

**GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO - SETUR**

**PROGRAMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
DO TURISMO EM SERGIPE - PRODETUR/SERGIPE**

**Elaboração de Estudos de Viabilidade e de Projetos  
Básico e Executivo para a Construção de Aterros Sanitários**

**ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO**

**PRODUTO 4: ESTUDO DE VIABILIDADE  
TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL**

**GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO - SETUR**

**Contrato nº 007/2016**

**SERVIÇO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA A ELABORAÇÃO DE  
ESTUDOS DE VIABILIDADE E DE PROJETOS BÁSICO E  
EXECUTIVO PARA A CONTRATAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS  
NOS MUNICÍPIOS DE INTERVENÇÃO DO PROGRAMA DE  
DESENVOLVIMENTO DO TURISMO – PRODETUR SERGIPE**

**ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO  
PRODUTO 4: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA,  
ECONÔMICA E AMBIENTAL**

**Revisão 01: Julho/2019**

## APRESENTAÇÃO



## APRESENTAÇÃO

O presente relatório versa sobre a **PRODUTO 4.: Relatório de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social – Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco**, apresentado pelo Consórcio TPF/QUANTA como parte integrante dos serviços pertinentes ao Serviço Técnico Especializado para Elaboração de Estudos de Viabilidade e de Projetos Básico e Executivo para Construção de Aterros Sanitários nos municípios de intervenção do Programa de Desenvolvimento do Turismo – PRODETUR SERGIPE. Foi desenvolvido no âmbito do Contrato nº 007/2016, firmado entre a SETUR – Secretaria de Estado do Turismo e o CON formado pelas empresas TPF Engenharia Ltda. e Quanta Consultoria Ltda., tendo sua elaboração obedecida às diretrizes definidas no Termos de Referência do Contrato 007/2016.

O Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social do Aterro Sanitário ora apresentado tem como objetivo primordial a apresentação do modelo tecnológico e viabilidade do empreendimento a ser implantado, que contempla além da unidade do aterro sanitário, uma unidade de compostagem e uma unidade de triagem dos resíduos.

Os trabalhos a serem desenvolvidos ao longo do processo serão constituídos por atividades multidisciplinares que culminam na elaboração e/ou execução de produtos específicos previamente determinados. Os produtos que compõem o acervo do contrato são apresentados a seguir:

- Produto 1: Plano de Trabalho;
- Produto 2.A: Diagnóstico dos Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos Existentes;
- Produto 2.B: Relatório da Escolha e Caracterização das Alternativas Locacionais;
- Produto 3.A: Relatório dos Serviços Topográficos;
- Produto 3.B: Relatório dos Estudos Geotécnicos;
- Produto 3.C: Anteprojeto dos Equipamentos de Manejo de Resíduos Sólidos;
- Produto 3.D: Estudos Ambientais Específicos;
- **Produto 4: Relatório de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social;**
- Produto 5.A: Projetos Básicos das Obras de Engenharia;
- Produto 5.B: Projetos Básicos dos Pátios de Compostagem;
- Produto 5.C: Projetos Básicos dos Centros de Triagem;
- Produto 5.D: Projetos Básicos de Remediação dos Lixões Atuais;
- Produto 6: Solicitação e Obtenção da Licença Prévia;
- Produto 7.A: Projetos Executivos das Obras de Engenharia;
- Produto 7.B: Projetos Executivos de Remediação dos Lixões Atuais.

## SUMÁRIO



## Sumário Geral

	Páginas
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>II</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>IV</b>
<b>1. VIABILIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>16</b>
1.1. ANÁLISE DO PROBLEMA E SOLUÇÃO PROPOSTA .....	17
1.1.1. <i>Estudos de Projeto</i> .....	17
1.1.1.1. Estudos Geotécnicos .....	17
1.1.1.2. Estudos Topográficos .....	27
1.1.1.3. Estudo de Concepção (Critérios Técnicos Adotados para o Dimensionamento do Projeto) .....	36
1.1.1.4. Estudo de Alternativa Técnica .....	37
1.2. DIMENSIONAMENTO DO PROJETO .....	50
1.2.1. <i>Aterro Sanitário</i> .....	50
1.2.1.1. Projeção da População para Horizonte de Projeto .....	50
1.2.1.2. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	51
1.2.1.3. Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	53
1.2.1.4. Definição de Área e Volume do Aterro Sanitário .....	55
1.2.1.5. Dimensionamento de Equipamento e Mão de Obra .....	57
1.2.2. <i>Unidade de Compostagem</i> .....	59
1.2.2.1. Dimensões da leira de compostagem .....	61
1.2.2.2. Dimensionamento do pátio de compostagem .....	61
1.2.2.3. Dimensionamento de Equipamento e Mão de Obra .....	64
1.2.3. <i>Central de Triagem</i> .....	66
1.2.3.1. Modelo Tecnológico .....	66
1.2.3.2. Concepção do Projeto .....	68
1.2.3.3. Dimensionamento de Equipamento .....	69
1.3. DESCRITIVO TÉCNICO .....	71
1.3.1. <i>Aterro Sanitário</i> .....	71
1.3.1.1. Sistema de Drenagem Pluvial .....	71
1.3.1.2. Sistema de Drenagem de Gás .....	72
1.3.1.3. Impermeabilização Inferior .....	73
1.3.1.4. Impermeabilização Superior .....	73
1.3.1.5. Implantação da Barreira Vegetal – Cinturão Verde .....	74
1.3.1.6. Infraestruturas de Apoio .....	74
1.3.2. <i>Unidade de Compostagem</i> .....	75
1.3.2.1. Impermeabilização da Base .....	75
1.3.2.2. Geração de líquidos lixiviados .....	75
1.3.2.3. Drenagem de líquidos lixiviados .....	76
1.3.2.4. Sistema de tratamento dos líquidos lixiviados .....	76

1.3.2.5.	Sistema de tratamento de esgotos .....	76
1.3.3.	<i>Central de Triagem</i> .....	76
1.3.3.1.	Galpão de Triagem.....	76
1.3.3.2.	Portaria.....	79
1.3.3.3.	Instalações Sanitárias e Sala de Administração .....	80
1.4.	PLANILHA DE QUANTITATIVOS.....	81
1.5.	PROCEDIMENTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.....	100
1.6.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA.....	101
1.6.1.	<i>Manutenção do Aterro – Serviços Complementares</i> .....	101
1.6.1.1.	Paisagismo .....	101
1.6.1.2.	Manutenção da Cama de Cobertura.....	102
1.6.1.3.	Manutenção do Sistema de Drenagem de Lixiviado .....	102
1.6.1.4.	Manutenção das Máquinas e Equipamentos.....	102
1.6.1.5.	Manutenção da Limpeza Geral da Área.....	103
1.6.1.6.	Manutenção do Sistema de Monitoramento Geotécnico .....	103
1.6.1.7.	Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.....	104
1.6.2.	<i>Manutenção das Cercas e Portões</i> .....	105
1.6.3.	<i>Manutenção do Sistema de Drenagem e Queima de Biogás</i> .....	105
<b>2.</b>	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA .....</b>	<b>108</b>
2.1.	INTRODUÇÃO .....	109
2.2.	A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO.....	110
2.3.	AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE MODELO TECNOLÓGICO.....	111
2.3.1.	<i>Metodologia</i> .....	112
2.3.2.	<i>Pressuposto</i> .....	113
2.3.3.	<i>Composição de Investimentos, Custos e Receitas</i> .....	117
2.3.3.1.	Investimentos .....	117
2.3.3.2.	Custos e Despesas Operacionais .....	119
2.3.3.3.	Receitas .....	122
2.3.3.4.	Disposição Final.....	123
2.3.3.5.	Comercialização de Materiais Recicláveis.....	124
2.3.3.6.	Venda de Composto Orgânico .....	126
2.3.3.7.	Impostos e Taxas .....	128
2.3.3.8.	Avaliação Econômica do Cenário Base .....	130
2.4.	ANÁLISE DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS .....	132
2.4.1.	<i>Cenário Pessimista</i> .....	132
2.4.1.1.	Custos Ambientais.....	134
2.4.1.2.	Custos com Saúde .....	135
2.4.2.	<i>Cenário Provável</i> .....	137
2.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139

<b>3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>141</b>
3.1. DESCRIÇÃO RESUMIDA DO EMPREENDIMENTO .....	142
3.2. ENQUADRAMENTO DO EMPREENDIMENTO .....	143
3.3. IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E ASPECTOS GERAIS DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA...	144
3.3.1. <i>Descrição Resumida dos Impactos Ambientais Identificados</i> .....	144
3.3.2. <i>Objetivos do Plano de Gestão Ambiental</i> .....	154
3.3.3. <i>Justificativa do Plano de Gestão Ambiental</i> .....	155
3.3.4. <i>Público Alvo</i> .....	156
3.3.5. <i>Resultados Esperados</i> .....	157
3.3.6. <i>Regras Ambientais para Construção de Aterros Sanitários</i> .....	157
3.4. PLANOS DE MITIGAÇÃO AMBIENTAL NA ETAPA DE OBRAS .....	159
3.4.1. <i>Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos e Vibrações</i> .....	159
3.4.1.1. <i>Objetivos</i> .....	159
3.4.1.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	159
3.4.1.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	161
3.4.1.4. <i>Cronograma de Implantação</i> .....	161
3.4.2. <i>Plano de Supressão da Vegetação/ Manejo da Fauna</i> .....	161
3.4.2.1. <i>Objetivos</i> .....	161
3.4.2.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	162
3.4.2.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	164
3.4.2.4. <i>Cronograma de Implantação</i> .....	164
3.4.3. <i>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</i> .....	164
3.4.3.1. <i>Objetivos</i> .....	164
3.4.3.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	165
3.4.3.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	169
3.4.3.4. <i>Cronograma de Implantação</i> .....	169
3.4.4. <i>Plano de Gerenciamento de Efluentes Sanitários</i> .....	169
3.4.4.1. <i>Objetivos</i> .....	169
3.4.4.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	169
3.4.4.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	170
3.4.4.4. <i>Cronograma de Implantação</i> .....	170
3.4.5. <i>Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC</i> .....	170
3.4.5.1. <i>Objetivos</i> .....	170
3.4.5.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	170
3.4.5.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	171
3.4.5.4. <i>Cronograma de Implantação</i> .....	171
3.4.6. <i>Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador</i> .....	172
3.4.6.1. <i>Objetivos</i> .....	172
3.4.6.2. <i>Ações Estratégicas a Serem Implementadas</i> .....	172
3.4.6.3. <i>Responsabilidade pela Execução</i> .....	173



3.4.6.4.	Cronograma de Implantação.....	173
3.4.7.	<i>Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico (Acompanhamento Técnico)</i> .....	173
3.4.7.1.	Objetivos .....	173
3.4.7.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	173
3.4.7.3.	Responsabilidade pela Execução .....	175
3.4.7.4.	Cronograma de Implantação.....	175
3.4.8.	<i>Programa de Comunicação Social</i> .....	175
3.4.8.1.	Objetivos .....	175
3.4.8.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	176
3.4.8.3.	Responsabilidade pela Execução .....	177
3.4.8.4.	Cronograma de Implantação.....	177
3.4.9.	<i>Programa de Educação Ambiental</i> .....	177
3.4.9.1.	Objetivos .....	177
3.4.9.2.	Público-Alvo.....	178
3.4.9.3.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	179
3.4.9.4.	Responsabilidade pela Execução .....	181
3.4.9.5.	Cronograma de Implantação.....	181
3.4.10.	<i>Reflorestamento das Áreas de Reserva Legal e do Cinturão Verde</i> .....	181
3.4.10.1.	Objetivos .....	181
3.4.10.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	182
3.4.10.3.	Responsabilidade pela Execução .....	183
3.4.10.4.	Cronograma de Implantação.....	183
3.4.11.	<i>Projetos de Encerramento e Remediação do Lixão Existente</i> .....	183
3.4.11.1.	Objetivos .....	183
3.4.11.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	183
3.4.11.3.	Responsabilidade pela Execução .....	184
3.4.11.4.	Cronograma de Implantação.....	184
3.5.	PLANOS DE MITIGAÇÃO AMBIENTAL NA ETAPA DE OPERAÇÃO.....	185
3.5.1.	<i>Programa de Capacitação para Operação e Manutenção do Empreendimento</i> .....	185
3.5.1.1.	Objetivos .....	185
3.5.1.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	185
3.5.1.3.	Responsabilidade pela Execução .....	186
3.5.1.4.	Cronograma de Implantação.....	186
3.5.2.	<i>Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada</i> .....	186
3.5.2.1.	Objetivos .....	186
3.5.2.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	186
3.5.2.3.	Responsabilidade pela Execução .....	187
3.5.2.4.	Cronograma de Implantação.....	187
3.5.3.	<i>Plano de Encerramento do Empreendimento</i> .....	187
3.5.3.1.	Objetivos .....	187

3.5.3.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	187
3.5.3.3.	Responsabilidade pela Execução .....	188
3.5.3.4.	Cronograma de Implantação.....	188
3.6.	PROGRAMAS DE MONITORAMENTO .....	189
3.6.1.	<i>Monitoramento Geotécnico</i> .....	189
3.6.1.1.	Objetivos .....	189
3.6.1.2.	Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas .....	189
3.6.1.3.	Cronograma de Execução.....	192
3.6.2.	<i>Monitoramento dos Resíduos a Serem Depositados no Aterro</i> .....	192
3.6.2.1.	Objetivos .....	192
3.6.2.2.	Responsabilidade pela Execução .....	194
3.6.2.3.	Cronograma de Implantação.....	194
3.6.3.	<i>Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas</i> .....	194
3.6.3.1.	Objetivos .....	194
3.6.3.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	194
3.6.3.3.	Responsabilidade pela Execução .....	197
3.6.3.4.	Cronograma de Implantação.....	197
3.6.4.	<i>Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Lixiviados e da Qualidade das Águas Superficiais</i> .....	197
3.6.4.1.	Objetivos .....	197
3.6.4.2.	Ações estratégicas a Serem Implementadas .....	197
3.6.4.3.	Responsabilidade pela Execução .....	200
3.6.4.4.	Cronograma de Implantação.....	201
3.6.5.	<i>Monitoramento da Qualidade do Ar</i> .....	201
3.6.5.1.	Objetivos .....	201
3.6.5.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	202
3.6.5.3.	Responsabilidade pela Execução .....	204
3.6.5.4.	Cronograma de Execução.....	205
3.6.6.	<i>Monitoramento dos Níveis de Ruídos</i> .....	205
3.6.6.1.	Objetivos .....	205
3.6.6.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	205
3.6.6.3.	Responsabilidade pela Execução .....	207
3.6.6.4.	Cronograma de Implantação.....	207
3.6.7.	<i>Monitoramento da Saúde dos Operários do Empreendimento</i> .....	207
3.6.7.1.	Objetivos .....	207
3.6.7.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	209
3.6.7.3.	Responsabilidade pela Execução .....	211
3.6.7.4.	Cronograma de Implantação.....	211
3.6.8.	<i>Programa de Auditoria Ambiental</i> .....	211
3.6.8.1.	Objetivos .....	211
3.6.8.2.	Ações Estratégicas a Serem Implementadas.....	212

3.6.8.3.	Responsabilidade pela Implementação.....	213
3.6.8.4.	Cronograma de Execução.....	213
3.7.	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	213
3.8.	FORTALECIMENTO E ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL .....	215
3.8.1.	<i>Fortalecimento da Capacidade Institucional em Gestão Ambiental de Obras de Aterros Sanitários</i> .....	215
3.8.2.	<i>Arranjo Institucional e Responsabilidades para Mitigação e Supervisão</i> .....	216
3.9.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO, CUSTOS E FONTES DE RECURSOS.....	221
3.9.1.	<i>Cronograma de Implantação</i> .....	221
3.9.2.	<i>Custos e Fontes de Recursos</i> .....	224
3.10.	INTEGRAÇÃO DO PGA COM O PROJETO.....	227
<b>ANEXOS</b> .....		<b>228</b>

## SUMÁRIO DE QUADRO

	<b>Páginas</b>
Quadro 1.1: Investigação geotécnica na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco - SPT.....	24
Quadro 1.2: Investigação geotécnica na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco - SEVs.....	24
Quadro 1.3: Precisão dos pontos de controle .....	34
Quadro 1.4: Critérios Adotados para Seleção da Área da CTR .....	38
Quadro 1.5 - Matriz de Classificação para Seleção das Áreas dos Aterros Sanitários.....	43
Quadro 1.6: Município de Canindé de São Francisco: Matriz de Classificação das Glebas.....	46
Quadro 1.7: População Estimada para os Municípios do Consórcio – Período: 2021 a 2040 (20 anos) .....	51
Quadro 1.8: Composição Gravimétrica dos municípios dos municípios da área em estudo .....	52
Quadro 1.9: Percentual de Resíduos por Unidade de Tratamento e Destinação Final.....	53
Quadro 1.10 – Geração per capita de resíduos por faixa populacional.....	54
Quadro 1.11 – Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário .....	54
Quadro 1.12 – Quantidade e volume de resíduos depositados no aterro sanitário .....	55
Quadro 1.13 – Estimativa de áreas e volumes para o aterro sanitário.....	56
Quadro 1.14 – Dimensionamento de mão-de-obra para operação do Aterro. ....	59
Quadro 1.15: Evolução Temporal da População dos municípios de contemplados com a Unidade de compostagem.....	60
Quadro 1.16: Dimensionamento da Unidade de compostagem .....	62
Quadro 1.17: Utensílios, durabilidade e parâmetros de utilização .....	64
Quadro 1.18: Equipamentos necessários para operação da Unidade de compostagem de Canindé de São Francisco .....	65
Quadro 1.19: Equipamentos necessários para montagem das leiras de compostagem .....	65
Quadro 1.20: Quadro de funcionários para o pátio de compostagem do aterro de Canindé de São Francisco .....	66
Quadro 1.21: Equipamentos necessários para operação da Unidade de compostagem de Canindé de São Francisco .....	66
Quadro 1.22: Quantidade de equipamentos .....	70
Quadro 1.23 – Dimensionamento do sistema de drenagem de gases.....	73

Quadro 1.24: Distribuição de Agentes e material a triar .....	78
Quadro 1.25: Distribuição de agentes por unidade operacional na central de triagem .....	79
<b>Quadro 1.26: Planilha de Quantitativos – Resumo Geral</b> .....	<b>81</b>
<b>Quadro 1.27 - Planilha de Quantitativos – Orçamento do Canteiro</b> .....	<b>82</b>
<b>Quadro 1.28 - Planilha de Quantitativos – Implantação</b> .....	<b>83</b>
<b>Quadro 1.29 - Planilha de Quantitativos – Operação</b> .....	<b>91</b>
Quadro 1.30 – Vida útil de cada etapa do aterro. ....	101
Quadro 1.31 – Medidas de proteção da cobertura vegetal.....	102
Quadro 2.1 – Parâmetros de Depreciação.....	116
<b>Quadro 2.2 – Composição do BDI - IMPLANTAÇÃO</b> .....	<b>118</b>
Quadro 2.3 – Investimentos no Modelo Tecnológico para Canindé de São Francisco .....	119
Quadro 2.4 – Custo Total e Unitário de Operação & Manutenção (O&M).....	120
Quadro 2.5 – Custos Anuais de Operação & Manutenção (O&M) .....	121
<b>Quadro 2.6 – Despesas de Depreciação</b> .....	<b>122</b>
Quadro 2.7– Custos Anuais (Encerramento e Pós-Encerramento).....	123
Quadro 2.8 – Receita com Disposição Final .....	123
Quadro 2.9 – Parâmetros Adotados.....	124
Quadro 2.10 – Preços de Materiais Recicláveis .....	125
Quadro 2.11 – Receita – Venda de Materiais Recicláveis (R\$).....	126
Quadro 2.12 – Receita – Venda de Composto Orgânico.....	127
Quadro 2.13 – Receita Total (Cenário base) .....	128
Quadro 2.14 – Tributos Incidentes .....	129
<b>Quadro 2.15 – Síntese dos Componentes do Fluxo de Caixa para o Cenário Base</b> .....	<b>131</b>
Quadro 2.16 – Custos Ambientais dos Lixões .....	134
<b>Quadro 2.17 – Custo Unitário de Transporte</b> .....	<b>136</b>
Quadro 2.18 – Fluxo de Caixa – Cenário Pessimista .....	137
Quadro 2.19 – Comparação VPL dos Cenário Base e Provável .....	138
Quadro 3.1– Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco: Principais Impactos Ambientais .....	144
Quadro 3.2: Lagoa de Evaporação: Monitoramento de Rotina.....	199
Quadro 3.3: Norma NBR 10.151- Padrões de Emissão de Ruídos Permitidos.....	206

Quadro 3.4– Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco: Eventos de Capacitação .....	216
<b>Quadro 3.5 - ETAPA DE OBRAS: Atividades Previstas para Desenvolvimento durante a Implantação das Obras do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e Unidades Correlatas .....</b>	<b>218</b>
<b>Quadro 3.6 - ETAPA DE OPERAÇÃO: Atividades Previstas para Desenvolvimento durante a Operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e Unidades Correlatas .....</b>	<b>219</b>
<b>Quadro 3.7 - Cronograma de Implantação.....</b>	<b>221</b>
<b>Quadro 3.8 - Cronograma de Operação .....</b>	<b>222</b>
<b>Quadro 3.9 - ETAPA DE OBRAS: Custos Previstos para Desenvolvimento do PGA durante a Construção do Aterro Sanitário e Unidades Correlatas.....</b>	<b>224</b>
<b>Quadro 3.10 - ETAPA DE OPERAÇÃO: Custos Previstos para Desenvolvimento do PGA durante a Operação do Aterro Sanitário e Unidades Correlatas .....</b>	<b>226</b>

## SUMÁRIO DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
Figura 1.1: Princípio do método da eletrorresistividade.....	20
Figura 1.2: Disposição dos eletrodos no terreno - Aplicação da Técnica da SEV.....	21
Figura 1.3: Propagação de campo elétrico em meio tridimensional, por meio de um dispositivo de quatro eletrodos.....	22
Figura 1.4: Arranjo Schlumberger (Gallas, 2000). .....	23
Figura 1.5: SEV 1 .....	25
Figura 1.6: SEV 2 .....	25
Figura 1.7: SEV 3 .....	26
Figura 1.8: SEV 4 .....	26
Figura 1.9: Relação estratigráfica entre as SEVs da área do aterro .....	27
Figura 1.10: Painel indicativo da margem de sobreposição das fotos de estudo do Aterro de Canindé de São Francisco/SE, os valores encontram-se expressos em porcentagem.....	29
Figura 1.11: Localização da Base de Partida, com coordenadas $X = 627.863,556$ , $Y = 8.929.304,881$ e $Z = 210,487$ .....	30
Figura 1.12: Localização do Ponto de Controle 1, com $X = 627.693,331$ – $Y = 8.929.552,731$ e $Z = 211,460$ . .....	31
Figura 1.13: Localização do Ponto de Controle 2, com coordenadas $X = 627.377,567$ – $Y = 8.930.025,993$ e $Z = 221,026$ . .....	31
Figura 1.14: Localização do Ponto de Controle 3, com coordenadas $X = 628.146,966$ – $Y = 8.928.786,740$ e $Z = 186,511$ . .....	32
Figura 1.15 Localização do Ponto de Controle 4, com coordenadas $X = 627.046,848$ – $Y = 8.928.464,838$ e $Z = 209,498$ . .....	32
Figura 1.16: Localização do Ponto de Controle 5, com coordenadas $X = 626.794,612$ – $Y = 8.929.341,684$ e $Z = 212,369$ . .....	33
Figura 1.17: Localização do Ponto de Controle 6, com coordenadas $X = 626.586,349$ – $Y = 8.928.452,614$ e $Z = 214,324$ . .....	33
Figura 1.18: Localização de todos os Pontos de Controle utilizados para a ortorretificação das Imagens. ...	34
Figura 1.19: Modelo Digital de Elevação da área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco-SE .....	36
Figura 1.20: Layout do Aterro Sanitário. ....	57

Figura 1.21: Layout da unidade de compostagem na Fase 1.....	62
Figura 1.22: Layout da unidade de compostagem na Fase 2.....	63
Figura 1.23: Layout da unidade de compostagem na Fase 3.....	63
Figura 1.24: Fluxograma do Modelo Tecnológico da Central de Triagem de Recicláveis .....	67
Figura 1.25: Esteira de Triagem.....	77
Figura 1.26: Modelo de uma área armazenamento, prensagem e estoque de materiais reciclados .....	78
Figura 1.27: Modelo de enfardamento do material .....	79
Figura 3.1: Modelos de Marcos Superficiais.....	190
Figura 3.2: Processo de Quarteamento dos Resíduos Sólidos .....	193



## 1. VIABILIDADE TÉCNICA

## 1. VIABILIDADE TÉCNICA

### 1.1. ANÁLISE DO PROBLEMA E SOLUÇÃO PROPOSTA

#### 1.1.1. Estudos de Projeto

##### 1.1.1.1. Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos nas áreas de implantação do aterro constituem a realização de prospecções mecânicas de superfície no local, além de sondagens geofísicas por eletrorresistividade e ensaios in situ executados nestas prospecções. Além disso, foram realizados ensaios laboratoriais executados a partir de amostras representativas extraídas das sondagens.

