



SINERTEC SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA – ME

CNPJ: 19.691.019/0001-50

**CADERNO II – PROJETO DE IMPLANTAÇÃO
CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO
E RESÍDUOS SÓLIDOS DO SUL E CENTRO SUL
SERGIPANO - CONSCENSUL
PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE
INTERESSE – PMI 005/2018**

1

SUMÁRIO DO CADERNO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO (CADERNO II)

1. DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DE ENGENHARIA E PESSOAL DO PROJETO;

2. INTERESSE PÚBLICO ENVOLVIDO;

3. OBJETIVOS E METAS;

4. CONCEPÇÃO DO PROJETO;

4.1 Cronograma Físico das Obras de Implantação;

4.2 Capacidade e Dimensionamento do Empreendimento;

4.2.1 Origem dos Resíduos;

4.2.2 Composição Gravimétrica dos Resíduos;

4.2.3 Média Diária e Mensal de Geração de Material Reciclável ;

4.2.4 Média Diária e Mensal de Produção de Adubo Orgânico;

4.2.5 Média Diária e Mensal de Recebimento de Resíduos;

4.2.6 Massa Específica dos Resíduos;

4.2.7 Estimativa da Produção de Biogás;

4.2.8 Tratamento de Percolados;

4.2.9 Capacidade Diária de Recebimento de Rejeitos;

5. PLATAFORMA TECNOLÓGICA;

6. SISTEMAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS;

6.1. Padrão de Energia;

6.2. Picador de Madeira;

6.3. Balança;

6.4. Oficina Mecânica;

6.5. Pontos de Abastecimento;

6.6. Lavador de Veículos e Maquinários de Grande Porte;

6.7. Sede Administrativa;

6.8. Centro de Educação Ambiental;

6.9. Maquinários de Apoio;

7. PLANTAS BAIXAS E CORTES NECESSÁRIOS;

7.1 Área da Operação de Recepção, Triagem, Compostagem;

7.2 Equipamento de Triagem;

7.3 Equipamento de RCD;

7.4 Aterro e RCD – Área de Destinação Final de Rejeitos;

7.5 Detalhe das Valas de Destinação de Rejeitos;

8. QUADRO MÍNIMO DE ÁREAS;

- 8.1 Diretrizes Construtivas;**
- 8.1.1 Boquim;**
- 8.1.2 Lagarto, Estância Itabaianinha;**

9. IDENTIFICAÇÃO, MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS ABRANGIDAS PELO PROJETO, CONTENDO: PLANTA DA SITUAÇÃO DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO E ESTUDOS TOPOGRÁFICOS;

- 9.1 Alternativas Locacionais para Implantação de Aterro Sanitário;**
- 9.2 Áreas de Influência;**
 - 9.2.1 Área Diretamente Afetada (Boquim – Aterro e Processamento de RCD);**
 - 9.2.2 Área de Influência Direta (Boquim – Aterro e Processamento de RCD);**
 - 9.2.3 Área de Influência da Central de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (Unidade de Transbordo, Triagem e Compostagem);**
- 9.3 Área Diretamente Afetada;**
- 9.4 Área de Influência Direta;**

10. ANÁLISE DA REGULARIDADE DA IMPLANTAÇÃO DESTE TIPO DE EMPREENDIMENTO PERANTE AS AUTORIDADES COMPETENTES;

11. ESTUDO PRELIMINAR DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL;

- 11.1 Objetivo do Estudo;**
- 11.2 Metodologia para o Estudo;**
- 11.3 Justificativa do Empreendimento;**
- 11.4 Caracterização do Empreendimento;**
 - 11.4.1 Diagnóstico Ambiental;**
 - 11.4.1.1 Meio Físico;**
 - 11.4.1.2 Meio Biótico;**
 - 11.4.2 Avaliação dos Impactos de Vizinhança;**
 - 11.4.2.1 Aspectos Populacionais;**
 - 11.4.2.2 Equipamentos Urbanos e Comunitários;**
 - 11.4.2.3 Valorização Imobiliária;**
 - 11.4.2.4 Geração de Tráfego e Demanda por Transporte Público;**
 - 11.4.3 Poluição Ambiental;**
 - 11.4.3.1 Potenciais Impactos;**
 - 11.4.3.2 Medidas Mitigadoras;**
 - 11.4.4 Fauna e Flora;**
- 11.5 Conclusão;**
- 11.6 Considerações Finais;**

12. MOMENTO DE TRANSPORTE.

CADERNO II – PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

SINERTEC SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA – ME

CNPJ: 19.691.019/0001-50

1. DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DE ENGENHARIA E PESSOAL DO PROJETO

A infraestrutura necessária para a operação da Central de Tratamento e destinação final de resíduos sólidos, bem como da unidade de tratamento de resíduos da construção e demolição (RCD), serão apresentadas em forma de quadro, elencando as etapas, em ordem cronológica, seguida das especificações e cada elemento para o ideal funcionamento.

Quadro 01 – Apresentação dos itens necessários à instalação do projeto.

INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA A OPERAÇÃO	
Metas/Etapas	Especificação
Licenciamento Ambiental	Licenciamento Ambiental de nova área para a disposição final de resíduos classe II, junto ao órgão ambiental competente.
Cercamento da Área	Isolamento do perímetro da área, restringindo o acesso de pessoas não autorizadas.
Transformador	Instalação de padrão com Transformador 150 KVA
Instalação de Balança	Instalação de balança de 40 ton, para fins de monitoramento de resíduos que entram e produtos que saem.
Levantamento Planialtimétrico	Mapeamento da área para fins de projeto.
Cercamento Verde	Plantio de mudas de árvores no perímetro da área para o cercamento verde do empreendimento
Obras de Terraplenagem	Obras de corte, nivelamento e escavação da área.
Processo de Inclusão Social	Trabalho de inclusão com os catadores, que vivem na área interna de lixões, para trabalhar na triagem de resíduos sólidos. Contratação em regime CLT.
Projeto Instalação de Aterro Sanitário Classe II	Projeto de instalação de aterro sanitário classe II de acordo com a Norma ABNT NBR8036.
Vala de Rejeitos	Obras de escavação e compactação para a instalação da 1ª vala de rejeitos, de acordo com Norma ABNT NBR8036.
Impermeabilização	Impermeabilização da vala de rejeito através da aplicação de geomembrana de PEAD 1,5 mm.
Sistema de Drenagem de Base	Instalação dos drenos de percolados na base da vala de rejeitos.
Lagoa de Percolados	Escavação e impermeabilização das lagoas de percolados.
Barracão da Usina de Triagem	Barracão com 1.800,0 m ² (30 x 60 m), composição mista (metal/alvenaria) com piso de concreto alisado.
Instalação da Usina de Triagem	Sistema mecânico de separação de resíduos sólidos, em materiais orgânicos, recicláveis e rejeitos e suas estruturas periféricas de apoio.
Barracão da Usina	Barracão com 625,0 m ² , com piso em concreto, composição mista

Processamento de Composto	(metal/alvenaria)
Peneira	Sistema para remoção do rejeito do material orgânico composto
Instalação da Usina de Compostagem	Área de piso compactado e impermeabilizado para o processo de compostagem.
Poços de Monitoramento	Instalação de Poços de Monitoramento do Lençol Freático
Operação do Aterro	Suporte técnico necessário para a gestão completa, desde o recebimento de resíduos até a sua destinação final adequada.
Comercialização de Material	Estudo de mercado e análise de viabilidade, incluindo o transporte e a logística de materiais recicláveis até a unidade de processamento.
Maquinário de Apoio	Retro escavadeira
Maquinário de Apoio	Pá Carregadeira
Maquinário de Apoio	Escavadeira Hidráulica
Maquinário de Apoio	Trator Esteira
Maquinário de Apoio	Caminhão Caçamba
Maquinário de Apoio	Caminhão <i>Roll-on Roll-off</i>
Maquinário de Apoio	Caçambas <i>Roll-on Roll-off</i>
Veículo de Transporte	Ônibus para transporte de funcionários
Veículo Administrativo	Veículo popular
Veículo Operacional	Veículo modelo <i>pickup</i>
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Estudos e execução de práticas e métodos para recuperação ambiental da área causa pelos impactos da atividade.
Plano de Encerramento	Plano responsável pela execução do PRAD e acompanhamento dos indicadores ambientais de monitoramento.

Quadro 02 – Apresentação dos recursos humanos necessários a operação.

QUADRO DE PESSOAL E SUA LOCAÇÃO		Quantidade
Acesso e Segurança	Portaria	5
	Vigilância	12
	Balança	3
Administrativo	Gerente Geral	1
	Contas a Pagar	2
	Contas a Receber	0
	Contratos e Controles	1
	Assistente Social	1
	Auxiliar Serviços Gerais	2
	Aumoxarife/ferramenteiro	1
Operação de Materiais na Central de Triagem- Por turno	Encarregado da Operação	2
	Pré Triagem - Por turno	
	Operadores	16
	Saída de Rejeitos - Por turno	
	Operadores	4
	Saída de Recicláveis - Por turno	
	Operadores - RCD	6
Operadores - Seleção	40	

	Operadores - Transporte Material Selecionado	8
	Operador - Prensa	2
	Auxiliar de Limpeza	2
	Eletromecânico	2
Operação de Máquinas - Central de Triagem	Encarregado de Máquinas	2
	Pá Carregadeira (1)	2
	Bob Cat (2)	4
	Empilhadeira (1)	2
	Caminhão Basculante (1)	2
	Mecânico	12
	Auxiliar de Mecânico	2
Operação Compostagem	Motorista	2
	Operador máquinas	2
Operação de Aterro - Rejeitos	Ajudantes operacionais - Processamento	8
	Trator Esteira (1)	1
	Retroescavadeira (1)	1
Controle Ambiental	Técnico de Controle Operacional	1
	Engº Ambiental	1
Operação de RCD	Técnico de controle resultados	0
	Pá Carregadeira (1)	1
	Motorista Caminhão / Operador da Central	2
	Ajudantes operacionais - Processamento	4

2. INTERESSE PÚBLICO ENVOLVIDO

Levando em consideração que a Constituição Federal, o seu Art. 225, diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações”. Desta forma a recuperação de áreas degradadas tem por objetivo, devolver ao meio, suas características naturais iniciais, importante para a regeneração do ecossistema.

Seguindo esta linha de pensamento, entendemos que a solução do problema na destinação final dos resíduos sólidos, de caráter urbano, visto que a quantidade de áreas impróprias e não licenciadas em que estão sendo depositados, é de total interesse da população e das gerações que ainda estão por vir e diante disto a empresa Sinertec Soluções Ambientais busca a melhoria na gestão destas áreas, atuando na mitigação dos

impactos causados pela geração e disposição final inadequada de resíduos.

3. OBJETIVOS E METAS

As metas, para a solução dos problemas são simples e objetivas, com ações pontuais, que seguirão um cronograma que possibilite a continuidade de forma adequada das operações, isso para áreas impactadas, onde já se realiza a disposição final de resíduos, com a implantação de medidas mitigadoras e compensatórias e o uso de métodos que facilitem a triagem dos resíduos sólidos, realizando a inclusão social e o atendimento da Lei nº 12.305/2010.

Em caso de instalação em áreas novas, o objetivo é buscar atender as demandas legais de instalação e operação, através do uso de técnicas adequadas de destinação final de resíduos sólidos, buscando ao máximo a redução dos impactos ambientais e socioeconômicos.

4. CONCEPÇÃO DO PROJETO

Para que o projeto seja concebido, algumas condições mínimas de infraestrutura devem ser adotadas, bem como o uso de equipamentos auxiliares e maquinários, como forma de garantir a segurança e a eficiência dos serviços que por ventura possam vir a ser realizados.

4.1 Cronograma Físico das Obras de Implantação

Quadro 03 – Cronograma de Obras.

		1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS
ITENS	SERVIÇOS	4ª semana								
1.0	Pré Implantação									
1.1	Estudos Preliminares									
1.1.1	Levantamento Planialtimétrico									
1.1.2	Sondagem	X								
1.1.3	Georreferenciamento									
1.1.4	Pedologia	X								
1.1.5	Mapa Geológico	X								
1.1.6	Mapa Hidrogeológico	X								
1.1.7	RCE - Roteiro de Caracterização do Empreendimento	X								
1.1.8	Estudos de Demanda	X								
1.2	Dimensionamento do Projeto									
1.2.1	Layout da Unidade									
1.2.2	Dimensionamento de Vias e Pistas de Acesso	X	X							
1.2.3	Dimensionamento das células de disposição de rejeitos	X								
1.2.4	Dimensionamento dos Equipamentos e Instalações	X								
1.2.5	Levantamento e dimensionamento da rede de drenagem	X				8				
1.2.6	Dimensionamento das redes de lixiviados	X								
1.3	Projetos executivos									
1.3.1	Planta Geral da Unidade	X								
1.3.2	Planta Baixa do Administrativo	X								
1.3.3	Planta da Unidade de Processamento	X								

1.3.4	Planta Estrutural	X	X	X						
1.3.5	Planta Elétrica	X	X	X						
1.3.6	Planta das redes de Água e Esgoto	X	X	X						
1.3.7	Projeto de pavimentação de pistas e acessos	X	X	X						
1.3.8	Projeto de tratamento de águas residuais	X	X	X						
1.3.9	Planta de Operação da unidade de Rejeitos finais	X	X	X						
1.3.10	Planta do Centro Educacional	X	X	X						
1.3.11	Projeto de drenagem de águas pluviais	X	X	X						
1.3.12	Planta de drenagem do sistema de tratamento	X	X	X						
1.3.13	Planta do Sistema de Gases e piezômetros	X	X	X						
1.3.14	Projeto de poços de monitoramento	X	X	X						
1.3.15	Memorial executivo	X	X	X						
1.3.16	Memorial descritivo da Obra	X	X	X						
1.4	Licenciamentos									
1.4.1	Licença de localização		X							
1.4.2	Licença de Implantação		X							
1.4.3	Licença de Operação		X							
1.5	Aquisição do Terreno									
1.5.1	Área Rural	X								
1.6	Reembolso da PMI									
1.6.1	Elaboração, execução e gestão de projetos para a Instalação de Usinas de Triagem	X				9				
1.6.2	Elaboração de estudos de gestão de sistemas de tratamento e disposição final de rejeitos provenientes do processo de triagem de RSU	X								
1.6.3	Modelagem Econômico-Financeira e plano de Negócio	X								
1.6.4	Modelagem Jurídica	X								
2.0	Implantação									

2.1	Infraestrutura (Obra Civil)									
2.1.1	Preparo do Terreno				X					
2.1.2	Locação das Obras				X					
2.1.3	Regularização e compactação subleito					X				
2.1.4	Drenagem de águas pluviais									
2.1.5	Drenagem do sistema de tratamento									
2.1.6	Sistema de Gases e piezômetros									
2.1.7	Poços de monitoramento									X
2.1.8	Ligação de Água e Energia									
2.1.9	Vala para disposição final									X
2.1.10	Cercamento									X
2.1.12	Central de Triagem / ETE						X	X	X	X
2.1.13	Pátio de Compostagem – Calçamento				X	X	X	X	X	X
2.1.14	Escritório + Vestiário + Refeitório + Portaria						X	X	X	X
2.1.15	Ponto de Abastecimento				X	X	X	X	X	X
2.1.16	Oficina mecânica + lavador de veículos						X	X		
2.1.17	Centro Educacional							X	X	
2.1.18	Circulação Maq. E Equip.					X	X	X	X	
2.1.19	Vigilância (período de implantação)				X	X	X	X	X	X
3.0	Máquinas e Equipamentos									
3.1	Central de Processamento					10	X	X	X	X
3.2	Central de Processamento de RCD						X	X	X	
3.3	Equipamentos para tratamento de CDR						X			
3.4	Balança (40t)									X
3.5	Prensa (material reciclado + CDR)									X
3.6	BobCat					X	X	X	X	X
3.7	Pá Carregadeira					X	X	X	X	X

3.8	Veículos				X	X	X	X	X	X
3.9	Empilhadeira									
3.10	Retroescavadeira					X	X	X	X	X
3.11	Caminhão Caçamba 8t						X	X	X	X
3.12	Trator de esteira						X	X	X	X
4.0	Móveis e Utensílios (aquisição)									
4.1	Ar Condicionado				X					
4.2	Cadeiras				X					
4.3	Mesas				X					
4.4	Bebedouro				X					
4.5	Geladeira				X					
4.6	Sistema de Rádio Comunicação				X					
5.0	Tecnologia da Informação (aquisição)									
5.1	Aquisição Sistema Informática				X					
5.2	Computadores				X					
5.3	Estabilizadores				X					
5.4	Impressoras				X					
5.5	Telefones				X					
5.6	Sistema de Monitoramento On line (CFTV)				X					
6.0	Administração para implantação do Empreendimento									
6.1	Administração									X
6.2	Mobilização e Desmobilização equipe						1			X
7.0	Outros Investimentos									
7.1	Contratos									X
7.2	Divulgação									X

4.2 Capacidade e Dimensionamento do Empreendimento

4.2.1 Origem dos Resíduos

Os resíduos sólidos que serão depositados no Centro de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos serão provenientes dos 16 municípios do CONSCENSUL que serão tratados na unidade de triagem, compostagem e aterro dos rejeitos, são classificados seguindo a NBR 10.004/04, como resíduos Classe II-A e II-B.

