerenciamento de resíduos e controle de efluentes na operação.</p>
30	<p>Aumento da destinação de resíduos sólidos em adequação a legislação ambiental</p>	<p>Melhoria e consolidação do sistema municipal de coleta seletiva.</p> <p>Capacitação dos recicladores e dos membros da ASCAMARI.</p> <p>Melhoria das condições de trabalho dos membros da ASCAMARI.</p> <p>Treinar os trabalhadores para adotarem os procedimentos de segurança no desenvolvimento de suas funções.</p> <p>Realização de ações educativas direcionadas à população para aumento da eficiência da coleta seletiva.</p>	Potencializador	Operação.	<p>Programas de educação ambiental, Programa de comunicação social.</p>

31	Risco de acidentes com trabalhadores e a população em geral	Integração/treinamento para os operários sobre normas adequadas de conduta, conscientização das atividades a serem executadas no canteiro de obras e na operação do aterro, orientação da correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI).	Preventivo	Implantação e operação.	Programa Ambiental da Construção (PAC), Programas de educação ambiental, Programa de segurança viária e manutenção das vias, Programa de gerenciamento de riscos ambientais.
		<p>Elaboração e execução de plano de ação de emergência (PAE).</p> <p>Execução de Plano Ambiental da Construção (PAC) de acompanhamento ambiental da etapa de construção.</p> <p>Alinhamento/anuência do DNIT quanto à viabilidade de instalação de uma rótula ou uma interseção de três ramos (DNIT, 2006) entre a BR-010 e a via de acesso.</p> <p>Implantação de sinalização temporária de obras.</p> <p>Implantação de sinalização permanente na interseção, na via de acesso e no interior do empreendimento.</p> <p>Vigilância e sinalização da área e via de acesso principal para não permitir a entrada de terceiros.</p>	Mitigador		
32	Restrição de atividades devido à operação do aterro.	Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e implicações de restrições ou uso não recomendáveis.	Preventivo	Operação.	Programa de comunicação social.

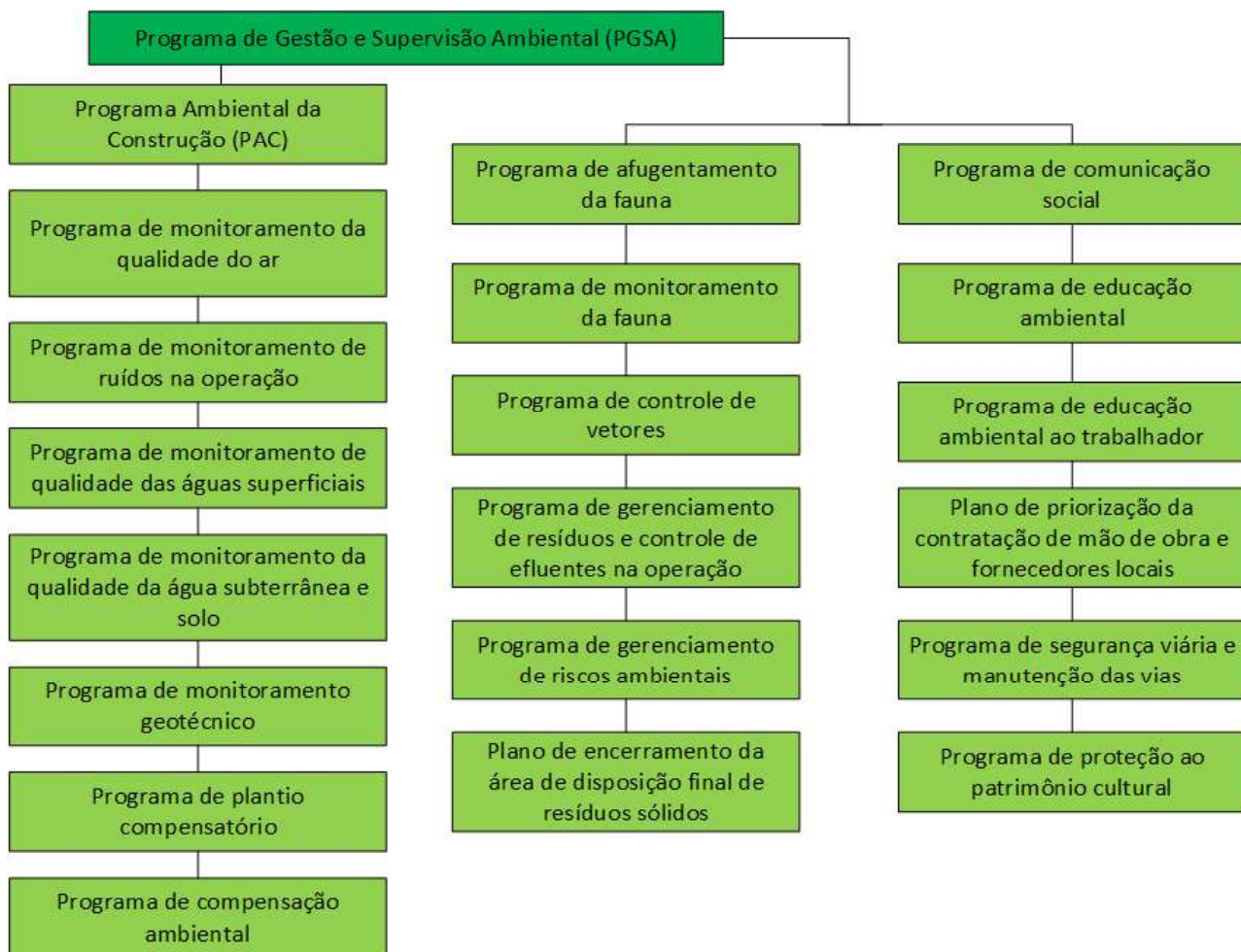
33	Interferência nos valores imobiliários das residências próximas ao aterro.	Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas. Medidas paisagísticas, como isolamento e restrição de acesso ao terreno.	Preventivo	Implantação e operação.	Programa de comunicação social.
----	--	--	------------	-------------------------	---------------------------------