As investigações geotécnicas realizadas nas áreas dos aterros objetivaram a identificação e compreensão das características e peculiaridades do solo, determinação da profundidade do lençol freático e topo rochoso, visando à concepção de um maciço tecnicamente adequado e seguro além, de economicamente viável.

Na área de implantação do aterro em Canindé de São Francisco foram realizadas 8 prospecções mecânicas, sondagens à percussão (SPT), e 4 sondagens elétricas verticais (SEVs).

Com o intuito de avaliar a permeabilidade dos solos e obter informações qualitativas sobre a circulação de água através do subsolo, foram realizados ensaios de campo em furos de sondagens.

Todos os furos de sondagem mecânica e geofísicas foram referenciados aos eixos topográficos implantados e tiveram suas coordenadas UTM registradas. Altimetricamente, as sondagens mecânicas, tiveram as cotas das bocas levantadas através de nivelamento topográfico.

#### 1.1.1.1.1. Metodologia dos Serviços Geotécnicos

##### a) Sondagens à Percussão

###### Método Utilizado

Os procedimentos adotados na execução dos serviços seguiram o método de ensaio apresentado na NBR-6484/FEV 2001 "SOLO - SONDAgens DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT - MÉTODO DE ENSAIO".

###### Equipamentos Utilizados

Os equipamentos utilizados na execução dos serviços de sondagem à percussão – SPT – foram os listados para tal procedimento no item 5.1 e descritos no item a seguir, 5.2, da referida NBR, que seguem:

- Torre com roldana;
- Martelo padronizado;
- Tubos de revestimento em aço;
- Hastes de perfuração ou penetração em aço;
- Amostrador-padrão de diâmetro externo de 50,8 mm e diâmetro interno de 34,9 mm;
- Cabeça de bater em aço;
- Trépano de lavagem;
- Trado concha ou cavadeira manual;
- Trado helicoidal;
- Baldinho para esgotar o furo;
- Medidores de nível d'água;
- Recipientes para amostras;
- Bomba d'água centrífuga motorizada;
- Mangueira de nível;
- Ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem;

##### b) Execução do Ensaio SPT

###### Perfuração:

O processo de perfuração foi iniciado com o uso do trado até o nível de água encontrado no terreno ou até a inviabilidade de avanço com sua utilização: avanços de

perfuração inferiores a 50 mm após 10 min de operação. A partir dessa profundidade, a perfuração prosseguiu por lavagem com emprego do “trépano de lavagem”.

#### Amostragem:

As amostras foram coletadas a cada metro de profundidade através do amostrador-padrão, acondicionadas em sacos plásticos fechados e encaminhadas para identificação táctil-visual.

#### Ensaio de Penetração:

Os resultados de penetração no solo foram obtidos pela cravação do amostrador-padrão através de seguidas quedas do “martelo padronizado para cravação do amostrador” com massa de ferro de 65 kg, com quedas da altura de 0,75 m, até atingir-se a penetração de 0,45 m. Foram anotados o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m do amostrador-padrão, ou conforme orientações da Norma Brasileira NBR-6484/FEV 2001.

#### Verificação do nível de água no terreno

Foram realizadas determinações do nível d'água encontrado no terreno conforme indicado no método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/FEV 2001. Os resultados obtidos nessas determinações estão apresentados nos perfis dos furos de sondagem para cada área estudada.

#### c) Sondagens Geofísicas

#### Métodos e Técnicas Utilizadas

A prospecção geofísica envolve um conjunto de técnicas utilizadas para a exploração do subsolo a partir de medições remotas de suas propriedades físicas geralmente realizadas desde a superfície. Permite detectar heterogeneidades em subsuperfícies que contrastam de sua vizinhança em alguma propriedade física, contraste esse necessário, juntamente com dados diretos, para o entendimento (modelos) e observação dos objetos de interesse em subsuperfície (MILSOM & ERIKSEM, 2011).

O método geofísico da eletrorresistividade consiste na determinação da resistividade elétrica dos materiais da subsuperfície através de leitura de potencial criadas por uma corrente induzida na superfície (TELFORD et al., 1990; BRAGA, 2016).

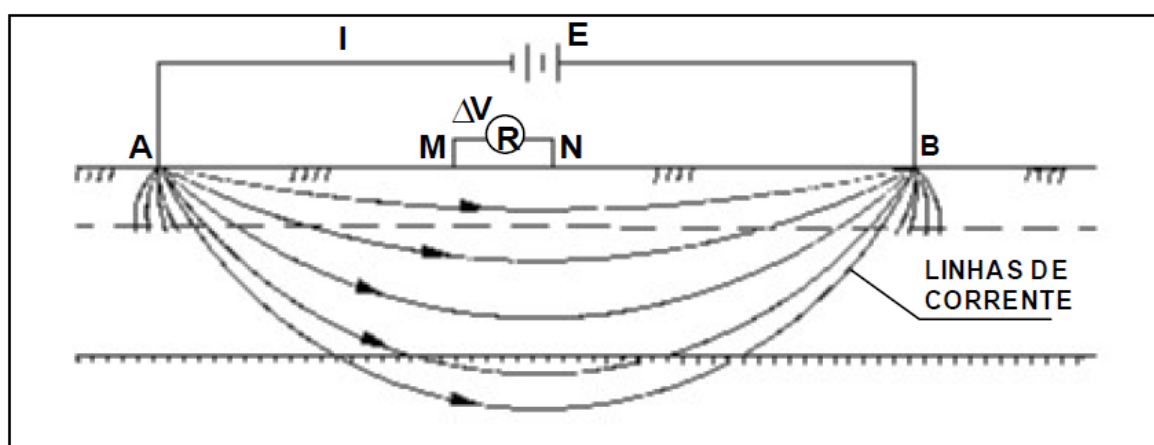
A geofísica está dentro de uma área de conhecimento maior, o imageamento, que é a medida da distribuição espacial de alguma propriedade física de um corpo por um

instrumento. A escala do alvo varia desde subnanométrica até o ano-luz. As aplicações são diversas, desde medicina, passando pela geofísica, indo até a astronomia, respondendo adequadamente a diversas propriedades físicas, tais como, mecânica, acústica, elétrica, magnética, eletromagnética, óptica, raios-X, e outros fluxos de partículas. Mesmo com uma variabilidade significativa, os métodos geofísicos possuem princípios básicos e metodologias comuns (SALEH & SILEVITCH, 2011).

A seguir serão apresentados os princípios físicos e de funcionamento do método geofísico utilizado nesse trabalho.

### Resistividade Aparente ( $R_a$ )

A resistividade aparente é o parâmetro fornecido pelo método da eletrorresistividade. Seu princípio é baseado na passagem pelo solo de uma corrente contínua de intensidade  $I$ , transmitida por um par de eletrodos A e B, ligado a um emissor E (baterias ou grupo-gerador). Mede-se a diferença de potencial  $\Delta V$  entre dois eletrodos M e N, conforme mostra a **Figura 1.1**, e a resistividade aparente ( $R_a$ ) é dada pela fórmula  $R_a = K \cdot \Delta V/I$ , onde  $K$  é um coeficiente que depende das dimensões e arranjo do quadripolo AMNB.



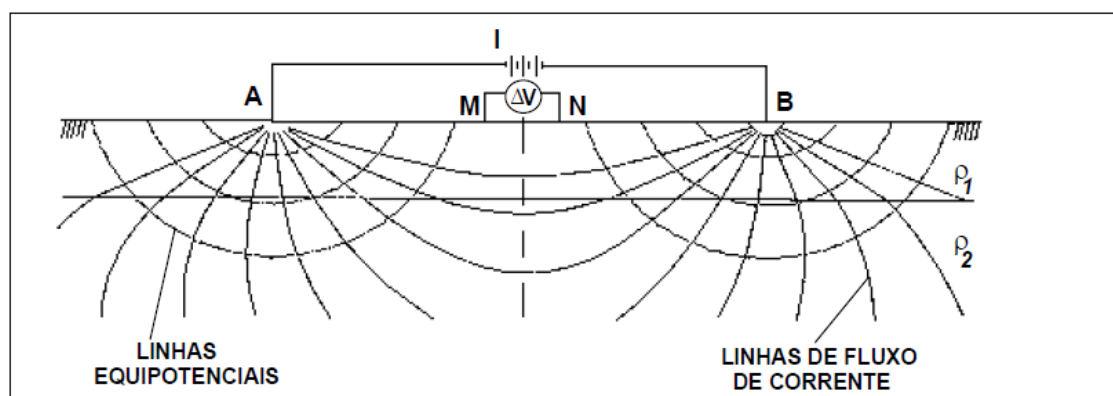
**Figura 1.1: Princípio do método da eletrorresistividade.**

Fonte: Adaptado de Gallas, 2000.

#### d) Sondagem Elétrica Vertical (SEV)

Esta técnica corresponde a uma série de medidas de resistividade aparente, efetuadas com o mesmo tipo de arranjo e separação crescente entre eletrodos de emissão e de recepção. A **Figura 1.2**, a seguir, esquematiza a SEV.

Aumentando-se a distância entre os eletrodos de corrente A e B, o volume total da subsuperfície incluída na medida também aumenta, permitindo alcançar camadas cada vez mais profundas. Os resultados sucessivos estarão, portanto, estritamente ligados com as variações da resistividade com a profundidade.

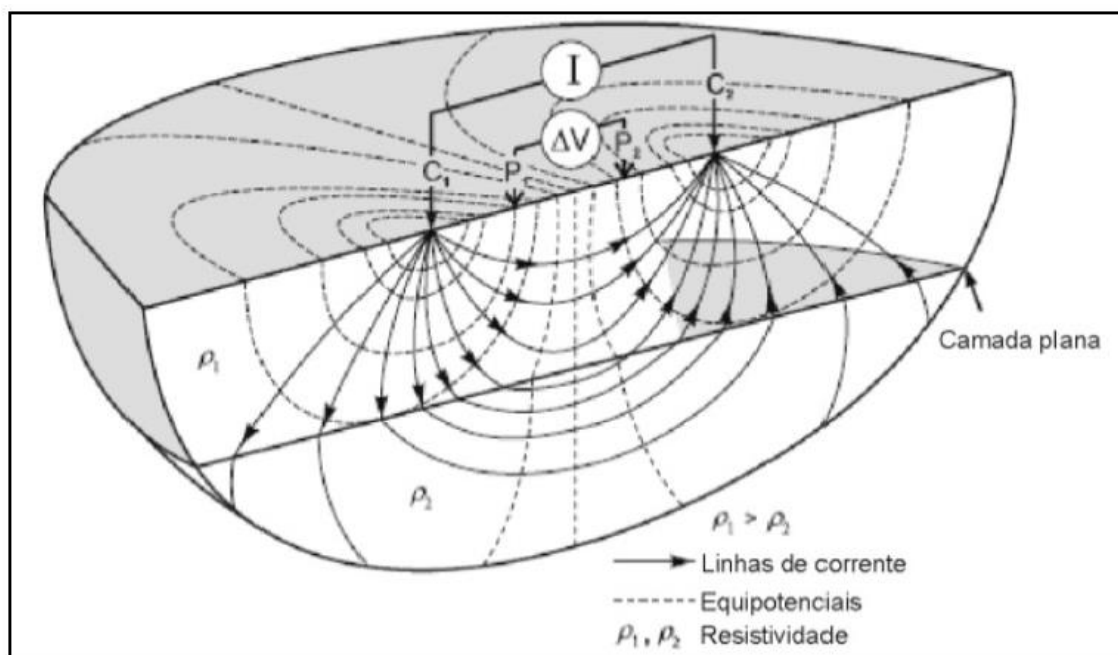


**Figura 1.2: Disposição dos eletrodos no terreno - Aplicação da Técnica da SEV.**

Fonte: Adaptado de Telford et al., 1990.

Os dados de resistividade aparente obtidos em cada SEV são representados por meio de uma curva, de acordo com as distâncias entre os eletrodos (**Figura 1.3**). Os dados de SEV são processados com a utilização de ábacos e programas automáticos de inversão.

A finalidade de uma SEV é o estudo da distribuição vertical da resistividade abaixo do ponto de interesse. Em condições ideais, as SEVs devem ser executadas sobre um terreno composto por camadas lateralmente homogêneas (em relação à resistividade) e limitadas por planos paralelos à superfície do terreno (meio estratificado).



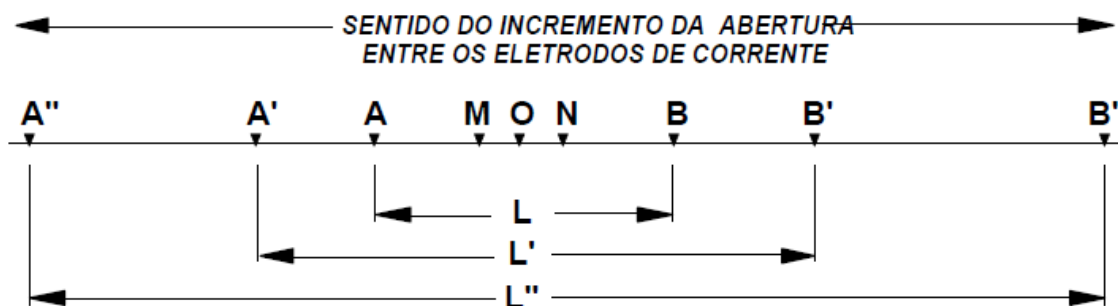
**Figura 1.3: Propagação de campo elétrico em meio tridimensional, por meio de um dispositivo de quatro eletrodos.**

Fonte: Adaptado de Knödel et al, 2007.

#### e) Arranjo Schlumberger

Com objetivo final de confeccionar um perfil geológico, foram realizadas quatro sondagens elétricas verticais (SEVs). O arranjo eletródico usado para a execução das duas SEVs foi o arranjo Schlumberger. Nesse arranjo usam-se dois eletrodos para a transmissão de corrente A e B e dois eletrodos de potencial M e N para as medidas  $\Delta V$ , alinhados sobre um mesmo perfil, devendo ser mantida a relação  $AB/MN \geq 5$ .

À medida que se expande a abertura entre os eletrodos AB, aumenta a profundidade investigada, que normalmente situa-se entre 1/2 a 1/10 de AB, dependendo das resistividades das litologias subjacentes. O centro O é fixo e a abertura entre os eletrodos MN deve ser mantida constante o máximo possível (**Figura 1.4**). Os dados de resistividade elétrica são processados dando origem às seções de inversão de resistividade elétrica que posteriormente são interpoladas para criação de modelos de visualização.



**Figura 1.4: Arranjo Schlumberger (Gallas, 2000).**

Fonte: Adaptado de Gallas, 2000.

O ponto de plotagem das medidas é o ponto médio O entre M e N, sendo os resultados apresentados sob a forma de curvas de resistividade, plotados em gráficos bi-logarítmicos (SEVs). A plotagem das medidas de resistividades aparentes é feita no eixo das ordenadas e no eixo das abcissas as aberturas  $AB/2$  em metros.

#### 1.1.1.1.2. Investigação Geotécnica na Área de Implantação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco

Foram realizadas 8 prospecções mecânicas, sondagens à percussão (SPT) e 4 sondagens elétricas verticais (SEVs) distribuídas na gleba do aterro.

Todos os furos de sondagem mecânica e geofísicas foram referenciados aos eixos topográficos implantados e tiveram suas coordenadas UTM registradas. Altimetricamente, as sondagens mecânicas, tiveram as cotas das bocas levantadas através de nivelamento topográfico.

##### a) Sondagens À Percussão - SPT

As sondagens à percussão na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco totalizaram 19,50m, representando uma espessura média de 2,44m de solo penetrável a tal ferramenta.

No **Quadro 1.1**, são relacionadas às sondagens percussivas executadas na área do aterro de Canindé de São Francisco. Suas referências planialtimétricas, as extensões investigadas, o menor valor de SPT registrado ao longo da sondagem.



**Quadro 1.1: Investigação geotécnica na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco - SPT**

Nº	Coordenadas (UTM)		Cota (m)	Extensão sondada (m)	SPT Mínimo (N)
	X	Y			
<b>SPT 01</b>	626.920,972	8.929.089,733	213,47	2,45	16
<b>SPT 01A</b>	626.922,386	8.929.088,319	213,49	2,44	16
<b>SPT 02</b>	627.081,886	8.929.264,319	207,37	2,43	14
<b>SPT 02A</b>	627.083,301	8.929.262,905	213,49	2,43	15
<b>SPT 03</b>	626.885,386	8.928.835,819	214,07	2,44	18
<b>SPT 03A</b>	626.886,801	8.928.834,405	214,05	2,43	17
<b>SPT 04</b>	627.240,500	8.929.009,000	205,55	2,45	17
<b>SPT 04A</b>	627.241,914	8.929.007,586	205,45	2,43	18

b) Sondagens Geofísicas

As sondagens elétricas verticais (SEVs) na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco totalizaram 200,00m, representando uma espessura média de 50,00m por investigação.

No **Quadro 1.2**, são relacionadas às sondagens geofísicas executadas na área do aterro de Canindé de São Francisco com as suas referências planialtimétricas e as extensões investigadas. As **Figuras 1.5 a 1.8** mostram os resultados das Sondagens Elétricas Verticais - SEVs

**Quadro 1.2: Investigação geotécnica na área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco - SEVs**

Nº	Coordenadas (UTM)		Cota (m)	Extensão sondada (m)
	X	Y		
<b>SEV 01</b>	627.198	8.929.054	207	50
<b>SEV 02</b>	626.949	8.929.341	212	50
<b>SEV 03</b>	626.980	8.929.118	212	50
<b>SEV 04</b>	626.866	8.928.909	214	50