4.2.2 Composição Gravimétrica dos Resíduos

De acordo com estimativa do IBGE para o ano de 2018, a população da Região do CONSCENSUL esteve em torno de 504.178 habitantes. Segundo informações levantadas, e que foram baseadas por dados fornecidos pelo Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Sul e Centro Sul Sergipano, a média de coleta diária de resíduos para este ano de 2018 é de 428,55 toneladas/dia, com uma taxa de geração per capita de 0,850 kg/hab.dia. Abaixo segue um quadro com o demonstrativo da quantidade de resíduos coletados nos últimos anos, e a projeção até o ano de 2052.

Quadro 04 – Resíduos coletados por ano.

	2018	2023	2033	2043	2052
Quantidade de Resíduos (ton/ano)	156.413	163.695	176.569	190.457	203.887
Dias Úteis de Coleta	365	365	365	365	365
Média Diária de Coleta (ton)	428,53	448,48	483,75	521,80	558,60

Fonte: Sinertec, 2022.

Os municípios possuem coleta regular de resíduos sólidos domésticos em toda área urbana e em seus povoados, abrangendo 100% da população, de acordo com os dados fornecidos em entrevistas as sedes municipais. Os resíduos domésticos coletados são, em sua maioria, destinados a lixões a céu aberto, e poucos são os municípios que destinam seus resíduos a um aterro devidamente licenciado.

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada e indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e de matéria orgânica para a produção de composto orgânico.

De acordo com o IPEA, levantamento realizado no ano de 2012, a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil apresenta a seguinte média, representada do quadro abaixo.

Quadro 05 – Estimativa média da gravimetria dos RSU no Brasil.

Composição	Fração (%)	Quantidade (t/dia)	
		2000	2008
Material Reciclável	31,9	47.558,5	58.527,4
Metais	2,9	4.301,5	5.293,5
Aço	2,3	3.424,0	4.213,7
Alumínio	0,6	877,5	1.079,9
Papel, Papelão, Tetra Pak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico	13,5	20.191,1	24.847,9
Plástico Filme	8,9	13.326,1	16.399,6
Plástico Rígido	4,6	6.865,0	8.448,3
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Material Orgânico	51,4	76.655,3	94.355,1
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total	100,0	149.094,3	183.481,5

Fonte: IPEA (2012) /M&C Engenharia (2014).

Adaptado por Sinertec, 2022.

Observa-se que 51,4% da composição dos resíduos é compreendido por materiais orgânicos, 31,9% é composto por materiais recicláveis e 16,7% é composto por rejeitos.

Na categoria dos materiais recicláveis destaca-se a quantidade elevada de plásticos, os quais representam 13,5% do total amostrado, sendo 8,9% de Plástico Filme e 4,6% de Plástico Rígido.

Abaixo temos outro quadro, com a composição gravimétrica geral estimada na região do CONSCENSUL.

Quadro 06 – Composição gravimétrica média da região Sul e Centro Sul.

	Material Orgânico (t/ano)			Recicláveis (t/ano)			Rejeitos (t/ano)			Total		
	Atual	Curto	Médio	Atual	Curto	Médio	Atual	Curto	Médio	Atual	Curto	Médio
	2018	2023	2033	2018	2023	2033	2018	2023	2033	2018	2023	2033
CS	4.242	101.474	113.943	34.288	36.348	0.739	1.077	2.480	6.542	159.608	170.302	191.224

Fonte: M&C Engenharia (2014).

Adaptado: Sinertec, 2022.

Observa-se no quadro abaixo, o que nos permite adotar uma média bastante geral para todo o país. Podem ocorrer oscilações, porém estão são mínimas, e não influenciam significativamente no dimensionamento do projeto.

Quadro 07 – Composição gravimétrica média da região Sul e Centro-Sul.

Composição	Fração (%)		
	Atual (2018)	Curto (2023)	Médio (2033)
Orgânicos	52,59	49,10	51,55
Recicláveis	24,48	23,20	22,50
Rejeitos	22,93	27,70	25,92

Fonte: M&C Engenharia (2014).

Adaptado por Sinertec, 2022.

4.2.3 Média Diária e Mensal de Geração de Material Reciclável

Abaixo segue um quadro demonstrando a quantidade de materiais recicláveis gerados nos 30 anos de vida útil dos projetos, tomando como base o percentual de 24,48 %, que corresponde a fração de recicláveis presente do lixo domiciliar, de acordo com a composição gravimétrica da região da Sul e Centro-Sul, apresentado pelo Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Sul e Centro-Sul, e adaptado no quadro demonstrado acima.

Quadro 08 – Projeção de 30 anos da geração de materiais passíveis de serem reciclados.

Ano	População	Geração de Materiais Recicláveis (Centro Sul)			
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Annual (t/ano)	Acumulado (t)
2018	259.261	53,95	1.618,41	19.690,67	19.690,67
2019	263.216,74	4,77	1.643,10	19.991,10	39.681,77
2020	265.217,19	55,19	1.655,59	20.143,03	59.824,80
2021	267.232,84	55,61	1.668,17	20.296,12	80.120,92
2022	269.263,81	56,03	1.680,85	20.450,37	100.571,29
2023	271.310,21	56,45	1.693,63	20.605,79	121.177,08
2024	273.372,17	56,88	1.706,50	20.762,40	141.939,48
2025	275.449,80	57,32	1.719,47	20.920,19	162.859,67
2026	277.543,22	57,75	1.732,54	21.079,19	183.938,86
2027	279.652,55	58,19	1.745,70	21.239,39	205.178,25
2028	281.777,91	58,63	1.758,97	21.400,81	226.579,05
2029	283.919,42	59,08	1.772,34	21.563,45	248.142,51
2030	286.077,21	59,53	1.785,81	21.727,33	269.869,84
2031	288.251,39	59,98	1.799,38	21.892,46	291.762,30
2032	290.442,10	60,44	1.813,06	22.058,85	313.821,15
2033	292.649,46	60,89	1.826,84	22.226,49	336.047,64
2034	294.873,60	61,36	1.840,72	22.395,41	358.443,06
2035	297.114,64	61,82	1.854,71	22.565,62	381.008,68
2036	299.372,71	62,29	1.868,80	22.737,12	403.745,79
2037	301.647,94	62,77	1.883,01	22.909,92	426.655,71
2038	303.940,47	63,24	1.897,32	23.084,04	449.739,75
2039	306.250,42	63,72	1.911,74	23.259,47	472.999,22
2040	308.577,92	64,21	1.926,27	23.436,25	496.435,47
2041	310.923,11	64,7	1.940,91	23.614,36	520.049,83
2042	313.286,13	65,19	1.955,66	23.793,83	543.843,66
2043	315.667,10	65,68	1.970,52	23.974,66	567.818,32
2044	318.066,17	66,179168	1.985,38	23.824,50	591.642,82

2045	320.483,47	66,682129	2.000,46	24.005,57	615.648,39
2046	322.919,14	67,188912	2.015,67	24.188,01	639.836,40
2047	325.373,32	67,699548	2.030,99	24.371,84	664.208,23
2048	327.846,16	68,214064	2.046,42	24.557,06	688.765,30
2049	330.337,79	68,73249	2.061,97	24.743,70	713.508,99
2050	332.848,35	69,254857	2.077,65	24.931,75	738.440,74
2051	335.378,00	69,781193	2.093,44	25.121,23	763.561,97
2052	337.926,87	70,31153	2.109,35	25.312,15	788.874,12

Adotando a taxa acima fornecida, podemos verificar que a quantidade inicial de material reciclável a ser triado é de 53,95 ton/dia, chegando a um valor de 1.618,21 ton/mês. O montante final, acumulado, nesses 30 anos de processamento, de acordo com as projeções é de 788.874,12ton, para a frente de operação em Lagarto.

Quadro 09 – Projeção de 30 anos da geração de materiais passíveis de serem reciclados.

Ano	População	Geração de Materiais Recicláveis (Sul)			
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Annual (t/ano)	Acumulado (t)
2018	244.917	50,96	1.528,87	18.601,25	18.601,25
2019	248.653,88	51,74	1.552,20	18.885,06	37.486,31
2020	250.543,65	52,13	1.563,99	19.028,59	56.514,90
2021	252.447,79	52,53	1.575,88	19.173,21	75.688,11
2022	254.366,39	52,93	1.587,86	19.318,92	95.007,04
2023	256.299,57	53,33	1.599,92	19.465,75	114.472,78
2024	258.247,45	53,74	1.612,08	19.613,69	134.086,47
2025	260.210,13	54,14	1.624,34	19.762,75	153.849,22
2026	262.187,73	54,56	1.636,68	19.912,95	173.762,17
2027	264.180,35	54,97	1.649,12	20.064,29	193.826,46
2028	266.188,13	55,39	1.661,65	20.216,78	214.043,23
2029	268.211,16	55,81	1.674,28	20.370,42	234.413,65
2030	270.249,56	56,23	1.687,01	20.525,24	254.938,89
2031	272.303,46	56,66	1.699,83	20.681,23	275.620,12
2032	274.372,96	57,09	1.712,75	20.838,41	296.458,53
2033	276.458,20	57,53	1.725,76	20.996,78	317.455,31
2034	278.559,28	57,96	1.738,88	21.156,35	338.611,66
2035	280.676,33	58,4	1.752,09	21.317,14	359.928,80
2036	282.809,47	58,85	1.765,41	21.479,15	381.407,96
2037	284.958,82	59,29	1.778,83	21.642,39	403.050,35
2038	287.124,51	59,74	1.792,35	21.806,88	424.857,23
2039	289.306,66	60,2	1.805,97	21.972,61	446.829,84

2040	291.505,39	60,66	1.819,69	22.139,60	468.969,44
2041	293.720,83	61,12	1.833,52	22.307,86	491.277,30
2042	295.953,11	61,58	1.847,46	22.477,40	513.754,70
2043	298.202,35	62,05	1.861,50	22.648,23	536.402,93
2044	300.468,69	62,52	1.875,65	22.507,77	558.910,70
2045	302.752,25	63,00	1.889,90	22.678,83	581.589,53
2046	305.053,16	63,48	1.904,27	22.851,19	604.440,71
2047	307.371,56	63,96	1.918,74	23.024,86	627.465,57
2048	309.707,58	64,44	1.933,32	23.199,84	650.665,41
2049	312.061,36	64,93	1.948,01	23.376,16	674.041,57
2050	314.433,02	65,43	1.962,82	23.553,82	697.595,40
2051	316.822,71	65,92	1.977,74	23.732,83	721.328,23
2052	319.230,56	66,43	1.992,77	23.913,20	745.241,43

Adotando a taxa acima fornecida, podemos verificar que a quantidade inicial de material reciclável a ser triado é de 50,96 ton/dia, chegando a um valor de 1.528,87 ton/mês. O montante final, acumulado, nesses 30 anos de processamento, de acordo com as projeções é de 745.241,43 ton, para a frente de operação em Estância.

4.2.4 Média Diária e Mensal de Produção de Adubo Orgânico

Agora, utilizando dos mesmos dados fornecidos pela composição gravimétrica apresentada no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Sul e Centro-Sul, iremos calcular a quantidade de material orgânico, passível de ser compostado e transformado em adubo orgânico. De acordo com o Plano, a taxa de geração de resíduos orgânicos pela população do Sul e Centro-Sul Sergipano é de 52,59% do total.

Os quadros abaixo, diferem das projeções para materiais recicláveis, que trata do montante bruto gerado.

Quadro 10 – Projeção de 30 anos da geração de composto orgânico.

Ano	População	Geração de Materiais Orgânico (Centro Sul)			
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)	Acumulado (t)
2018	259.261,00	69,55	2.115,46	25.385,51	25.385,51
2019	263.478,04	70,68	2.149,87	25.798,43	51.183,94
2020	265.612,21	71,25	2.167,28	26.007,39	77.191,33
2021	267.763,67	71,83	2.184,84	26.218,05	103.409,39
2022	269.932,56	72,41	2.202,53	26.430,42	129.839,81
2023	272.119,01	73	2.220,38	26.644,51	156.484,31

2024	274.323,17	73,59	2.238,36	26.860,33	183.344,64
2025	276.545,19	74,19	2.256,49	27.077,89	210.422,53
2026	278.785,21	74,79	2.274,77	27.297,23	237.719,76
2027	281.043,37	75,39	2.293,19	27.518,33	265.238,09
2028	283.319,82	76	2.311,77	27.741,23	292.979,32
2029	285.614,71	76,62	2.330,49	27.965,94	320.945,26
2030	287.928,19	77,24	2.349,37	28.192,46	349.137,72
2031	290.260,41	77,87	2.368,40	28.420,82	377.558,54
2032	292.611,52	78,5	2.387,59	28.651,03	406.209,56
2033	294.981,67	79,13	2.406,93	28.883,10	435.092,66
2034	297.371,02	79,77	2.426,42	29.117,05	464.209,72
2035	299.779,73	80,42	2.446,08	29.352,90	493.562,62
2036	302.207,94	81,07	2.465,89	29.590,66	523.153,28
2037	304.655,83	81,73	2.485,86	29.830,34	552.983,62
2038	307.123,54	82,39	2.506,00	30.071,97	583.055,60
2039	309.611,24	83,06	2.526,30	30.315,55	613.371,15
2040	312.119,09	83,73	2.546,76	30.561,11	643.932,26
2041	314.647,25	84,41	2.567,39	30.808,65	674.740,91
2042	317.195,90	85,09	2.588,18	31.058,20	705.799,12
2043	319.765,18	85,78	2.609,15	31.309,78	737.108,89
2044	322.355,27	86,47	2.594,24	31.130,90	768.239,79
2045	324.966,34	87,18	2.615,25	31.383,03	799.622,82
2046	327.598,56	87,88	2.636,43	31.637,19	831.260,01
2047	330.252,10	88,59	2.657,78	31.893,42	863.153,43
2048	332.927,14	89,31	2.679,31	32.151,72	895.305,15
2049	335.623,84	90,03	2.701,01	32.412,11	927.717,26
2050	338.342,39	90,76	2.722,88	32.674,62	960.391,88
2051	341.082,95	91,50	2.744,94	32.939,24	993.331,12
2052	343.845,72	92,24	2.767,17	33.206,02	1.026.537,14

De acordo com o quadro acima, a quantidade de adubo orgânico produzido inicialmente será de 69,55 ton/dia, chegando a um valor de 2.115,46 ton/mês. O montante final, acumulado, nesses 30 anos de processamento, de acordo com as projeções é de 1.026.537,14ton.

Quadro 11 – Projeção de 30 anos da geração de composto orgânico.