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

8. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E/OU MONITORAMENTO AMBIENTAL

Os planos e programas para controle e monitoramento ambiental são ferramentas utilizadas para guiar a definição e execução de medidas e ações que promovam a minimização de impactos ambientais negativos, bem como a potencialização de impactos positivos relacionados a um empreendimento.

Através destes programas são estabelecidas diretrizes para possibilitar que as medidas propostas para cada impacto ambiental e social observado para o empreendimento sejam executadas e para que sua efetividade seja monitorada. Os planos e programas ambientais propostos para o aterro de Imperatriz traçam diretrizes para guiar cada etapa do empreendimento, sendo eles:



8.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA)

➤ **Objetivos**

Este programa visa o desenvolvimento de um fluxo de informações e de uma estrutura de pessoal que possibilite e garanta a implantação de todos os programas e medidas de controle e monitoramento associadas à implantação e operação do empreendimento, mantendo-se como um programa de nível estratégico na busca pela sustentabilidade destas etapas.

Assim, tem por objetivo fazer com que o empreendimento seja implantado e operado com base em critérios ambientalmente adequados, minimizando os impactos negativos e potencializando os positivos, priorizando sempre as ações preventivas, mas podendo, também, atuar de forma corretiva sempre que necessário.

8.2 PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC)

Esse programa se destina a minimizar os impactos ambientais oriundos das atividades relacionadas às obras de instalação do aterro sanitário de Imperatriz, controlando e monitorando as atividades geradoras de impacto.

8.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E CONTROLE DE EFLUENTES NA OPERAÇÃO

➤ **Objetivos**

Com a execução deste programa busca-se reduzir os impactos ambientais causados pela geração de esgotos, efluentes e resíduos diversos ao longo da fase de operação do aterro, combatendo especialmente os impactos negativos para o solo e para as águas superficiais.

Dentre os objetivos específicos, destacam-se: o estabelecimento de uma estrutura de gestão para acondicionar, armazenar e destinar os resíduos, priorizando os 3 R's – reduzir a produção, reutilizar e reciclar -, minimizando os efeitos negativos ao ambiente; o estabelecimento de um sistema eficiente para monitorar e controlar a produção de esgotos e efluentes no aterro, e; além disso, este programa deve manter o controle e registro sobre essas atividades.

8.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

➤ **Objetivos**

O programa de monitoramento da qualidade do ar buscar monitorar fenômenos meteorológicos e as emissões atmosféricas afim de avaliar as possíveis interferências do empreendimento na qualidade do ar da região.

8.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

➤ **Objetivos**

Este programa busca, de modo geral, a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental dos corpos hídricos superficiais na área de influência direta do empreendimento, possibilitando que sejam detectadas e avaliadas as interferências do aterro sobre as águas superficiais.

8.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E DO SOLO

➤ **Objetivos**

Este programa busca acompanhar a qualidade da água subterrânea e do solo, avaliando as influências causadas pelo empreendimento, desde a fase de implantação do aterro até a sua desativação, monitorando ainda, as oscilações no nível freático.

8.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

➤ **Objetivos**

O objetivo deste programa é monitorar as atividades do aterro que envolvem a movimentação de solo e rocha, instalação de processos erosivos acelerados, deslocamentos horizontais, escavações e recalques, além da mobilização e disposição de resíduos ao longo do aterro.

8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS NA OPERAÇÃO

➤ **Objetivos**

Este programa pretende avaliar a interferência causada pelas atividades de operação do aterro, permitindo verificar a ocorrência de prejuízo ao conforto acústico da população próxima e de possíveis danos às edificações.