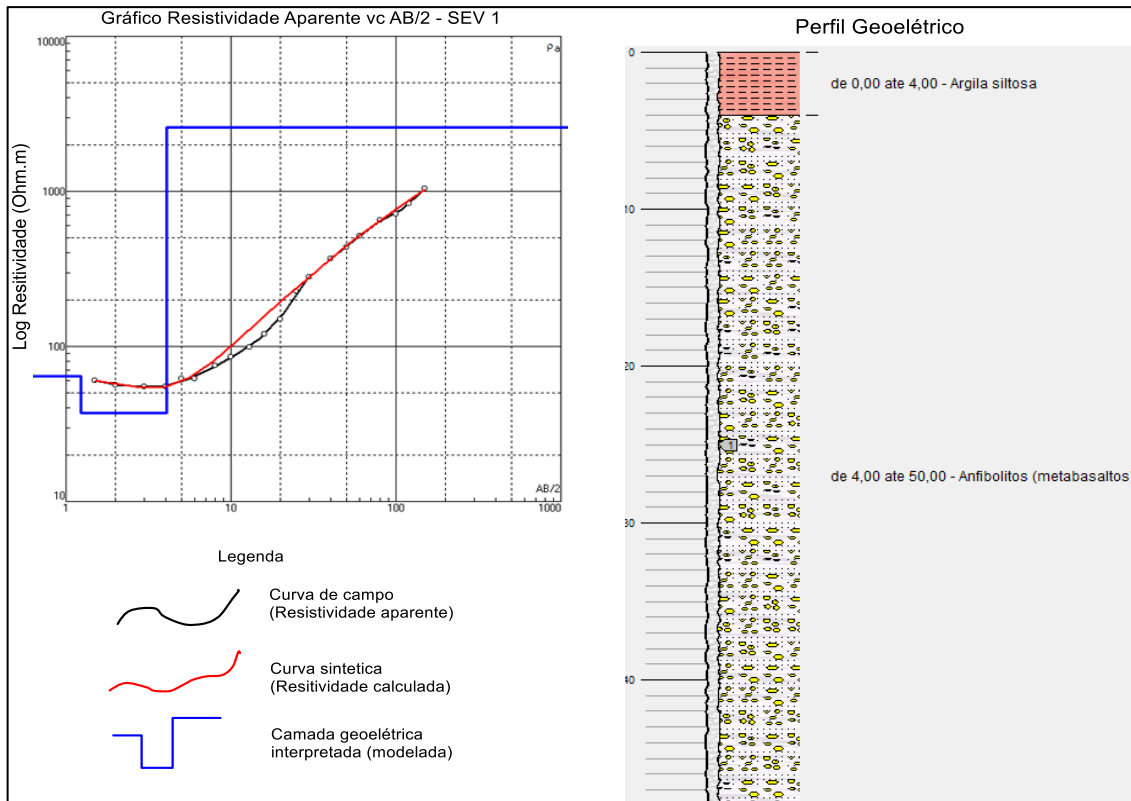


Figura 1.5: SEV 1

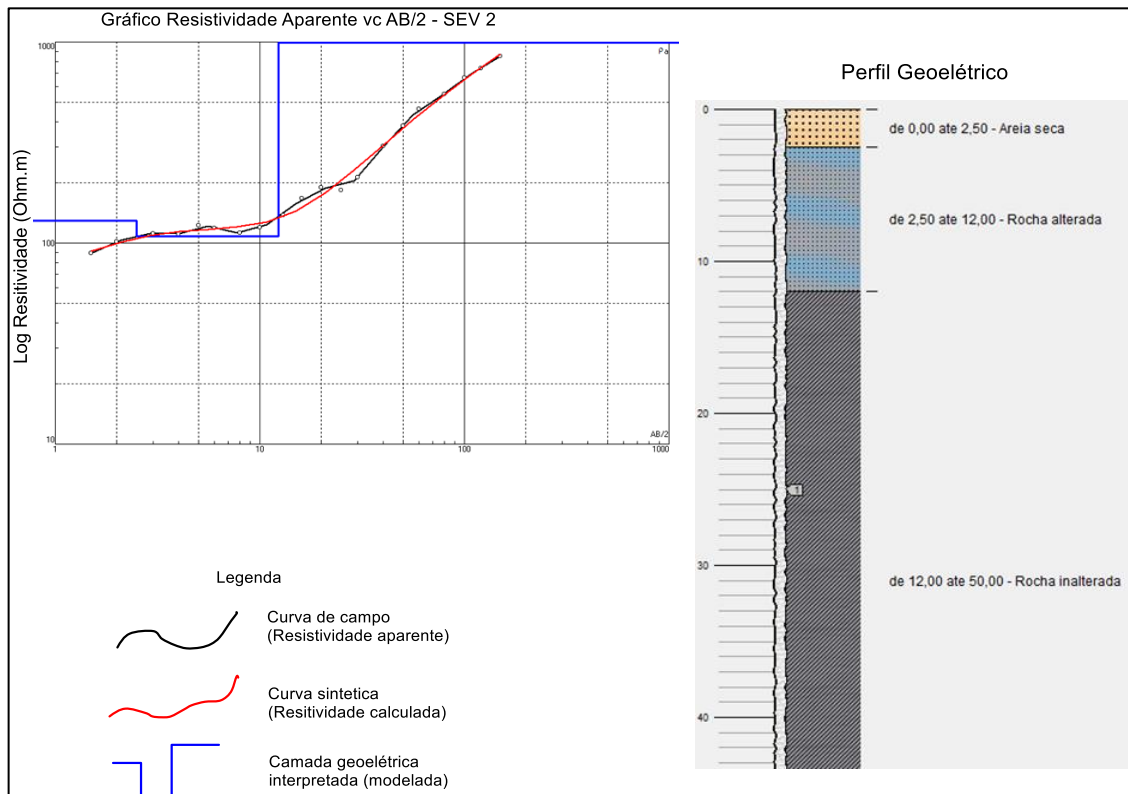


Figura 1.6: SEV 2

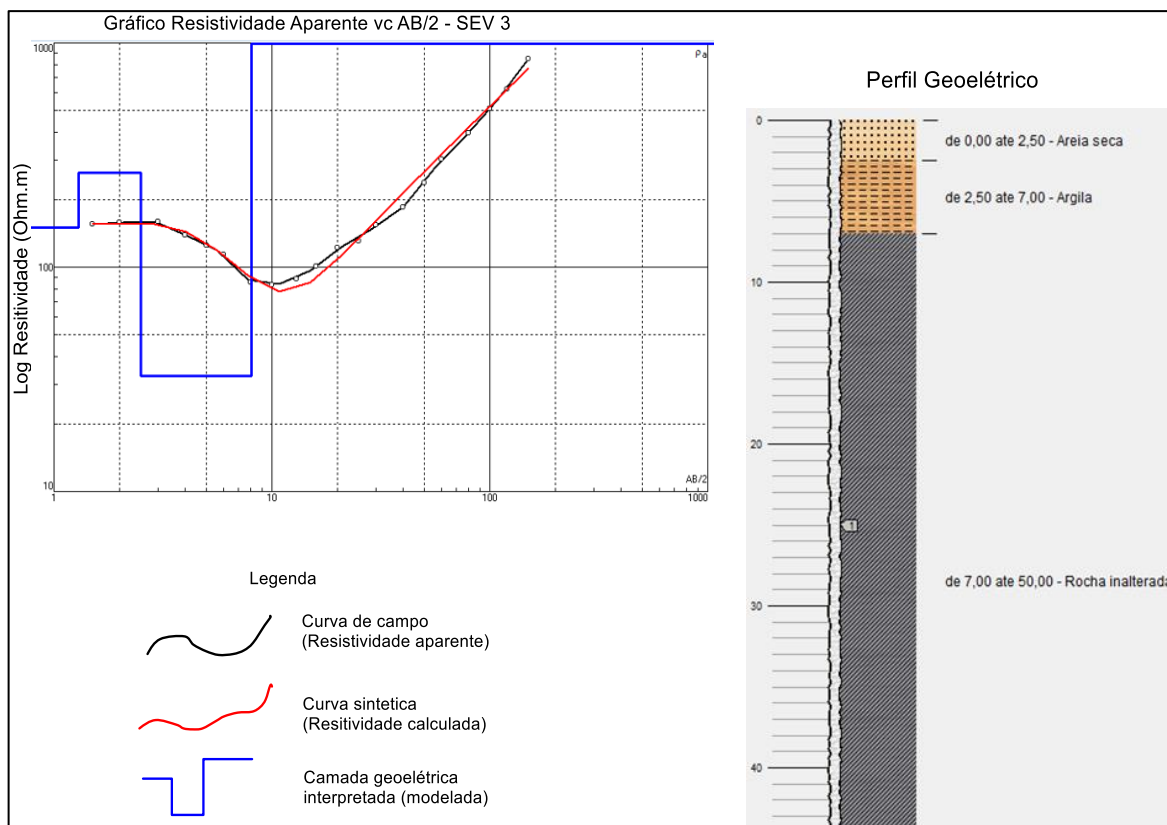


Figura 1.7: SEV 3

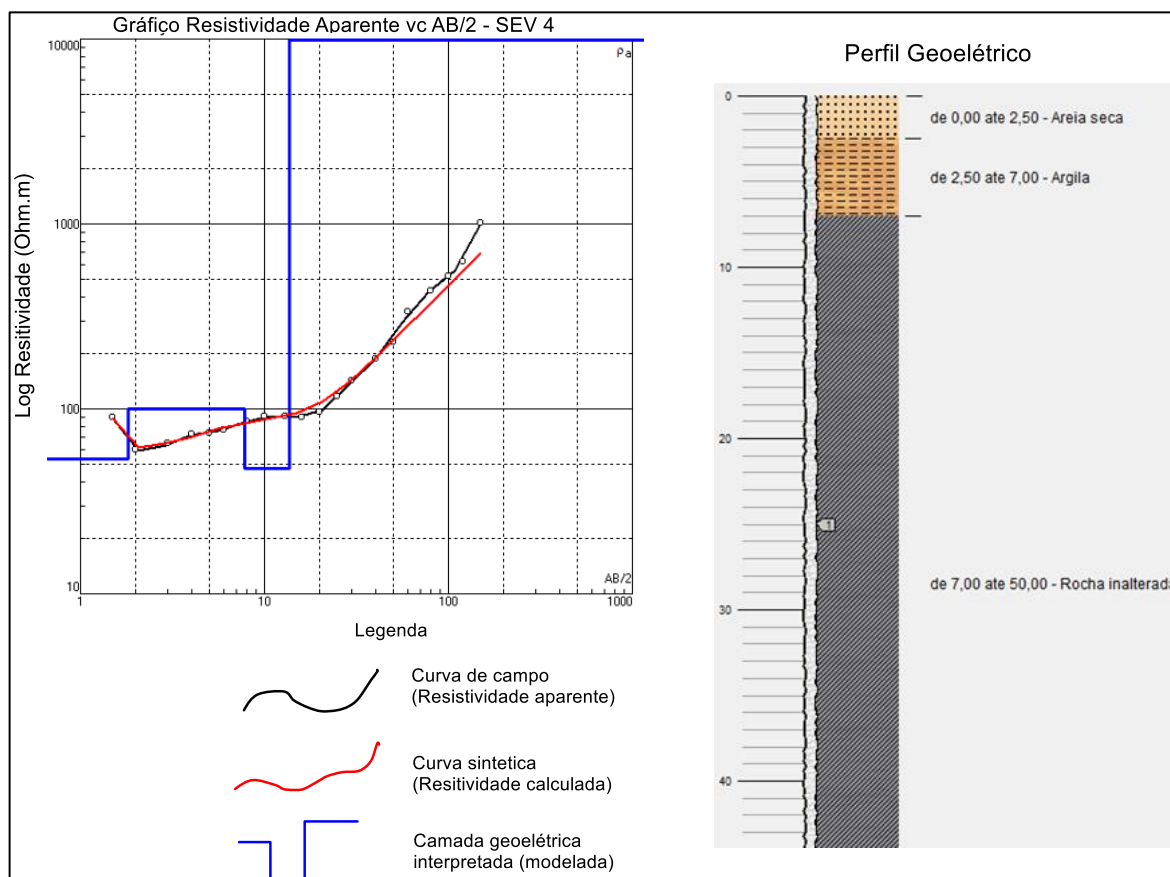
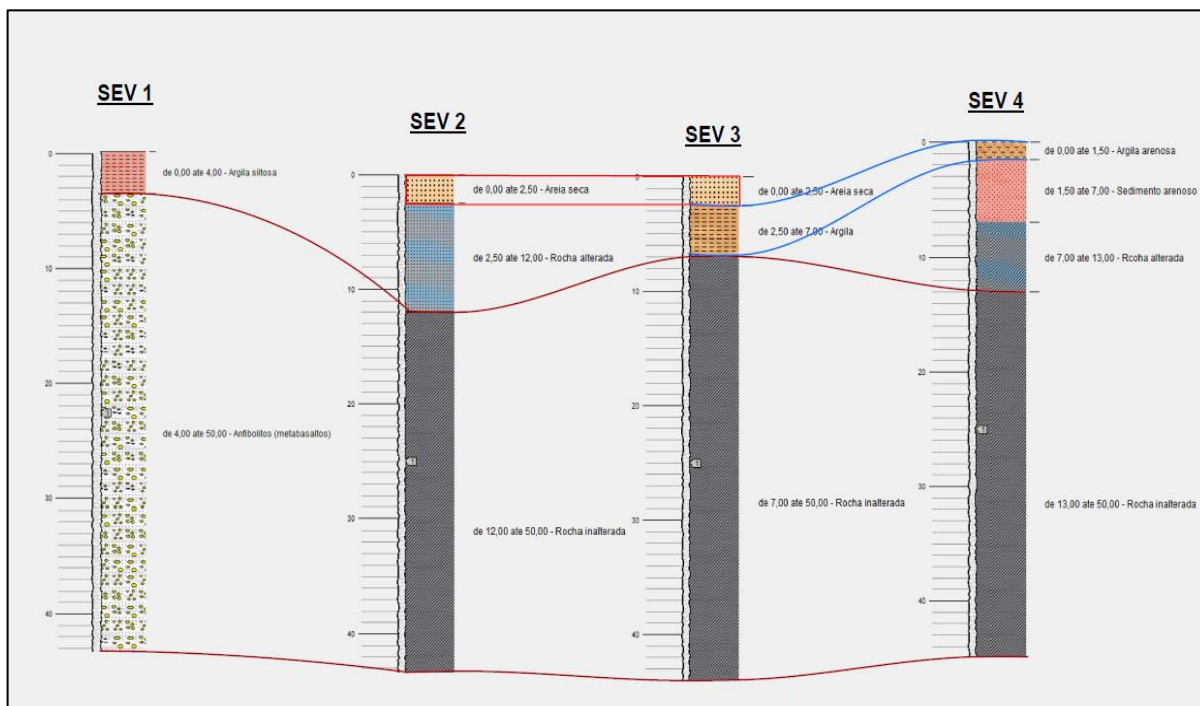


Figura 1.8: SEV 4

A **Figura 1.9** mostra a relação estratigráfica entre as sondagens da área do aterro



**Figura 1.9: Relação estratigráfica entre as SEVs da área do aterro**

#### 1.1.1.2. Estudos Topográficos

##### 1.1.1.2.1. Metodologia

###### a) Especificações Gerais

Execução de serviços de Levantamento Topográfico Planialtimétrico, e aquisição de ORTOFOTO, com resolução espacial mínima de 0,10 m/pixel, com coordenadas UTM referenciadas ao sistema geodésico SIRGAS 2000.

###### b) Definição do Plano de voo

A fase de execução do voo fotográfico, leva em consideração alguns aspectos a serem pré-definidos, são eles: A área total do aerolevantamento (Cobertura Aerofotogramétrica), a escala da fotografia, a sobreposição das imagens, parâmetros da câmara e objetivas a serem utilizadas e definição do traçado do voo.

Neste momento leva-se em consideração variáveis climáticas, evitando-se que as fotografias sejam tomadas em dias claros, sem nuvens e condições atmosféricas apropriadas, bem como o ângulo solar mínimo de 35, permitindo uma maior capacidade de refletância dos alvos (superfície terrestre).

### c) Cobertura Aerofotogramétrica

A área de cobertura aerofotogramétrica consiste da poligonal onde será realizado o plano de voo, esta poligonal é utilizada para definir a direção e formato das faixas. Definindo também a sobreposição das imagens, lateral e longitudinal.

Nesta etapa as faixas de voo são projetadas, de modo que as primeiras fotos de cada faixa estejam localizadas fora dos limites das áreas que terão imagens geradas. Este procedimento também ocorre com o recobrimento das faixas laterais onde são inseridas faixas que forneçam o recobrimento extra da área a ser levantada, de modo a assim permitir uma adequada cobertura estereoscópica.

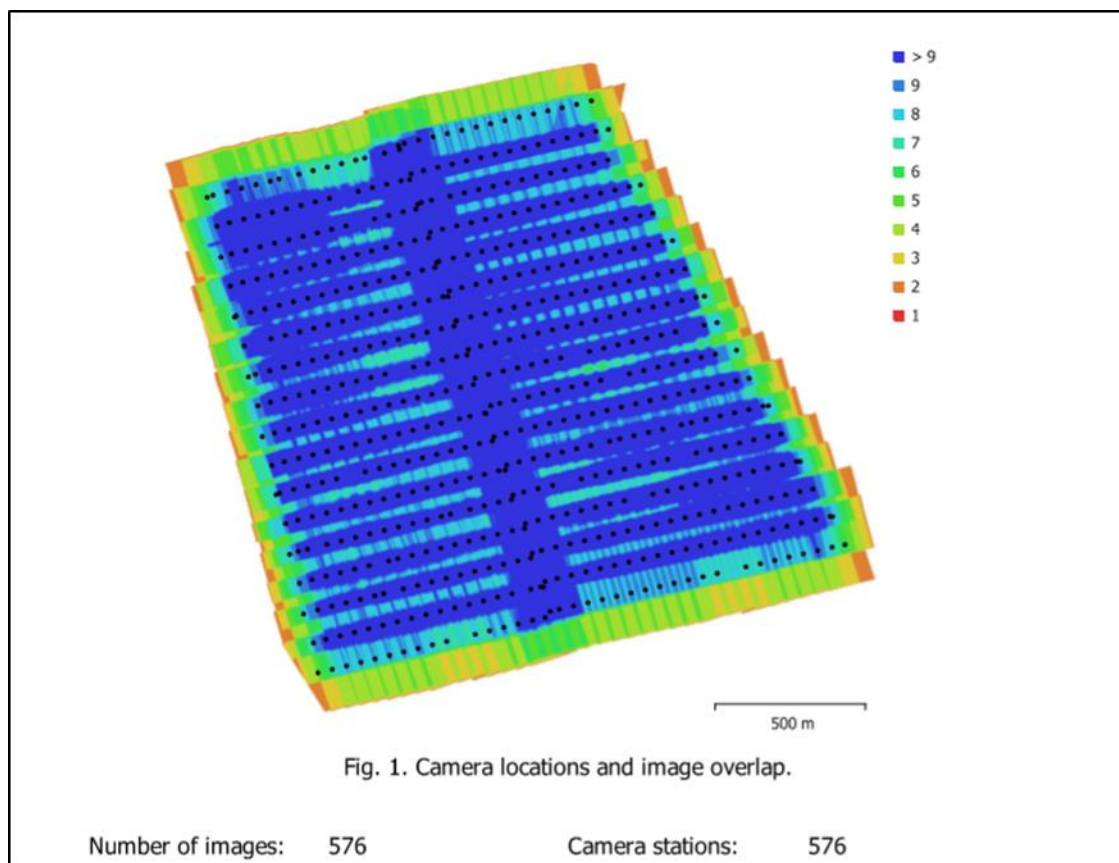
Com relação ao parâmetro de altitude média do voo, faz-se necessário os cálculos das altitudes médias do terreno para cada faixa, de modo que a altitude com relação à faixa de voo possibilite a obtenção de imagens com diferenças de escala, não superior a +/- 10%.

### d) Sobreposição das Imagens

Segundo Geo (1965) os voos fotogramétricos são planejados de modo a que se venha obter uma considerável sobreposição de imagens, para que uma mesma zona da superfície terrestre venha a ser captada ou registrada em duas ou mais imagens distintas. Esta sobreposição deve se dar em percentagem, tanto na direção longitudinal (direção do voo), como perpendicular (na direção lateral). Segundo o autor o objetivo da sobreposição longitudinal é permitir a visualização tridimensional e a restituição estereoscópicas, enquanto a sobreposição lateral é uma segurança para evitar lacunas.

O autor comenta que é exigida normalmente uma sobreposição longitudinal de 60 % da dimensão da foto e uma sobreposição lateral de 20 a 30 % na direção transversal a do voo. Entretanto sobreposições superiores, a 70% aumentam a precisão e reduzem as falhas no estudo.

Na **Figura 1.10** é possível visualizar a quantidade de sobreposição das fotos em porcentagem.



**Figura 1.10: Painel indicativo da margem de sobreposição das fotos de estudo do Aterro de Canindé de São Francisco/SE, os valores encontram-se expressos em percentagem.**

e) Formação do Mosaico de Fotos

Para a geração do mosaico, que segundo Temba (2000), há necessidade de fotografias com pontos de controle, retificadas e devidamente posicionadas em relação a um datum, sendo necessária a inserção de pontos de controle na imagem.

Neste caso específico, trata-se de um mosaico, composto por 576 imagens. Estas imagens são inseridas em um software denominado por Agisoft Photoscan® que faz a junção das imagens, transformando estas imagens em um mosaico de alta resolução.

No momento da união das imagens, também é realizado o ajuste radiométrico, definindo parâmetros de configuração das imagens, melhorando contraste, brilho e resolução. O produto resultado deste processamento é exportado em formato TIFF e JPEG, com a resolução desejada.

f) *Ajustamento de Coordenada e Cota com Coleta e Demarcação de Pontos de Controle.*

Os pontos de apoio, coletados em campo fornecem uma segurança para a aerotriangulação, nesta etapa são realizadas visitas a campo com equipamento GPS geodésico de dupla frequência L1 e L2 – RTK, precisão horizontal 3mm + 0,5 ppm e vertical 3mm + 0,5 ppm.

Esta fase é realizada antes da realização do voo, segundo Redweik (2007) é chamada de pré-sinalização e trata-se da marcação no terreno de formas ou objetos que se vejam bem na fotografia aérea, o objetivo dos pontos de apoio é proporcionar medições mais precisas de coordenadas pelo fato de ser identificável na fotografia aérea, fornecendo a precisão XYZ, do modelo estereoscópico.

Foram implantados em campo uma Base de partida, e 06 Pontos de Controle (**Figura 1.11 a 1.17**), para ajuste do mosaico, conforme figuras a seguir.



**Figura 1.11: Localização da Base de Partida, com coordenadas X = 627.863,556, Y = 8.929.304,881 e Z = 210,487.**



Figura 1.12: Localização do Ponto de Controle 1, com  $X = 627.693,331$  –  $Y = 8.929.552,731$  e  $Z = 211,460$ .



Figura 1.13: Localização do Ponto de Controle 2, com coordenadas  $X = 627.377,567$  –  $Y = 8.930.025,993$  e  $Z = 221,026$ .





Figura 1.14: Localização do Ponto de Controle 3, com coordenadas  $X = 628.146,966$  –  $Y = 8.928.786,740$  e  $Z = 186,511$ .



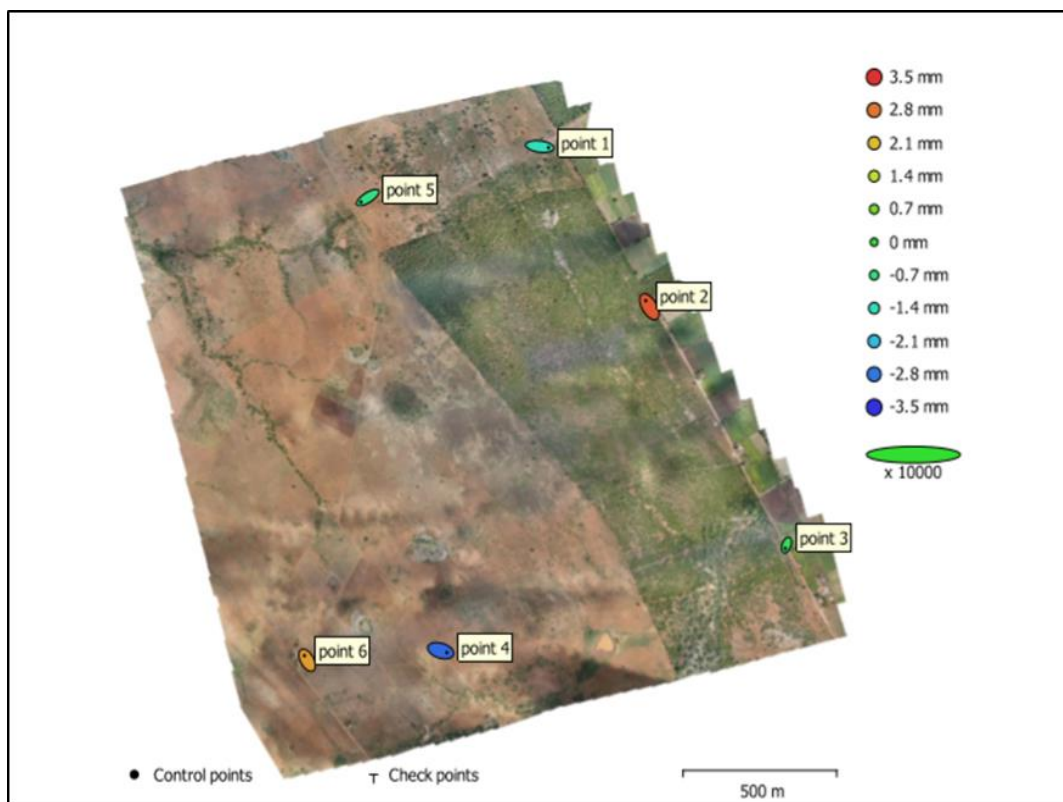
Figura 1.15 Localização do Ponto de Controle 4, com coordenadas  $X = 627.046,848$  –  $Y = 8.928.464,838$  e  $Z = 209,498$ .



Figura 1.16: Localização do Ponto de Controle 5, com coordenadas X = 626.794,612  
– Y = 8.929.341,684 e Z = 212,369.



Figura 1.17: Localização do Ponto de Controle 6, com coordenadas X = 626.586,349  
– Y = 8.928.452,614 e Z = 214,324.



**Figura 1.18: Localização de todos os Pontos de Controle utilizados para a ortorretificação das Imagens.**

A precisão dos pontos de controle é demonstrada no **Quadro 1.3:**

**Quadro 1.3: Precisão dos pontos de controle**

Rótulo	X error (mm)	Y error (mm)	Z error (mm)	Total (mm)	Imagem (pix)
point 1	5.67966	-0.671071	-1.4062	5.8895	0.852 (8)
point 2	-2.37772	3.72523	3.10016	5.39832	0.180 (10)
point 3	-0.823426	-2.10979	-0.478811	2.31484	0.505 (10)
point 4	4.00301	-1.13356	-2.94399	5.09668	0.643 (13)
point 5	-4.49147	-2.72141	-0.859027	5.3214	0.577 (17)
point 6	-1.76574	2.90845	2.41706	4.17362	0.917 (12)
<b>Total</b>	<b>3.60336</b>	<b>2.44707</b>	<b>2.12386</b>	<b>4.84595</b>	<b>0.653</b>

*g) Ortofoto*

Em seguida para a execução da ortofotos, foi realizada a aerotriangulação das imagens, e gerada a nuvem de pontos, que é essencialmente a junção de todos os pontos medidos por cenas independentes, num único sistema de coordenadas, gerando assim uma geometria do terreno.

#### *h) Fototriangulação*

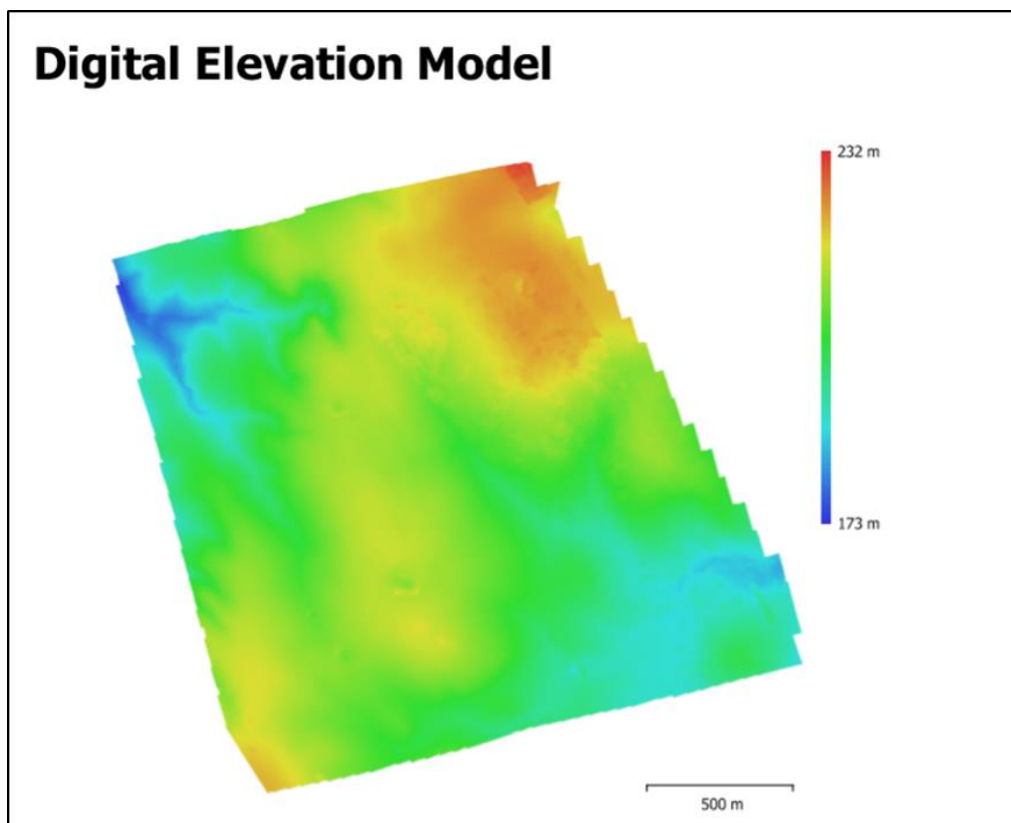
Neste procedimento é utilizada a nuvem de pontos resultante do processo de mosaicagem, para estimar coordenadas dos pontos, bem como os parâmetros de orientação exterior (x,y,z) e suas precisões a partir de observações feitas na fotografia e processo de conferência e ajuste com os pontos de apoio de campo.

Este processo, também denominado de aerotriangulação, permite a aquisição de uma nuvem de pontos com valores (x,y,z) com precisão e rapidez. Neste momento são utilizados os pontos de apoio foto identificáveis (naturais ou pré-sinalizados), cujas coordenadas são precisas e determinadas em campo. Estes que foram distribuídos ao longo da área do modelo.

O objetivo específico deste procedimento se dá pela intenção de se transformar coordenadas pixel, definidas pelo sistema da imagem, em coordenadas fidedignas (mm) de qualquer ponto existente no mosaico.

Em seguida é realizado o processo de Aerotriangulação que consiste na densificação de Pontos de Controle, através da nuvem de pontos, utilizados para correlação entre as imagens aéreas e o Sistema de Coordenadas do mapeamento, partindo de poucos pontos de coordenadas conhecidas nos dois sistemas (foto e terreno). É uma etapa imprescindível para a execução das atividades de restituição fotogramétrica e ortorretificação

A aerotriangulação permite gerar o Modelo Digital de Elevação, que pode ser visualizado na **Figura 1.19**.