Ano	População	Geração de Materiais Orgânico (Sul)			
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)	Acumulado (t)
2018	244.917	65,7	1.998,42	23.981,02	23.981,02

2019	248.900,72	66,77	2.030,92	24.371,09	48.352,11
2020	250.916,82	67,31	2.047,37	24.568,50	72.920,61
2021	252.949,25	67,86	2.063,96	24.767,50	97.688,11
2022	254.998,14	68,41	2.080,68	24.968,12	122.656,23
2023	257.063,62	68,96	2.097,53	25.170,36	147.826,58
2024	259.145,84	69,52	2.114,52	25.374,24	173.200,82
2025	261.244,92	70,08	2.131,65	25.579,77	198.780,59
2026	263.361,00	70,65	2.148,91	25.786,97	224.567,56
2027	265.494,22	71,22	2.166,32	25.995,84	250.563,40
2028	267.644,73	71,8	2.183,87	26.206,41	276.769,81
2029	269.812,65	72,38	2.201,56	26.418,68	303.188,48
2030	271.998,13	72,97	2.219,39	26.632,67	329.821,15
2031	274.201,32	73,56	2.237,37	26.848,39	356.669,55
2032	276.422,35	74,15	2.255,49	27.065,87	383.735,42
2033	278.661,37	74,75	2.273,76	27.285,10	411.020,52
2034	280.918,53	75,36	2.292,18	27.506,11	438.526,63
2035	283.193,97	75,97	2.310,74	27.728,91	466.255,53
2036	285.487,84	76,58	2.329,46	27.953,51	494.209,05
2037	287.800,29	77,21	2.348,33	28.179,94	522.388,98
2038	290.131,47	77,83	2.367,35	28.408,19	550.797,18
2039	292.481,54	78,46	2.386,53	28.638,30	579.435,48
2040	294.850,64	79,1	2.405,86	28.870,27	608.305,75
2041	297.238,93	79,74	2.425,34	29.104,12	637.409,87
2042	299.646,56	80,38	2.444,99	29.339,86	666.749,73
2043	302.073,70	81,03	2.464,79	29.577,52	696.327,25
2044	304.520,50	81,69	2.450,58	29.406,97	725.734,22
2045	306.987,11	82,35	2.470,42	29.645,05	755.379,27
2046	309.473,71	83,01	2.490,42	29.885,06	785.264,34
2047	311.980,44	83,69	2.510,58	30.127,02	815.391,35
2048	314.507,49	84,36	2.530,91	30.370,93	845.762,28
2049	317.055,00	85,05	2.551,40	30.616,82	876.379,10
2050	319.623,14	85,74	2.572,06	30.864,69	907.243,79
2051	322.212,09	86,43	2.592,88	31.114,58	938.358,37
2052	324.822,01	87,13	2.613,87	31.366,49	969.724,86

De acordo com o quadro acima, a quantidade de adubo orgânico produzido inicialmente será de 65,70 ton/dia, chegando a um valor de 1.198,42 ton/mês. O montante final, acumulado, nesses 30 anos de processamento, de acordo com as projeções é de 969.724,86ton.

4.2.5 Média Diária e Mensal de Recebimento de Resíduos

De acordo com levantamentos realizados, estimou-se que diariamente se coleta na região do CONSCENSUL 428,53 toneladas. O total semanal chega ao montante de 2.999,71 toneladas. Em valores mensais, o montante chega a aproximadamente 12.855,9 toneladas de resíduos que serão triados para posteriormente terem somente os rejeitos dispostos em um aterro sanitário.

Após a triagem e o tratamento dos resíduos, que serão responsáveis pela redução dos resíduos recebidos, em que 52,59% é material orgânico, que irá para compostagem, 24,48% é o material reciclável, que irá para a comercialização, sobrando 22,93% de rejeito, material inservível que será destinado ao aterro sanitário.

4.2.6 Massa Específica dos Resíduos

O peso específico dos resíduos foi determinado com base em dados bibliográficos em que os valores encontrados para o resíduo domissanitário convergem para o valor de 400 Kg/m³. Porém, o peso específico que mais interessa ao projeto é o peso dos resíduos já compactados. Normalmente, os valores encontrados são de 0,7 a 0,9 ton/m³. Esta taxa pode ser melhorada com o uso de equipamentos que forcem a compactação, como rodas com pé de carneiro, onde valores de 1,0 a 1,2 ton/m³ podem ser alcançadas. O valor adotado, para fins deste estudo será de 1,0 ton/m³.

Estimamos média diária de resíduos sólidos gerados nos municípios do CONSCENSUL até 2024 possa chegar ou levemente ultrapassar 428,53 toneladas, que serão divididas em duas operações, onde somente 22,93% serão destinados ao aterro sanitário, e assim sendo, foi realizada uma projeção, para fins de enquadramento e dimensionamento da frente de operação do futuro aterro sanitário, para os próximos 30 anos, levando em consideração o crescimento populacional, taxa de geração de resíduos, taxa de compactação e aplicação de material de cobertura, sendo possível obter uma estimativa do volume que o aterro deverá abrigar para uma vida útil de 30 anos. Abaixo apresentamos uma tabela com as projeções populacionais, e a geração de resíduos acumulada, no período de 2022 a 2052.

Quadro 12 – Projeção da geração de rejeitos que serão destinados ao aterro sanitário.

Ano	População	Geração de Resíduo				Disposição de Resíduos no Aterro				Material de Cobertura				Total Acumulado (m³)
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)	Acumulado (t)	Diária (m³/dia)	Mensal (m³/mês)	Anual (m³/ano)	Acumulado (m³)	Diária (m³/dia)	Mensal (m³/mês)	Anual (m³/ano)	Acumulado (m³)	
2018	504.178	100,84	3.025,07	36.804,99	36.804,99	112,04	3.361,19	40.894,44	40.894,44	11,2	336,12	4.089,44	4.089,44	44.983,88
2019	511.870,63	102,37	3.071,22	37.366,56	74.171,55	113,75	3.412,47	41.518,40	82.412,83	11,37	341,25	4.151,84	8.241,28	90.654,12
2020	515.760,84	103,15	3.094,57	37.650,54	111.822,09	114,61	3.438,41	41.833,94	124.246,77	11,46	343,84	4.183,39	12.424,68	136.671,44
2021	519.680,63	103,94	3.118,08	37.936,69	149.758,78	115,48	3.464,54	42.151,87	166.398,64	11,55	346,45	4.215,19	16.639,86	183.038,51
2022	523.630,20	104,73	3.141,78	38.225,00	187.983,78	116,36	3.490,87	42.472,23	208.870,87	11,64	349,09	4.247,22	20.887,09	229.757,96
2023	527.609,79	105,52	3.165,66	38.515,51	226.499,30	117,25	3.517,40	42.795,02	251.665,88	11,72	351,74	4.279,50	25.166,59	276.832,47
2024	531.619,62	106,32	3.189,72	38.808,23	265.307,53	118,14	3.544,13	43.120,26	294.786,14	11,81	354,41	4.312,03	29.478,61	324.264,76
2025	535.659,93	107,13	3.213,96	39.103,18	304.410,70	119,04	3.571,07	43.447,97	338.234,12	11,9	357,11	4.344,80	33.823,41	372.057,53
2026	539.730,95	107,95	3.238,39	39.400,36	343.811,06	119,94	3.598,21	43.778,18	382.012,29	11,99	359,82	4.377,82	38.201,23	420.213,52
2027	543.832,90	108,77	3.263,00	39.699,80	383.510,86	120,85	3.625,55	44.110,89	426.123,18	12,09	362,56	4.411,09	42.612,32	468.735,50
2028	547.966,03	109,59	3.287,80	40.001,52	423.512,39	121,77	3.653,11	44.446,13	470.569,32	12,18	365,31	4.444,61	47.056,93	517.626,25
2029	552.130,57	110,43	3.312,78	40.305,53	463.817,92	122,7	3.680,87	44.783,92	515.353,24	12,27	368,09	4.478,39	51.535,32	566.888,57
2030	556.326,77	111,27	3.337,96	40.611,85	504.429,77	123,63	3.708,85	45.124,28	560.477,52	12,36	370,88	4.512,43	56.047,75	616.525,28
2031	560.554,85	112,11	3.363,33	40.920,50	545.350,28	124,57	3.737,03	45.467,23	605.944,75	12,46	373,7	4.546,72	60.594,48	666.539,23
2032	564.815,07	112,96	3.388,89	41.231,50	586.581,77	125,51	3.765,43	45.812,78	651.757,53	12,55	376,54	4.581,28	65.175,75	716.933,28
2033	569.107,66	113,82	3.414,65	41.544,86	628.126,63	126,47	3.794,05	46.160,95	697.918,48	12,65	379,41	4.616,10	69.791,85	767.710,33
2034	573.432,88	114,69	3.440,60	41.860,60	669.987,23	127,43	3.822,89	46.511,78	744.430,26	12,74	382,29	4.651,18	74.443,03	818.873,29
2035	577.790,97	115,56	3.466,75	42.178,74	712.165,98	128,4	3.851,94	46.865,27	791.295,53	12,84	385,19	4.686,53	79.129,55	870.425,08
2036	582.182,18	116,44	3.493,09	42.499,30	754.665,27	129,37	3.881,21	47.221,44	838.516,97	12,94	388,12	4.722,14	83.851,70	922.368,67
2037	586.606,77	117,32	3.519,64	42.822,29	797.487,57	130,36	3.910,71	47.580,33	886.097,30	13,04	391,07	4.758,03	88.609,73	974.707,03
2038	591.064,98	118,21	3.546,39	43.147,74	840.635,31	131,35	3.940,43	47.941,94	934.039,24	13,13	394,04	4.794,19	93.403,92	1.027.443,16

2039	595.557,07	119,11	3.573,34	43.475,67	884.110,98	132,35	3.970,38	48.306,30	982.345,53	13,23	397,04	4.830,63	98.234,55	1.080.580,08
2040	600.083,30	120,02	3.600,50	43.806,08	927.917,06	133,35	4.000,56	48.673,42	1.031.018,95	13,34	400,06	4.867,34	103.101,90	1.134.120,85
2041	604.643,94	120,93	3.627,86	44.139,01	972.056,07	134,37	4.030,96	49.043,34	1.080.062,30	13,44	403,1	4.904,33	108.006,23	1.188.068,53
2042	609.239,23	121,85	3.655,44	44.474,46	1.016.530,53	135,39	4.061,59	49.416,07	1.129.478,37	13,54	406,16	4.941,61	112.947,84	1.242.426,20
2043	613.869,45	122,77	3.683,22	44.812,47	1.061.343,00	136,42	4.092,46	49.791,63	1.179.270,00	13,64	409,25	4.979,16	117.927,00	1.297.197,00
2044	618.534,85	123,70	3.711,12	44.533,44	1.105.876,44	137,46	4.123,74	49.484,82	1.228.754,82	13,74	412,31	4.947,76	122.874,76	1.351.629,58
2045	623.235,71	124,65	3.739,35	44.872,24	1.150.748,68	138,50	4.155,11	49.861,29	1.278.616,11	13,85	415,45	4.985,40	127.860,15	1.406.476,27
2046	627.972,30	125,59	3.767,80	45.213,61	1.195.962,29	139,56	4.186,72	50.240,62	1.328.856,73	13,95	418,61	5.023,33	132.883,48	1.461.740,21
2047	632.744,89	126,55	3.796,47	45.557,58	1.241.519,87	140,62	4.218,57	50.622,84	1.379.479,57	14,06	421,80	5.061,54	137.945,02	1.517.424,59
2048	637.553,74	127,51	3.825,35	45.904,17	1.287.424,04	141,69	4.250,66	51.007,96	1.430.487,53	14,17	425,00	5.100,05	143.045,07	1.573.532,60
2049	642.399,15	128,48	3.854,45	46.253,40	1.333.677,44	142,77	4.283,00	51.396,01	1.481.883,54	14,27	428,24	5.138,85	148.183,92	1.630.067,46
2050	647.281,38	129,46	3.883,77	46.605,28	1.380.282,72	143,85	4.315,58	51.787,02	1.533.670,56	14,38	431,50	5.177,94	153.361,86	1.687.032,42
2051	652.200,71	130,44	3.913,32	46.959,84	1.427.242,56	144,95	4.348,42	52.181,00	1.585.851,56	14,49	434,78	5.217,33	158.579,20	1.744.430,75
2052	657.157,43	131,44	3.943,09	47.317,10	1.474.559,66	146,05	4.381,50	52.577,98	1.638.429,54	14,60	438,09	5.257,03	163.836,22	1.802.265,76

Para realização das estimativas, foi determinada uma taxa de crescimento populacional de 0,76% ao ano, com base nos dados informados pelo IBGE de 2010 até 2018. Iniciou-se com a população estimada pelo IBGE para 2018 de 504.178 habitantes, e terminando a projeção no ano de 2052, com uma população de 657.157,43 habitantes.

A taxa de geração de resíduos *per capita* adotada foi de 0,85 kg/hab.dia, dado baseado no levantamento realizado pelo Plano Intermunicipal, e ainda utilizando dados coletados nos municípios consorciados, foi determinado que 100% da população é beneficiada pela coleta de resíduos municipal, visto que, além da sede municipal, todos os povoados são abrangidos pela coleta.

Por fim, foi utilizado para se estimar o volume de solo para cobertura das células de rejeito a taxa de 10%, o que significa que, para cada volume de resíduos depositado, será necessário 10% de solo para sua cobertura.

Com essas informações, foi possível estimar a produção de resíduos para os Municípios consorciados para os próximos 30 anos, e a capacidade máxima de recebimento que uma área deve ter pra atender está vida útil é de 1.297.197,00 m³, e a quantidade disponível de 117.927,00 m³ de solo para material de cobertura, um dos requisitos mínimos para a viabilidade de operação da atividade.

4.2.7 Estimativa da Produção de Biogás

O projeto não prevê a geração de biogás significativa proveniente da decomposição da matéria orgânica. Devido ao processo de triagem, onde toda a fração orgânica dos resíduos será separada e destinada à compostagem, restando somente para o destino no aterro o rejeito, constituído em sua maioria de materiais inertes inservíveis.

4.2.8 Tratamento de Percolados

Para a coleta dos efluentes líquidos percolados (chorume), gerados na massa de resíduos sólidos, será implantado um sistema específico de drenagem, a ser executado na base da célula de aterro de rejeito sobre o sistema de impermeabilização.

Considerou-se que o volume de líquidos percolados a ser drenado é função da precipitação pluviométrica na área da célula do aterro, da evapotranspiração local, das declividades, do tipo de cobertura superficial e da capacidade da camada de cobertura em reter águas pluviais.

Dentre os possíveis métodos utilizados para o cálculo do volume de líquidos percolados, adotou-se o método do balanço de água, que busca representar o fenômeno físico da percolação em um maciço homogêneo constituído por material poroso. Do volume de água que precipitará sobre a área da célula de aterro classe II, parte será devolvida à atmosfera pela evapotranspiração, parte escoará superficialmente e o restante se infiltrará, podendo ficar retida na camada de cobertura ou produzir um fluxo de percolação quando atingir a saturação.

Efetuuou-se uma estimativa da quantidade de líquidos percolados a serem gerados na célula de aterro classe II, através do método elaborado a partir dos dados climatológicos obtidos no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, de 1991 a 2010, Volume Sergipe, onde foram utilizadas as médias pluviométricas do ano de 2010, com base nos dados das Estações Pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA), no Estado de Sergipe, e aplicado conforme apresenta a tabela a seguir.

Quadro 13 - Método do Balanço Hídrico.

Parâmetro (mm)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	no
EP	10,4	38,1	26,7	129,3	68,9	117,1	72,77	39,44	43,6	22,5	1,55	1,0	71,96
P	28,3	103,0	72,3	349,6	186,4	316,7	196,7	106,6	117,9	60,9	4,2	2,7	.545,3
C'	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
ES	4,81	17,51	12,29	59,43	31,68	53,83	33,43	18,12	20,04	10,35	0,71	0,45	62,62
I	23,5	85,5	60,0	290,1	154,7	262,8	163,3	55,5	16,7	50,6	3,49	2,25	.168,4
I-EP	13,1	47,4	33,3	160,8	85,8	145,7	90,53	16,06	-26,9	28,1	1,94	1,25	
$\Sigma_{neg} (I-EP)$	0	0	0	0	0	0	0	0	-26,9	0	0	0	
AS	150	150	150	150	150	150	150	150		150	150	150	
ΔAS	0	0	0	0	0	0	0	0	26,9	0	0	0	
ER	10,4	38,1	26,7	129,3	68,9	117,1	72,77	39,44		22,5	1,55	1,0	71,96
PER	13,0	47,4	33,3	160,8	85,8	145,1	90,5	49,0	54,2	18,0	1,94	1,25	
Qm (l/s)	0,05	0,18	0,12	0,62	0,33	0,56	0,35	0,19	0,21	0,07	0,007	0,004	

EP = Evapotranspiração Potencial

P = Precipitação Média Mensal

C' = Coeficiente de Escoamento Superficial

ES = Escoamento Superficial

I = Infiltração

AS = Armazenamento de Água no Solo

ER = Evapotranspiração Real

PER = Altura Mensal Percolada (mm)

$Q_m = \text{Vazão Média Mensal (L/s)}$

A partir dos dados obtidos na tabela anterior constatou-se que no balanço hídrico, têm-se valores mensais, no qual o valor máximo de altura de percolado foi no mês de abril, 160,8 mm.