8.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

➤ **Objetivos**

Este programa visa o acompanhamento periódico da fauna local, sendo ela afetada direta ou indiretamente pelas atividades de operação do aterro, de modo que se possa verificar e mitigar os possíveis impactos sobre a fauna, identificando espécies alvo, encontradas nos levantamentos iniciais, como indicadoras.

8.10 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DA FAUNA

Este programa se destina à realização do acompanhamento de toda frente de supressão, com o fim de realizar o afugentamento de modo esporádico ou preliminar da fauna que por ventura esteja presente na área a ser ocupada pelo futuro empreendimento. Deste modo, evita-se a morte de animais, minimizando os possíveis impactos negativos, de modo a permitir o deslocamento e garantir a integridade física dos animais.

➤ **Objetivos**

Realizar o afugentamento dos indivíduos da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna), antes e durante o processo de supressão da vegetação para a implantação do empreendimento.

8.11 PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES

O acúmulo de resíduos torna-se atrativo a muitas espécies de animais vetores de doenças, devido especialmente à grande quantidade de resíduos orgânicos que podem lhes servir como alimento. Assim, a grande proliferação e concentração de vetores - como moscas, mosquitos, baratas, ratos, formigas - podem resultar em problemas à saúde pública. São várias e de grande importância as doenças transmitidas por vetores, como a dengue, febre amarela, leptospirose, peste bubônica, febre tifoide, cólera, giardíase, ascaridíase, disenteria, entre outras (FUNASA, 2013).

Deste modo, o controle de vetores tem fundamental importância para a manutenção da saúde pública e do equilíbrio ecológico, sendo uma medida mitigadora atuando no controle de populações de espécies vetores.

➤ **Objetivos**

Realização de ações preventivas e corretivas, visando impedir de modo integrado a instalação e proliferação de vetores na área do empreendimento e áreas adjacentes.

8.12 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

➤ **Objetivos**

Com o programa, pretende-se promover práticas de educação ambiental junto à população, buscando contribuir para a qualidade de vida, incentivando o respeito à natureza, esperando assim que se previnam e minimizem os impactos negativos relacionados ao empreendimento, bem como, que se potencializem os impactos positivos.

8.13 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO TRABALHADOR

➤ **Objetivos**

Este programa visa promover práticas de educação ambiental aos trabalhadores do empreendimento, buscando prevenir e minimizar a ocorrência de impactos negativos e potencializar os impactos positivos decorrentes da implantação e operação do aterro.

8.14 PLANO DE PRIORIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS

➤ **Objetivos**

Este programa busca potencializar efeitos positivos do empreendimento para o município de Imperatriz/MA, mediante a contratação de mão-de-obra e fornecedores locais, tornando possível, ao mesmo tempo, o acréscimo da empregabilidade e a redução de efeitos negativos que se possam gerar com movimentos migratórios.

8.15 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

➤ **Objetivos**

Com este programa, busca-se o estabelecimento de um canal de comunicação entre a comunidade e o empreendedor, com o desenvolvimento de mecanismos que permitam apreender os anseios da população e esclarecer acerca do empreendimento, de seus impactos e de como os enfrentará.

8.16 PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E MANUTENÇÃO DAS VIAS

➤ **Objetivos**

Este programa busca que sejam evitados os acidentes com os trabalhadores do empreendimento e com a comunidade e a fauna local ao longo das etapas de implantação e de operação do aterro.

8.17 PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO

➤ **Objetivos**

O objetivo deste programa é a elaboração de plano de plantio compensatório para reposição de espécies da flora a serem suprimidas em decorrência da implantação do empreendimento.

8.18 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

➤ **Objetivos**

Este programa tem como objetivo cumprir com os dispostos na Lei federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, assim como atender à Lei estadual nº 9.412 de 13 de julho de 2011, que regulamenta a Compensação Ambiental no âmbito do Estado do Maranhão, na qual se estabelece que os empreendimentos de relevante impacto ambiental devem destinar recursos a unidades de conservação já existentes, na forma de recursos financeiros, ou, destinar recursos para a criação de uma unidade de conservação.

8.19 PLANO DE ENCERRAMENTO E RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

➤ **Objetivos**

Neste programa devem ser propostas e definidas as atividades a serem mantidas ou implantadas após serem encerrados o recebimento e a disposição de resíduos, com o objetivo de garantir a segurança ambiental da área, até que esta apresente-se viável para usos diversos.

8.20 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

➤ **Objetivos**

Busca-se, com este programa, a definição de procedimentos que possibilitem prevenir e controlar acidentes e casos de emergência que possam vir a prejudicar o meio ambiente, os trabalhadores, a comunidade e o patrimônio, ao longo das fases de implantação e de operação do empreendimento.