**Figura 1.19: Modelo Digital de Elevação da área de implantação do aterro sanitário de Canindé de São Francisco-SE**

#### 1.1.1.3. Estudo de Concepção (Critérios Técnicos Adotados para o Dimensionamento do Projeto)

##### 1.1.1.3.1. Concepção do Projeto

###### a) Condicionantes da Área

Foram determinados vários condicionantes para a implantação de um aterro sanitário nesta área, sendo os principais:

- A área é próxima ao antigo lixão, evitando assim impactos ambientais em outra área;
- Área disponível para a implantação de um sistema de gestão integral dos resíduos, incorporando além da unidade de disposição final dos resíduos (aterro propriamente dito) a unidade de compostagem;
- Aproveitamento do acesso existente;
- Necessidade de obtenção de solo para a execução dos aterros e cobertura dos resíduos;

- Vida útil do aterro de 20 anos;
- Proximidade dos centros geradores de resíduos.

#### 1.1.1.4. Estudo de Alternativa Técnica

O projeto proposto para destinação final dos resíduos sólidos em Canindé de São Francisco apresenta equipamentos de tratamento e destinação final não só de resíduos sólidos urbanos (aterro sanitário), como também de e resíduos de compostagem (unidade de compostagem), além de contar com uma central de triagem de resíduos recicláveis. Tem sua concepção voltada para o conceito de CTR – Central de Tratamento de Resíduos, isto é, uma central onde esses tipos de resíduos citados serão geridos de forma integrada, num único local.

Visando a definição de critérios técnicos, econômico-financeiros, ambientais e sociais a serem adotados na seleção da área para locação da CTR proposta para atendimento aos municípios integrantes da área do estudo, bem como garantir que a construção e operação desta não causem danos ao meio ambiente e comunidades locais, foi efetuada inicialmente uma análise dos critérios preconizados pelos instrumentos legais e normas técnicas vigentes.

No contexto do presente estudo os principais instrumentos legais e técnicos adotados como referência para seleção de áreas para implantação da CTR foram: a Norma Técnica ABNT NBR nº 13.896/1997; o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), a Resolução CONAMA nº 04/1995, que versa sobre o estabelecimento das Áreas de Segurança Aeroportuária – ASA's e a Portaria nº COMAER 906/2011, bem como os planos estadual e municipal de resíduos sólidos.

Além dos instrumentos legais e normas técnicas acima especificadas o presente estudo se pautou por critérios estabelecidos para a locação de aterros sanitários no regulamento operacional do PRODETUR/NE II e no Manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – MGRS publicado pelo IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, em meados de 2001, os quais visam atender as demandas dos órgãos ambientais licenciadores.

Outras restrições que nortearam a seleção da área da Central de Tratamento de Resíduos estão vinculadas a presença de áreas com restrições legais nos territórios dos municípios integrantes da área do estudo, estando estas representadas por unidades de conservação, áreas ocupadas por populações tradicionais (terras indígenas e

comunidades quilombolas), áreas contempladas pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (assentamentos rurais) e áreas com patrimônios arqueológico e/ou paleontológicos.

Dentre os critérios indicados nos documentos analisados procurou-se selecionar aqueles mais restritivos, como por exemplo: a NBR 13.896/1997 estabelece uma distância mínima para qualquer espelho d'água de 200,0 metros, enquanto que o Código Florestal, quando aplicado para os espelhos d'água encontrados na região dos municípios beneficiados, estabelece faixas de proteção dos recursos hídricos variando entre 30 e 100 metros de largura. Logo, foi adotado como critério restritivo uma largura de 200,0 metros para as faixas de proteção dos espelhos d'água encontrados na região. O mesmo raciocínio foi adotado para os demais critérios que são comuns entre os documentos legais e técnicos analisados. O **Quadro 1.4** mostra a relação dos critérios que foram adotados para seleção da área para implantação da CTR proposta.

**Quadro 1.4: Critérios Adotados para Seleção da Área da CTR**

Critérios	Documentação de Origem	Âmbito
<b>Critérios Restritivos</b>		
Distância mínima para qualquer coleção hídrica (200 metros)	NBR 13.896/1997	Ambiental
Distância mínima para aeródromos (13 km)	Resolução CONAMA 04/1995 e Portaria COMAER 906/2011	Social
Distância mínima para poços de abastecimento de água (300 metros)	PRODETUR/NE II	Ambiental
Inexistência de unidades de conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.	PRODETUR/NE II	Ambiental
Distância mínima para qualquer falha geológica (60 metros)	PRODETUR/NE II	Ambiental
Inexistência de áreas de inundação	NBR 13.896/1997	Ambiental
Inexistência de lençol freático a menos de 1,5 metros da base do aterro sanitário da CTR proposta	Manual IBAM	Ambiental
Distância mínima de 2000 metros para núcleos urbanos (sedes municipais)	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Social

<b>Critérios</b>	<b>Documentação de Origem</b>	<b>Âmbito</b>
Inexistência de áreas cadastradas no Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico
Inexistência de áreas de comunidades quilombolas ou terras indígenas	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico
Inexistência de patrimônios arqueológico e paleontológico tombados	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Social/Ambiental
Inexistência de áreas de assentamentos rurais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico
Declividade de área entre 1 e 30%	NBR 13.896/1997	Técnico/Econômico
Existência de vias asfaltadas até as imediações da gleba	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico
<b>Critérios Desejáveis</b>		
Presença de áreas com vegetação degradada	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Ambiental
Existência de solos no local com coeficiente de permeabilidade igual ou inferior a $10^{-6}$ cm/s	NBR 13.896/1997	Ambiental
Ausência de vegetação densa ou nativa	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Ambiental
Declividade entre 1 e 30%	NBR 13.896/1997	Técnico
Existência de jazidas de materiais de empréstimo próximas	Termo de Referência do Edital do Projeto	Econômico
Existência de infraestrutura (água, energia elétrica e pavimentação)	Manual do IBAM	Econômico
Gleba pertencente ao Poder Público	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico
Área próxima de vias asfaltadas	Adotado pelo Consórcio TPF/QUANTA	Econômico



#### 1.1.1.4.1. Seleção de Áreas para Implantação da CTR – Metodologia Adotada

##### a) *Generalidades*

A seleção de área para a implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos é uma tarefa relativamente complexa. Fatores como elevados níveis de urbanização das cidades e a ocupação intensiva do solo, restringem a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de resíduos sólidos e com as dimensões requeridas para implantação deste tipo de empreendimento.

Além disso, fez-se necessário levar em conta fatores como os parâmetros técnicos das normas e legislações federais, estaduais e municipais vigentes; planos diretores dos municípios envolvidos, distâncias de transporte, disponibilidade de vias de acesso e aspectos político-sociais relacionados com a aceitação do empreendimento, entre outros. Os fatores econômico-financeiros, também, foram levados em conta, visto que os recursos dos municípios devem ser sempre usados com muita parcimônia. Por isso, os critérios para se implantar adequadamente uma CTR são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos mesmos.

A estratégia proposta para a seleção da área da CTR a ser projetada para os municípios integrantes da área do estudo foi composta pelas seguintes etapas:

- Definição do conjunto de critérios de seleção a serem adotados;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Seleção preliminar das áreas disponíveis nos municípios tendo como suporte informações obtidas através da vetorização e geoprocessamento de uma base de dados;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente.

##### b) *Seleção Preliminar das Áreas - Geoprocessamento*

Visando efetuar a seleção preliminar das áreas com potencial para locação da CTR foi adotado o uso das técnicas de vetorização e geoprocessamento das informações fornecidas por um banco de dados. Esse método permitiu a indicação preliminar de áreas

viáveis para a localização da CTR proposta através da elaboração de mapas temáticos georreferenciados onde feições, como recursos hídricos, núcleos populacionais, falhas geológicas, rodovias pavimentadas e outras informações consideradas relevantes (áreas de proteção aeroportuária, terras indígenas, comunidades quilombolas, assentamentos rurais, unidades de conservação, etc.) foram identificados.

Para a elaboração dos mapas foram utilizadas bases georreferenciadas do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ANA – Agência Nacional de Águas, OpenStreetMap, MMA – Ministério do Meio Ambiente, Serviços Geológicos do Brasil - CPRM, DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral e Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade – SEDURBS, antiga SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, entre outros, para todos os municípios integrantes da área do estudo. As referidas bases facilitaram o trabalho de vetorização e geoprocessamento visto que são oriundas de organizações de respaldo nacional, reduzindo o trabalho necessário para vetorizar as feições dos municípios.

Com as feições da região mapeadas, foram aplicados nos mapas os critérios restritivos apresentados no Quadro 2.4, anteriormente citado, através de ferramentas de geoprocessamento, identificando-se as áreas em que a CTR não poderia estar situada e aquelas que apresentavam maior potencial para implantação desta infraestrutura. Posteriormente foi efetuada a pré-seleção das glebas que melhor atendessem aos critérios restritivos adotados.

#### *c) Visita de Campo as Glebas Pré-selecionadas*

Após a pré-seleção das glebas foram efetuadas visitas técnicas de campo, tendo como objetivo a confirmação dos resultados dos estudos desenvolvidos em escritório, além da avaliação técnica das áreas in loco com base nos critérios preconizados nas matrizes de seleção adotadas e averiguação da situação atual destas.

#### *d) Matriz de Classificação das Glebas Pré-selecionadas*

Nesta etapa foi efetuada uma análise crítica de cada uma das glebas pré-selecionadas pela aplicação das técnicas de vetorização e geoprocessamento, tendo como base os critérios estabelecidos e priorizados, sendo selecionada a alternativa locacional que atendeu à maior parte das restrições através de seus atributos naturais. Para tanto, foi adotado o uso de uma matriz de classificação de glebas pré-selecionadas para a locação

de aterro sanitário, na qual foram pontuadas as glebas de acordo com critérios técnicos, socioeconômicos e ambientais, elaborando um ranking das glebas estudadas.

A matriz adotada para classificação das áreas escolhidas é a proposta por LIMA & JUCÁ (2007), publicada no estudo denominado “Alternativas Locacionais para Implantação de Aterro Sanitário no Município de Aracaju”. Esta matriz efetua a atribuição de pesos aos critérios estabelecidos, apresentando, todavia, como diferenciação em relação a outras metodologias adotadas para este fim o fato de adotar uma escala mais ampla. Na referida escala são atribuídos para os critérios mais significativos valores variando entre 0 a 200 pontos, enquanto para os critérios menos significativos, a pontuação tem valor mínimo de 10 pontos e valor máximo de 50 pontos.

A matriz proposta teve por função à seleção da gleba mais adequada sob os pontos de vista técnico, ambiental e socioeconômico para a instalação da unidade de destinação final dos resíduos sólidos urbanos municipais, dentre aquelas identificadas na etapa de geoprocessamento.

Ressalta-se que as condicionantes utilizadas pela matriz não são critérios restritivos locacionais, mas sim aspectos ideais que a área selecionada apresenta para estar apta a receber um aterro sanitário. Assim sendo, quanto maior a pontuação obtida, maior aptidão da gleba analisada para receber o referido empreendimento. O **Quadro 1.5** mostra a matriz de classificação utilizada na seleção das áreas para implantação dos aterros sanitários propostos.

**Quadro 1.5 - Matriz de Classificação para Seleção das Áreas dos Aterros Sanitários**

<b>Proximidade de Perímetro Urbano (P)</b>	<b>Pontuação Máxima de 50 pontos</b>
P > 3,0 km	50 pontos
1 < P < 3 km	30 pontos
P < 1 km	10 pontos
<b>Distância do Aterro ao Centro de Massa (D)</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>
D > 10 km	0 pontos
10 < D < 20 km	100 pontos
D < 10 km	200 pontos
<b>Vias de Acesso</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>
Pavimentada em boas condições:	-
Asfaltada	120 pontos
Encascalhada	80 pontos
Com exigência de melhorias	30 pontos
Inexistente	0 pontos
Plana ou sem rampas fortes	80 pontos
Com rampas médias	40 pontos
Muito íngremes	0 pontos
<b>Disponibilidade de Infraestrutura</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
De água no local	50 pontos
Facilidade/custo de captação - baixo	30 pontos
Facilidade/custo de captação - alto	10 pontos
De esgoto	30 pontos
De energia	20 pontos
<b>Impacto Visual de Paisagem</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
Pequena Interferência	100 pontos
Média Interferência	50 pontos
Grande Interferência	0 pontos

<b>Topografia</b>	<b>Pontuação Máxima de 50 pontos</b>
Ondulado com alta declividade	30 pontos
Ondulado com baixa declividade	50 pontos
Plana	10 pontos
<b>Condições Climáticas (direção dos ventos)</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
A direção dos ventos afeta os núcleos urbanos	0 pontos
A direção dos ventos não afeta os núcleos urbanos	100 pontos
<b>Condições Geotécnicas dos Solos</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
Profundos com boa capacidade de suporte e baixa permeabilidade	100 pontos
Rasos com boa capacidade de suporte e média a baixa permeabilidade	50 pontos
Arenosos, rasos a profundos, com média a baixa capacidade de suporte e média a alta permeabilidade	30 pontos
<b>Disponibilidade de Solo para Cobertura</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>
No local da obra	200 pontos
Num raio de 10 km	100 pontos
A mais de 10 km	50 pontos
<b>Profundidade do Lençol Freático (H)</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
$H > 10 \text{ m}$	100 pontos
$5 < H < 10 \text{ m}$	50 pontos
$H < 5 \text{ m}$	0 pontos
<b>Susceptibilidade a Contaminação de Manancial Hídrico</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
Alta	0 pontos
Média	50 pontos
Baixa	100 pontos
<b>Uso Atual do Solo</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
Terra sem uso	100 pontos

Utilizada com pastagem	50 pontos
Utilizada com agricultura	30 pontos
Utilizada com indústria ou urbanizada	0 pontos
<b>Titularidade do Imóvel</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>
Pertence à prefeitura	100 pontos
Particular, disponível p/ venda	50 pontos
Não disponível p/ vendas	10 pontos
<b>Total Máximo de Pontos</b>	<b>1.500 pontos</b>

Fonte: LIMA, J. D. & JUCÁ, J. F. T., Estudo de Alternativas Locacionais para Implantação de Aterro Sanitário no Município de Aracaju – SE. Aracaju, Empresa Municipal de Serviços Urbanos/ Associação Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

*e) Análise Comparativa das Alternativas Locacionais Estudadas*

As três glebas estudadas como alternativas locacionais da CTR proposta para o Município de Canindé de São Francisco foram avaliadas através da aplicação da matriz de classificação de glebas, a qual revelou pontos positivos e negativos entre essas áreas. O **Quadro 1.6** apresenta os resultados obtidos na análise comparativa das glebas efetuada com base na matriz.

**Quadro 1.6: Município de Canindé de São Francisco: Matriz de Classificação das Glebas**

Condicionantes	Pontuação	Canindé do São Francisco		
		Gleba-01	Gleba-02	Gleba-03
<b>Proximidade de Perímetro Urbano (P)</b>	<b>Pontuação Máxima de 50 pontos</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
P > 3,0 km	50 pontos	50	50	50
1 < P < 3 km	30 pontos	-	-	-
P < 1 km	10 pontos	-	-	-
<b>Distância do Aterro ao Centro de Massa (D)</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
D > 10 km	0 pontos	-	-	-
10 < D < 20 km	100 pontos	100	100	-
D < 10 km	200 pontos	-	-	200
<b>Vias de Acesso</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
Pavimentada em boas condições:		-	-	-
Asfaltada	120 pontos	120	120	120
Encascalhada	80 pontos	-	-	-
Com exigência de melhorias	30 pontos	-	-	-
Inexistente	0 pontos	-	-	-
Plana ou sem rampas fortes	80 pontos	-	80	80
Com rampas médias	40 pontos	40	-	-
Muito íngremes	0 pontos	-	-	-
<b>Disponibilidade de Infraestrutura</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
De água no local	50 pontos	-	-	-
Facilidade/custo de captação - baixo	30 pontos	30	-	-
Facilidade/custo de captação - alto	10 pontos	-	10	10
De esgoto	30 pontos	-	-	-
De energia	20 pontos	10	10	20
<b>Impacto Visual de Paisagem</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>0</b>
Pequena Interferência	100 pontos	-	100	-
Média Interferência	50 pontos	50	-	-
Grande Interferência	0 pontos	-	-	0

Condicionantes	Pontuação	Canindé do São Francisco		
		Gleba-01	Gleba-02	Gleba-03
<b>Topografia</b>	<b>Pontuação Máxima de 50 pontos</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Ondulado com alta declividade	30 pontos	30	-	-
Ondulado com baixa declividade	50 pontos	-	50	50
Plana	10 pontos	-	-	-
<b>Condições Climáticas (direção dos ventos)</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
A direção dos ventos afeta os núcleos urbanos	0 pontos	-	0	-
A direção dos ventos não afeta os núcleos urbanos	100 pontos	100	-	100
<b>Condições Geotécnicas dos Solos</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Profundos com boa capacidade de suporte e baixa permeabilidade	100 pontos	-	-	-
Rasos com boa capacidade de suporte e média a baixa permeabilidade	50 pontos	-	50	50
Arenosos, rasos a profundos, com média a baixa capacidade de suporte e média a alta permeabilidade	30 pontos	30	-	-
<b>Disponibilidade de Solo para Cobertura</b>	<b>Pontuação Máxima de 200 pontos</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
No local da obra	200 pontos	-	-	-
Num raio de 10 km	100 pontos	-	-	100
A mais de 10 km	50 pontos	50	50	-
<b>Profundidade do Lençol Freático (H)</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
H > 10 m	100 pontos	-	-	-
5 < H < 10 m	50 pontos	50	50	50
H < 5 m	0 pontos	-	-	-
<b>Susceptibilidade a Contaminação de Manancial Hídrico</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Alta	0 pontos	0	-	-



Condicionantes	Pontuação	Canindé do São Francisco		
		Gleba-01	Gleba-02	Gleba-03
Média	50 pontos	-	50	50
Baixa	100 pontos	-	-	-
<b>Uso Atual do Solo</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Terra sem uso	100 pontos	100	100	100
Utilizada com pastagem	50 pontos	-	-	-
Utilizada com agricultura	30 pontos	-	-	-
Utilizada com indústria ou urbanizada	0 pontos	-	-	-
<b>Titularidade do Imóvel</b>	<b>Pontuação Máxima de 100 pontos</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>50</b>
Pertence à prefeitura	100 pontos	-	100	-
Particular, disponível p/ venda	50 pontos	50	-	50
Não disponível p/ vendas	10 pontos	-	-	-
<b>Total Máximo de Pontos</b>	<b>1.500 pontos</b>	<b>810</b>	<b>920</b>	<b>1.030</b>

Fonte: Consórcio TPF/Quanta, 2016.

Observa-se que a Gleba 03 se destaca como a mais apta para implantação do projeto proposto tendo obtido uma pontuação máxima de 1.030. As melhores pontuações obtidas por esta gleba foram atribuídas ao fato desta apresentar distância de perímetros urbanos maior que 3,0km, distância do centro de massa superior a 10km; contar com via de acesso pavimentada, plana ou sem rampas fortes; apresentar relevo ondulado com baixas declividades e distância do lençol freático maior que 10,0m, além de contar com condições climáticas favoráveis, com a direção dos ventos não afetando núcleos urbanos, além do fato da área encontra-se atualmente sem uso econômico.

Ressalta-se que, sua supremacia em relação a Gleba 02, que obteve pontuação de 870 pontos deve-se basicamente ao fato desta encontrar-se mais afastada de perímetros urbanos e contar com titularidade da prefeitura.

Sua supremacia em relação a Gleba 02, que obteve pontuação de 920 pontos deve-se basicamente ao fato desta encontrar-se mais próxima do centro de massa, apresentar condições climáticas favoráveis com a direção dos ventos não afetando núcleos urbanos, além do menor potencial de contaminação dos recursos hídricos.

#### *f) Área de Segurança Aeroportuária e Outras Áreas de Restrição*

Foi analisada a possível interferência das áreas das glebas estudadas com áreas de restrição ambiental e de segurança aeroportuária, tendo-se constatado que nenhuma das alternativas estudadas apresenta interferência com áreas indígenas, comunidades quilombolas.

Entretanto, a Gleba 03 encontra-se inserida nas proximidades de uma área de assentamento rural do INCRA denominada PA Modelo, com cerca de 790 ha de área a leste da gleba, que beneficia 30 famílias.

Quanto à exploração econômica, a Gleba 03 encontra-se inserida cerca de 92% em uma área de 967.57 já requerida junta à Agência Nacional de Mineração (ANM), para a exploração de mármore. O processo do requerimento foi efetuado em 31 de Setembro de 2017 pela empresa MGB Geominas LTDA, com a autorização de pesquisa já emitida pelo órgão federal.

Quanto à área de segurança aeroportuária, não foi constatada a presença de aeródromos na região do empreendimento. Assim sendo, nenhuma das glebas estudadas está inserida em território de Área de Segurança Aeroportuária - ASA de aeródromos, que abrange um raio de 20,0km no entorno destes. O aeroporto/ aerodromo mais próximo da região, está situado no município de Paulo Afonso – BA com cerca de 54 km de distância, ou seja, 30 km a mais do permitido.

#### *g) Alternativa Selecionada*

A matriz utilizada na análise comparativa das alternativas locais estudadas para locação da CTR aponta como áreas mais viáveis as glebas 01 e 03, ambas situadas no município de Canindé de São Francisco.

Com base no resultado apontado pela matriz e na análise in loco das alternativas estudadas, foi selecionada a Gleba 03 por apresentar conformidade com todos os critérios restritivos apresentados e, ainda, possuir vegetação e topografia mais favorável a este tipo de empreendimento do que a Gleba 01. Além disso, esta gleba apresenta um custo presumível de desapropriação um pouco menor que a Gleba 02, pois não é atualmente explorada economicamente, e possui apenas um proprietário.

Contudo, vale salientar que todas as três glebas apresentam viabilidade socioambiental e técnica, de acordo com a aplicação dos critérios restritivos e pontuação da matriz utilizada no presente estudo.

## 1.2. DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

### 1.2.1. Aterro Sanitário

#### 1.2.1.1. Projeção da População para Horizonte de Projeto

Tratando-se de estudos voltados à implantação de aterros sanitários, a definição da população de projeto para permitir o dimensionamento do sistema é de fundamental importância, fazendo-se necessário a priori a execução de uma projeção da população para o horizonte de projeto, tendo para este caso específico sido adotado o ano de 2040.

O estudo e determinação da população se justifica devido à projeção populacional fornecer subsídios para a estimativa do volume de resíduos sólidos gerados, sendo este dado de suma importância para o dimensionamento do aterro (ENGESOFT/QUANTA, 2017).

Foi adotado o método exponencial para a elaboração do estudo populacional. Os dados foram obtidos no IBGE e atualizados até a presente data e em seguida foi realizada a projeção da população para o horizonte de vida útil do Aterro Sanitário. Fez-se uso do Censo realizado no ano de 1991 e 2010 e da estimativa populacional do ano de 2016, através dos quais obteve-se a taxa de crescimento anual e calculou-se a população até o ano de 2040.

Assim, com base em dados históricos obtidos através do IBGE foi possível estimar a população futura para o ano de 2040. O método da projeção utilizado foi o método exponencial. O **Quadro 1.7** apresenta os dados de população residente e população flutuante para o período de 2021 até 2040. Salienta-se a soma da população residente e flutuante, considerou-se esta última representativa de 360 dias por ano.

**Quadro 1.7: População Estimada para os Municípios do Consórcio – Período: 2021 a 2040 (20 anos)**

Ano	Canindé do São Francisco		População Total
	Flutuante	Residente	
2021	11.981	37.400	37.433
2022	12.807	38.868	38.904
2023	13.690	40.393	40.431
2024	14.635	41.979	42.020
2025	15.644	43.626	43.669
2026	16.723	45.339	45.385
2027	17.876	47.118	47.168
2028	19.109	48.968	49.021
2029	20.428	50.890	50.947
2030	21.836	52.887	52.948
2031	23.343	54.963	55.028
2032	24.953	57.120	57.189
2033	26.674	59.362	59.436
2034	28.514	61.692	61.771
2035	30.480	64.114	64.199
2036	32.583	66.630	66.721
2037	34.830	69.246	69.343
2038	37.077	71.863	71.966
2039	39.468	74.580	74.690
2040	42.014	77.399	77.516

Fonte: Adaptado de TPF/QUANTA, 2019

#### 1.2.1.2. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

A composição de resíduos adotada teve como finalidade prever a quantidade de resíduos sólidos urbanos que seriam depositados no aterro sanitário. A metodologia utilizada foi preconizada pelo IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo /CEMPRE – Compromisso Empresarial Empresarial para Reciclagem no documento denominado “Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado”, publicado em meados de 1995, e submetido à revisão e ampliação em 2000 e 2010.