Com as alturas mensais percoladas, calcula-se uma vazão média mensal através da equação:

$$Q_m = (\text{PER} \times \text{Acon}) / 2.592.000$$

Onde:

$Q_m = \text{vazão média mensal de líquido percolado (L/s)}$

$\text{PER} = \text{altura média mensal percolada (mm)}$

$\text{Acon} = \text{área de contribuição da seção considerada (m}^2\text{)}$

Através do cálculo da equação, chegou-se a valores mensais estimados para a geração de líquidos percolados, porém, o valor do mês de janeiro, por ser o mais alto, foi adotado, gerando 0,62 litros/segundo, ou **2,23 m³/hora, ou 53,56 m³/dia**, e assim é possível determinar em projeto a estrutura de drenagem a ser utilizada na célula de aterro de rejeito, bem como a capacidade das lagoas de acumulação de chorume, que também farão parte do projeto.

4.2.9 Capacidade Diária de Recebimento de Rejeitos

No item que trata da massa específica dos resíduos, parâmetro principal para o dimensionamento das valas do aterro e conseqüentemente a sua vida útil, foi projetado um recebimento diário inicial de 100,84 ton, que ao passar dos anos, aumenta devido ao crescimento populacional e conseqüentemente, a geração de resíduos, chegando ao final de 2052, a quantidade de aproximadamente 122,77 ton/dia a ser destinada no aterro.

5. PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Todos os equipamentos, incluindo o de triagem, RCD e compostagem são de produção nacional e estão em operação nas regiões Sul e Sudeste do país.

Para o projeto desta PMI será utilizado a mais moderna e eficiente tecnologia disponível no mercado, segue descrita, detalhadamente, desenvolvimento de equipamento de estação de separação, tratamento e reciclagem de resíduos.

O referido equipamento consiste em um conjunto de unidades somadas, as quais permitem que todo o lixo doméstico seja separado conforme sua classificação e em sua devida etapa, onde todo processo de funcionamento está baseado em princípios mecânicos e físicos como: magnetismo, densidade, peso, força e deslocamento.

Dentre as vantagens estão: a incorporação dos catadores no processamento, redução de aproximadamente 80% dos resíduos a serem destinados ao aterro, tecnologia de baixa manutenção e de fácil operação, peças de reposição disponíveis no mercado local e nacional, utilização significativa da mão de obra local para toda a operação, redução a médio e longo prazo dos valores da contraprestação, menor impacto ambiental tanto na implantação quanto na operação.

Podemos enumerar as seguintes desvantagens: alto custo de investimento inicial e maior prazo para implantação de toda a operação

6. SISTEMAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Abaixo segue um breve descritivo das instalações de apoio e unidades auxiliares.

6.1 Padrão de Energia

Para o ideal funcionamento do equipamento de triagem, se faz necessário um padrão de energia com capacidade de tráfego de 250 KVA. A capacidade exigida está dentro do dimensionado para fornecer carga a usina de triagem e compostagem, respeitando as futuras ampliações das unidades. Para a área do Aterro Sanitário, será exigida a instalação de um padrão de energia com capacidade de tráfego de 125 KVA, que será utilizado pelas operações no aterro e também para alimentar a unidade de processamento de RCD.

6.2 Picador de Madeira

Para o funcionamento ideal da central de recebimento de resíduos de galhos e podas, um picador será instalado, com o objetivo de reduzir o volume e também beneficiar o material para a compostagem. O picador requerido deverá ter capacidade de processar toras de até 30 cm de diâmetro, e 80 cv. Ao sair do picador, estes resíduos seguirão por uma esteira Dallah, formando assim as pilhas de material.

6.3 Balança

Terá como função primordial a conferência total das cargas que adentrarem a área da usina, bem como do aterro sanitário, nestes, além da verificação das documentações pertinentes, será realizada a vistoria visual, sua pesagem e cubagem.

Após a conferência, a carga é liberada para a descarga no galpão da usina de triagem.

A balança passará por avaliação periódica de acordo com as exigências do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

6.4 Oficina Mecânica

Devido à presença de máquinas e equipamentos, e a demanda de manutenção do equipamento de triagem, torna-se necessária e economicamente viável a instalação de uma oficina mecânica.

Essa estrutura terá como finalidade dar a devida manutenção preventiva e corretiva a máquinas, veículos e equipamentos, mantendo-os em perfeito estado de funcionamento.

Também é de interesse a construção de um almoxarifado, como meio de facilitar o suprimento de peças para a manutenção de máquinas e equipamentos, além de outros materiais de consumo.

A oficina mecânica será instalada em um barracão de 150 m², e uma altura de 7,5 metros. O piso deverá ser impermeável, e o sistema de lavagem de peças deverá destinar suas águas residuárias para uma caixa SAO dotada de elemento coalescente, e posteriormente esse efluente ser destinado a estação de tratamento de efluentes do aterro.

Os resíduos sólidos deverão ser separados de acordo com a NBR 10.004. Os perigosos ficarão locados em tambores específicos e no interior de bacias de contenção, para depois seguirem a unidade de triagem de resíduos perigosos. Os óleos usados serão armazenados em tanques. (locados no interior de bacias de contenção, para posteriormente serem destinados a empresa recicladora licenciada.

Além de possuir piso impermeável, a oficina deverá contar com sistema de canaletas de contenção de águas residuárias em seus acessos, para que, quando da lavagem do piso, esta água residuária seja destinada a caixa separadora de água e óleo e

posteriormente destinada a estação de tratamento de efluentes do aterro.

As ferramentas e suprimentos necessários a boa manutenção dos equipamentos e maquinários serão atualizadas à medida que a evolução das tecnologias forem tornando métodos atuais obsoletos.

6.5 Pontos de Abastecimento

Os pontos de abastecimento irão contemplar um tanque aéreo de diesel de 1.000 litros, com o intuito de suprir as necessidades dos equipamentos que irão operar nas Usinas de Triagem, Compostagem e também na Operação da Célula do Aterro, ou seja, serão necessárias três instalações, sendo uma em cada frente de trabalho.

O ponto de abastecimento terá o seu tanque locado no interior de uma bacia de contenção com capacidade de conter o volume do tanque mais um percentual de 15%. A área de abastecimento dos veículos será impermeabilizada em concreto usinado e cercada por canaletas, tendo o seu destino a caixa separadora de água e óleo do lavador de veículos de grande porte, ou seja, o sistema será usado em conjunto.

A bomba de abastecimento terá um sistema de filtragem antecedendo-a, e ambos os equipamentos terão a instalação de “*fossas*” Para a descarga do combustível, o caminhão tanque ficará estacionado no piso da área de abastecimento, evitando assim qualquer risco de derramamento de combustíveis no solo.

6.6 Lavador de Veículos e Maquinários de Grande Porte

O lavador será responsável por equipamentos e maquinários das usinas, e principalmente aqueles que estão envolvidos na operação da frente de trabalho do aterro.

As áreas de lavagem dos veículos deverão possuir piso de concreto impermeável e canaletas ao seu entorno para a coleta do efluente, que será encaminhado para o tratamento apropriado.

Dessa forma todo o efluente originado na rampa de lavagem será encaminhado para tratamento próprio, constituído de um decantador localizado na cabeceira da rampa de lavagem, antecedido por uma grelha localizada no meio da pista, para a retenção de materiais grosseiros, posteriormente os efluentes seguirão para a estação de tratamento de efluentes do aterro.

Todo o lodo gerado na caixa de retenção dentro da rampa de lavagem, na grade e

no decantador deverão ser armazenados em tambores, em local adequado com cobertura, piso impermeável e bacia de contenção, posteriormente todo o lodo deverá ser destinado a empresas de coleta e destino de resíduos classe I.

6.7 Sede Administrativa

Espaço destinado a gerenciamento completo do empreendimento, incluíram, além da gerência executiva, o departamento técnico, de logística, comercial, de custos, de compras, financeiro, de relações humanas, estoques, etc. Esta sede será instalada em uma única unidade, e dará o apoio a outra unidade de triagem e também as operações do aterro sanitário.

6.8 Centro de Educação Ambiental

Visando um melhor atendimento ao público e aos colaboradores, a empresa construirá um centro de educação ambiental. Este espaço ficará responsável por recepcionar grupos visitantes, clientes, estudantes, e comunidade em geral que queiram conhecer as tecnologias que o Projeto emprega para o tratamento e disposição final dos resíduos, além de promover cursos de capacitação de nossos colaboradores, bem como de educação ambiental para as Instituições públicas e privadas.

6.9 Maquinários de Apoio

Os maquinários de apoio necessários ao bom funcionamento da operação estão descritos no quadro de investimentos, e são basicamente máquinas pesadas.

Para a operação no aterro sanitário, serão necessários uma escavadeira hidráulica, um trator esteira, um caminhão caçamba, uma pá carregadeira e uma van, para transporte de pessoal. Para a operação de cada usina de triagem, será necessário uma retro-escavadeira, uma pá carregadeira, e um conjunto de quatro caçambas, para transporte do rejeito e do material orgânico. Também está previsto, um veículo pick up e um veículo utilitário.

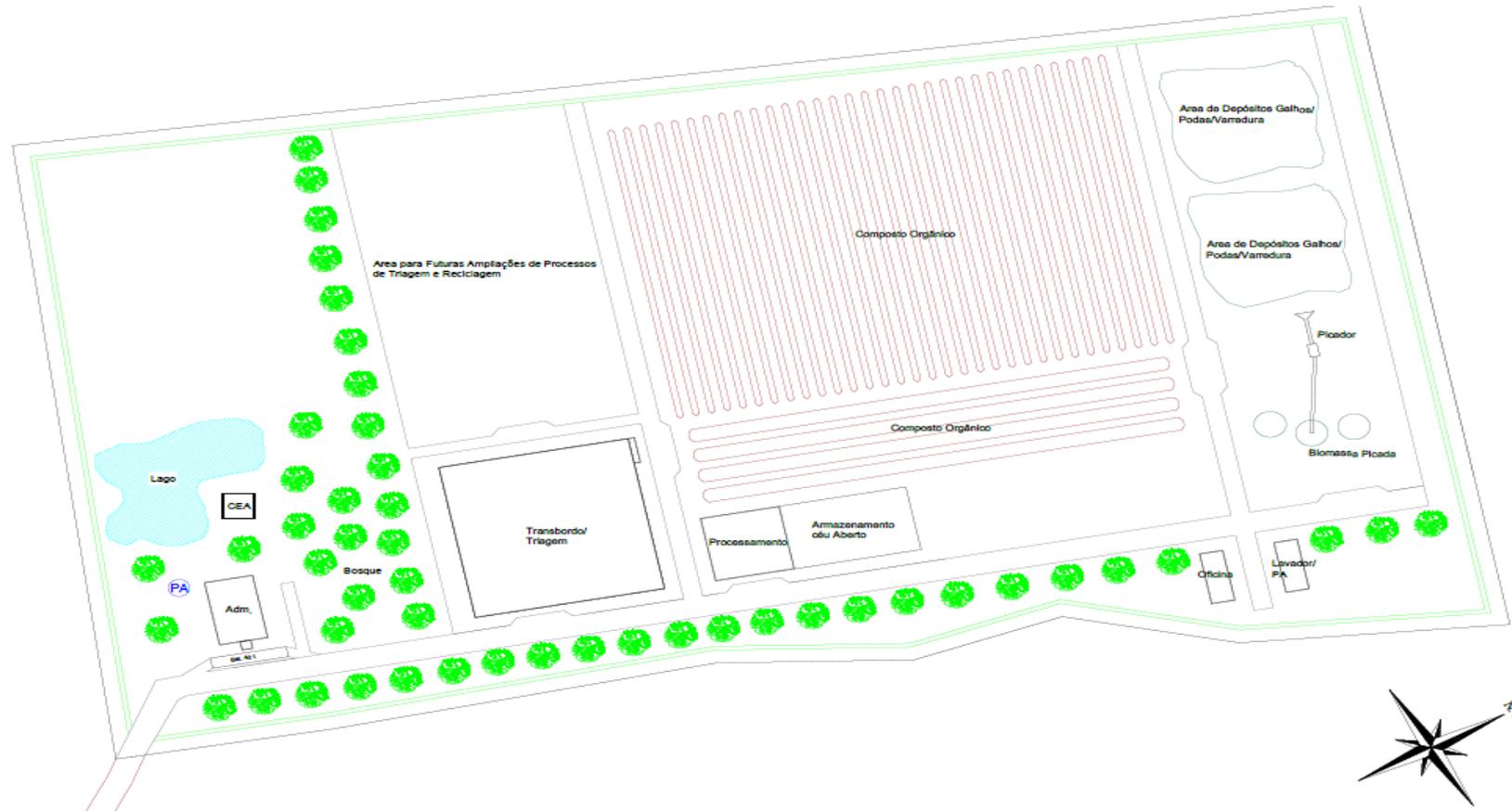
Está previsto a manutenção regular destes maquinários e veículos, cumprindo os prazos das revisões obrigatórias, porém a atualização se faz necessária, por conta da depreciação. Foi considerada uma vida útil de 10 anos para os veículos, máquinas e obras e 5 anos para móveis, utensílios e equipamentos eletrônicos. As novas células de aterro estão com implantação prevista no ano 11, após 10 anos de operação das

primeiras células.

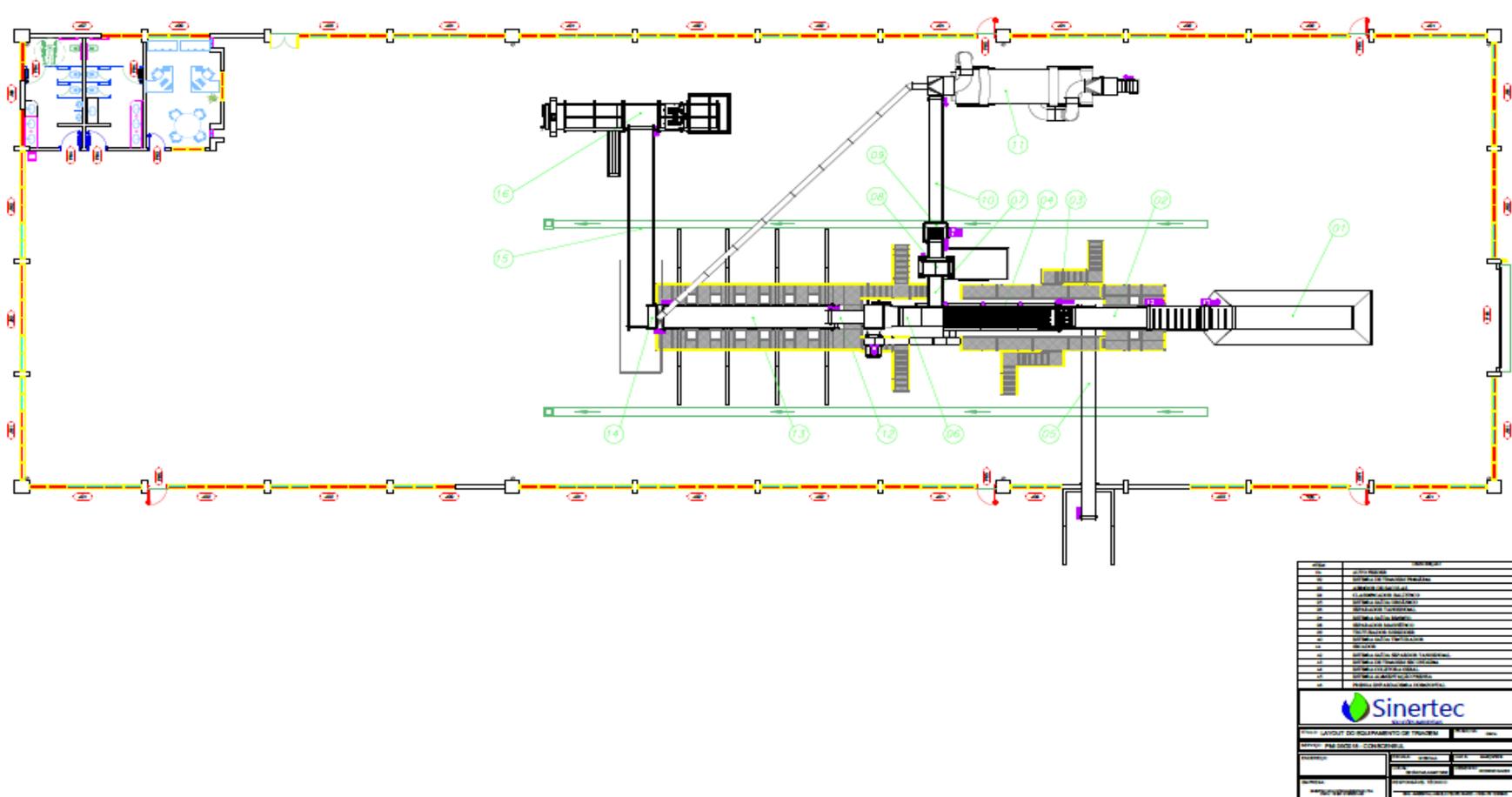
O transporte de funcionários, em geral, está previsto em veículo alugado.