8.21 PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL

Conforme os resultados do processo aberto junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Processo IPHAN n.º 01494.000391/2019-39, deverão ser conduzidos estudos para investigar e avaliar os possíveis impactos sobre o patrimônio arqueológico encontrado na área de influência do empreendimento. Estas avaliações deverão ser realizadas por arqueólogo, atendendo a um projeto de avaliação do impacto ao patrimônio arqueológico (PAIPA).

Os resultados dos estudos deverão ser apresentados em um relatório de avaliação do impacto ao patrimônio arqueológico (RAIPA), o qual será integrado, na etapa seguinte de licenciamento, à solicitação de licença de instalação do empreendimento. Nessa etapa, além do RAIPA, também, deverão ser apresentados programas específicos elaborados para a gestão dos impactos previstos no estudo.

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico foi estabelecido através da análise integrada das informações obtidas para cada meio estudado (físico, biótico e antrópico) contrapostas às especificidades do projeto proposto, culminando na previsão e avaliação dos impactos ambientais do empreendimento. Com base na identificação dos impactos foi possível definir as medidas mitigadoras, no caso dos impactos negativos e, potencializadoras, para os positivos.

Estas medidas, quando agrupadas por tema, deram origem aos diversos programas ambientais propostos, a fim de garantir que o empreendimento venha a ser instalado e operado em consonância com os aspectos ambientais, gerando o menor impacto ambiental negativo possível.

Com isso o prognóstico visa demonstrar uma síntese da qualidade ambiental futura da área de influência do projeto, comparando as hipóteses de implantação do projeto com e sem adoção das medidas mitigadoras, com a hipótese de não realização do empreendimento.

Vale ressaltar, que a implementação do aterro sanitário causa impactos significativos os quais foram apresentados anteriormente, podemos sintetizar que a abrangência e intensidade dos mesmos se dará com o andamento das atividades na área. Assim, deve-se ater com maior atenção, aos impactos causados nos meios físico e biótico, estes por sua vez, podem barrar e finalizar as obras e/ou a operação do aterro em seu funcionamento.

As alterações dinâmicas do relevo, os impactos causados na fauna, flora e meio aquático (contaminação nos recursos hídricos) devem ser levados em consideração e suas respectivas ações elaboradas com o máximo rigor, para que a mitigação dos impactos seja, de certa forma, agente atuante na melhoria das condições do meio ambiente como um todo.

Podemos sintetizar, com base nos estudos apresentados até o momento, que a realização e implantação do aterro sanitário de Imperatriz trará benefícios ao município em diversos aspectos apresentados nesse documento.

Diante da situação, cabe apresentar as modalidades de avaliação quanto as visões de implantação ou não do aterro. Cabe ressaltar que este documento apresenta as definições para todas as alterações ao meio em que o aterro sanitário de Imperatriz será implantado. As ações decorrentes da instalação ou não estão apresentadas a seguir.

Algumas ponderações devem ser elencadas, das quais são esmiuçadas na etapa de avaliação dos impactos ambientais.

➤ **Instalação do Aterro:**

Durante a implantação do aterro sanitário de Imperatriz, a área sofrerá alterações em função da execução das obras de infraestrutura básica e de instalação das estruturas que abrigarão e serão responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos no local. Na fase inicial da obra (escavação, supressão de vegetação, abertura de cavas e constantes mudanças na estrutura do relevo do local, causarão alterações morfológicas, geotécnicas que resultarão em modificação definitiva da paisagem.

Com a retirada da cobertura vegetal o terreno ficará sujeito à atuação dos processos erosivos e a atuação da lixiviação, entretanto a intensidade desses processos irá depender da adoção e da sistemática das medidas de controle ambiental. As alterações vão além das condições impostas ao relevo e alterações nas funções do ecossistema local, o microclima da área também sofrerá alterações, estes, posteriormente alterado, desencadeia outros fatores já citados, como alteração na precipitação, intensidade da mesma e processos erosivos, em decorrência da retirada da camada superficial do solo, conforme citado anteriormente.

Com relação ao meio biótico, o desmatamento levará a uma diminuição da biodiversidade, o afugentamento da fauna e a perda de nichos ecológicos da localidade de implantação do aterro sanitário.

Durante a implantação do aterro sanitário de Imperatriz, será instalado o canteiro de obras, o qual fica incumbido de abrigar temporariamente um certo contingente de trabalhadores na área nas etapas iniciais de implantação. A partir desse “*start*”, a área já contará com as atividades de operacionalização em si, onde se estabelecerão as relações comerciais, sociais e produtivas para o bom funcionamento das etapas.

Também, o município contará com um componente multiplicador de receitas e geração de impostos, através da criação de novos serviços municipais, empregos, tributos e impostos, beneficiando a economia da região e contribuindo para a solução de um dos grandes problemas sociais do município de Imperatriz como o desemprego da população.