O método adotado consiste em retirar 10,0% do volume total do material transportado pelo veículo após sua chegada ao lixão e posterior separação para caracterização, sendo utilizado o peso específico aparente úmido e não o compactado, devido às condições de coleta dos municípios.

O referido método tem como premissa o quarteamento das amostras coletadas, conforme preconizado na NBR 10007/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Na definição da composição física dos resíduos, foi levado em consideração a fonte responsável pela geração e classificação dos resíduos sólidos preconizada pela NBR 10004/2004 da ABNT, a qual permite classificar um resíduo sólido, bem como identificar se este deve ser qualificado como perigoso por apresentar características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os resultados obtidos no estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos dos municípios integrantes da área do estudo são apresentados no **Quadro 1.8**

A análise da composição gravimétrica elaborada nos municípios em estudo identificou que a componente matéria orgânica se sobressai diante dos demais materiais encontrados nas amostras, com percentuais atingindo a marca de 67,82%

**Quadro 1.8: Composição Gravimétrica dos municípios dos municípios da área em estudo**

Discriminação	Aterro Sanitário Individual Canindé de São Francisco	
	Peso (kg)	%
Papel	0,82	1,07
Papelão	2,80	3,64
Plástico Duro	5,10	6,63
Plástico Filme	2,67	3,47
Metais Ferrosos	1,20	1,56
Metais Não Ferrosos	0,24	0,31
Trapos	8,60	11,17
Vidro	2,10	2,73
Borracha	0,08	0,10
Couro	0,02	0,02
Madeira	0,81	1,05
Matéria Orgânica	52,20	67,82
Outros Materiais	0,33	0,43
<b>Total</b>	<b>76,97</b>	<b>100,00</b>

Fonte: TPF/QUANTA, Pesquisa de campo, 2017.

A composição de resíduos adotada teve como finalidade prever a quantidade de resíduos que seriam depositados no aterro sanitário e tratados na unidade de compostagem e triagem. Neste sentido, adotou-se para a projeção da quantidade de resíduos gerados a seguinte distribuição temporal, conforme apresentado no **Quadro 1.9**. Porém como apresentado anteriormente, a unidade de disposição final será dimensionada para 100% dos resíduos coletados, uma vez que os municípios ainda não possuem nenhum programa de coleta seletiva e coleta diferenciada de orgânicos.

**Quadro 1.9: Percentual de Resíduos por Unidade de Tratamento e Destinação Final**

Período	Destinação dos Resíduos (%)		
	Aterro Sanitário (%)	Unidade de Compostagem (%)	Unidade de Triagem (%)
2021 a 2030	90,0%	Até 9,0%	5,0%
2031 a 2040	85,0%	10,0%	5,0%

#### 1.2.1.3. Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para a definição da vida útil do aterro sanitário, torna-se fundamental estimar a quantidade de resíduos que deverão ser dipostos na área. Baseado nesta premissa, considerou-se o crescimento populacional de cada município e a densidade de compactação do resíduo em torno de 0,85 ton/m<sup>3</sup>.

A quantificação dos resíduos para os municípios do Consórcio considerou as estimativas de geração *per capita* apresentada no Plano Intermunicipal Sul e Centro Sul, desenvolvido Convênio entre a SEMARH (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) e a M&C Engenharia (2014), no percentual de resíduos por unidade de tratamento e destinação final e por fim, na geração *per capita*. O **Quadro 1.10** apresenta a geração *per capita*, segundo o porte dos municípios e o **Quadro 1.11** apresenta a quantidade de resíduos que serão depositados no aterro sanitário, em um período de 20 anos, compreendendo os anos de 2021 até 2040.

**Quadro 1.10 – Geração per capita de resíduos por faixa populacional**

Faixa	Faixa populacional (hab)	RSU per capita (kg/hab.dia)
1	Até 30.000	0,82
2	30.001 a 100.000	0,86
3	100.001 a 250.000	0,88

**Quadro 1.11 – Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário**

Ano	População Total	Geração Per capita* (kg/hab.dia)	Aterro Sanitário		
			Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)
2021	37.433	0,86	32,19	965,78	11.589,34
2022	38.904	0,86	33,46	1.003,71	12.044,55
2023	40.431	0,86	34,77	1.043,12	12.517,45
2024	42.020	0,86	36,14	1.084,11	13.009,28
2025	43.669	0,86	37,56	1.126,67	13.520,06
2026	45.385	0,86	39,03	1.170,94	14.051,34
2027	47.168	0,86	40,56	1.216,93	14.603,11
2028	49.021	0,86	42,16	1.264,74	15.176,93
2029	50.947	0,86	43,81	1.314,43	15.773,11
2030	52.948	0,86	45,53	1.366,05	16.392,59
2031	55.028	0,86	47,32	1.419,72	17.036,62
2032	57.189	0,86	49,18	1.475,48	17.705,81
2033	59.436	0,86	51,12	1.533,45	18.401,41
2034	61.771	0,86	53,12	1.593,70	19.124,37
2035	64.199	0,86	55,21	1.656,33	19.875,91
2036	66.721	0,86	57,38	1.721,39	20.656,67
2037	69.343	0,86	59,63	1.789,04	21.468,52
2038	71.966	0,86	61,89	1.856,74	22.280,83
2039	74.690	0,86	64,23	1.926,99	23.123,89
2040	77.516	0,86	66,66	1.999,91	23.998,88
<b>TOTAL:</b>					<b>342.350,66</b>

#### 1.2.1.4. Definição de Área e Volume do Aterro Sanitário

O **Quadro 1.12** apresenta o peso e volume (anual e total) dos resíduos que serão dispostos no aterro.

**Quadro 1.12 – Quantidade e volume de resíduos depositados no aterro sanitário**

Ano	População Total	Geração Per capita* (kg/hab.dia)	Aterro Sanitário				
			Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)	Volume Anual (m³)	Volume acumulado (m³)
2021	37.433	0,86	32,19	965,78	11.589,34	13.635	13.635
2022	38.904	0,86	33,46	1.003,71	12.044,55	14.170	27.805
2023	40.431	0,86	34,77	1.043,12	12.517,45	14.726	42.531
2024	42.020	0,86	36,14	1.084,11	13.009,28	15.305	57.836
2025	43.669	0,86	37,56	1.126,67	13.520,06	15.906	73.742
2026	45.385	0,86	39,03	1.170,94	14.051,34	16.531	90.273
2027	47.168	0,86	40,56	1.216,93	14.603,11	17.180	107.453
2028	49.021	0,86	42,16	1.264,74	15.176,93	17.855	125.308
2029	50.947	0,86	43,81	1.314,43	15.773,11	18.557	143.865
2030	52.948	0,86	45,53	1.366,05	16.392,59	19.285	163.150
2031	55.028	0,86	47,32	1.419,72	17.036,62	20.043	183.193
2032	57.189	0,86	49,18	1.475,48	17.705,81	20.830	204.024
2033	59.436	0,86	51,12	1.533,45	18.401,41	21.649	225.672
2034	61.771	0,86	53,12	1.593,70	19.124,37	22.499	248.172
2035	64.199	0,86	55,21	1.656,33	19.875,91	23.383	271.555
2036	66.721	0,86	57,38	1.721,39	20.656,67	24.302	295.857
2037	69.343	0,86	59,63	1.789,04	21.468,52	25.257	321.114
2038	71.966	0,86	61,89	1.856,74	22.280,83	26.213	347.327
2039	74.690	0,86	64,23	1.926,99	23.123,89	27.205	374.532
2040	77.516	0,86	66,66	1.999,91	23.998,88	28.234	402.765
<b>TOTAL:</b>					<b>342.350,66</b>	<b>402.765,48</b>	

Assim, para um período de 20 anos de disposição tem-se uma demanda de aproximadamente 343.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a um volume aproximado de 403.000 m<sup>3</sup>. Estima-se ainda para a quantidade de solo a ser utilizada no aterro um percentual da ordem de 10% sobre a demanda, correspondendo a



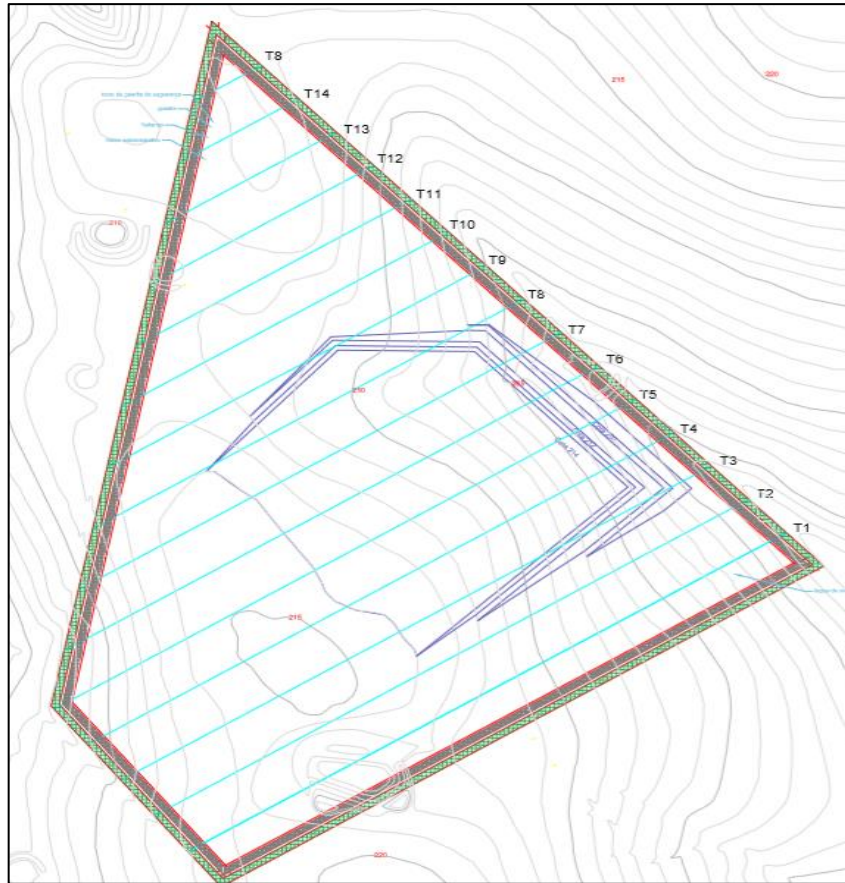
40.300m<sup>3</sup>. Assim, o volume total depositado no aterro sanitário será de aproximadamente 443.300 m<sup>3</sup>. Neste projeto, por precaução operacional, não se considerou a redução do volume do aterro devido aos recalques. Em geral, os recalques em aterros sanitários variam da ordem de 25 a 50%, (Stearns, 1987 e Wall e Zeiss, 1995 apud Machado Santos, 1997).

Com base nas áreas de cada camada de resíduo de 5,0 metros, com declividade de 1:2,5 (V:H) e levando em consideração a topografia de base do aterro, será possível calcular os volumes geométricos do aterro até a cota final de projeto. Estas informações serão apresentadas no projeto básico. O **Quadro 1.13** apresenta apenas a área e volume dos resíduos aterrados e uma estimativa de área do aterro que será utilizada como células para disposição final.

**Quadro 1.13 – Estimativa de áreas e volumes para o aterro sanitário.**

CÁLCULO DE ÁREA		
Quantidade de resíduos a ser aterrada	343.000	Toneladas
Densidade de compactação	0,85	t/m <sup>3</sup>
Volume acumulado de resíduos aterrados	403.000	m <sup>3</sup>
Volume de solo para camada de cobertura (10%)	40.300	m <sup>3</sup>
Volume final com coberturas	443.300	m <sup>3</sup>
Altura do aterro	12,00	m
Área	76.389,63	m <sup>2</sup>

A **Figura 1.20** apresenta o levantamento planialtimétrico da área do aterro sanitário com o layout final da célula de disposição de resíduos



**Figura 1.20: Layout do Aterro Sanitário.**

#### 1.2.1.5. Dimensionamento de Equipamento e Mão de Obra

Os equipamentos operacionais do aterro foram dimensionados para uma taxa de rendimento inicial de 30,98 t/dia e final de 64,23 ton/dia, com operação apenas diurna.

##### Trator de Esteira D6 – E Com Lâmina.

Trator de esteiras tipo D6 (ou similar) com peso acima de 15t, utilizado para espalhamento, compactação da massa de lixo e cobertura com solo.

##### Pá Carregadeira Sobre Pneus

Tal equipamento será utilizado nas operações de carregamento de solo para os caminhões basculantes. Sugere-se a utilização de 01 equipamento, tipo CASE WA 180.

### Caminhão Basculante de 6m<sup>3</sup>

Caminhão basculante 6x4 (trucado e traçado), PBT de 23 toneladas com capacidade de 6m<sup>3</sup> devendo ser utilizado na remoção ou adição de lixo, bem como na adição de solo para a cobertura de lixo. Há a necessidade de 04 caminhões basculantes de 6m<sup>3</sup> de capacidade, podendo adicionar outros dois nos últimos 15 anos.

### Escavadeira

Para as funções de abertura de valas e drenos devem ser previstas a utilização de 01 escavadeira tipo SH 200 com concha de 60 cm de largura. E para a conformação do talude uma outra escavadeira do mesmo porte, tornando-se suficiente para os demais anos.

### Caminhão Comboio Para Abastecimento e Lubrificação.

Será necessário um caminhão tipo comboio para apoio a todos os outros veículos e equipamentos durante a fase de operação, com combustível e lubrificantes necessários a uma boa operacionalização do sistema.

### Maquina tipo Moto Niveladora com Chassi Articulado.

Equipamento de terraplenagem utilizado em trabalhos de escavação de valetas, drenagem, nivelamento de aterros, escarificação, raspagem e, se necessário, espalhamento do material betuminoso. Será necessária a presença de uma motoniveladora durante o período inicial

### Bomba de Drenagem

Como suporte a operação do empreendimento será necessário um sistema de bombas para drenagens em eventuais necessidades.

### Balança Rodoviária

Faz-se necessário a instalação de uma balança rodoviária eletrônica, uma vez que servirá como medição do peso dos resíduos na entrada e saída, evitando possíveis engarrafamentos no local.

### Caminhão Pipa

Utilizado para abastecimento dos reservatórios existentes no aterro sanitário e na aguação da área verde, ou na vegetação gramínea dos taludes ou no cinturão verde. Será necessário apenas a utilização de um caminhão pipa durante os primeiros anos,

tendo necessidade futura de um novo caminhão em função do grande aumento de áreas e taludes à medida que as células forem se consolidando.

Os equipamentos e mão de obra a serem utilizados foram dimensionados de acordo com a natureza dos serviços a executar. Também é apresentada uma estimativa de utilização de pessoal, como pode ser visto no **Quadro 1.14**.

**Quadro 1.14 – Dimensionamento de mão-de-obra para operação do Aterro.**

Natureza do Serviço	Equipamento / PESSOAL	Utilização Mensal
Controle Operacional do Aterro	01 Eng. ambiental residente 01 Técnico em meio ambiente 01 Encarregado Geral de Obra 01 Eletricista 01 Técnico em Edificações	Integral
Segurança e controle	01 Técnico em Segurança do Trabalho 01 Auxiliar de escritório 01 Fiscal de Balança	Integral
Operação de máquinas e veículos	06 operadores 04 motoristas	De acordo com os horários dos equipamentos e veículos
Serviços Gerais	03 Auxiliares de Serv. Gerais 01 Pedreiro	Integral
Topografia	01 Topógrafo 01 Ajudante	Integral

### 1.2.2. Unidade de Compostagem

A unidade de compostagem será dimensionada para atender a população dos municípios durante um período de 20 anos (2021-2040). O **Quadro 1.15** exhibe as projeções populacionais do município de Canindé de São Francisco.

**Quadro 1.15: Evolução Temporal da População dos municípios de contemplados  
com a Unidade de compostagem**

Ano	População		
	Canindé		Residente e Flutuante Total (hab)
	Flutuante (hab)	Residente (hab)	
2021	11.981	37.400	37.433
2022	12.807	38.868	38.904
2023	13.690	40.393	40.431
2024	14.635	41.979	42.020
2025	15.644	43.626	43.669
2026	16.723	45.339	45.385
2027	17.876	47.118	47.168
2028	19.109	48.968	49.021
2029	20.428	50.890	50.947
2027	17.876	47.118	47.168
2028	19.109	48.968	49.021
2029	20.428	50.890	50.947
2030	21.836	52.887	52.948
2031	23.343	54.963	55.028
2032	24.953	57.120	57.189
2033	26.674	59.362	59.436
2034	28.514	61.692	61.771
2035	30.480	64.114	64.199
2036	32.583	66.630	66.721
2037	34.830	69.246	69.343
2038	37.077	71.863	71.966
2039	39.468	74.580	74.690
2040	42.014	77.399	77.516

Após a estimativa da quantidade de resíduos orgânicos até 2040 é possível saber o aporte diário de resíduos, pode-se proceder ao cálculo de dimensionamento da Unidade de compostagem.

A Unidade de compostagem será dimensionada conforme a metodologia proposta por Ministério do Meio Ambiente (2010), que considera que cada pátio deve ser dimensionado para conter o volume de resíduos para um período completo de compostagem ativa, maturação, estocagem, respectivamente. As seguintes considerações foram efetuadas:

- O período de compostagem ativa de 90 dias;
- A densidade aparente do resíduo orgânico foi considerada como sendo de 0,5 t/m<sup>3</sup>;
- Será assumido que haverá uma retração volumétrica de 50% na fase ativa da compostagem.

#### 1.2.2.1. Dimensões da leira de compostagem

A norma recomenda que a leira de compostagem deve-se ter a largura entre 2 a 4,5 m e altura até 1,7 m. No projeto será adotado uma leira de 1,5 m de altura (h) e 2,5 m de largura (b) para facilitar em termos operacionais o revolvimento das leiras que será manual. *Cálculo do volume da leira de compostagem (V)*

#### 1.2.2.2. Dimensionamento do pátio de compostagem

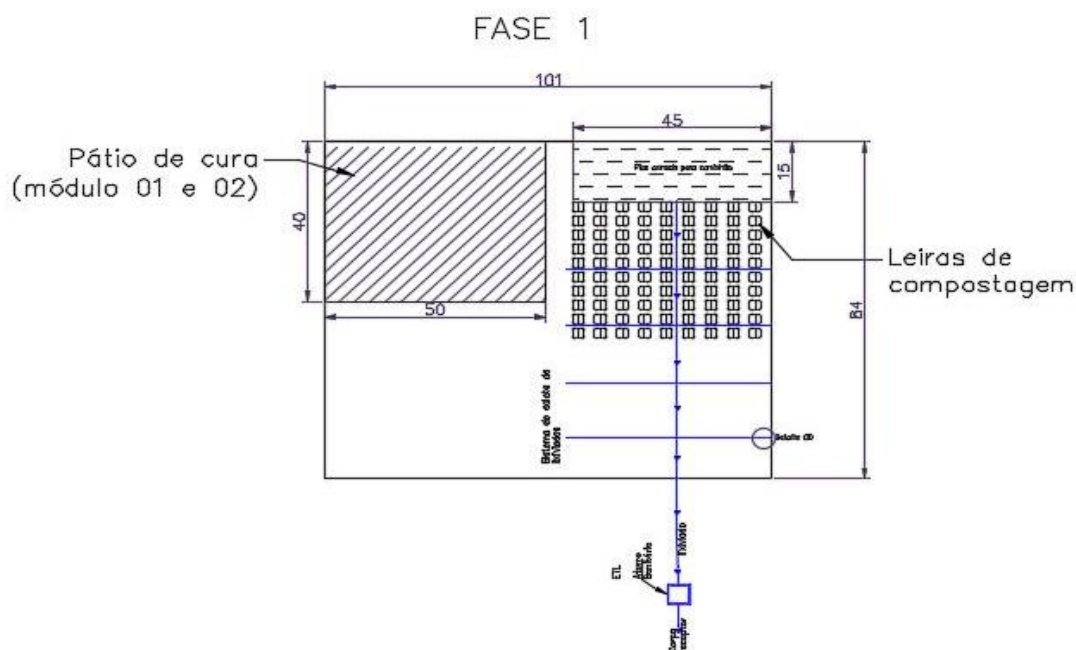
Com base nos cálculos de dimensionamento da unidade de compostagem foi elaborado em 3 fases para atender os municípios contemplados. A Fase 1 (2021-2025) terá capacidade de receber diariamente 1,3 toneladas de resíduo orgânico na unidade de compostagem. A Fase 2 (2026-2030) terá capacidade de processar diariamente 2,7 toneladas de resíduo orgânico e a Fase 3 (2031-2040) irá processar diariamente até 4,5 toneladas de resíduo orgânico.

De acordo com os cálculos apresentados acima, foram calculados a área de seção, volume, comprimento, área de base, área de folga de revolvimento, área de cada leira, número de leiras, área total das leiras, área útil do pátio de compostagem, área total do pátio de compostagem, área do pátio de cura, área de depósito de ferramentas e área total da unidade de compostagem de acordo com o **Quadro 1.16**. Para o galpão considerou-se uma área de 225 m<sup>2</sup> para guardar as ferramentas e para armazenar temporariamente o composto ensacado. A infraestrutura e área de acesso, não serão dimensionadas no projeto da unidade de compostagem, serão utilizados a infraestrutura disponível no aterro sanitário de Canindé São Francisco-SE.

**Quadro 1.16: Dimensionamento da Unidade de compostagem**

DIMENSIONAMENTO	FASE 1 (2021-2025)	FASE 2 (2026-2030)	FASE 3 (2031-2040)
Capacidade de recebimento de resíduo orgânico da usina de compostagem (t/dia)	1,3	2,7	4,5
Densidade aparente (kg/m <sup>3</sup> )	0,5	0,5	0,5
Altura (m)	1,5	1,5	1,5
Base (m)	2,5	2,5	2,5
Área de seção (m <sup>2</sup> )	1,9	1,9	1,9
Volume/leira (m <sup>3</sup> )	4,7	4,7	4,7
Comprimento (m)	2,5	2,5	2,5
Área da base (m)	6,3	6,3	6,3
Área de folga reviramento	6,3	6,3	6,3
Área da leira (m <sup>3</sup> )	12,6	12,6	12,6
Número de leiras (dia)	1	1,5	2
Área total das leiras	12,6	18,9	25,2
Área útil do pátio de compostagem (m <sup>2</sup> )	1.445	2.189	2.933
Área total do pátio de compostagem (m <sup>2</sup> )	1.590	2.408	3.226
Área pátio de maturação (m <sup>2</sup> )	750	750	750
Área do depósito (m <sup>2</sup> )	225	225	225
Área total da Usina (m <sup>2</sup> )	2.565	3.383	4.201

As Figuras 1.21, 1.22 e 1.23 apresentam o Layout das Fases 1, 2 e 3 dimensionados para Unidade de compostagem.



**Figura 1.21: Layout da unidade de compostagem na Fase 1**

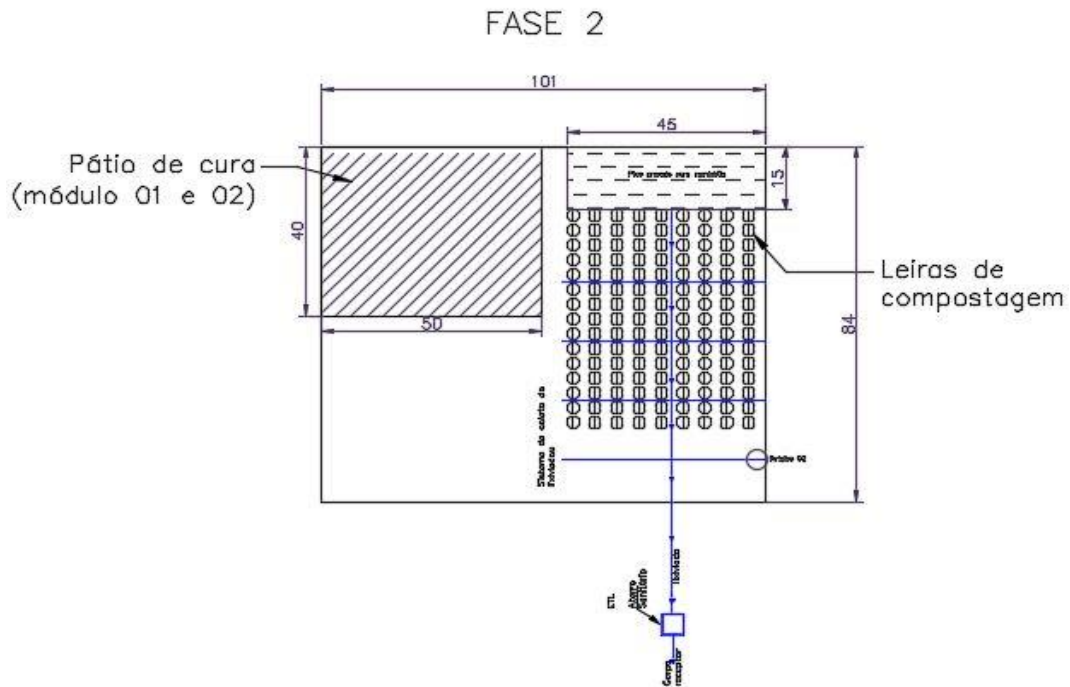


Figura 1.22: Layout da unidade de compostagem na Fase 2.