7. PLANTAS BAIXAS E CORTES NECESSÁRIOS

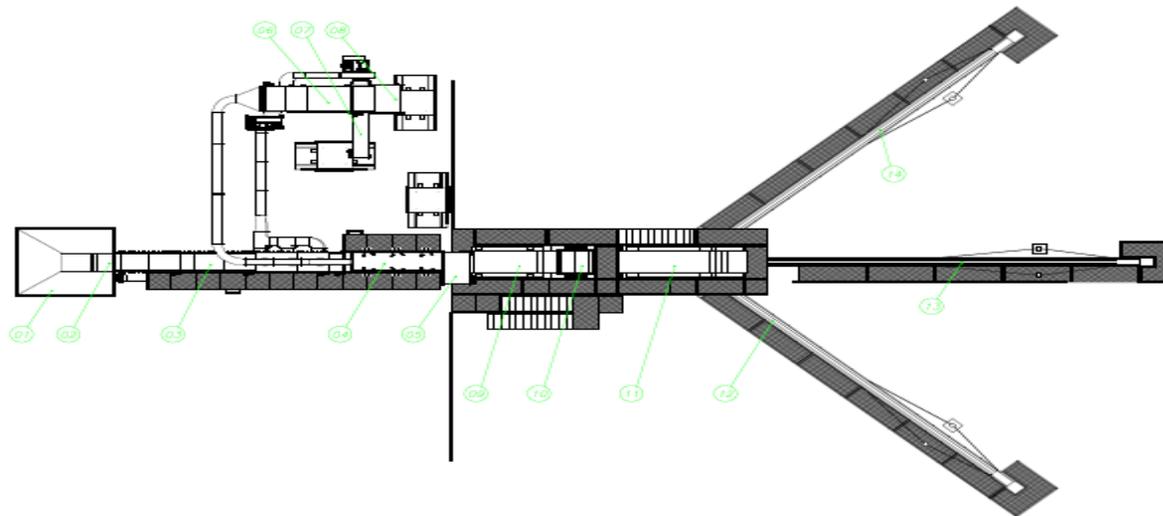
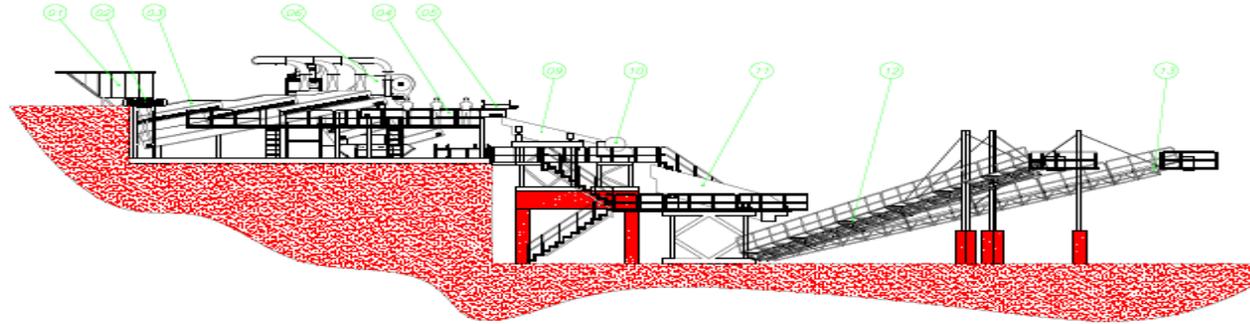
7.1 Área ilustrativa da operação de Recepção, Triagem, Compostagem



7.2 Ilustrativo equipamento de Triagem



7.3 Ilustrativo equipamento de RCD



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

7.5
Rejeitos

Detalhe

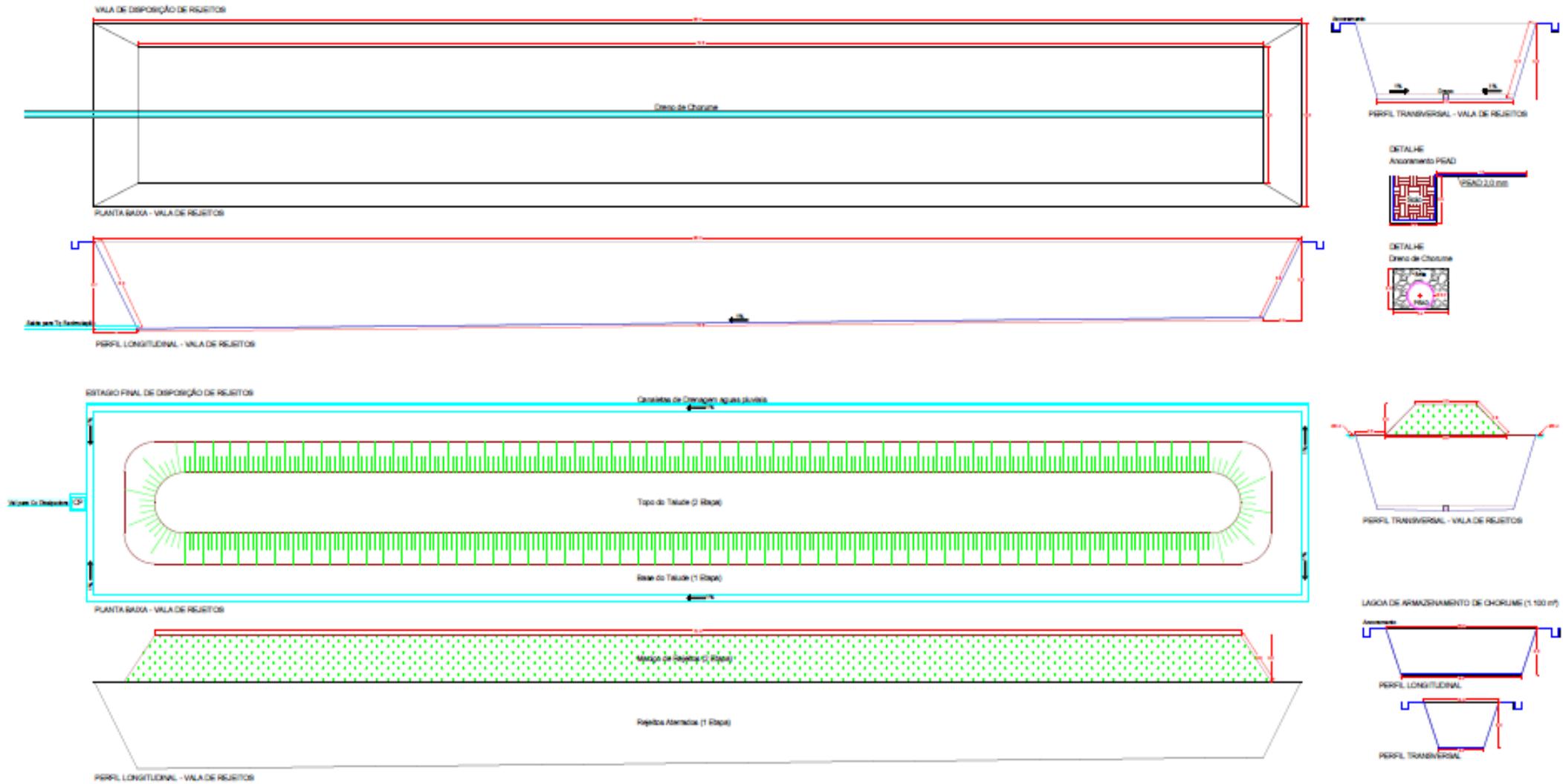
das

Valas

de

Destinação

de



8. QUADRO MÍNIMO DE ÁREAS

Como a proposta prevê a operação em 3 (três) frentes de trabalho, haverá diferenças nos tamanhos das áreas.

O quadro abaixo apresenta as áreas necessárias de Lagarto e Estância, que contarão com as Centrais de Gerenciamento e Tratamento dos resíduos.

Área Total	101.500,00 m ²
Perímetro Total	1.353,00 m ²
CEA (Centro de Educação Ambiental)	20,00 m ²
Padrão de Energia/Transformador	125 KVA
Adm/Balança/Refeitório/Vestiário	396,00 m ²
Transbordo/Triagem/ETE/Armazenamento de Recicláveis	5.000,00 m ²
Área para Futuras Ampliações de Processos de Triagem e Reciclagem	9.132,00 m ²
Área Total de Compostagem	32.101,00 m ²
Área Inicial de Compostagem	26.134,00 m ²
Estrutura de Compostagem (Peneiramento/Ensacamento)	625,00 m ²
Pátio Armazenamento a Céu Aberto de Composto	1.000,00 m ²
Área de Recebimento e Processamento de Podas e Varreduras	12.034,00 m ²
Área de Circulação de Máquinas e Veículos	7.644,00 m ²
Oficina Mecânica	150,00 m ²
Ponto de Abastecimento	20,00 m ²
Lavador de Veículos	30,00 m ²
Cinturão Verde	1.310,00 m

O quadro abaixo apresenta a necessidade de área proposto para o município de Boquim, onde serão realizadas: a destinação final dos rejeitos (aterro) e também do processamento de RCD.

Área Total	475.000,00 m ²
Área para Destinação Final	403.844,00 m ²
Área Útil para Destinação Final	252.480,00 m ²
Quantidade Total de Células	263 unid.
Capacidade Total	1.297.197,00 m ²
Vida Útil	25 anos
Usina de Processamento de RCD	7.046,00 m ²
CEA (Centro de Educação Ambiental)	100,00 m ²
Adm/Balança/Refeitório/Vestiário	140,00 m ²
Lagoas de Chorume	750,00 m ²
Área de Circulação de Máquinas e Veículos	151.300,00 m ²
Oficina Mecânica	150,00 m ²
Ponto de Abastecimento	20,00 m ²
Lavador de Veículos	30,00 m ²
Cinturão Verde/Alambrado	3.057,00 m
PM - Pólo de Monitoramento do Lençol Freático	5 unid.

8.1 Diretrizes Construtivas

8.1.1 Boquim

A área selecionada para a implantação do aterro sanitário deverá possuir em torno de 50 ha, com áreas vizinhas passíveis de serem adquiridas, devido ao zoneamento e as características semelhantes dos terrenos. Esta área abrigará, além do aterro sanitário e processamento de RCD, instalações de um escritório, centro de educação ambiental, vestiários, refeitório, balança, ponto de abastecimento e lavador de veículos de grande porte.

8.1.2 Lagarto, Estância e Itabaianinha

Para a instalação e operação de transbordo das usinas de triagem, compostagem e reciclagem, recomenda-se áreas com no mínimo 15,00 ha cada frente de operação, onde abrigará o barracão de triagem e a área de compostagem. Também está previsto nessa área, as edificações da balança, escritório, vestiários, centro de educação ambiental, oficina mecânica, lavador de veículos e ponto de abastecimento.

As normas técnicas que balizam desde a instalação até a operação do projeto como um todo, indo do recebimento a destinação final dos rejeitos, são em sua maioria orientadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, possuindo um grande arcabouço técnico.

NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

NR 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

NBR 8036 - Programa de sondagens de reconhecimento de solos para projetos geotécnicos (procedimento).

NBR 8419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (procedimento).

NBR 8849 - Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos (procedimento).

NBR 9603 - Sondagem a trado da profundidade do nível d'água. (procedimento).

NBR 9897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores (procedimento).

NBR 9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos

e corpos receptores (procedimento).

NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação.

NBR 10.005 - Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos.

NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento.

NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos - Procedimento.

NBR 10.151 - Avaliações do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento

NBR 10.152 - Níveis de ruído para conforto acústico.

NBR 10.703 - Degradação do Solo - Terminologia.

NBR 11.174/NB 1.264 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.

NBR 11.175/NB 1.265 - Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho - procedimento.

NBR-11682 - Estabilidade de taludes (procedimento).

NBR 12.235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

NBR 12.980 - Dispõe sobre a coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.

NBR 12.988 - Líquidos livres – Verificação em amostra de resíduos.

NBR 13.221 - Transporte de resíduos.

NBR 13.894 - Tratamento no solo (*landfarming*) - procedimento.

NBR 13.895 - Construção de poços de monitoramento e amostragem - procedimento.

NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - procedimento.

NBR 14.283 - Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico - Procedimento.

NBR 15.224 - Geotêxteis – Instalação em trincheiras drenantes.

NBR 15495-1 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas.

NBR 13591 - Compostagem.

9. IDENTIFICAÇÃO, MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS

ÁREAS ABRANGIDAS PELO PROJETO, CONTENDO: PLANTA DA SITUAÇÃO DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO E ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

9.1 Alternativas Locacionais para Implantação de Aterro Sanitário

Para a implantação de um aterro sanitário, é necessária uma consulta prévia do local de interesse, pois vários fatores devem ser considerados no que se refere aos aspectos ambientais, sociais e construtivos. Desse modo, foi tomada como base a legislação vigente CONAMA 404/2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, a CONAMA 001/1986, que estabelece definições, responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implantação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e a ABNT/NBR 13.896/97 na qual que define normas para implantação de Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.

Assim sendo, deve-se buscar 3 (três) propriedades inseridas na região do compreendida pelo Consórcio Público de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos do Sul e Centro Sul Sergipano.

- **Área 1 – Boquim**

A área deve estar localizada próximo a uma via pavimentada, e de fácil acesso, além de possuir cerca de 50 hectares. Não possuir afloramentos rochosos, e ter uma inclinação não superior a 30% em boa parte do terreno. Não possuir corpo hídrico dentro da área indicada, bem como vizinhanças em um raio de 500 metros. De preferência, a área não deve necessitar de supressão vegetal, porém caso haja a presença de edificações, se faz necessário a sua remoção. Vale a ressaltar que a áreas onde vem sendo utilizadas como lixões terão prioridade, desde que, do ponto de vista técnico e ambiental, sejam viáveis.

- **Área 2 e 3 – Lagarto e Estância**

A área deve estar localizada próximo a uma via pavimentada, e de fácil acesso, além de possuir cerca de 15 ha, cada uma. Não possuir afloramentos

rochosos, e ter uma inclinação não superior a 10% em boa parte do terreno. Não possuir corpo hídrico dentro da área indicada, bem como vizinhanças em um raio de 200 metros. De preferência, a área não deve necessitar de supressão vegetal, porém caso haja a presença de edificações, se faz necessária sua remoção.