No âmbito das áreas de influência indireta ou entorno do empreendimento, o prognóstico é bastante positivo, pois estas áreas terão a ganhar com o empreendimento. O empreendimento absorverá parte da mão-de-obra ativa do município de Imperatriz e circunvizinhos, a qual receberá prévia qualificação.

A população envolvida com a implementação do aterro, passará a ter maior poder aquisitivo, o qual resultará em melhoria do nível de vida. Além dos empregos diretos, surgirão ocupações e rendas indiretas, multiplicando as relações comerciais e de serviços desencadeadas pelo empreendimento.

Podemos sintetizar, desta forma, que os dados apresentados nas etapas anteriores subsidiam e reformulam a necessidade de elaboração e implementação do aterro sanitário de Imperatriz e atestam a viabilidade socioambiental de sua operação, mas, desde que todos os programas ambientais e as medidas mitigadoras sejam amplamente realizadas e implantadas conforme recomendação do estudo.

➤ **Não instalação do Aterro:**

Existem duas vias de seguimento quando o assunto é a implementação do aterro sanitário. A opção da efetivação das ações e implementação mostram um cenário de melhoria na qualidade de vida da população do município. Quanto a não instalação do aterro, as antigas condições de gestão dos resíduos sólidos em Imperatriz ficam estagnadas e continuam a ser praticadas.

A área do lixão continuaria recebendo os resíduos provenientes do município e as ações de desativação do local não serão efetivadas. A disposição desordenada de resíduos no local força o acúmulo de lixo em áreas à frente do maciço principal, o qual possui aproximadamente 40 metros de altura em relação ao solo.

O programa de coleta seletiva de Imperatriz não realiza, na sua integridade, o proposto para não destinar totalmente os resíduos na área do lixão pela não adesão dos moradores, pelo fato dos resíduos não receberem a destinação ambientalmente adequada.

Não haverá a remoção da vegetação nativa da área que abrigará a estrutura do novo aterro sanitário nem a movimentação de terra e alteração da paisagem local, mantendo as características naturais da área.

Não haverá alteração nem rebaixamento do lençol freático, então está assegurado e mantido os padrões de qualidade da água subterrânea sem intervenção antrópica ao lençol freático. Isso se dá, pois não haverá impermeabilização nem abertura de células de disposição de resíduos na área do aterro.

Neste cenário, não haveria outras interferências antrópicas além das atuais no uso do solo e eliminando os impactos negativos da implantação do aterro na área. Porém, não haveria também os benefícios gerados pela construção e operação do mesmo, tais como geração de emprego e renda,

tributos diretos e indiretos e principalmente a melhoria das condições de saneamento pelo incremento de áreas de disposição e tratamentos adequados para os resíduos sólidos aliado a isso a desativação do antigo lixão.

As ações previstas, devem ser levadas em consideração e analisadas tecnicamente, pelo fato de, não haverem locais de destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos na região e nos municípios próximos a Imperatriz.

Faz-se necessário a análise conjunta da gestão dos resíduos sólidos entre as diversas áreas do poder público, juntamente quando couber, com equipes municipais de cidades ou áreas vizinhas para uma gestão conjunta dos resíduos, de forma que todos possam reduzir seus custos e realiza-la de forma satisfatória.

Planos e programas de gestão ambiental são ferramentas essenciais de um planejamento ambiental. Os planos são as expressões localizadas, em ambientes espaciais e temporais, de um conjunto de medidas visando à evolução de uma realidade atual, devendo ser objeto de permanente atualização.

O conjunto representa o sistema de gestão ambiental e a concretização do modelo territorial em uma região, obra ou projeto. Incluem a organização espacial, a infraestrutura geocológica, a estrutura organizativa, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos, o programa de vigilância e monitoramento e os recursos para a execução do sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos.

A integração entre o homem, a conservação, preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da população deve estar presente no planejamento da gestão ambiental, como parte de projetos ambientais.

Neste contexto, a gestão ambiental é entendida como a condução, direção, proteção da biodiversidade, controle do uso de recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiamentos, requisitos institucionais e jurídicos.

Como parte de um programa de gestão ambiental, partindo-se de uma visão unificada, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos é o conjunto de ações que envolvem, a geração do resíduo, seu manejo, coleta, tratamento e disposição, dando atenção especial a cada tipo de resíduo. O tratamento e disposição devem ser os mais adequados, baseando-se, sempre, no conceito da minimização e buscando o princípio da descarga mínima de recursos e áreas de disposição.

Imperatriz por se tratar de um dos municípios mais importantes do estado e da região de seu entorno, os aspectos de desenvolvimento são altos e possui uma capacidade de infraestrutura para suprir e absorver as alterações resultantes da implantação do aterro sanitário. A melhoria na qualidade de vida da população afeta diretamente os aspectos regionais, onde haverá a criação de novos postos de trabalho e a geração de impostos para o poder público.