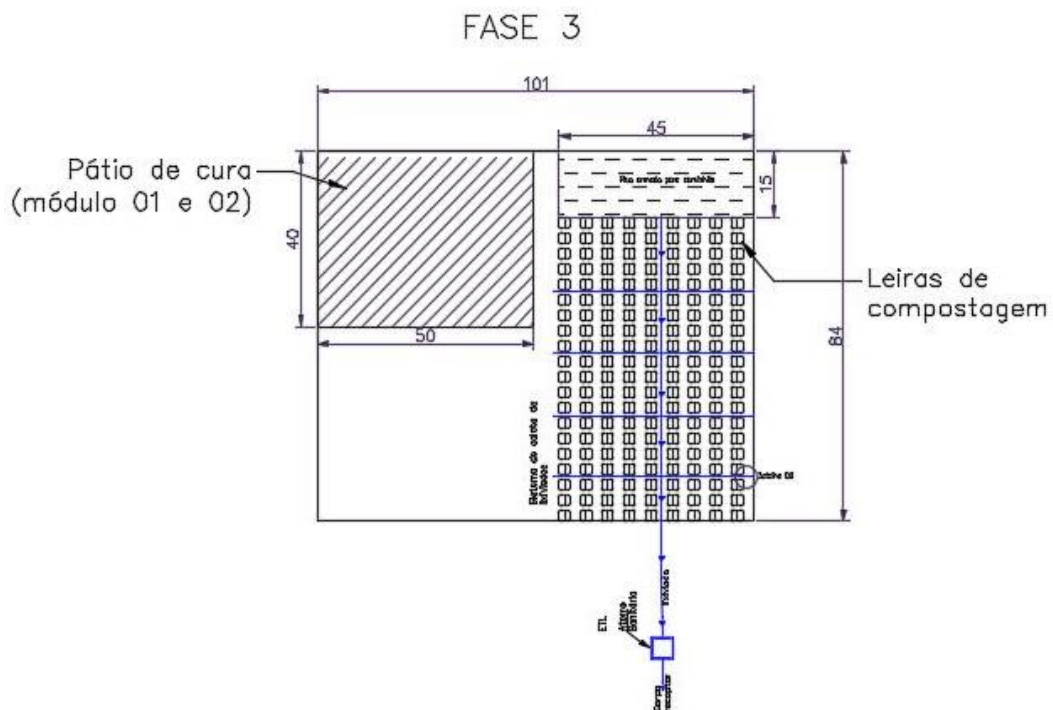


Figura 1.23: Layout da unidade de compostagem na Fase 3.

A Fase 1 terá capacidade de receber 1.308,0 toneladas de resíduos orgânicos para atender 1 a 5% dos resíduos orgânicos dos municípios, a Fase 2 receberá 4.163,0 toneladas de resíduos orgânicos para atender 6 a 10% e a Fase 3 receberá 13.813,0 toneladas de resíduo orgânico para atender a 10% dos resíduos orgânicos dos municípios



contemplados com a unidade de compostagem. Assim, para um período de 20 anos de disposição na Unidade de compostagem tem-se uma demanda de aproximadamente 19.284,0 toneladas de resíduos orgânicos.

### 1.2.2.3. Dimensionamento de Equipamento e Mão de Obra

As quantidades e tipos de equipamentos operacionais e segurança necessários na unidade de compostagem de Canindé de São Francisco, foi baseado no **Quadro 1.17** baseado no MMA (2010) estão listados no **Quadro 1.18**. O Quadro 3.11 contém um exemplo de como devem ser fixados os parâmetros, de tal forma que permitam fazer um orçamento preciso e detalhado das despesas previstas.

**Quadro 1.17: Utensílios, durabilidade e parâmetros de utilização**

Utensílios	Durabilidade (meses)	Durabilidade (ano)	Parâmetro	Tonelada processada/Equipamento/dias no ano
Termômetro de solo (haste 80cm)	12	1	1 por 3 toneladas processadas	3
Peneira manual aço inox (malha 8mm)	12	1	1 por cada revirador de leira	1
Carro de mão	12	1	1 por cada revirador de leira	1
Garfo (10 dentes)	12	1	1 por cada revirador de leira	1
Pá	12	1	1 para 2 toneladas processadas	2
Enxada	12	1	1 para 2 toneladas processadas	2
Mangueira 50m (¾")	12	1	1 por 2 toneladas processadas	2
Regador (10 litros)	12	1	1 por 2 toneladas processadas	2
Tambor (200 litros)	12	1	1 por 3 por tonelada processadas	3
Vassoura	2	0,17	1 para 2 trabalhadores de pátio	0,5
Vassoura metálica	6	0,50	1 para 2 trabalhadores de pátio	0,5
Balde (20 litros)	2	0,17	1 por 2 toneladas processadas	2
Sacos de rafia 60kg (armazenamento do composto)	17 sacos para processar 1 t	Para cada quilo de resíduos entregues na unidade, meio quilo de composto	17	365

**Quadro 1.18: Equipamentos necessários para operação da Unidade de compostagem de Canindé de São Francisco**

Anos de Projeto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Quantidade de Utensílios para Final de Projeto	
Quantidade Compostada (t/dia)	0,22	0,45	0,71	0,98	1,27	1,59	1,93	2,29	2,67	3,09	3,21	3,34	3,47	3,6	3,74	3,89	4,04	4,2	4,36	4,52		
Termômetro de solo (haste 80cm)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	18
Peneira manual aço inox (malha 8mm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
Carro de mão	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
Garfo (10 dentes)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
Pá	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Enxada	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Mangueira 50m (¾")	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Regador (10 litros)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Tambor (200 litros)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	18
Vassoura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
Vassoura metálica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Balde (20 litros)	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	11	11	12	12	13	13	14		161
Sacos de rafia (armazenamento do composto)	683	1396	2203	3040	3940	4933	5988	7105	8284	9587	9959	10362	10766	11169	11603	12069	12534	13031	13527	14023		166201

Cada Unidade ainda deverá conter um triturador de resíduos orgânicos para diminuir o tamanho das partículas e uma balança analítica para pesagem e controle da quantidade de resíduo que será utilizado nas Unidades, como mostrado no **Quadro 1.19**.

**Quadro 1.19: Equipamentos necessários para montagem das leiras de compostagem**

Equipamentos	Quantidade
Triturador de resíduo orgânico	1
Balança 1000 kg	1

Nas atividades da rotina de operação da unidade de compostagem, os funcionários estão expostos a situações de risco geradas pela operação do pátio de compostagem, pela própria composição das leiras, que geraram uma poeira de material particulado que pode ser aspirado e podem conter patógenos e por isso o contato precisa ser evitado.

Para minimizar os riscos e a exposição dos funcionários, recomenda-se o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Treinamentos específicos que orientem os colaboradores como se deve operar uma usina de compostagem com segurança.

O quantitativo de funcionários é apresentado nos **Quadros 1.20**.

### Quadro 1.20: Quadro de funcionários para o pátio de compostagem do aterro de Canindé de São Francisco

Funcionários	Quantidade
Encarregado	1
Montador de leira	1
Revirador de leira	2
Auxiliar de pátio	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

Os EPIs importantes para operação no pátio são: botas, luvas, máscara respiratória e capacete (**Quadro 1.21**). E os treinamentos precisam ser dados a todos os funcionários que passarão a trabalhar no pátio, com reciclagem dos conceitos pelo menos uma vez por ano. Aos funcionários que não trabalharão diretamente com a compostagem os treinamentos também são desejáveis, já que se trata de um local onde os colaboradores convivem e interagem.

### Quadro 1.21: Equipamentos necessários para operação da Unidade de compostagem de Canindé de São Francisco

Equipamentos de proteção individual (EPI) funcionários	Durabilidade (meses)	Parâmetro	Quantidade de EPI / ano	Quantidade Final para final de projeto
Uniforme	12	2 por pessoa por ano	2	200
Bota	12	1 por pessoa por ano	1	100
Protetor auricular	12	3 por operador do triturador por ano	3	60
Boné	12	2 por pessoa por ano	2	200
Máscara protetora	6	2 por pessoa por ano	2	200
Capacete	12	1 por pessoa por ano	1	100
Crachá	12	1 por pessoa por ano	1	100

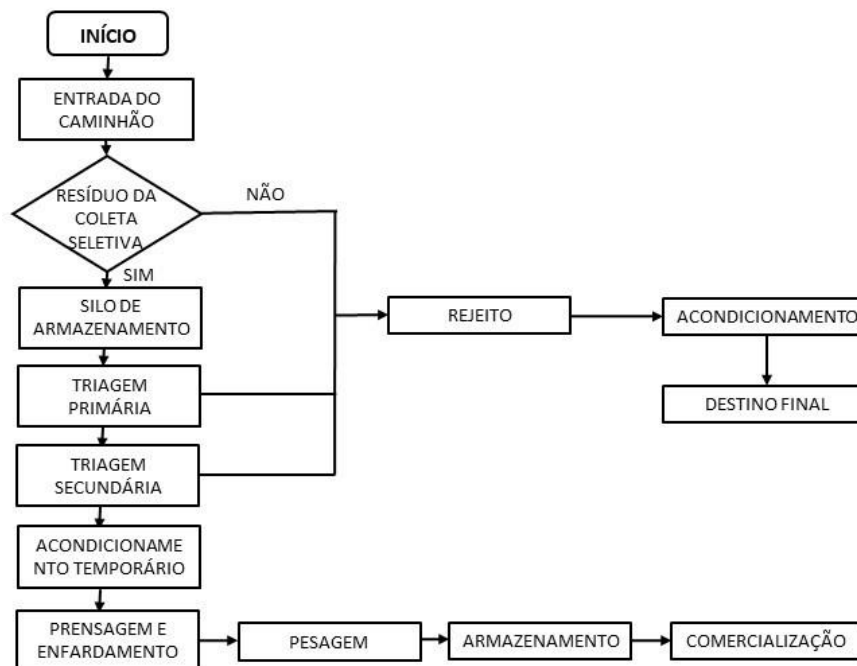
#### 1.2.3. Central de Triagem

##### 1.2.3.1. Modelo Tecnológico

Os Projetos Executivos das Centrais de Triagem de Recicláveis a serem implementadas nos Municípios buscaram inserir os instrumentos previstos na Lei nº 12.305/2010, permitindo condições da sua operação ser realizada por trabalhadores organizados, enquadrados como cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Para tanto, as estruturas a serem implantadas possibilitaram o trabalho de triagem semiautomática ou manual, pelos trabalhadores através da separação dos resíduos oriundos da coleta seletiva a ser implantada pelo Consórcio.

A **Figura 1.24** apresenta o fluxograma do Modelo Tecnológico da Central de Triagem de Recicláveis a ser implementada nos Municípios.



**Figura 1.24: Fluxograma do Modelo Tecnológico da Central de Triagem de Recicláveis**

As etapas de operação da unidade constarão das seguintes atividades:

- Recepção (entrada do caminhão da coleta seletiva). Onde será identificada a origem dos resíduos;
- Descarga dos resíduos no silo de armazenamento;
- Triagem semi-mecanizada primária. Local onde será realizado o rompimento do saco que acondiciona o material, recepção pelo triador e direcionamento dos materiais para os recipientes apropriados (bombonas e *bigbags*). Nesse ponto ocorrerá o descarte de rejeitos, que serão encaminhados para a acondicionamento e destinação final;
- Após a primeira triagem ocorrerá uma segunda fase, onde os materiais sofrem uma separação de acordo com a flutuação da recepção do mercado dos produtos (cor, espessura e tipo). Também nessa fase são removidas pequenas partes de materiais inadequados que estão presos (rótulos, tampas, entre outros.). Caso ocorra nessa

atividade a geração de rejeito, eles também devem ser encaminhados para a acondicionamento e destinação final.

Após as atividades de separação os materiais são encaminhados por tipo e armazenado temporariamente em baias;

Das baias os materiais são levados para a prensa hidráulica com auxílio dos carrinhos plataforma onde são prensados e enfardados;

Após a prensagem os fardos são pesados, identificados e encaminhados para o armazenamento;

Após o armazenamento os materiais estão em condições de serem comercializados, ficando em local de estocagem para posterior carregamento.

#### 1.2.3.2. Concepção do Projeto

A Central de Triagem manual possibilita a utilização de catadores de materiais recicláveis no processo. A área do terreno de 1.262,26 m<sup>2</sup> e área total de construção de 516,76 m<sup>2</sup>. O espaço destinado ao galpão em estrutura pré-moldada em concreto armado onde será realizada a triagem com área de 401,22 m<sup>2</sup> e estoque com 57,86 m<sup>2</sup>. A estrutura de apoio (área administrativa) contando com cozinha (8,64 m<sup>2</sup>), refeitório (13,05 m<sup>2</sup>), lavatório (2,00 m<sup>2</sup>), sanitário feminino (12,64 m<sup>2</sup>), sanitário masculino (12,64 m<sup>2</sup>), administração (8,16 m<sup>2</sup>), depósito (10,73 m<sup>2</sup>), lavabo (1,32 m<sup>2</sup>), e portaria (8,00 m<sup>2</sup>). Possui fechamento de paredes em alvenaria em blocos de cimento, piso em concreto armado polido e cobertura em telha de fibrocimento.

O conjunto das edificações e instalações foram projetados tendo em vista a utilização no manejo dos materiais provenientes da coleta seletiva de resíduos secos provenientes de resíduos domiciliares ou a eles assemelhados (papéis, plásticos, metais, entre outros), por parte de trabalhadores organizados, enquadrados na lei nº 12.305/2010, como cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

É fundamental que para a viabilidade do funcionamento da unidade a gestão pública municipal utilize-se dos instrumentos dispostos na Lei nº 11.445/2007, no seu Artigo 57, Inciso XXVII, que altera o Artigo nº. 24 da Lei nº 8.666 incorporando a seguinte redação:

*Art. 24. É dispensável a licitação:*

.....

*XXVII – na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.*

Para que esta inserção seja realizada a legislação define que os catadores deverão estar associados. Nesta condição, é importante a administração municipal auxiliar na organização e dar apoio a associações que poderão ser contratadas e receber remuneração, com base no trabalho realizado e na legislação citada acima.

#### 1.2.3.3. Dimensionamento de Equipamento

##### Esteira:

As esteiras de triagem possuem as larguras mínimas de 800 mm, comprimento de 10 metros e altura de 910 mm de altura, estrutura fabricada com chapas de 3,75 mm em aço, com pintura eletrostática a base epóxi. Todos os parafusos, porcas e arruelas devem ser galvanizadas sem utilização de soldas.

##### Prensa:

A prensa hidráulica vertical será utilizada para formação dos fardos dos materiais após a sua triagem. Assim o papel, papelão, plástico, panos, aparas de papéis, pet, garrafas plásticas, latas de alumínio, bisnagas, couros, estopas, tetra pak e outros ficarão separados organizados adequadamente para comercialização e agregando valor ao material reciclado.

##### Balança:

A balança a ser utilizada será do tipo industrial mecânica de Plataforma com capacidade mínima de 1.000 kg. Permitirá a correta aferição da quantidade do material comercializado.

##### Carrinho Plataforma e Contentores:

Os Carrinhos Plataforma servirão para o transporte de reciclados nos “bigbag’s” e dos Fardos na área interna do galpão. Também servirão em algumas oportunidades para o recolhimento de reciclados junto a grandes geradores.

Os contentores auxiliarão no transporte interno dos resíduos por tipo de material. Servirão para levar os resíduos do setor de triagem para as baias de armazenamento ou diretamente para prensagem.

Carro para Armazenamento e Transporte dos “Bigbags”:

Carro para transporte de “bigbag” utilizado para a recepção, armazenamento e movimentação de resíduos triados. Possui 4 haste tubulares de 38 mm de diâmetro por 1,0 metros de comprimento, em que estarão soldados componentes que servem de sustentação das alças do contentor flexível de rafia, com montagem na base principal sendo eles encaixados e aparafusadas, para que quando desmontado, a base e as hastes tubulares possam ser empilhados e assim facilitando no seu transporte.

A estrutura é confeccionada com tubos de aço industriais retangulares de 2 cm x 4 cm, e tubos industriais redondos de 4,2 cm de diâmetro externo, onde é soldado, um acoplamento utilizado para o empilhamento dos mesmos, possui dimensões externas 82,0 cm de largura por 82,0 cm de comprimento

A quantidade de equipamentos requeridos é apresentada no **Quadro 1.22**

**Quadro 1.22: Quantidade de equipamentos**

Setor	Equipamento	Equipe	Total
Esteira	1	2	2
Prensa	1	2	2
Balança	1	1	1
Carrinho Plataforma	4	2	8
Contentores 240 litros	10	2	20
Carro <i>Bigbag</i>	8	2	16
<b>Total de Equipamentos</b>			<b>49</b>

### 1.3. DESCRITIVO TÉCNICO

#### 1.3.1. Aterro Sanitário

##### 1.3.1.1. Sistema de Drenagem Pluvial

###### 1.3.1.1.1. Estrutura Drenante

A drenagem das águas pluviais no Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco será feita através de um conjunto de canaletas retangulares, semicirculares e por bueiros tubulares. Com relação à drenagem das áreas próximas ao ponto de disposição de lixo, esta será realizada por canaletas de formatos retangulares com revestimento de concreto com laje de fundo em concreto simples com 10 cm de espessura.

Esse tipo de canaleta retangular tem como enfoque principal a coleta da água proveniente da superfície dos taludes de corte, para impedir que ocorra quaisquer processos erosivos que possam comprometer ou abalar a estrutura do aterro. O seu dimensionamento prevê o coeficiente de rugosidade  $n = 0,019$  e a sua implantação deverá ser sobre solos argilosos compactados.

###### 1.3.1.1.2. Sistema de Drenagem Adotado e Cuidados Relativos à Implantação

O sistema de drenagem de água pluvial adotado compreende:

- Canaletas de berma;
- Descidas de água de talude em colchão reno;
- Dissipação em rachão;
- Canaletas retangulares em bloco de concreto;
- Travessias em bueiros tubulares de concreto;
- Proteção superficial com grama.

Antes do início da execução dos dispositivos supracitados, deverá ser realizada à marcação dos locais de implantação deles. Após marcação, iniciará à execução propriamente dita dos dispositivos da drenagem superficial definitiva.

###### 1.3.1.1.3. Sistema de Drenagem de Lixiviado

A drenagem geral do lixiviado na fundação do aterro sanitário será constituída de drenos principais, drenos secundários e poços verticais de drenagem que visam coletar e encaminhar o material coletado para a Unidade de Tratamento de Lixiviado (UTL)



A geração de líquidos lixiviados na área do aterro adotada como parâmetro padrão para dimensionamento dos sistemas de coleta e tratamento de lixiviado perfaz uma vazão estimada de 0,01561 L/dia. Os drenos principais transversais instalados na superfície de contato entre o lixo e o solo serão tubos de concreto CA-2 perfurados com diâmetro de 30 cm com inclinação de 0,5% de decaimento, envolvidos por uma camada de 30 cm de brita nº4. Para a percolação do chorume, será instalada uma pequena vala de seção retangular de dimensões 2m x 2m com 1 metro de profundidade.

O lixiviado coletado através dos drenos internos do aterro sanitário será conduzido a 02 poços de visitas, anteriormente citados, com revestimento interno e externo de argamassa impermeabilizante. Cada uma dessas infraestruturas terá a dimensão de 1 metro de profundidade por 2 metros de comprimento e largura, com tempo total de acumulação de lixiviado de 6 horas. A partir do último poço de visita será acoplada uma tubulação que irá direcionar o lixiviado acumulado para a unidade de tratamento, para que lá sejam aplicados os procedimentos adequados para o seu tratamento.

#### a) Sistema de Tratamento de Lixiviado

Devido ao déficit hídrico mensal na região onde o projeto do aterro se encontra inserido, considerou basicamente em dimensionar apenas 01 lagoa de evaporação que servirá basicamente como uma estrutura capaz de acumular, tratar e evaporar o possível lixiviado gerado. A finalidade desta unidade se dá pelo acúmulo do lixiviado em períodos chuvosos e da evaporação dos períodos de estiagem.

Foi projetada uma unidade com 1,5 metros de altura, com 50 metros para a sua largura maior e 25m para a largura menor, comprimento de 100 metros que comporte uma lâmina de 1,5 m de lixiviado durante o período de 01 ano.

#### 1.3.1.2. Sistema de Drenagem de Gás

A concepção deste sistema consiste na implantação de drenos verticais que permitam a drenagem dos gases e sua combustão em queimadores diretamente instalados nos drenos. Além desta função principal, o sistema será projetado de modo a funcionar também como facilitadores ao escoamento vertical dos líquidos no interior da massa de resíduo. A interligação do sistema de drenagem de gases e líquidos sendo realizada na base das células é de grande importância para a não obstrução e comprometimento dos drenos de gases pelo percolado

Os drenos verticais projetados para este aterro são constituídos por peças ou tubos perfurados de concreto armado envolvidos por pedras britadas e por um queimador tipo flare devidamente adaptado aos diferentes tamanhos diametrais encontrados. O dimensionamento do sistema de drenagem de gases será apresentado no projeto básico. O **Quadro 1.23** apresentará o dimensionamento do sistema de drenagem de gases.

**Quadro 1.23 – Dimensionamento do sistema de drenagem de gases**

Raio de influência (m)	Profundidade (m)	Vol. Influência (m <sup>3</sup> )	Vazão média biogás (m <sup>3</sup> /h)	DN (mm)	Quantidade de Drenos
20	12	13.194,30	19,20	300	30

#### 1.3.1.3. Impermeabilização Inferior

A impermeabilização da base da camada da célula do aterro sanitário será composta por camadas sobrepostas. Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada natural de espessura mínima de 1,50 m de solo não saturado. Portanto, como o nível do lençol freático não foi detectado pelas sondagens realizadas na área em análise, a permeabilidade do solo não saturado que será utilizado para a impermeabilização de fundo será no entorno de 10<sup>-6</sup> cm/s.

Segundo a NBR 13896/97, não seria necessário à construção de uma camada de solo impermeabilizante na fundação do aterro, devido aos resultados obtidos quanto ao coeficiente de impermeabilidade do solo através das sondagens, serem inferiores ao que descreve a norma, porém, por medidas de segurança, o terreno utilizado para implantação das células, de resíduos domiciliares e públicos, será colocada uma camada de 60 cm de solo argiloso compactado, com permeabilidade de 10<sup>-6</sup> cm/s, com a finalidade de prevenir qualquer infiltração através de possíveis falhas existentes no maciço rochoso).

#### 1.3.1.4. Impermeabilização Superior

##### 1.3.1.4.1. Cobertura Diária

São muitos os benefícios advindos da execução da cobertura diária dos resíduos. Tal cobertura promove uma melhor apresentação visual do aterro, melhora as condições de acesso à célula de resíduo, reduz significativamente o transporte de resíduo leve (papel, entre outros.) pelo vento, reduz os riscos de transmissão de doenças por vetores, diminui odores, reduz a ocorrência de pontos de fogo e ajuda na atenuação do lixiviado. Tal

cobertura diária será executada solo dos cortes realizados com uma espessura máxima de 15 cm.

#### 1.3.1.4.2. Cobertura Intermediária

Necessária naqueles locais onde a superfície ficará exposta por mais tempo, aguardando a conclusão de um patamar para início do seguinte. Tem como funções: a promoção de melhor apresentação visual; possibilita condições de acesso à célula de resíduos; redução de transporte de resíduos leve pelo vento; redução de proliferação de vetores; Redução da combustão espontânea dos resíduos e pontos de fogo. Terá as mesmas configurações da cobertura final.

#### 1.3.1.4.3. Cobertura Final

A cobertura final de solo deve ser considerada como fator decisivo no desfecho da operação do projeto, tendo em vista que a camada servirá de base para operação das células futuras. Por fim, a cobertura deverá contar com camadas mínimas de 60 cm de espessura de solo compactado adicionado de compostos orgânicos, denominados de camadas oxidativas e com permeabilidade inferior a  $10^{-6}$  cm/s, além disso, deve-se colocar uma camada de solo orgânico, sendo que este será gerado na unidade compostagem prevista no projeto, que no final será utilizado como elemento adubador.