Além dos critérios abordados acima, outros aspectos qualitativos são importantes para análise da área de locação, sendo assim, para empreendimento relacionados a disposição de resíduos sólidos, devem ser levados em conta:

- Relevo;
- Tipo de solo;
- Disponibilidade de material de empréstimo;
- Facilidade de acesso;
- Disponibilidade de infraestrutura (rede de energia, água e esgoto);
- Localização fora da área de influência direta do manancial de abastecimento;
- Localização 200 metros distante de rios e nascentes do perímetro da área;
- Localização 1.500 m de distância de núcleos populacionais, a partir do perímetro da área;
- Localização 300 m de distância do perímetro da área de residências isoladas;
- Atendimento à Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 - Código Florestal referente à preservação da mata ciliar;
- Compatibilidade com a Lei de Uso e Ocupação do Solo e demais regulamentos municipais;

- **Área 4 – Itabaianinha**

A área deve estar localizada próximo a uma via pavimentada, e de fácil acesso, além de possuir cerca de 15 ha, cada uma. Não possuir afloramentos rochosos, e ter uma inclinação não superior a 10% em boa parte do terreno. Não possuir corpo hídrico dentro da área indicada, bem como vizinhanças em um raio de 200 metros. De preferência, a área não deve necessitar de supressão vegetal, porém caso haja a presença de edificações, se faz necessária sua remoção.

9.2 Áreas de Influência

De acordo com as Resoluções do CONAMA nº 01/86, e nº 305/02, a área de influência de um Empreendimento é definida como o espaço suscetível de sofrer alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil. A delimitação das áreas de influência ocorre a partir das características e a abrangência do empreendimento, e com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo, pois a partir de sua caracterização é possível realizar as análises, a intensidade dos impactos e os efeitos do empreendimento ao longo do tempo.

Sendo assim, como área de influência é a área que será afetada pelo empreendimento, no presente estudo, está deve estar toda localizada no município de Boquim, SE, e para fins de estudos e uma abordagem mais aprofundada dos trabalhos, a área de influência é dividida em três áreas de estudo: - Área Diretamente Afetada; - Área de Influência Direta, e; - Área de Influência Indireta. Além dessas três classificações, deve se atentar também as particularidades de cada região.

9.2.1 Área Diretamente Afetada (Boquim – Aterro e Processamento de RCD)

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área interna aos limites do empreendimento, sujeitas a ações físicas, biológicas e antrópicas. Esta área corresponde ao local de implantação do projeto, composta pelas áreas de disposição de resíduos, estruturas construídas, temporárias e/ou permanentes, como área administrativa, recepção, balança, refeitório, canteiro de obras, central de manutenção, e também as vias de circulação de veículos e pedestres.

Com relação ao tipo de solo (relacionado com a permeabilidade da área) e relevo, a área a ser escolhida deve apresentar características como declividade média em torno de 30%, no máximo, na área livre disponível, e solos predominantemente siltosos arenosos.

A disponibilidade de solo é de grande importância vista a utilização desse material para o recobrimento dos resíduos. Esse material provirá das escavações e terraplanagem realizadas na área qual será reservado e utilizado gradativamente, conforme a demanda.

O acesso a área deve ser considerado de fácil trânsito, porém, obras de infraestruturas devem ser previstas, por parte do poder público, para diminuir prováveis

fluxos intensos no trecho. Desse modo, deve ser realizada uma recuperação e adequação do trecho em cascalho. Contudo, se considera de fácil acesso o trajeto até o aterro escolhido.

Para a alternativa a ser escolhida, deve se considerar um fácil acesso à rede de energia da concessionária, que na ocasião é a Energisa, e uma rede de abastecimento de água ou de coleta de esgoto deve ser prevista. Dessa forma, será necessária a busca por alternativas para o fornecimento de água e tratamento de esgoto. Poços artesianos e tratamentos com fossa séptica seguida por sumidouro são alternativas viáveis, sendo executadas de forma correta.

Em relação à distância de 200 metros de rios e nascentes no perímetro da área, deve ser previsto em projeto o distanciamento adequado e a proteção das Áreas de Preservação Permanente de nascentes e corpos d'água existentes. Porém não foi verificada a presença de corpos hídricos nesse entorno.

A área escolhida não deve possuir, em um raio de 1.500 metros de distância, nenhum núcleo populacional, tornado a área adequada para implantação.

9.2.2 Área de Influência Direta (Boquim – Aterro e Processamento de RCD)

- **Meio Físico e Biótico**

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que está sujeita aos impactos diretos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento, sua demarcação é feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas que possuem importância ao presente estudo. Para a definição da AID dos meios físico e biótico, deve ser considerada como sendo o entorno de 1.000 metros dos limites da ADA, atentando para a dinâmica física e biótica local, principalmente a presença de fragmentos florestais de interesse e os divisores de água que determinam a delimitação da microbacia abrangida pelo empreendimento.

- **Meio Antrópico**

Já para a AID do meio antrópico, posteriormente serão considerados os limites territoriais de Boquim, município que abrigará o aterro sanitário, para a realização dos levantamentos a respeito dos efeitos diretos ocasionados pelo projeto, e os reflexos transmitidos a nível municipal, no que diz respeito à economia e a infraestrutura disponível.

9.2.3 Área de Influência da Central de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (Unidade de Transbordo, Triagem e Compostagem)

Para as áreas destinadas a receber as Centrais de Gerenciamento e Tratamento (transbordo, triagem e compostagem), os critérios são menos rigorosos, por se tratar de atividades que possuem um grau de impacto bem abaixo dos impactos causados pela implantação de um aterro sanitário. Os municípios selecionados para receberem estas atividades foram o de Lagarto e Estância, pelo simples fato de estarem centralizados na região do CONSCENSUL, equilibrando as distâncias entre os demais municípios.

- **Lagarto e Estância**

Os municípios foram selecionados, devido ao seu porte e desenvolvimento, a receber a Unidade de Transbordo, Triagem e Compostagem de RSU. Áreas com 15,0 ha cada possuem uma dimensão considerável, que abrigariam perfeitamente as atividades a serem desenvolvidas, e já se pensando na expansão das operações. É necessário áreas de fácil acesso, de preferência já bastante antropizada e de relevo adequado. As vias que irão interligar aos outros municípios devem ser bem conservadas e sinalizadas.

Certamente que para a implantação destas atividades, o quadro mínimo necessário para cada frente de trabalho será de 15 ha, uma redução considerável quando comparada a área necessária para a implantação de aterro sanitário.

9.3 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área interna aos limites do empreendimento, sujeitas a ações físicas, biológicas e antrópicas. Esta área corresponde ao local de implantação do projeto, composta pelos barracões de triagem e compostagem, estruturas construídas, temporárias e/ou permanentes, como área administrativa, recepção, balança, refeitório, canteiro de obras, central de manutenção, e também as vias de circulação de veículos e pedestres.

Vale ressaltar que a parcela escolhida da área para receber as instalações levará em conta o grau de antropização, necessidade de supressão vegetal, proximidade com a malha viária, disponibilidade de linha de energia e inclinação do terreno.

9.4 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que está sujeita aos impactos diretos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento, sua demarcação é feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas que possuem importância ao presente estudo. Para a definição da AID dos meios físico e biótico, deve ser considerado como sendo o entorno de 500 metros dos limites da ADA, atentando para a dinâmica física e biótica local, principalmente a presença de fragmentos florestais de interesse e os divisores de água que determinam a delimitação da microbacia abrangida pelo empreendimento.

10. ANÁLISE DA REGULARIDADE DA IMPLANTAÇÃO DESTE TIPO DE EMPREENDIMENTO PERANTE AS AUTORIDADES COMPETENTES

No Estado de Sergipe temos dois órgãos que são responsáveis por analisar, regular e fiscalizar a instalação e operação de atividades, sejam elas de baixo ou de alto impacto ambiental, que são a Administração Estadual de Meio Ambiente (ADEMA) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), além do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEMA).

A Resolução CEMA nº6/2008 de 29 de julho de 2008, que “dispõe sobre procedimentos administrativos do licenciamento ambiental, critérios de enquadramento e tipificação de atividades e empreendimentos potencialmente causadores da degradação ambiental e fixação de custos operacionais e de análise das licenças ambientais e autorizações”, foi um excelente mecanismo orientador, facilitando a classificação das diversas atividades, sejam elas de baixo ou alto impacto ambiental.

A referida resolução entende que a atividade de Triagem de Resíduos Sólidos possui um Potencial Poluidor Degradador (PPD) de categoria Média, e é passível de licenciamento ambiental, de acordo com o código da atividade 03.17 (Usina de Reciclagem/Triagem de Resíduos).

A instalação de Aterros Sanitários, código 03.04, também segue a mesma linha de classificação, porém caracterizado como sendo de Alto PPD, sendo na maioria dos casos exigido estudos mais detalhados e aprofundados, como o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Para a atividade de Compostagem, não encontrada classificação específica,

porém pode-se entender que o processo nada mais é do que a estabilização da matéria orgânica, transformando-a em adubo orgânico, o que não deixa de ser um tipo de tratamento de resíduos, o que a enquadraria como PPD de categoria média, de acordo com o código 03.15, Tratamento de Resíduos Sólidos Classe II (A- não inertes e B- inertes). A mesma interpretação, no nosso entendimento, já que não existe uma classificação específica, pode ser estendida para a atividade de Processamento/Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.

De uma maneira geral, observamos que, pelo teor da Resolução CEMA nº6/2008 de 29 de Julho de 2008, há uma preocupação para com empreendimentos que realizam a triagem, compostagem e destinação final de RSU e RCD, porém avaliamos que não há óbices para que estes tipos de empreendimento sejam implantados, que se geridos e operados de maneira correta, respeitando as diretrizes e condicionantes de instalação e funcionamento, balizadas pela ADEMA, SEMARH e CEMA, tratam de auxiliar na solução do problema da destinação final de resíduos sólidos que tem se tornado no país e no estado nos últimos anos.

45

11. ESTUDO PRELIMINAR DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

11.1 Objetivo do Estudo

Um Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), ainda que preliminar, seguindo as orientações do Estatuto da Cidade determinado pela Lei nº 10.257/2001, é necessário para avaliação dos impactos do Projeto no meio ambiente.

O presente estudo tem por objetivo analisar as variáveis inerentes às atividades que serão desenvolvidas no empreendimento, assim como os possíveis impactos gerados e suas medidas de controle. O objetivo específico é verificar possíveis impactos no âmbito nos ecossistemas envolvidos, no patrimônio natural e cultural e por fim o potencial de poluição ambiental.

11.2 Metodologia para o Estudo

Para elaboração do estudo, foram realizadas visitas técnicas aos locais de interesse, entre os dias de 10 a 15 de dezembro de 2018. Na ocasião, realizou-se a coleta de dados nas áreas de interesse.

Também foram utilizadas para o estudo algumas bibliografias científicas sobre

temas da região dos municípios. Também se buscou imagens de satélites e cartas topográficas para a mesma finalidade.

Com essa metodologia de pesquisa, podem-se alcançar informações preliminares, em nível local, acerca do conhecimento ambiental científico para dar sequência a estudos de forma mais específica da área do empreendimento

11.3 Justificativa do Empreendimento

As justificativas para empreendimentos ao qual o estudo está sendo realizado, estão diretamente ligados a fatores socioeconômicos da região onde será inserido, como os aspectos relacionados à demografia (população/renda), à economia local e regional, às condições de infraestrutura, com destaque às condições de acesso e de interligação, entre outros aspectos.

Lagarto e Estância tornaram-se pontos de referência, e estar em seus arredores tornou-se privilégio, pois são duas cidades polos, concentradoras de mão-de-obra, centros comerciais e atividades industriais da região Sul e Centro-Sul, além de serem cidades de apoio aos demais municípios.

A escolha destes municípios foi baseada principalmente pelas distâncias que cada um dos demais irão percorrer até o local de tratamento de seus resíduos, o que equilibra os custos de transportes.

A região central, entre esses dois municípios, mais precisamente o Município de Boquim, foi selecionado pra abrigar as operações de um Aterro Sanitário, concentrando assim a destinação final dos rejeitos em uma única área, facilitando a operação e também o controle ambiental da atividade.

Desse modo, a inserção destes novos empreendimentos, além de sua compatibilidade com o uso do solo, expressa no zoneamento urbano, deve-se destacar que as áreas destinadas para ao empreendimento, não poderá conter conflitos de usos, como por exemplo, perdas de produção e empregos agrícolas.

11.4 Caracterização do Empreendimento

11.4.1 Diagnóstico Ambiental

11.4.1.1 Meio Físico

Para o diagnóstico do meio físico presente a região de onde será implantado os empreendimentos, se buscou informações sobre o clima, bacia hidrográfica e geologia.

Clima

O clima de Sergipe é o Tropical Atlântico, dado pela localização do estado, situado entre os trópicos e muito próximo ao mar. Ao todo, quatro sistemas meteorológicos atuam sobre o território sergipano: Alísios de Sudeste, Frente Polar Atlântica (FPA), Sistema Equatorial Continental (SEC) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Junto a eles, fatores como a proximidade com o mar, a pouca influência morfológica e a continentalidade influenciam nas condições meteorológicas do estado.

O período chuvoso de Sergipe ocorre entre os meses de abril e agosto, especialmente no mês de maio. Ainda assim, o deslocamento da ZCIT para norte pode provocar um momento de seca mesmo em um período chuvoso. Enquanto no Leste Sergipano, o índice pluviométrico supera a marca dos 1600 mm, no Sertão, a precipitação anual é inferior a 800mm, podendo chegar a índices menores que 500mm.

Assim, Sergipe pode ser dividido em três zonas climáticas: Litoral (úmido), Agreste (sub-úmido) e Semiárido. A primeira é marcada pela presença de chuvas, mas suscetível a períodos secos. A segunda atua como uma zona de transição semiárida. Já a última caracteriza-se pela abundante falta de recursos hídricos.

A média das temperaturas no estado oscila entre 24°C e 26°C, sofrendo variações em virtude do período de chuvas e da altitude um pouco mais elevada em algumas partes do território. Entre as temperaturas máximas, os termômetros marcam, em média, 28°C na região sul do estado. Já no Noroeste, as máximas ficam próximas dos 32°C. Ainda assim, a amplitude média anual não ultrapassa 5°C, mesmo diante destas condições.

Bacia Hidrográfica

Os rios do território sergipano pertencem a duas bacias hidrográficas: a do São Francisco e a do Nordeste. Só a primeira apresenta bom potencial hidráulico. A segunda é formada por rios de baixada, dos quais os quatro principais são o Rio Real, o Piauí, o Vaza-Barris, que banha a capital, e o Sergipe, sendo que todos deságuam no Oceano Atlântico. As áreas de interesse, que são os municípios de Lagarto, Estância e Boquim,

estão localizadas na bacia do Rio Piauí.

A bacia do Rio Piauí possui uma área de 4,15 Km² (19% do território sergipano), e atravessa 15 municípios do Estado, sendo os seus principais afluentes da margem direita os Rios Arauá e Pagão, já pela margem esquerda os principais são os Rios Jacaré, Piauitinga e Fundo.

Geologia

O Estado de Sergipe localiza-se na região limítrofe de três províncias estruturais, que foram definidas por Almeida et al. (1977): a Província São Francisco, a Província Borborema e a Província Costeira e Margem Continental.

A Província do São Francisco que compreende as coberturas cratônicas e Domos de Itabaiana e Simão Dias apresenta um substrato rochoso constituído pelas magmáticas (gnaisses, migmatitos, granitóides) e metamórficas (quartzitos, metassedimentos), de idade pré-cambriana sendo, portanto, consideradas as mais antigas.

A Província Borborema representada pela faixa de Dobramentos Sergipana de idade Proterozóica, situa-se entre o limite nordeste do Cráton do São Francisco e o maciço Pernambuco-Alagoas, nela sendo reconhecidos seis domínios: Estância, Vazabarris, Macururé, Marancó, Poço Redondo e Canindé. Representam diferentes níveis crustais devido aos seguimentos provocados pelas movimentações tectônicas compressivas e transcorrentes brasileiras. Neste sentido, os domínios situados a norte expõem níveis crustais mais profundos do que aqueles adjacentes a sul.

A Província Costeira e Margem Continental é constituída pelas bacias sedimentares costeiras mesocenozóicas, e suas extensões submersas na margem continental, desenvolvidas a partir do Jurássico.

No Estado de Sergipe, esta província inclui a Bacia Sedimentar de Sergipe e segmentos restritos da Bacia do Tucano, além de formações superficiais terciárias e quaternárias continentais, e os sedimentos quaternários da plataforma continental.

Relevo

Áreas planas e pequenas elevações caracterizam o relevo do estado. Assim, o relevo de Sergipe é dividido em: pediplano sertanejo, tabuleiros costeiros e planície costeira.