➤ **Relação entre os meios**

Nessa rede os diferentes seres vivos influem sobre os elementos físico-químicos do meio e o meio também influencia os seres vivos. Animais e vegetais mantêm entre si uma estreita relação que pode ser de maneira negativa ou positiva. Relações positivas podem ser exemplificadas pela alimentação, refúgio, proteção e favorecimento à reprodução. Uma relação negativa pode ser exemplificada pela ação das lagartas, que comem com muita vontade as folhas de um vegetal, dificultando seu crescimento.

Se focarmos as relações entre os seres vivos e fatores como a luz, ventos, clima, emissão de gases (O₂ e CO₂), matérias orgânicas e inorgânicas presentes nos ambientes terrestres e aquáticos, vamos perceber que também há muita interferência nas duas direções. A flora e a fauna, bem como os seres mais simples como as bactérias e fungos, dependem do meio e estão sujeitos à variação do clima da temperatura e da quantidade de horas que a luz solar adentra no local, as quais aumentam ou diminuem as possibilidades de crescimento e sobrevivência dos indivíduos e das espécies.

Analisando as colocações, reconhece que há uma complexa rede de relações recíprocas entre os seres vivos e os fatores abióticos que os rodeiam. Ao mesmo tempo, há um fluxo de energia e de matéria que passa do ambiente para os seres vivos e desses para outros seres vivos até que volte para o meio.

Tabela 25 - Interligação entre os meios.

FASES	INTER-RELAÇÃO MEIOS	RESULTADOS
IMPLANTAÇÃO	<u>FÍSICO</u> <u>BIÓTICO</u> <u>SOCIOECONÔMICO</u>	A inter-relação dos 3 meios na etapa de implantação do aterro tem a finalidade de agrupamento das informações para subsídio da efetividade da obra, para que todos os meios afetados recebam suas devidas avaliações e posteriormente as ações delas decorrentes, para que não haja impactos que degradem o meio ambiente no local.

<p>OPERAÇÃO</p>	<p><u>FÍSICO</u> <u>BIÓTICO</u> <u>SOCIOECONÔMICO</u></p>	<p>Na etapa de operação do aterro é a fase em que se encontra todas as inter-relações descritas nos processos de avaliação de impactos ambientais e dos programas subsidiados pelas ações impostas para cada impacto gerado. São estas que unem os meios para que sejam relacionados entre si, e transcorram como definido até a desinstalação do aterro.</p>
------------------------	---	---

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível perceber, através dos estudos realizados, que o desmatamento, a mudança dos ecossistemas naturais, a urbanização, a degradação ambiental, são responsáveis pela diminuição e pela recondução das comunidades dos seres vivos na área de estudo. A alteração dos ecossistemas é decisiva para a fragmentação dos habitats e a consequente diminuição da biodiversidade.

Por outro lado, a sociedade humana necessita utilizar os recursos ambientais e o espaço natural para o desenvolvimento de suas atividades e a garantia da sobrevivência. A conciliação entre o atendimento das demandas humanas e a preservação das espécies de fauna e flora, é necessária para o desenvolvimento sustentável.

Um empreendimento como o de um Aterro Sanitário, tem potencial de causar impactos significativos ao ambiente, porém, se forem tomadas as medidas necessárias para adoção das melhores práticas, desde a construção, operação até o final de sua vida útil, é possível se aliar a sua necessária existência com a manutenção do equilíbrio ambiental. Essas ações iniciam com a locação adequada da obra, passam pelo estudo criterioso do ambiente, pelas propostas de mitigação e compensação, pela correta operação de todas as atividades inerentes ao bom funcionamento do aterro, da coleta à destinação final, bem como da execução da recuperação da área degradada ao fim de sua operação, após esgotar sua vida útil.

Um aterro sanitário, representa uma das atividades com potencial elevado para a degradação ambiental, porém, cabe ponderar que os “lixões” são inconcebíveis e que a correta operação de um empreendimento dessa natureza, pode e deve permanecer em conformidade com o ambiente local e regional.

Do ponto de vista biótico, além de todos os cuidados para adoção das melhores soluções tecnológicas, o constante monitoramento ambiental e o incremento da vegetação, através da recuperação das áreas degradadas, o estabelecimento de corredores ecológicos, as compensações ambientais e financeiras, são decisivos para que a operação seja positiva para todos os interessados, seja o meio biótico ou a sociedade humana.

Com base nos aspectos e impactos ambientais identificados, sua classificação e ordenação se dá através da apresentação da matriz de impacto, a qual percebe-se que a maior relevância do empreendimento se dá pela criação de alternativa para destinação adequada dos resíduos sólidos

municipais de Imperatriz, atendendo à Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a desativação do lixão.