#### 1.3.1.5. Implantação da Barreira Vegetal – Cinturão Verde

Na CTR do empreendimento é previsto a implantação de um cinturão verde de largura variando entre 20 m, onde o percurso mais estreito equivale a 10 m, ao redor da área da gleba do projeto. O intuito da criação deste cinturão verde é minimizar os impactos causados pelos fortes odores, poeiras (material particulado), ruídos, poluição visual bem como a ação externa do vento na operação do aterro sanitário.

#### 1.3.1.6. Infraestruturas de Apoio

São componentes que estão relacionados à segurança, manutenção, ao controle e ao estoque de materiais com o intuito de apoiar o empreendimento e suas atividades.

Rede de Iluminação com Postejamento – Feitos a partir de concreto pré-moldado, os postes de iluminação serão concebidos em toda a extensão da via principal do aterro de forma a permitir o trânsito adequado e seguro para todos os veículos que irão operar no período noturno, bem como, auxiliar a vigilância e patrulhamento do empreendimento. Os

postes irão obter altura de 9 metros delimitados por um espaçamento de 40 metros de distância.

Portaria – Consiste em uma edificação de alvenaria na entrada do aterro sanitário, composta por uma sala destinada à operação da balança, uma sala de controle administrativo acoplada a um banheiro sanitário de forma a atender os porteiros e fiscais do projeto. Será dotada de sistema de abastecimento d'água, através de reservatórios inferiores e superior, sistema de esgotamento sanitário e energia elétrica trifásica estabilizada atendendo as exigências do fabricante da balança rodoviária.

Guarita de Segurança – Será feita em fibra de vidro de 1,0 m x 1,0 m (base) e 2,20 metros de altura com quatro janelas panorâmicas. Ficarão suspensas por uma estrutura metálica de 3 metros de altura com o objetivo de assegurar a segurança do empreendimento.

Balança Veicular – Foram dimensionadas para realizar a pesagem da entrada dos caminhos carregados de resíduos sólidos urbanos, bem como na saída destes veículos. O projeto deste sistema de pesagem será apresentado no projeto executivo da CTR de Canindé de São Francisco.

Unidade Administrativa – Trata-se de uma edificação de alvenaria composta por 04 salas de 25 m<sup>2</sup> contempladas com sistema de refrigeração, com chuveiros e sanitários, para atender a gerência e a parte responsável pela fiscalização e controle do projeto. . A cobertura será em telha cerâmica tipo canal aplicada sobre laje pré-moldada, o piso será em cerâmica vitrificada e as esquadrias em alumínio e vidro transparente.

### **1.3.2. Unidade de Compostagem**

#### **1.3.2.1. Impermeabilização da Base**

A área destinada ao pátio de compostagem deve ser impermeabilizada com camada de argila compactada de 50 cm de espessura, com declividade de 2% a 3% em relação ao ponto de captação de efluentes eventualmente gerados no processo. O projeto de impermeabilização do pátio de compostagem será provavelmente o mesmo adotado pela gleba 2 do aterro sanitário, uma vez que a Unidade de compostagem será instalada dentro da unidade, a fim de reduzir custos de instalação e operação da unidade.

#### **1.3.2.2. Geração de Líquidos lixiviados**

O projeto de geração e de drenagem dos líquidos lixiviados será o mesmo adotado pela gleba do aterro sanitário, uma vez que a Unidade de compostagem será instalada dentro

da gleba, a fim de reduzir custos de instalação e operação da unidade. Contudo, o lixiviado coletado na unidade de Compostagem será encaminhado para a mesma Estação de Tratamento Lixiviado (ETL) que atenderá o aterro sanitário.

#### 1.3.2.3. Drenagem de líquidos lixiviados

O projeto de geração e de drenagem dos líquidos lixiviados será o mesmo adotado pela gleba do aterro sanitário, uma vez que a Unidade de compostagem será instalada dentro da gleba, a fim de reduzir custos de instalação e operação.

#### 1.3.2.4. Sistema de tratamento dos líquidos lixiviados

O sistema de tratamento dos líquidos lixiviados não será projetado pelo projeto. A unidade de compostagem será implantada na mesma gleba do aterro sanitário, a área de tratamento dos efluentes será comum, para diminuir custos de investimento e operação.

#### 1.3.2.5. Sistema de tratamento de esgotos

O sistema de tratamento de esgotos será provavelmente o mesmo adotado pela gleba do aterro sanitário, uma vez que a Unidade de compostagem será instalada dentro da mesma área, a fim de reduzir custos de instalação e operação da unidade.

### 1.3.3. Central de Triagem

#### 1.3.3.1. Galpão de Triagem

O galpão de triagem apresentará área de 623,09 m<sup>2</sup>, contando com Silo de Armazenamento, Triagem, Armazenamento em baias, Prensagem do Material Triado e Manejo dos Rejeitos, que serão semelhantes para a unidade de triagem.

##### 1.3.3.1.1. Silo de Armazenamento

O silo é o local onde deve ser direcionado o material oriundo da coleta seletiva. Ele será executado em estrutura de suporte em concreto e tela metálica galvanizada que permite o suporte dos materiais no silo e a visualização para quem trabalha no interior da área de triagem.

A estrutura do silo terá o fundo cônico que direcionará para a esteira de triagem de reciclados. Cada silo estará ligado a uma esteira de triagem, de forma que possibilite o trabalho independente em cada uma delas.

### 1.3.3.1.2. Triagem

A organização da área de triagem é um elemento fundamental que influenciará a eficiência do galpão como um todo. O projeto prevê o trabalho simultâneo de até 9 pessoas na recepção dos resíduos diretamente das baias (**Figura 1.25**).

A quantidade de tipos de materiais resultantes da separação deve ser definida de acordo com as características do mercado em cada localidade. É inútil separar materiais que posteriormente terão de ser comercializados como se fosse um único tipo, mas é mais vantajosa a comercialização de materiais mais segregados sempre que possível. Em qualquer caso deve se observar o seguinte:

- Colocação dos materiais mais constantes em tambores;
- Colocação dos materiais menos constantes em sacos pendurados nos tambores ou nas mesas;
- Realizar a retriagem dos metais e dos plásticos no momento de deslocamento dos mesmos para as baias;



**Figura 1.25: Esteira de Triagem**

Fonte: JZARDO, 2019

Na realização da triagem cada agente deve posicionar-se de forma alternada em lados opostos ao sentido longitudinal da esteira. Em função da caracterização gravimétrica, a distribuição dos agentes (catadores de recicláveis) ao longo da esteira obedecerá ao seguinte critério mostrado no **Quadro 1.24**:

**Quadro 1.24: Distribuição de Agentes e material a triar**

Agente	Material a Triar
A2 e A4	Trapos
A3 e A5	Papelão
A6	Papelão
A7	Plástico Duro
A8	Plástico Filme
A9	Metais, Vidro, Borracha, Couro e Madeira

#### 1.3.3.1.3. Armazenamento em Baias

Os resíduos triados são estocados separadamente nas baias. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido, como embalagens metálicas, plásticos, papéis e papelão devem ser armazenados nas baias e posteriormente encaminhados para a prensagem e enfardamento, para propiciar uma maior conveniência no armazenamento e transporte. As embalagens de vidro devem ser separadas por cores e até por tipo, como forma de se obter maior valor comercial, **Figura 1.26**.



**Figura 1.26: Modelo de uma área armazenamento, prensagem e estoque de materiais reciclados**

Fonte: Google Imagens

#### 1.3.3.1.4. Prensagem do Material Triado

O funcionamento da prensa consiste na colocação do material selecionado na área de enfardamento da prensa. Após preencher todo o espaço deve ser acionado o dispositivo hidráulico com a aplicação de força em um pequeno êmbolo, que transmite a pressão

para um êmbolo muito maior, originando uma força elevada. Essa força gerada que molda e comprime todo material formando o fardo, como na **Figura 1.27**.



**Figura 1.27: Modelo de enfardamento do material**

Fonte: Google Imagens

O fardo após prensado deve ser armazenado no espaço de estocagem, para posterior comercialização e carregamento.

Essa atividade deve absorver 03 (três) agentes no enfardamento e prensagem e 02 (dois) agentes na balança. O **Quadro 1.25** a seguir apresenta a distribuição geral de agentes por cada unidade operacional da central de triagem:

**Quadro 1.25: Distribuição de agentes por unidade operacional na central de triagem**

Setor	Equipes	Quantidade	Total
Esteira	2	9	18
Transporte	2	4	8
Baia	2	6	12
Prensagem	1	3	3
Balança	1	2	2
<b>Total</b>			<b>43</b>

#### 1.3.3.2. Portaria

Local destinado ao controle de entrada e saída de pessoas e veículos. Nesse local deverá ser feito o registro de todas as entradas de carga de resíduos a serem triados, com a devida identificação da sua origem. Todas as centrais de triagem terão portaria.



### 1.3.3.3. Instalações Sanitárias e Sala de Administração

Para a central de triagem esta previsto ambientes destinados para banheiros (masculino e feminino), depósito, cozinha, lavatório e refeitório. Todos os ambientes com acessibilidade e de acordo com a NR 24, que estabelece normas regulamentadoras para condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

As salas das administrações foram projetadas com piso cerâmico e ficarão destinadas a parte burocrática de gerenciamento da unidade.

## 1.4. PLANILHA DE QUANTITATIVOS

Quadro 1.26: Planilha de Quantitativos – Resumo Geral

ITEM	DESCRIÇÃO	SUBTOTAL	B.D.I.	TOTAL	%
	<b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA</b>	123,879.81	45,253.29	169,133.10	0.22%
	<b>UNIDADE ADMINISTRATIVA</b>	202,671.47	74,035.89	276,707.36	0.35%
	<b>GUARITA</b>	58,557.00	21,390.87	79,947.87	0.10%
	<b>IMPLANTAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM</b>	588,800.37	215,088.78	803,889.15	1.03%
	<b>IMPLANTAÇÃO DO PÁTIO DE COMPOSTAGEM</b>	170,000.00	62,101.00	232,101.00	0.30%
	<b>IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DO ATERRO</b>	2,728,067.84	996,563.18	3,724,631.02	4.76%
	<b>OPERAÇÃO</b>	54,247,557.05	15,932,507.51	70,180,064.56	89.70%
	<b>ENCERRAMENTO</b>	103,450.10	30,383.29	133,833.39	0.17%
	<b>PÓS-ENCERRAMENTO</b>	2,042,339.75	599,835.18	2,642,174.93	3.38%
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>60,265,323.39</b>	<b>17,977,159.00</b>	<b>78,242,482.39</b>	<b>100.00%</b>

**Quadro 1.27 - Planilha de Quantitativos – Orçamento do Canteiro**

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>1.1</b>			<b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS - SERVIÇOS</b>				<b>123,879.81</b>
<b>1.1.1</b>			<b>CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO</b>				<b>118,657.96</b>
1.1.1.1	COMP	73805/001	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA FIBROCIMENTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELETRICAS E ESQUADRIAS. REAPROVEITADO 5 VEZES	M2	160	327.83	52,452.80
1.1.1.2	COMP	73803/001	GALPAO ABERTO PARA OFICINA E DEPOSITO DE CANTEIRO DE OBRAS, EM MADEIRA DE LEI	M2	60	233.49	14,009.40
1.1.1.3	COMP	73752/001	SANITARIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MODULOS E 4M2, PAREDES CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 10MM, TELHAS ONDULADAS DE 6MM DE FIBROCIMENTO, INCLUSIVE INSTALACAO E APARELHOS, REAPROVEITADO 2 VEZES (INSTALACOES E APARELHOS)	UN	6	4,230.16	25,380.96
1.1.1.4	SINAPI-SRV	93210	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	60	362.58	21,754.80
1.1.1.5	COMP	C1794	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADÓ C/ GUINDASTELOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	KM	1000	5.06	5,060.00
<b>1.1.3</b>			<b>LIGAÇÕES PROVISÓRIAS</b>				<b>2,090.15</b>
1.1.3.1	SINAPI-SRV	41598	ENTRADA PROVISORIA DE ENERGIA ELETRICA AEREA TRIFASICA 40A EM POSTE MADEIRA	UN	1	1,306.20	1,306.20
1.1.3.2	COMP	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1	783.95	783.95
<b>1.1.4</b>			<b>FOSSAS/SUMIDOUROS</b>				<b>3,131.70</b>
1.1.4.1	SINAPI-SRV	98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X 1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_05/2018	UN	1	3,131.70	3,131.70
<b>TOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>123,879.81</b>	
<b>BDI - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS (36,53%)</b>						<b>45,253.29</b>	
<b>TOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>169,133.10</b>	

### Quadro 1.28 - Planilha de Quantitativos – Implantação

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>1.0</b>			<b>IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DO ATERRO</b>				<b>2,728,067.84</b>
<b>1.1</b>			<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>				<b>108,559.57</b>
1.1.1	SINAPI-SRV	74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6.00	248.86	1,493.16
1.1.2	COMP	C2872	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2)	HA	0.48	315.68	151.53
1.1.3	COT		BALANÇA DE PESAGEM	UD	1.00	100,000.00	100,000.00
1.1.4	SINAPI-SRV	73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	5,040.00	0.46	2,318.40
1.1.5	SINAPI-SRV	72898.00	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3	M3	1,008.00	3.71	3,739.68
1.1.6	SINAPI-SRV	72884.00	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHAO CARROCERIA 9 T, RODOVIA PAVIMENTADA	M3XKM	1,008.00	0.85	856.80
<b>1.2</b>			<b>TERRAPLANAGENS E MOVIMENTO DE TERRAS DO ATERRO</b>				<b>1,070,200.32</b>
1.2.1	SINAPI-SRV	74151/1	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	8,896.25	2.93	26,066.01
1.2.2	SINAPI-SRV	93367.00	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	6,672.19	12.45	83,068.77
1.2.3	SINAPI-SRV	95875.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016	M3XKM	298,202.2	1.07	319,076.31
1.2.4	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	2,224.06	0.82	1,823.73
1.2.5	COMP	C96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO	M3	36,270.00	17.65	640,165.50
<b>1.3</b>			<b>ESTRADA DE ACESSO</b>				<b>60,170.50</b>

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	SINAPI-SRV	74151/1	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	12,270.70	2.93	35,953.15
1.3.2	SINAPI-SRV	94304.00	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_05/2016	M3	35.02	28.22	988.26
1.3.3	SINAPI-SRV	95875.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016	M3XKM	12,305.7	1.07	13,167.12
1.3.4	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	12,270.70	0.82	10,061.97
<b>1.4</b>			<b>CERCAMENTO E ILUMINAÇÃO</b>				<b>816,419.82</b>
1.4.1	SINAPI-SRV	74151/1	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	3,792.00	2.93	11,110.56
1.4.2	SINAPI-SRV	93368.00	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	2,528.00	10.11	25,558.08
1.4.3	SINAPI-SRV	74034/1	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153HP	M3	1,264.00	1.56	1,971.84
1.4.4	SINAPI-SRV	93589.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM	1,264.00	1.14	1,440.96
1.4.5	COMP	C1806	MURO C/MOURÕES E PLACAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO H=3.00M	M	2,528.00	281.79	712,365.12
1.4.6	SINAPI-SRV	68054.00	PORTAO DE FERRO EM CHAPA GALVANIZADA PLANA 14 GSG	M2	18.00	220.91	3,976.38
1.4.7	SINAPI-SRV	83397.00	POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=9M CARGA NOMINAL 500KG INCLUSIVE ESCAVACAO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	46.00	1,096.33	50,431.18

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1.4.8	SINAPI-SRV	74231/1	LUMINARIA ABERTA PARA ILUMINACAO PUBLICA, PARA LAMPADA A VAPOR DE MERCURIO ATE 400W E MISTA ATE 500W, COM BRACO EM TUBO DE ACO GALV D=50MM PROJ HOR=2.500MM E PROJ VERT=2.200MM, FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	46.00	118.89	5,468.94
1.4.9	SINAPI-SRV	83481.00	REATOR PARA LAMPADA VAPOR DE MERCURIO 250W USO EXTERNO	UN	46.00	89.06	4,096.76
<b>1.5</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES</b>				<b>73,836.53</b>
<b>1.5.1</b>			<b>LOCAÇÃO</b>				<b>168.95</b>
1.5.1.1	SINAPI-SRV	99059.00	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	5.00	33.79	168.95
<b>1.5.2</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>				<b>52,267.50</b>
1.5.2.1	SINAPI-SRV	93358.00	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M3	225.00	50.43	11,346.75
1.5.2.2	SINAPI-SRV	94310.00	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 4,5 A 6,0 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_05/2016	M3	75.00	21.13	1,584.75
1.5.2.3	SINAPI-SRV	74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	M3	225.00	1.63	366.75
1.5.2.4	SINAPI-SRV	95875.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016	M3XKM	225.00	1.07	240.75
1.5.2.5	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	225.00	0.82	184.50
1.5.2.6	SINAPI-SRV	83770.00	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS, MISTO, COM PERFIL I DE 8"	M2	300.00	128.48	38,544.00
<b>1.5.3</b>			<b>ESTRUTURA</b>				<b>21,400.08</b>

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1.5.3.1	SINAPI-SRV	94102	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	1.80	169.92	305.86
1.5.3.2	SINAPI-SRV	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2017	M3	75.00	98.39	7,379.25
1.5.3.3	SINAPI-SRV	94974	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_07/2016	M3	1.69	350.15	591.75
1.5.3.4	SINAPI-SRV	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	M3	1.69	133.32	225.31
1.5.3.5	COMP	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	M3	1.69	44.11	74.55
1.5.3.6	SINAPI-SRV	97086	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2017	M2	2.60	74.37	193.36
1.5.3.7	COMP	C00034	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TELA DE AÇO	M2	150.00	16.12	2,418.00
1.5.3.8	SINAPI-SRV	83665	FORNECIMENTO E INSTALACAO DE MANTA BIDIM RT - 14	M2	150.00	7.79	1,168.50
1.5.3.9	SINAPI-SRV	95570	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 300 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015	M	25.00	61.74	1,543.50
1.5.3.10	COT	95571	QUEIMADOR "FLARE" TIPO ABERTO, FABRICADO EM AÇO INOX, DOTADO DE SISTEMA DE CONTROLE MANUAL DE ENTRADA DE AR E DE PROTEÇÃO DAS CHAMAS COM CHAPAS DE AÇO INOX (ESP.= 1/8"). FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UD	5.00	1,500.00	7,500.00
<b>1.6</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>				<b>194,198.78</b>
<b>1.6.1</b>			<b>LOCAÇÃO, MOVIMENTO DE TERRAS E ESTRUTURA</b>				<b>5,066.17</b>
1.6.1.1	SINAPI-SRV	99063.00	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	1,753.00	2.89	5,066.17
1.6.2.1	SINAPI-SRV	93358.00	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M3	1,139.45	50.43	57,462.46
1.6.2.2	SINAPI-	96995.00	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3		30.58	

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
	SRV				701.20		21,442.70
1.6.2.3	SINAPI-SRV	74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	M3	438.25	1.63	714.35
1.6.2.4	SINAPI-SRV	97913.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	438.25	1.60	701.20
1.6.2.5	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	438.25	0.82	359.37
1.6.3.1	SINAPI-SRV	94111	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	43.81	152.88	6,697.67
1.6.3.2	SINAPI-SRV	73882/1	CALHA EM CONCRETO SIMPLES, EM MEIA CANA, DIAMETRO 200 MM	M	373.00	25.70	9,586.10
1.6.3.3	SINAPI-SRV	94287	EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 10 CM ALTURA. AF_06/2016	M	1,380.00	24.54	33,865.20
1.6.3.4	SICRO	804385	BOCA BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UD	3.00	1,519.94	4,559.82
1.6.3.5	SICRO	804030	CORPO DE BSTC D = 0,80 M CA2 - AREIA EXTRAÍDA E BRITA E PEDRA DE MÃO PRODUZIDAS	M	70.00	385.13	26,959.10
1.6.3.6	SINAPI-SRV	92755	PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 17 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015	M2	128.75	177.09	22,800.34
1.6.3.7	COMP	C99257	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1X2,5X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM. AF_05/2018	UN	6.00	664.05	3,984.30
<b>1.7</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DO LIXIVIADO</b>				<b>85,745.03</b>
<b>1.7.1</b>			<b>LOCAÇÃO</b>				<b>2,449.28</b>
1.7.1.1	SINAPI-SRV	99063.00	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	847.50	2.89	2,449.28
<b>1.7.2</b>			<b>ESCAVAÇÃO E REATERRO</b>				<b>81,487.45</b>



ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1.7.2.1	SINAPI-SRV	83338.00	ESCAVAÇÃO MECANICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M3	M3	635.63	2.20	1,398.39
1.7.2.2	COMP	C73969	EXECUCAO DE DRENOS DE CHORUME EM TUBOS DRENANTES DE CONCRETO, DIAM=300MM, ENVOLTOS EM BRITA E GEOTEXTIL	M	847.50	79.21	67,130.48
1.7.2.3	SINAPI-SRV	96995.00	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3	423.76	30.58	12,958.58
<b>1.7.3</b>			<b>POÇO DE VISITA</b>				<b>1,808.30</b>
1.7.3.1	SINAPI-SRV	83338.00	ESCAVAÇÃO MECANICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M3	M3	17.60	2.20	38.72
1.7.3.2	SINAPI-SRV	93381.00	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	13.60	6.25	85.00
1.7.3.3	SINAPI-SRV	94962.00	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	0.40	268.69	107.48
1.7.3.4	SINAPI-SRV	87447.00	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	8.00	43.96	351.68
1.7.3.5	SINAPI-SRV	91004.00	FORMAS MANUSEÁVEIS PARA PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO, DE EDIFICAÇÕES DE PAVIMENTO ÚNICO, EM FACES INTERNAS DE PAREDES. AF_06/2015	M2	4.80	11.21	53.81
1.7.3.6	COMP	C6171	TAMPA DE CONCRETO ARMADO 200X200X10CM PARA CAIXA	UN	1.00	99.84	99.84
1.7.3.7	SINAPI-SRV	98557.00	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	12.00	26.25	315.00
1.7.3.8	SINAPI-SRV	74066/2	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE, COM IMPERMEABILIZANTE FLEXIVEL A BASE ACRILICA.	M2	10.12	74.78	756.77
<b>1.8</b>			<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO LIXIVIADO - LAGOA DE EVAPORAÇÃO</b>				<b>318,937.29</b>

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>1.8.1</b>			<b>LOCAÇÃO</b>				<b>10,407.32</b>
1.8.1.1	SINAPI-SRV	99059.00	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	308.00	33.79	10,407.32
<b>1.8.2</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRAS E ESTRUTURA</b>				<b>308,055.47</b>
1.8.2.1	SINAPI-SRV	83338.00	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M3	M3	9,965.99	2.20	21,925.18
1.8.2.2	SINAPI-SRV	74010/1	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	M3	8,984.08	1.63	14,644.05
1.8.2.3	SINAPI-SRV	97913.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	8,984.08	1.60	14,374.53
1.8.2.4	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	7,972.79	0.82	6,537.69
1.8.2.5	SINAPI-SRV	96385.00	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017	M3	3,004.49	5.05	15,172.67
1.8.2.6	SINAPI-SRV	74033/1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM GEOMEMBRANA (MANTA TERMOPLÁSTICA LISA) TIPO PEAD, E=2MM.	M2	5,584.44	41.83	233,597.13
1.8.2.7	SINAPI-SRV	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3	59.00	30.58	1,804.22
<b>1.8.3</b>			<b>ASSENTAMENTO DE TUBOS</b>				<b>474.50</b>
1.8.3.1	SINAPI-SRV	90695	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015	M	10.00	47.45	474.50
<b>1.9</b>			<b>IMPLANTAÇÃO CENTRO DE TRIAGEM</b>				<b>588,800.37</b>
1.9.1			OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM	UD			

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
					1.00	588,800.37	588,800.37
<b>1.10</b>			<b>IMPLANTAÇÃO PÁTIO DE COMPOSTAGEM</b>				<b>170,000.00</b>
1.10.1			OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DO PÁTIO DE COMPOSTAGEM	UD	1.00	170,000.00	170,000.00
<b>SUBTOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>3,486,868.21</b>	
<b>BDI - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS (36.53%)</b>						<b>1,273,752.96</b>	
<b>TOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>4,760,621.17</b>	