A planície costeira sergipana estende-se por 163 km entre os rios São Francisco e Real e é marcada pela presença de várzeas, em virtude das chuvas que abastecem a região entre maio e agosto. Assim como outras faixas litorâneas brasileiras, a interação entre continente e oceano inibiu o desenvolvimento geomorfológico da região.

A oscilação do nível do mar e as transformações ocorridas no litoral brasileiro durante o quaternário permitiram pequenas alterações morfológicas na região. Os terrenos mais altos chegam a atingir 10 metros de altitude. Tais mudanças levaram ao surgimento da margem oceânica que é interrompida somente na foz dos rios.

Os tabuleiros costeiros, originados entre o final do período Terciário e o início do Quaternário, caracterizam-se pelo solo arenoso, pobre e seco com altitudes que variam entre 300 e 700 metros. Eles se situam especialmente em colinas de topos convexos e estão depositados sobre rochas sedimentares inconsolidadas que formam a Bacia Sedimentar de Sergipe. Nas baixas colinas, o solo chega a ser argiloso, expandindo-se quando úmido e contraindo-se quando seco, mas em geral, os tabuleiros são caracterizados por solos pedregosos e pobres.

Por fim, o pediplano sertanejo é caracterizado por sua superfície extremamente plana, em virtude do clima seco que predomina na região. A altitude atinge limites de 750 metros em relação ao nível do mar. Ocorre ainda a existência de colinas rebaixadas que criam vales largos e rasos com declives bem limitados.

No noroeste de Sergipe, mais precisamente na divisa com a Bahia, encontra-se a Serra Negra, ponto de maior altitude do estado, com 750 metros. Já na porção sudoeste está localizado o planalto do Sudoeste, formado durante o Pré-cambriano. A região é destacada por dobramentos suaves e pela formação baseada em arenitos.

Outro ponto morfológicamente importante do estado é o Domo de Itabaiana, composto pelas serras Comprida, de Itabaiana e do Cajueiro. De relevo suave e ondulado, suas altitudes podem chegar a 659 metros. Sua relevância é atribuída ao fato de estar localizado na zona de transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica, estando inserido na porção semi-árida do estado, entretanto, marcado pela alta precipitação anual (1100 a 1300 mm).

11.4.1.2 Meio Biótico

Para o diagnóstico do meio biótico presente na região de onde será implantado as atividades, se buscou informações sobre a flora e a fauna da região.

Flora

A vegetação de Sergipe pode ser dividida entre a porção úmida, a árida e a transição entre as duas. No litoral predominam os mangues (coqueiros e restingas). No agreste sergipano, a cobertura vegetal típica é a caatinga. Entre as duas áreas distribui-se uma faixa da floresta tropical ainda restante. Estima-se que restam apenas 5% de toda a cobertura vegetal original do estado.

Na porção úmida do território sergipano predomina a vegetação perenifólia, marcada pela presença de manguezais, restingas e várzeas, além de alguns resquícios de Mata Atlântica. A vegetação herbácea predomina entre praias e dunas, compreendidas desde a foz do Rio São Francisco até a divisa com a Bahia. A presença das brisas marinha e continental inibe o surgimento de árvores e arbustos de maior tamanho, predominando as restingas.

Entre as restingas, vegetação tipicamente perenifólia, é possível encontrar espécies de cactáceas, gutíferas e orquídeas, além de gramíneas que habitualmente compõem este tipo de cobertura vegetal. Quanto mais distante da faixa litorânea, maior é o desenvolvimento das árvores, que atingem em torno de 15 metros de altura com copas irregulares e troncos finos.

Já os mangues sergipanos, classificados como Floresta Paludosa Marítima, estão concentrados junto aos estuários, formando áreas lodosas, característica dos manguezais. É em meio aos mangues que valiosas espécies de animais mantêm seu habitat tais como camarões, caranguejos, ostras, saracuras, siris e socós.

O que ainda resta da Mata Atlântica se estende por todo o litoral sergipano, compreendendo uma faixa de 40 km em direção ao interior do estado, onde a floresta inicia um processo de transição com a caatinga. A área apresenta espécies caducifólias, mistas estacionais e perenifólias. Em relação à cobertura original, pouco ainda resta no estado.

Ainda nesta região marcada pela formação mista encontram-se, além de resquícios de Mata Atlântica, áreas denominadas como tabuleiros. São regiões caracterizadas pela vegetação mais próxima do cerrado com bosques de árvores em meio a gramíneas e

ervas, servindo como zona intermediária entre a floresta Atlântica e a caatinga. Os tabuleiros são marcados pela presença de campos antrópicos, onde foram desenvolvidas muitas das atividades agropecuárias do estado. A retirada da cobertura original e a prática de queimadas expuseram o solo à invasão de espécies típicas do cerrado. Em geral, marcadas por folhas duras, galhos tortuosos e tronco de casca grossa.

Já na região mais árida do estado encontra-se a caatinga, ocupando grande parte do Sertão Sergipano. Caracterizada pela vegetação xerófila, mais resistente à ausência de água, suas espécies podem ser classificadas em hipoxerófila e hiperxerófila, conforme a disponibilidade hídrica para cada uma. A caatinga hipoxerófila é mais úmida com árvores que podem atingir os quinze metros. Por outro lado, a caatinga hiperxerófila tem como característica espécies de estatura mais baixa que suportam de sete a dez meses de estiagem. Na região, é possível encontrar bromélias e cactáceas, além de espécies mais populares como baraúnas, juremas e umbuzeiros.

Fauna

A existência da fauna terrestre e suas condições indicam o nível de qualidade de um sistema natural, ou, o grau de conservação deste ambiente.

As atividades humanas interferem nas interações interespecíficas e no meio físico, gerando modificações de diversas naturezas. Proporcionando assim, por vez a extinção de local de espécies e ambientes ou a redução de populações e espaços naturais, como também criar condições favoráveis ao crescimento de outras espécies e ambientes ou a redução de populações e espaços naturais, como também criar condições favoráveis ao crescimento de outras espécies (oportunistas), onde, às vezes estas superpopulações desordenadas tornam-se praga para a agricultura, pecuária, saúde pública, etc.

São representantes da mastofauna: Ouriço-preto, Tamanduá-mirim, Macaco-guigó, Preguiça-de-coleira, Gambá, Preá, Capivara, Macaco-prego, Veado-catingueiro, etc.

Entre as aves são frequentes as Corrupião, Sabiá-laranjeira, Seriema, Maçarico-branco, Pica-pau-de-topete, Periquito, Gralha-canção, etc. Ocorrem ainda algumas espécies de anfíbios, sendo as mais comuns o Sapo-cururu e a Jia-de-parede, além de cobras e lagartos diversos.

A Ictiofauna da bacia do Rio Sergipe é muito rica, e muito complexa do

ponto de vista ecossistêmico, onde os estuários são grandemente responsáveis pela sustentação de conjuntos de espécies de peixes, sendo algumas exclusivas desse ecossistema. Vários estudos anteriores da Ictiofauna do estuário do rio Sergipe explicitam sua riqueza, comportando 136 espécies, agrupadas em 50 famílias, indicadores elevados mesmo quando comparados a outros ambientes.

11.4.2 Avaliação dos Impactos de Vizinhança

Em seguida, será apresentado o estudo de Avaliação dos Impactos de Vizinhança (AIV), que consiste em avaliar certos aspectos socioeconômicos dos municípios de Lagarto, Estância e Boquim, além de seus entornos e os possíveis impactos positivos e negativos resultantes da implantação e operação das Usinas de Triagem, Compostagem, RCD, e do Aterro Sanitário.

11.4.2.1 Aspectos Populacionais

Aspectos Gerais

O presente item demonstrará vários aspectos demográficos dos municípios do Consórcio Sul e Centro-Sul, como aspectos territoriais, contagem populacional, distribuição da população, densidade demográfica, taxa anual de crescimento, entre outros.

População Total

A população dos municípios do CONSCENSUL, teve um aumento de 6,74% desde o último censo demográfico realizado em 2010 até o presente ano. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2018, a população estimada é de 504.178 habitantes, o que equivale a 22,12 % da população do Estado do Sergipe.

Potenciais Impactos

Os possíveis impactos gerados devido ao adensamento populacional ocorrerão em duas etapas: durante etapa de implantação e durante a etapa de operação da atividade.

Adensamento Populacional

O planejamento do uso do espaço urbano deve ser realizado de maneira mais

correta e eficiente possível devido ao fato do espaço ser um recurso extremamente limitado. No planejamento, deve avaliar as condições fornecidas para o bem estar da população como: saúde, lazer e trabalho.

Etapa de Implantação

Na etapa de implantação, o adensamento populacional será temporário e em menor escala, visto que a cada fase de implantação do empreendimento ocorrerá à alteração na quantidade de colaboradores, porém, esta quantidade não irá variar muito com a operação do empreendimento.

Outro fator importante é a questão da movimentação de equipamentos e maquinários no local do empreendimento quais alteram a movimentação no entorno e local devido além da emissão de ruídos e poeiras ocasionadas pela movimentação do solo e transporte de cargas.

Com relação à densidade demográfica, não ocorrerá à alteração na dinâmica populacional nas localidades e residências limítrofe ao empreendimento.

Etapa de Utilização

Os empreendimentos ocuparão um total de 80 ha, divididos em três áreas, sendo 15 ha no Município de Lagarto, 15 ha em Estância, e 50 ha no Município de Boquim. A frente de trabalho no aterro sanitário contará com 9 colaboradores diretos, e as frentes em Lagarto e Estância contarão com 79 colaboradores cada, totalizando 167 empregos diretos, influenciando na vida de aproximadamente 668 pessoas.

Medidas Mitigadoras

Na fase de implantação, as medidas a serem tomadas para minimização dos impactos gerados devem ser de ordem operacional. Devem-se realizar os trabalhos em horário comercial evitando a emissão de ruídos em horários onde a população do entorno goza de seu descanso. Para evitar a emissão de poeiras, deve-se em períodos muito seco utilizar de caminhões pipas para umedecer o solo assim evitando o transporte de poeiras pela força do vento.

Na fase de utilização, por aumentar, mesmo que em números poucos significativos, criará uma certa demanda por serviços e infraestrutura local, tais como:

transporte público, equipamentos de saúde e educação, abastecimento de água/energia e geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos.

11.4.2.2 Equipamentos Urbanos e Comunitários

Saneamento Básico

O saneamento básico dos municípios do CONSCENSUL dispõe de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, infraestrutura de drenagem pluvial e abastecimento de água.

Drenagem Urbana

Drenagem é o título dado para instalações destinadas para o escoamento do excesso de água, seja em rodovias, área rural ou malha urbana, sendo que a drenagem urbana é o objetivo desse item.

A drenagem urbana não é apenas modelos de engenharia, pois compreendendo um conjunto de medidas a serem tomadas que visem a diminuição dos riscos e prejuízos decorrentes a erosões, desmoronamento e inundações aos quais a sociedade está sujeita, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma mais harmônica.

Em todo caso, devem-se aplicar obras de drenagem pluvial, baseando-se na demanda de chuvas decorrentes em series históricas para os municípios que receberão o Aterro Sanitário e a Unidade de Transbordo, evitando que em altos períodos de chuva, a obra de drenagem não suporte a demanda ocasionando assim, impactos severos ao meio ambiente e a população do entorno.

Abastecimento de Energia Elétrica

Em termos de disponibilidade energética, Sergipe conta com a geração de energia hidrelétrica pelas usinas da Chesf, localizadas em Paulo Afonso, na Bahia, e da Usina Hidrelétrica de Xingó apresentando capacidade instalada de geração de 1.588 MW e que em termos de produção (9.670 GWh), representa 14,4% da região Nordeste e 1,82% da produção nacional. Nesse contexto, o Sul e Centro-Sul conta com abundância em energia elétrica, com distribuição em todos os municípios atendidos pela concessionária Energisa Sergipe.

Empreendimento

O abastecimento de água nos empreendimentos será realizado por poços artesianos, para uso exclusivo das unidades. O consumo de água previsto nas unidades está em torno de 25,0 m³/dia, com limpezas, sanitários e procedimentos operacionais.

Em relação ao esgoto sanitário, o tratamento será feito individualmente com a utilização de fossa séptica e sumidouro. Esse tipo de tratamento deve ser realizado como prevê a ABNT-NBR 7229 que determina projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, contribuindo para não ocorrência de contaminação do solo e principalmente do lençol freático.

O abastecimento de energia elétrica nos empreendimentos será realizado pela empresa Energisa S/A. Em relação ao consumo de eletricidade para o empreendimento, tem-se como base, uma média diária de 8,0 kw/mês, por habitante, estima-se que o mesmo terá um consumo diário de aproximadamente 3.648 kwh.

A coleta dos resíduos sólidos, tanto orgânico quanto reciclável é de responsabilidade dos municípios do CONSCENSUL, porém, o correto armazenamento e segregação serão de responsabilidade da empresa contratada para tais serviços.

As redes de escoamento de água decorrente de precipitação pluviométrica serão executadas de forma que a água das chuvas seja interligada a outras redes que desaguem em córregos próximos. O sistema de drenagem pluvial será composto por tubos de concreto (aprovados pela ABNT), com diâmetros de 40 cm e 30 cm.

Potenciais Impactos

A implantação e utilização de um empreendimento desse porte acarretam no aumento de fluxo e permanência de pessoas no local, refletindo diretamente na necessidade de infraestrutura urbana.

Empreendimentos deste tipo apresentam-se como beneficiadores de resíduos sólidos, porém, haverá a geração de efluentes líquidos, como também o consumo de água e energia elétrica, o que contribui para o aumento da demanda local e alteração do entorno.

Medidas Mitigadoras

A necessidade de infraestrutura básica é imprescindível para os empreendimentos, de modo que os impactos são necessários, porém, sua implantação deve ser realizada de

maneira correta como estabelece o código de obras do município a fim de incorporar estes empreendimentos nas diretrizes federais, estaduais e municipais.

11.4.2.3 Valorização Imobiliária

Aspectos Gerais

Toda obra e investimento em novas áreas trazem ao local algum potencial de valorização imobiliária, dependendo do porte do empreendimento e de seu segmento.

Empreendimentos de destinação final de resíduos sólidos, podem trazer algum impacto negativo em relação a valorização das áreas do entorno, em se tratando de empreendimentos como loteamentos, algumas atividades industriais e atividades agrícolas. Já para a atividade de triagem e compostagem de resíduos sólidos, abre-se a possibilidade da instalação de empreendimentos que beneficiam estes materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, e até mesmo industriais de beneficiamento de fertilizantes orgânicos.

Empreendimento

Tomando como base a magnitude dos impactos ocasionados pelo empreendimento, podemos afirmar que os empreendimentos dos tipos aterro sanitário e triagem mecanizada e compostagem de resíduos sólidos, exerce uma influência com impacto negativo quando se avalia os de caráter ambiental, porém, positivo no do desenvolvimento econômico e social da região.

Potenciais Impactos

O impacto avaliado nesse caso é o econômico. Verifica-se a valorização ou desvalorização imobiliária do entorno, em virtude da implantação do empreendimento. Consultando agentes imobiliários e também levando em consideração a implantação destes tipos de empreendimentos em outras regiões do país, a instalação de um aterro sanitário é em maior parte negativa, principalmente em relação ao meio ambiente, enquanto que a instalação de uma usina de triagem tende a ser mais positiva para todo o entorno, beneficiando e valorizando a região.

Essa desvalorização ocorre porque o empreendimento em estudo tem características de alto impacto, porém com infraestrutura superior (vias asfaltadas, rede

de drenagem, iluminação pública, área verde, áreas institucionais), podem proporcionar um desenvolvimento para outras atividades no local.

Em se tratando da usina de compostagem, espera-se que outros terrenos próximos sejam valorizados, a priori, por atividade industriais, mas com isso também pode ocorrer o interesse pelo local para uso de comércio de pequeno porte e pequenos serviços.

Sendo assim, considera-se esse impacto negativo e permanente, em relação ao aterro sanitário, porém, consideramos impacto positivo para a usina de triagem, beneficiando toda a região e expandindo sua influência para uma área maior, atraindo novos empreendimentos industriais.

11.4.2.4 Geração de Tráfego e Demanda por Transporte Público

Aspectos Gerais

Lagarto é a terceira maior cidade do estado, e o seu entroncamento faz a ligação com as principais rodovias de escoamento de Sergipe, sendo elas a SE-170 e SE-270.