Conforme apresentado nas tabelas de impactos ambientais os aspectos positivos da implantação e operação do aterro sanitário podem criar influências positivas sobre a economia municipal, bem como a geração de emprego, renda e o aumento das receitas municipais e, principalmente, a capacidade de destinação correta dos resíduos sólidos urbanos e adequação à legislação ambiental vigente.

Na fase de planejamento, o principal impacto identificado é a geração de expectativas por parte da população, tanto positiva, quanto negativa. Isso ocorre em função do aumento da circulação de pessoas e maquinários na área o que promove insegurança, circulação de rumores e especulações a respeito das possíveis interferências negativas (como aumento do fluxo viário, proliferação de vetores, geração de odores) e positivas do projeto (geração de emprego e renda, influência sobre a economia local), podendo gerar expectativas superestimadas quanto ao empreendimento e gerar, diante da premissa ambiental, passivos ou fragilidades ambientais que não existam até o momento na área.

As ações decorrentes da implantação do aterro sanitário de Imperatriz devem ser realizadas com o maior rigor, atentando-se às datas limites e a abrangência dos programas ambientais.

A não realização do empreendimento levaria, a curto prazo, à manutenção das áreas de disposição irregular existentes atualmente, as quais ou não atendem à legislação ambiental (lixão). A médio e longo prazo, considerando que Imperatriz não destina adequadamente seus resíduos e considerando, a legislação ambiental municipal prioriza a destinação ambientalmente adequada, conforme está presente na Política Municipal de Resíduos Sólidos e Plano Municipal de Coleta Seletiva.

A avaliação de impacto ambiental demonstra qual a situação atual do cenário sem a implantação do aterro e de que como ele fica depois da implantação. São inúmeros os impactos detectados na construção de um empreendimento e que devem ser levados em consideração para que os mesmos sejam mitigados e o meio ambiente seja preservado.

Dependo da complexidade das ações, a quantidade, a magnitude e o grau de significância, estes tendem a aumentar gradativamente. Assim, a determinação desses impactos é de grande importância, de modo em que sejam analisados com atos de como serão feitos os programas, projetos

e métodos de mitigação, compensação e até mesmo a potencialização dos impactos positivos que ocorrerem na instalação do empreendimento.

Neste sentido, considerando a necessidade de adequação na destinação final de resíduos sólidos, tem-se que a não implantação do empreendimento, até mesmo no âmbito de saneamento, contraria os esforços realizados para incentivar a implantação de soluções adequadas para destinação de resíduos municipais.

A implantação, contudo, deve observar toda a legislação e medidas e programas ambientais apresentados nas etapas anteriores deste estudo, assim como condicionantes de licenciamento e outorgas de uso das águas, concedidas pelos órgãos ambientais responsáveis; mitigando e compensando os impactos negativos, e potencializando os benefícios associados ao empreendimento.

A partir das medidas indicadas para prevenir, compensar, mitigar ou potencializar os impactos a serem gerados pelo empreendimento, foram propostos 21 programas ambientais para viabilizar a sua organização e execução, buscando atuar em sintonia com cada fase e atividade compreendida na realização do empreendimento. Estes programas incorporam e agrupam as medidas de forma temática, estabelecendo diretrizes para atuar na gestão e monitoramento dos diversos aspectos ambientais e sociais, identificando as responsabilidades e ações para cada agente envolvido.

Assim, com a execução dos programas ambientais, o empreendimento será instalado e operado em acordo com a legislação vigente e causando o menor impacto ambiental possível, utilizando critérios técnicos para garantir a manutenção da qualidade das águas e do ar, a segurança e conforto da população do entorno, a proteção da fauna e da flora locais, além de gerenciar ações para potencializar seus impactos positivos, através da educação ambiental e priorização da contratação de trabalhadores do município.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes, www.abetre.org.br – acessado em 19/06/2019.

ABNT NBR 13969/1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

ABNT NBR 6484/2001 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio.

ALBAGLI, S. 2001. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. Biodiversidade pesquisa e desenvolvimento na Amazônia. Parcerias Estratégicas, n.12, 15p

ANA, Agência Nacional de Águas, Sistema de Informações Hidrológicas Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/>, acesso em 01/08/2019

AURICCHIO, P. 1995. Primatas do Brasil. São Paulo: TerraBrasilis, 168p.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1991. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 179p

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; & D'ÁNDREA, P. S. 2008. Guia dos Roedores do Brasil com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS

BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. Guia de Rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF., 26 de fevereiro de 2007.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1992). Manual Técnico da Vegetação Brasileira (Manuais Técnicos em Geociências no 1). Rio de Janeiro, Brasil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 433 de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF., 18 de dezembro de 2014.