O município é passagem obrigatória para quem viaja para o oeste do Estado, com destino a Bahia.

Ambas as rodovias cortam o perímetro urbano de Lagarto. Já o município de Estância é cortado pela BR-101, principal via de ligação do Sul ao Norte, cruzando pelas regiões mais povoadas do país. Estância é um município bastante industrializado, já possuindo um tráfego bastante intenso de veículos de transporte de passageiros bem como veículos de transporte de cargas.

Empreendimento

Os empreendimentos atrairão maior movimentação de veículos de grande porte, caminhões coletores de resíduos e caminhões caçamba. Com relação ao transporte público, os municípios de Lagarto e Estância possuem serviços de empresas terceirizadas para realização de transporte público, porém Boquim não possui devido ao seu pequeno porte. Também é realizado o transporte de alunos de áreas rurais para escolas bem como as linhas de ônibus intermunicipais.

A SE-170 e SE-270 margeia o município de Lagarto, sendo rodovias importantes do Estado. Já o município de Estância é cortado por uma das rodovias mais importantes do País, a BR-101. O município de Boquim é cortado pela SE-160, além de possuir uma

rodovia que liga diretamente os municípios de Estância e Boquim, a Rodovia Cleonancio Fonseca.

Potenciais Impactos

A implantação dos empreendimentos irá gerar um aumento considerável no tráfego local, principalmente na área de interesse de Lagarto e Estância e, com a movimentação dos caminhões coletores de resíduos vindos de 16 cidades, deslocando-se em maior quantidade pela BR-101, SE-170 e SE-270.

Já a área de interesse em Boquim, o tráfego será menor, podendo chegar a ser 80% menor, que se dará, em sua maior parte de trecho, pela SE-160 e Rodovia Cleonancio Fonseca. Assim sendo, o acesso aos empreendimentos alterará o fluxo atual das rodovias.

Contudo, o que se observa é uma boa estrutura de acessos, com grande movimento a partir de ambas as rodovias, e após a implantação do empreendimento, essa estrutura em conjunto das estruturas realizadas pela incorporadora, conseguirá suprir a demanda necessária.

Medidas Mitigadoras

As medidas a serem tomadas para redução do impacto negativo, principalmente na SE-170 e SE-270, é a construção de um trevo de acesso a área de interesse em Lagarto, procurando proporcionar maior segurança aos transeuntes. Apesar da BR-101 possuir boas estruturas, também se faz necessária a mesma aplicação. Em todas as vias devem conter sinalização em ótima manutenção.

11.4.3 Poluição Ambiental

Aspectos Gerais

Como toda grande obra, a movimentação do solo, a supressão de espécies vegetais, a alteração da paisagem, a movimentação de máquinas pesadas pode acarretar em algum tipo de poluição ambiental no meio físico do ambiente impactado.

Para evitar a ocorrência de poluição no meio ambiente, medidas de controle devem ser tomadas antes do início das obras e aplicadas durante a operação.

Empreendimento

Nos empreendimentos, a poluição sonora, atmosférica, hídrica e do solo são os principais incidentes que podem ocorrer ou ocorrerão na fase de implantação do empreendimento.

A poluição sonora ocorrerá com o início das obras devido à movimentação de máquinas pesadas para movimentação do solo e também da operação dos empreendimentos.

A poluição atmosférica ocorrerá principalmente na movimentação de solo, devido ao intenso trânsito de maquinários e caminhões pesados, partículas de poeiras ficarão suspensas no ar, principalmente em períodos de pouca chuva. Além da emissão de material particulado, as máquinas e caminhões geram gases que comprometem a qualidade do ar.

A poluição do solo poderá ocorrer devido à movimentação dos maquinários, onde a má manutenção do equipamento ocasiona em derramamentos de óleos. Também o gerenciamento dos resíduos tanto da construção civil como o urbano devem ser realizadas de maneira correta, evitando seu lançamento no solo local.

11.4.3.1 Potenciais Impactos

Poluição Sonora

O impacto causado pela poluição sonora se dá na fase de implantação e operação. Porém os entornos são de poucas residências, mas a emissão sonora alterará o ambiente que a população está acostumada. Também ocorre o impacto direto com os colaboradores que estão em contato direto com os maquinários.

Poluição atmosférica

O impacto causado pela poluição atmosférica terá novamente incidência no entorno próximo, e colaboradores como também poderá ocorrer na fase de implantação, com a dispersão de partículas de poeiras e até mesmo os gases poluentes dos veículos, afetando diretamente a saúde da vizinhança e colaboradores.

Poluição do solo

Na fase de implantação, e também de operação, as más manutenções dos

equipamentos utilizados nas obras de terraplanagem podem ocasionar o derrame de óleos diretamente no solo, sendo este altamente poluente ao meio ambiente.

A ingerência no manejo dos resíduos é outro fator de grande importância, pois resíduos civis devem ser destinados para local determinado para esta finalidade assim como resíduo domiciliar, como restos de comida ou de sanitários. A decomposição desses resíduos gera um líquido chamado chorume, este possui alta concentração de demanda biológica de oxigênio (DBO) e alta concentração de demanda química de oxigênio (DQO), tornando-se um líquido altamente poluente.

Já na fase de utilização, os impactos podem ocorrer devido ao despejo incorreto do esgoto sanitário, resíduos sólidos e a má operação das lagoas de tratamento de chorume.

11.4.3.2 Medidas Mitigadoras

Poluição Sonora

Com relação aos trabalhadores, devem ser utilizados equipamentos de EPI durante todo o horário de trabalho, sendo o protetor auricular o principal para redução dos níveis de incidência sonora sobre o colaborador.

Para minimização do impacto na vizinhança, devem ser realizadas manutenções periódicas nos maquinários utilizados, evitando ruídos devido ao mau funcionamento dos mesmos. A operação dos maquinários em horário comercial também é uma medida importante a ser tomada.

Poluição atmosférica

A maior problemática com relação à poluição atmosférica se dá na emissão de poeiras no entorno do empreendimento, principalmente em períodos secos. Uma medida a ser tomada para reduzir esse impacto é o umedecimento do solo com aspersão de água realizado por caminhões pipas, em todos os pontos que geram dispersão de poeira.

Com relação emissão de gases poluentes pelos veículos como o Monóxido de Carbono (CO), deve ser verificado que todos os veículos possuam catalizadores e que os mesmos estejam em perfeitas condições de uso.

Também temos a emissão de gases nas células de operação do aterro, principalmente do metano (CH₄), por mais que seja em pequena quantidade, caracteriza-

se como impacto, e a medida de controle a ser implantada são queimadores de gases nas tubulações drenantes.

Poluição do solo

Já para controle da poluição do solo, a mesma medida descrita acima com relação a manutenção dos veículos deve ser aplicada para o controle desse possível impacto.

Com relação aos resíduos sólidos gerados na fase de implantação, deve ser aplicado pela empresa responsável pelas obras o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), para que seja realizado da melhor forma o manejo dos resíduos da construção civil e os resíduos provenientes dos sanitários e refeitórios.

11.4.4 Fauna e Flora

Aspectos gerais

Atualmente o crescimento populacional, alinhado ao agronegócio e as atividades industriais, são os grandes responsáveis pela redução das áreas de florestas e a expulsão dos habitats naturais das espécies animais.

O que se nota, é a busca para que se consiga o equilíbrio entre a manutenção e recuperação de certas espécies nativas no ambiente juntamente com o progresso humano.

Empreendimento

O empreendimento irá procurar se instalar em áreas em grau avançado de antropização, porém, no seu entorno podem ocorrer áreas de remanescentes de florestas nativas possibilitando a presença da fauna nativa, e que devem ser monitoradas e preservadas.

Potenciais Impactos

Mesmo se tratando de um ambiente bastante antropizado, podem existir remanescentes de florestas nativas que abrigam a microfauna local. Com o início das obras para implantação do empreendimento, deverá ocorrer o afastamento da fauna local devido a ruídos de máquinas e caminhões e a intensa circulação de pessoas nas

áreas diretamente afetadas. Também devido os efeitos do ruído sobre a fauna, soma-se as alterações comportamentais, podendo alterar aspectos fisiológicos e reprodutivos da fauna que a longo prazo reduzia a capacidade de reprodução natural das espécies.

A melhora nas vias de acesso, com sinalização e indicação de fauna nativa, isolamento de áreas de florestas nativas podem evitar ou reduzir o impacto negativo.

Com relação a flora, a área onde possivelmente será implantado o empreendimento, que por ventura venha a conter vegetações, estas devem ser conservadas e isoladas, com a finalidade de reduzir os impactos em espécies nativas.

Em contrapartida, os estratos de florestas nativas remanescentes no entorno não serão afetados e a preservação da área verde exigido pela legislação será respeitada.

Medidas Mitigadoras

Durante a fase de implantação, as medidas a serem tomadas com respeito da flora local se dá na preservação dos extratos nativos, como a manutenção da área verde prevista na legislação pertinente.

Na fase de utilização, a conservação de áreas verdes deve ser permanente, com programas de educação ambiental promovidas pela parceria público privada.

11.5 Conclusão

O presente Estudo Preliminar de Impacto de Vizinhança (EIV) demonstrou que não ocorre nenhum indicador técnico que impossibilite ou inviabilize a aprovação da Central de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos Unidade de Triagem Mecanizada, Unidade de Compostagem e Reciclagem de RCD, porém, para a atividade de Aterro Sanitário, estudos mais aprofundados terão de ser elaborados.

Todos os impactos decorrentes das fases de implantação e utilização são passíveis de solução por meio de ações que devem ser adotadas tanto pelo poder público como também pelo próprio empreendedor.

As medidas mitigadoras sugeridas por esse estudo buscaram ações para minimização ou a não ocorrência de impactos negativos, ou a agravação dos mesmos, buscando sempre a atenuação.

Os empreendimentos buscam, além de solucionar a questão dos resíduos sólidos na região do CONSCENSUL, como também desenvolver atividades que impactem de

forma positiva na saúde e bem estar da população, eliminando o descarte de resíduos sólidos em áreas inadequadas, e também promover o desenvolvimento da atividade de reciclagem de materiais, trazendo emprego e renda para aqueles de são mais carentes.

Enfim, deve-se salientar que o projeto visa o atendimento da **Lei 12.305/2010**, considerando-a um dos mais importantes instrumentos no combate ao descarte irregular de resíduos sólidos e a inclusão social de pessoas que vivem as margens da sociedade, através de soluções simples e eficientes, que condizem com a realidade atual do país.

11.6 Considerações Finais

Após análise de todos os parâmetros ambientais envolvidos no empreendimento percebe-se que estará buscado atender a legislação e continuar aprimorando suas atividades de forma a não causar danos ao meio ambiente.

Sendo assim, submete-se o presente Estudo Preliminar de Impacto de Vizinhança (EIV), a apreciação do corpo técnico da AGRESE, ADEMA e SEMARH, ressaltando que as informações expostas são de caráter preliminar, e que ainda carecem de estudos mais aprofundados, afim de garantir a integridade do meio e a qualidade de vida da população.

12. MOMENTO DE TRANSPORTE

Como já citado anteriormente, as escolhas das áreas nos municípios de Lagarto e Estância para receber o projeto favorece os demais Municípios, pois estão em regiões centralizadas, e distantes 36,0 Km e 26,0 Km, respectivamente, de Boquim, município selecionado para receber o aterro sanitário, onde serão levados 100,8 ton/dia de rejeitos do processo de triagem.

Abaixo segue um quadro, demonstrando as distâncias que cada município terá de percorrer, e o custo com transporte que cada um terá. O custo foi calculado com base na tabela de fretes da ANTT, onde é considerado o valor de quilometro rodado por eixo. Como as distâncias percorridas não são superiores a 100 Km, o custo adotado é de R\$ 1,46 Km/Eixo.

Consideramos que o meio de transporte dos resíduos dos municípios geradores até a Usina de Triagem, seja em caminhão compactadores, com dois eixos, e capacidade de levar 7,0 toneladas por deslocamento. Também foi considerado o custo de ida e volta do deslocamento.

Quadro 14 – Projeção do custo de transporte dos RSU até a usina de triagem.

Operação	Municípios	Resíduos (ton/dia)	Resíduos (ton/mês)	Descolamentos (Viagens/mês)	Distância (Km)	Distância Total (Km/mês)	Custo R\$ (Km/Eixo)	Custo Total (R\$/mês)
Centro Sul	Lagarto	95,58	2.867,40	60,00	4,00	57.720,00	2,92	84.271,20
	Poço Verde	20,18	605,40	120,00	71,00	25.920,00	2,92	37.843,20
	Riachão do Dantas	23,00	690,00	120,00	22,00	15.120,00	2,92	22.075,20
	Salgado	16,89	506,70	480,00	26,00	3.000,00	2,92	4.380,00
	Simão Dias	35,47	1.064,10	120,00	32,00	37.500,00	2,92	54.750,00
	Tobias Barreto	45,95	1.378,50	300,00	33,00	46.800,00	2,92	68.328,00
	Total Parcial	237,07	7.112,10	1.200,00		186.060,00		271.647,60
Sul	Estância	61,00	1.830,00	480,00	5,00	16.800,00	2,92	24.528,00
	Araúá	10,00	300,00	60,00	19,00	1.920,00	2,92	2.803,20
	Boquim	17,00	510,00	120,00	28,00	7.920,00	2,92	11.563,20
	Cristinápolis	15,68	470,40	120,00	36,00	7.320,00	2,92	10.687,20
	Indiaroba	15,39	461,70	120,00	35,00	10.800,00	2,92	15.768,00
	Itabaianinha	37,00	1.110,00	300,00	5,00	21.000,00	2,92	30.660,00
	Pedrinhas	8,00	240,00	60,00	28,00	6.000,00	2,92	4.380,00
	Santa Luzia do Itanhy	10,00	300,00	60,00	14,00	2.760,00	2,92	4.029,60
	Tomar do Geru	11,00	330,00	60,00	19,00	5.760,00	2,92	8.409,60
	Umbaúba	21,41	642,30	180,00	19,00	5.400,00	2,92	7.884,00
Total Parcial	206,48	6.194,40	1.560,00		82.680,00		120.712,80	

Total Geral	443,55	13.306,50	2.760,00		268.740,00		392.360,40
--------------------	---------------	------------------	-----------------	--	-------------------	--	-------------------

Nos cálculos foram consideradas os deslocamentos mensais necessários para atender a demanda de geração de cada município, ou seja, o volume mensal gerado por cada município, dividido pela capacidade de cada veículo transportador (7,0 toneladas), o que nos dá um número mensal de deslocamentos (ida e volta) que cada município terá de fazer para realizar os serviços de transporte. Tendo a quantidade mensal de quilômetros percorridos por cada veículo, multiplica-se pelo valor do frete, que é de R\$ 1,46/Km, visto que cada caminhão possui dois eixos, e o valor de cada eixo é R\$ 2,92. Portanto, o valor total mensal que os municípios do CONSCENSUL irão desembolsar é de R\$ 392.360,40

Os custos com a destinação dos rejeitos serão calculados com base na distância de 36,0 Km de Lagarto até Boquim, e de 26,0 Km de distância de Estância até Boquim, entre as Usinas de Triagem e o Aterro Sanitário, respectivamente. A quantidade diária de rejeitos é de 50,53 ton geradas na operação em Lagarto, e 47,86 ton geradas na operação em Estância, que serão transportadas por caminhões *roll-on roll-off*, com capacidade de 30 toneladas. O custo no frete é de R\$ 12,50, por conta dos 5 eixos que o veículo possui. De acordo com o quadro abaixo, o valor mensal total que será gasto com o transporte do rejeito é de R\$ 38.294,27

Quadro 15 – Projeção do custo de transporte dos rejeitos até a o aterro sanitário.

Operação	Municípios	Resíduos (ton/dia)	Resíduos (ton/mês)	Descolamentos (mês)	Distância (Km)	Distância Total (Km/mês)	Custo R\$ (Km/Eixo)	Custo Total (R\$/mês)
Lagarto	Boquim	50,53	1516	51	36	1.819,11	12,50	22.738,87
Estância		47,86	1436	48	26	1.244,44	12,50	15.555,55
							Total Geral	38.294,37