- BUCKUP,P.A.;MENEZES,N.A.;GHAZZI,M.S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional Série livros 23. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007, 195 pp
- CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE IMPERATRIZ - MA, www.camaraimperatriz.ma.gov.br – acessado em 11/06/2019
- CAMPOS, J.C.C.; LEITE, H.G. Mensuração florestal. Viçosa: UFV, 2002.
- CARVALHO, C.T. Dicionário dos Mamíferos do Brasil. 2a. Ed. Nobel, São Paulo. 1979
- CASTRO,R.M.C.. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In Ecologia de peixes de riachos (E.P.Caramaschi,R.Mazzoni&P.R.Peres-Neto,eds.).Série A ecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro,VI,1999,p.139-155.
- COSTA, H. C. & Bérnils, R. S. (2015) Répteis brasileiros: Listade espécies 2015. Herpetologia Brasileira, 4, 75-93
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa geológico do Estado do Maranhão. Belém: CPRM, 2012. Escala 1:750.000.
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geologia da Folha Imperatriz – SB.23-V-C-V. Estado do Maranhão, Escala 1:100.000. Belém: CPRM, 2014.
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Imperatriz. Teresina: CPRM, 2011. 31 p.
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Hidrogeológico do Brasil. Escala 1:5.000.000. CPRM, 2014.
- DENICH,M; Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental brasileira. 2.ed. EMBRAPA-CPATU
- EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 721 p. 2004.
- FERREIRA, E., ZUANON, J., FORSBERG, B., GOULDING, M. & BRIGLIA-FERREIRA, S.R. 2007. Rio Branco. Peixe, ecologia e conservação de Roraima. Amazon Conservation Association (ACA)/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Sociedade Civil Mamiarauá, Lima, 201 p.GOULDING, M.,

FLORENZANO, T. G. Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FOSTER, S. HIRATA, R.; GOMES, D.; D'ELISA, M. Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. São Paulo: Servemar. 2006.

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. Manual de Saneamento. 4. ed. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007. 642 p.

GÓES, A. M. O; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p.57-67, 1994.

GRUENER, C.G.; et al. (2009). Diagnóstico da mastofauna do Parque Nacional das Araucárias. Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida. 35p.

IBGE. Mapa de Biomas do Brasil (1: 5.000.000), 2018

IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil (1: 5.000.000), 2018b.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. 175 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Geomorfologia do Estado do Maranhão. 1ª Edição. 2011. Escala 1:1.400.000

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa Exploratório de Solos do Estado do Maranhão. 1ª Edição. 2011. Escala 1:1.400.000

IBGE, VELOSO, H et al. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª edição. 2012.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 2. v. il.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, 352p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v.2, 368p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.1. 352p

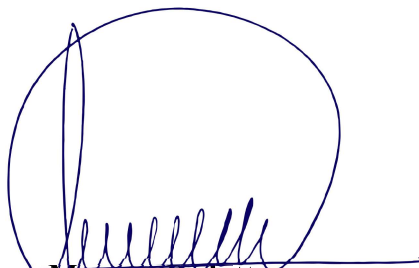
- MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dendrometria. Curitiba: UFPR, 2003.
- MACHADO, P.A.L. Direito ambiental brasileiro. 5ª ed. São Paulo: Malheiros Editores, 1995. 696p.
- MARTINELLI, G.; Moraes, M. A. (org.). (2013). Livro Vermelho da Flora do Brasil. 1. ed., Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.
- MEDEIROS, João de Deus. Guia de campo: vegetação do Cerrad o 500 espécies / João de Deus Medeiros. –Brasília: MMA/SBF, 2011
- MERONA, B. 1987. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo Tocantins. *Acta Amazon.*, 16/17(n. único):109-124.
- OLIVEIRA, W. E. Resíduos sólidos e limpeza pública. In; Philippi Jr A, organizador. Saneamento do Meio. São Paulo: Fundacentro, 1992.
- OLMOS, F.; BRITO, G.R.R. (2007). Aves da região da Barragem de Boa Esperança, médio rio Parnaíba, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(1): 37-52.
- PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS, <https://portalresiduossolidos.com> – acessado em 12/06/2019.
- SANTOS, G. M., MERONA, B., JURAS, A.A. & JÉGU, M. 2004. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Eletronorte, Brasília, 216 p.
- SCOLFORO, J.R.S.; FIGUEIREDO FILHO, A. Biometria Florestal: Medição e Volumetria de Árvores. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 310p.
- SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – MARANHÃO.
- SIAGAS. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php Acessado em: Junho de 2019.
- SOARES, C.P.B., NETO, F.P. & SOUZA, A.L. Dendrometria e Inventário Florestal. Viçosa: UFLA, 2006. 276p.
- WikiAves (2008) WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/>.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
ATERRO SANITÁRIO DE IMPERATRIZ – MA



Marcos Roberto Borsatti

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades
Engenheiro Ambiental
CREA SC 116226-6
Coordenador Geral



Maycon Pedott

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades
Engenheiro Ambiental
CREA SC 114899-9
Coordenador Técnico

Concórdia, 25 de julho de 2019.