**Quadro 1.29 - Planilha de Quantitativos – Operação**

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>2.</b>			<b>OPERAÇÃO</b>				<b>54,247,557.05</b>
<b>2.1</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES</b>				<b>727,415.18</b>
<b>2.1.1</b>			<b>LOCAÇÃO</b>				<b>903.50</b>
2.1.1.1	SINAPI-SRV	99059.00	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	25.00	36.14	903.50
<b>2.1.2</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>				<b>541,719.00</b>
2.1.2.1	SINAPI-SRV	93358.00	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M3	450.00	55.93	25,168.50
2.1.2.2	SINAPI-SRV	94310.00	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 4,5 A 6,0 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_05/2016	M3	1,350.00	21.34	28,809.00
2.1.2.3	SINAPI-SRV	74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	M3	450.00	1.67	751.50
2.1.2.4	SINAPI-SRV	95875.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016	M3XKM	450.00	1.09	490.50
2.1.2.5	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	450.00	0.87	391.50
2.1.2.6	SINAPI-SRV	83770.00	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS, MISTO, COM PERFIL I DE 8"	M2	3,600.00	135.03	486,108.00
<b>2.1.3</b>			<b>ESTRUTURA</b>				<b>184,792.68</b>
2.1.3.1	SINAPI-SRV	94102	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	9.00	178.65	1,607.85

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
2.1.3.2	SINAPI-SRV	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2017	M3	900.00	98.70	88,830.00
2.1.3.3	SINAPI-SRV	94974	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_07/2016	M3	8.45	364.05	3,076.22
2.1.3.4	SINAPI-SRV	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	M3	8.45	148.44	1,254.32
2.1.3.5	COMP	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	M3	8.45	44.11	372.73
2.1.3.6	SINAPI-SRV	97086	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2017	M2	13.00	81.37	1,057.81
2.1.3.7	COMP	C00034	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TELA DE AÇO	M2	1,800.00	16.12	29,016.00
2.1.3.8	SINAPI-SRV	83665	FORNECIMENTO E INSTALACAO DE MANTA BIDIM RT - 14	M2	1,800.00	7.83	14,094.00
2.1.3.9	SINAPI-SRV	95570	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 300 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015	M	125.00	63.87	7,983.75
2.1.3.10	COT	95571	QUEIMADOR "FLARE" TIPO ABERTO, FABRICADO EM AÇO INOX, DOTADO DE SISTEMA DE CONTROLE MANUAL DE ENTRADA DE AR E DE PROTEÇÃO DAS CHAMAS COM CHAPAS DE AÇO INOX (ESP.= 1/8"). FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UD	25.00	1,500.00	37,500.00
<b>2.2</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>				<b>142,497.77</b>
<b>2.2.1</b>			<b>LOCAÇÃO, MOVIMENTO DE TERRAS E ESTRUTURA</b>				<b>142,497.77</b>
2.2.1.2	SINAPI-SRV	93358.00	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M3	950.30	55.93	53,150.28
2.2.1.3	SINAPI-SRV	96995.00	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3	584.80	33.91	19,830.57
2.2.1.4	SINAPI-SRV	74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	M3	365.50	1.67	610.39

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
2.2.1.5	SINAPI-SRV	97913.00	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	365.50	1.62	592.11
2.2.1.6	SINAPI-SRV	83344.00	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	365.50	0.87	317.99
2.2.1.7	SINAPI-SRV	94111	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	36.53	157.89	5,767.72
2.2.1.8	SINAPI-SRV	73882/1	CALHA EM CONCRETO SIMPLES, EM MEIA CANA, DIAMETRO 200 MM	M	1,462.00	26.65	38,962.30
2.2.1.9	SINAPI-SRV	92755	PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 17 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015	M2	128.75	180.71	23,266.41
<b>2.3</b>			<b>SISTEMA DE DRENAGEM DO LIXIVIADO</b>				<b>223,257.90</b>
<b>2.3.1</b>			<b>ESCAVAÇÃO E REATERRO</b>				<b>223,257.90</b>
2.3.1.1	SINAPI-SRV	83338.00	ESCAVACAO MECANICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M3	M3	2,106.72	2.27	4,782.25
2.3.1.2	COMP	C73969	EXECUCAO DE DRENOS DE CHORUME EM TUBOS DRENANTES DE CONCRETO, DIAM=300MM, ENVOLTOS EM BRITA E GEOTEXTIL	M	2,194.50	79.21	173,826.35
2.3.1.3	SINAPI-SRV	96995.00	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3	1,316.70	33.91	44,649.30
<b>2.4</b>			<b>EQUIPAMENTOS E OPERAÇÃO</b>				<b>32,760,988.80</b>
<b>2.4.1</b>			<b>TRATOR DE ESTEIRAS</b>				
2.4.1.1	SINAPI-SRV	5721	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 150 HP, PESO OPERACIONAL 16,7 T, COM RODA MOTRIZ ELEVADA E LÂMINA 3,18 M3 - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	46,080.00	71.69	3,303,475.20
2.4.1.2	SINAPI-SRV	53810	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 150 HP, PESO OPERACIONAL 16,7 T, COM RODA MOTRIZ ELEVADA E LÂMINA 3,18 M3 - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	23,040.00	38.92	896,716.80
2.4.1.4	SINAPI-SRV	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	46,080.00	17.72	816,537.60

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>2.4.2</b>			<b>PÁ CARREGADEIRA</b>				
2.4.2.1	SINAPI-SRV	53858	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	46,080.00	61.19	2,819,635.20
2.4.2.2	SINAPI-SRV	53857	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	23,040.00	25.66	591,206.40
2.4.2.4	SINAPI-SRV	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	46,080.00	17.72	816,537.60
<b>2.4.3</b>			<b>ESCAVADEIRA HIDRÁULICA</b>				
2.4.3.1	SINAPI-SRV	88904	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	46,080.00	74.08	3,413,606.40
2.4.3.2	SINAPI-SRV	88903	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	23,040.00	31.68	729,907.20
2.4.3.4	SINAPI-SRV	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	46,080.00	17.72	816,537.60
<b>2.4.4</b>			<b>CAMINHÃO BASCULANTE</b>				
2.4.4.1	SINAPI-SRV	7061	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	138,240.00	87.25	12,061,440.00
2.4.4.2	SINAPI-SRV	7060	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	69,120.00	19.39	1,340,236.80
2.4.4.3	SINAPI-INS	41038	MOTORISTA DE CAMINHAO-BASCULANTE (MENSALISTA)	MES	720.00	3,040.63	2,189,253.60
<b>2.4.5</b>			<b>CAMINHÃO PIPA</b>				
2.4.5.1	SINAPI-SRV	5747	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	23,040.00	89.14	2,053,785.60

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
2.4.5.2	SINAPI-SRV	53882	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	11,520.00	15.83	182,361.60
2.4.5.3	SINAPI-INS	41038	MOTORISTA DE CAMINHAO-BASCULANTE (MENSALISTA)	MES	240.00	3,040.63	729,751.20
<b>2.5</b>			<b>MÃO DE OBRA</b>				<b>12,882,232.80</b>
<b>2.5.1</b>			<b>MÃO DE OBRA DIRETA</b>				
2.5.1.1	SINAPI-INS	40940	ENGENHEIRO SANITARISTA (MENSALISTA)	MES	240.00	19,303.28	4,632,787.20
2.5.1.2	SINAPI-INS	40931	AUXILIAR TECNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA (MENSALISTA)	MES	240.00	4,257.26	1,021,742.40
2.5.1.3	SINAPI-INS	40818	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (MENSALISTA)	MES	240.00	5,162.27	1,238,944.80
2.5.1.4	SINAPI-INS	40918	ELETRICISTA (MENSALISTA)	MES	240.00	2,520.31	604,874.40
<b>2.5.2</b>			<b>MÃO DE OBRA INDIRETA</b>				
2.5.2.1	SINAPI-INS	40812	AUXILIAR DE ESCRITORIO (MENSALISTA)	MES	240.00	1,824.92	437,980.80
2.5.2.2	SINAPI-INS	40820	TOPOGRAFO (MENSALISTA)	MES	240.00	2,554.40	613,056.00
2.5.2.3	SINAPI-INS	41093	AUXILIAR DE TOPOGRAFO (MENSALISTA)	MES	240.00	1,043.44	250,425.60
2.5.2.4	SINAPI-INS	41071	AUXILIAR DE SERVICOS GERAIS (MENSALISTA)	MES	480.00	1,870.27	897,729.60
2.5.2.5	SINAPI-INS	40944	TECNICO EM SEGURANCA DO TRABALHO (MENSALISTA)	MES	240.00	3,150.29	756,069.60
2.5.2.6	SINAPI-INS	41065	PEDREIRO (MENSALISTA)	MES	240.00	2,520.31	604,874.40
2.5.2.7	SINAPI-INS	40946	TECNICO DE EDIFICACOES (MENSALISTA)	MES	240.00	2,436.68	584,803.20
2.5.2.8	SINAPI-INS	40818	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (MENSALISTA)	MES	240.00	5,162.27	1,238,944.80
<b>2.6</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO</b>				



ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
							<b>3,173,241.60</b>
2.6.1	SINAPI-SRV	92144	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1.6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_11/2015	H	46,080.00	64.53	2,973,542.40
2.6.2	SINAPI-SRV	92143	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1.6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - MANUTENÇÃO. AF_11/2015	H	23,040.00	2.73	62,899.20
2.6.3	SEINFRA-INS	18611	IMPRESSORA	UNxMÊS	240.00	15.00	3,600.00
2.6.4	SEINFRA-INS	18616	INTERNET	UNxMÊS	240.00	130.00	31,200.00
2.6.5	SEINFRA-INS	18610	COMPUTADOR	UNxMÊS	240.00	170.00	40,800.00
2.6.6	SEINFRA-INS	18613	TELEFONE FIXO	UNxMÊS	240.00	255.00	61,200.00
<b>2.7</b>			<b>OPERAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM E PÁTIO DE COMPOSTAGEM</b>				<b>2,710,172.43</b>
2.7.1	SINAPI-INS	40818	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (MENSALISTA)	MES	240.00	5,162.27	1,238,944.80
2.7.2	SINAPI-INS	41071	AUXILIAR DE SERVICOS GERAIS (MENSALISTA)	MES	240.00	1,870.27	448,864.80
2.7.3	SINAPI-INS	41071	AUXILIAR DE SERVICOS GERAIS (MENSALISTA)	MES	240.00	1,870.27	448,864.80
2.7.4	SINAPI-INS	41071	AUXILIAR DE SERVICOS GERAIS (MENSALISTA)	MES	240.00	1,870.27	448,864.80
2.7.5	COT		UNIFORME	UD	200.00	94.03	18,806.00
2.7.6	COT		BOTA	UD	100.00	50.77	5,077.00
2.7.7	COT		PROTETOR AURICULAR	UD	60.00	4.12	247.20
2.7.8	COT		MÁSCARA PROTETORA	UD	200.00	4.33	866.00
2.7.9	COT		CAPACETE	UD	100.00	20.60	2,060.00

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
2.7.10	COT		CRACHÁ	UD	100.00	10.30	1,030.00
2.7.11	COT		TERMÔMETRO DE SOLO (HASTE 80CM)	UD	18.00	180.25	3,244.50
2.7.12	COT		PENEIRA MANUAL AÇO INOX (MALHA 8MM)	UD	40.00	41.20	1,648.00
2.7.13	COT		CARRO DE MÃO	UD	40.00	123.60	4,944.00
2.7.14	COT		GARFO (10 DENTES)	UD	40.00	66.95	2,678.00
2.7.15	COT		PÁ QUADRADA	UD	27.00	35.31	953.37
2.7.16	COT		ENXADA	UD	27.00	48.07	1,297.89
2.7.17	COT		MANGUEIRA 50M (¾")	UD	27.00	206.00	5,562.00
2.7.18	COT		REGADOR (10 LITROS)	UD	27.00	25.75	695.25
2.7.19	COT		TAMBOR (200 LITROS)	UD	18.00	309.00	5,562.00
2.7.20	COT		VASSOURA	UD	60.00	51.50	3,090.00
2.7.21	COT		VASSOURA METÁLICA	UD	20.00	30.90	618.00
2.7.22	COT		BALDE (20 LITROS)	UD	161.00	19.24	3,097.64
2.7.23	COT		SACOS DE RÁFIA (ARMAZENAMENTO DO COMPOSTO)	UD	166,201.00	0.38	63,156.38
<b>2.8</b>			<b>URBANIZAÇÃO</b>				<b>485,012.39</b>
2.8.1	COMP	C3108	REVESTIMENTO VEGETAL DE TALUDES	M2	152,041.50	3.19	485,012.39
<b>2.9</b>			<b>MONITORAMENTO AMBIENTAL E INSTRUMENTAÇÃO</b>				

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
							<b>1,142,738.18</b>
<b>2.9.1</b>			<b>MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO</b>				<b>1,142,738.18</b>
2.9.1.1	COT		EXECUÇÃO DE FUROS DE SONDAGENS TIPO SPT OU ROTATIVA	M	160.00	180.00	28,800.00
2.9.1.2	COT		ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	UD	360.00	2,000.00	720,000.00
2.9.1.3	COT		CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DE PIEZÔMETROS	UD	9.00	1,200.00	10,800.00
2.9.1.4	COT		CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DE BENCH-MARK	UD	2.00	6,947.00	13,894.00
2.9.1.5	COMP	COMP02	CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE RECALQUE	UD	39.00	680.62	26,544.18
2.9.1.6	COT		CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DE VERTICAL TERMOPARES	UD	9.00	300.00	2,700.00
2.9.1.7	COT		MONITORAMENTO E ANÁLISE DO PERCOLADO	UD	80.00	2,000.00	160,000.00
2.9.1.8	COT		MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	UD	120.00	1,500.00	180,000.00
<b>3.0</b>			<b>ENCERRAMENTO</b>				<b>103,450.10</b>
<b>3.1</b>			<b>OBRAS DE ENCERRAMENTO</b>				<b>103,450.10</b>
3.1.1	SINAPI-SRV	89889	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 15 KM/H. AF 12/2013	M3	4,030.00	8.02	32,320.60
3.1.2	COMP	C96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO	M3	4,030.00	17.65	71,129.50
<b>4.0</b>			<b>PÓS-ENCERRAMENTO</b>				<b>2,042,339.75</b>
<b>4.1</b>			<b>MÃO DE OBRA</b>				<b>1,574,311.20</b>
<b>4.1.1</b>			<b>MÃO DE OBRA DIRETA</b>				

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	CUSTO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
4.1.1.1	SINAPI-INS	40818	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (MENSALISTA)	MES	120.00	5,162.27	619,472.40
<b>4.1.2</b>			<b>MÃO DE OBRA INDIRETA</b>				
4.1.2.1	SINAPI-INS	40820	TOPOGRAFO (MENSALISTA)	MES	120.00	2,554.40	306,528.00
4.1.2.2	SINAPI-INS	41093	AUXILIAR DE TOPOGRAFO (MENSALISTA)	MES	120.00	1,043.44	125,212.80
4.1.2.3	SINAPI-INS	41096	VIGIA DIURNO (MENSALISTA)	MES	120.00	1,811.15	217,338.00
4.1.2.4	SINAPI-INS	41776	VIGIA NOTURNO, HORA EFETIVAMENTE TRABALHADA DE 22 H AS 5 H (COM ADICIONAL NOTURNO)	H	21,840.00	14.00	305,760.00
<b>4.2</b>			<b>URBANIZAÇÃO</b>				<b>117,228.55</b>
4.2.1	COMP	C1788	MANUTENÇÃO C/ COBERTURA DE TERRA VEGETAL P/ ÁREAS GRAMADAS	HÁ	9.99	11,734.59	117,228.55
<b>4.3</b>			<b>MONITORAMENTO AMBIENTAL E INSTRUMENTAÇÃO</b>				<b>350,800.00</b>
<b>4.3.1</b>			<b>MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO</b>				<b>350,800.00</b>
4.3.1.1	COT		EXECUÇÃO DE FUROS DE SONDAGENS TIPO SPT OU ROTATIVA	M	60.00	180.00	10,800.00
4.3.1.2	COT		ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	UD	100.00	2,000.00	200,000.00
4.3.1.3	COT		MONITORAMENTO E ANÁLISE DO PERCOLADO	UD	40.00	2,000.00	80,000.00
4.3.1.4	COT		MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	UD	40.00	1,500.00	60,000.00
<b>SUBTOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>56,393,346.90</b>	
<b>BDI - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS (29.37%)</b>						<b>16,562,725.98</b>	
<b>TOTAL - PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS</b>						<b>72,956,072.88</b>	

## 1.5. PROCEDIMENTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

Conforme definido no modelo tecnológico proposto para o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, ele será operado em quatro fases distintas:

FASE I – composta por:

- ⇒ Instalações fixas, com a execução de todas as edificações (portaria, escritório, administração, etc...), dotadas de todas as instalações hidráulicas e elétricas;
- ⇒ Cercamento da área;
- ⇒ Construção das vias de acesso
- ⇒ Instalação da Balança;
- ⇒ Construção de guarita e escritório de administração;
- ⇒ Construção dos elementos de drenagem e impermeabilização da 1ª célula de operação para recebimento dos resíduos domiciliares e públicos;
- ⇒ Construção da estação de tratamento de lixiviado.

FASE II

⇒ Posteriormente a construção e instalação das unidades físicas e operacionais do aterro, bem como a 1ª etapa para recebimento dos resíduos, A FASE II corresponde à colocação dos resíduos da cota 202 a 207 e preparação da base (impermeabilização inferior e drenagem de líquidos e gases) da FASE III

FASE III.

⇒ A FASE III corresponde a colocação dos resíduos da cota 207 a 212 e preparação da base (impermeabilização inferior e drenagem de líquidos e gases) da FASE IV

FASE IV

⇒ A FASE IV corresponde à colocação dos resíduos da cota 212 a 214 e construção da camada de cobertura final do aterro e sistema de drenagem pluvial definitivo.

O **Quadro 1.30** apresenta o volume de cada etapa e a vida útil da mesma.

**Quadro 1.30 – Vida útil de cada etapa do aterro.**

Etapa	área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Vida útil (tempo)	Período (anos)	Condição da Geometria do maciço
1	-	-	1º. Ano de operação do aterro	2020 – 2021	Preparação da infraestrutura e base da célula
2	49.270	108.187	7 anos	2021 a 2027	Alteamento: cota 202 a 207 m
3	58.251	172.946	8 anos e 3 meses	2028 a 2035	Alteamento: cota 207 a 212 m
4	76.389	162.168	4 anos e 9 meses	2036 a 2040	Alteamento: cota 212 a 2014 m
<b>Total</b>	<b>76.389</b>	<b>443.000</b>	<b>20 anos</b>		

## 1.6. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

### 1.6.1. Manutenção do Aterro – Serviços Complementares

Sempre que se constatar algum problema após a sua reestruturação, o Aterro Sanitário deverá ser readequado rapidamente, de maneira a evitar o seu agravamento. Assim, é fundamental um serviço de manutenção eficaz.

Entre outros, são previstos os seguintes tipos de manutenção:

- Paisagismo;
- Manutenção da camada de cobertura;
- Manutenção do sistema de drenagem de lixiviado;
- Manutenção das máquinas e equipamentos;
- Manutenção da limpeza geral da área;
- Manutenção do sistema de monitoramento geotécnico;
- Manutenção do sistema de drenagem de água pluviais;
- Manutenção das cercas e portões.
- Manutenção das camadas de cobertura.

#### 1.6.1.1. Paisagismo

A cobertura vegetal sobre as células de resíduo é importante para proteger o solo de erosões, pequenas rupturas nos taludes, entre outros. Deve-se, pois, atentar para sua manutenção. Algumas medidas adotadas para proteger a cobertura vegetal estão apresentadas no **Quadro 1.31**.

**Quadro 1.31 – Medidas de proteção da cobertura vegetal.**

CAUSAS	SOLUÇÃO
Proximidade das raízes com o resíduo	Providenciar um espessamento da camada final do aterro
Baixa taxa de nutrientes na camada final	Adição dos nutrientes

#### 1.6.1.2. Manutenção da Cama de Cobertura

O Aterro Sanitário apresentará recalques que poderão afetar sensivelmente a cobertura vegetal estabelecida, pois podem provocar o acúmulo de água em alguns pontos, ou mesmo induzir caminhos preferenciais para o encaminhamento d'água, criando erosões e carreamento de partículas, danificando, por conseguinte, a cobertura vegetal, bem como facilitando as emissões fugitivas e a entrada de água de chuva na massa de resíduo.

Assim, deve-se manter a camada de cobertura com suas características originais (espessura de 60cm e permeabilidade a água menor que  $10^{-6}$  cm/s).

Assim sendo, deve ser estabelecida uma rotina de inspeção da cobertura de cobertura que contemple a avaliação de fissuras e da qualidade da cobertura vegetal do aterro que envolve a inspeção de toda a área pelo menos uma vez por mês, à procura de espécies mortas.

#### 1.6.1.3. Manutenção do Sistema de Drenagem de Lixiviado

É importante que o sistema de drenagem do lixiviado esteja operando corretamente. Para que isso ocorra é preciso:

- Inspeções visuais periódicas no sistema de drenagem;
- Remoção periódica do material depositado no fundo do poço de visita;
- Avaliação dos recalques, identificação de eventuais deslizamentos nos subaterros;
- Observar se o gás está sendo queimado.

#### 1.6.1.4. Manutenção das Máquinas e Equipamentos

Realizar a limpeza dos equipamentos e máquinas ao fim de cada jornada de trabalho e os possíveis reparos para conservá-los e garantir a eficiência do aterro.

#### 1.6.1.5. Manutenção da Limpeza Geral da Área

A administração deve promover a remoção dos materiais espalhados pelo vento e, se necessário, usar cercas móveis. Com isso, evitam-se transtornos e o comprometimento do aspecto estético da área.

#### 1.6.1.6. Manutenção do Sistema de Monitoramento Geotécnico

O sistema de monitoramento geotécnico deve ser mantido durante toda a operação do aterro e após o encerramento das atividades. Cuidados a serem tomados:

- Proteção em volta dos instrumentos para que estes fiquem bem visíveis;
- Evitar tráfego próximo destes instrumentos.

Se, mesmo com todos estes cuidados, ainda ocorrerem danos, providenciar imediatamente o reparo ou troca (os piezômetros, por exemplo, não permitem reparo).

##### 1.6.1.6.1. Depressões em Taludes e Bermas

Fazer inspeções mensais em todos os platôs, terraços, bermas, taludes, entre outros. a procura de possíveis danos. Se os mesmos ocorrerem, deve-se fazer um reaterro para restaurar as condições anteriores, evitando, principalmente, o acúmulo de água na superfície do aterro.

Tendo em vista o elevado recalque que todo aterro apresenta, é inevitável que ocorram problemas com os greides de terraplenagem, com as inclinações de bermas, de taludes, entre outros. Por tal motivo deverão ser feitas inspeções mensais em todos os platôs, bermas, taludes, entre outros. procurando detectar onde se apresentou qualquer problema de subsidência. Tais locais podem se transformar em pontos de acúmulo de água na superfície do aterro, o que é extremamente desaconselhável. Nestes locais será imediatamente feito um reaterro, procurando restabelecer as condições locais anteriores. No caso dos taludes, quando for observado algum abatimento que esteja prejudicando os serviços (estreitamento de bermas, entre outros.) será providenciado a retaludamento do mesmo e a nova cobertura com solo vegetal, restituindo-se a inclinação original.



### 1.6.1.7. Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

A principal preocupação na manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais diz respeito à manutenção das declividades desejadas para todos os dispositivos de drenagem estabelecidos.

O adequado funcionamento de redes de drenagens pluviais em aterros é dificultado pela ocorrência de recalques que variam entre 30 a 50% da sua altura inicial. Estes recalques tendem em muitos locais ocasionar inversão de declividades dos dispositivos de drenagem. Deve ser previsto a execução de manutenções permanentes dos dispositivos de drenagem implantados, visando corrigir as distorções na medida em que elas venham a surgir, garantindo a plena funcionalidade do sistema.

A tendência natural de todo aterro de resíduos sólidos é sofrer grandes recalques à medida que ocorre a decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos. Estes recalques podem provocar os seguintes fenômenos:

A manutenção do sistema de drenagem superficial consiste em seguir alguns passos importantes:

#### 1.6.1.7.1. Verificação do Estado das Tubulações e Caixas

Ocorre principalmente por depressões e erosões visto que em sua maioria trabalham por gravidade. Deve-se vistoriar constantemente estes equipamentos para evitar a sua quebra; caso ocorra, deve-se reaterrar para corrigir as depressões e reexecutar a drenagem.

Observar os poços de visita das tubulações enterradas, as caixas que se localizam sobre depósito de resíduo, a presença de corpos estranhos e possíveis erosões laterais. É importante ficar atento aos pontos de lançamento de água direto no solo, pois estes são focos potenciais de erosão.

#### 1.6.1.7.2. Inversão no Sentido de escoamento das Drenagens

Para eliminação deste problema, as canalizações de drenagem serão constantemente verificadas pois todas elas trabalham por gravidade. Depressões muito violentas que podem inviabilizar a correta drenagem serão eliminadas através da execução de reaterros convenientemente locados, e a re-execução dos sistemas de drenagem, restabelecendo assim o correto caimento dos dispositivos.

Eliminar as depressões muito violentas, através da execução de reaterros e a reexecução do sistema de drenagem, observando e aferindo o correto caimento. Essa medida pode não surtir efeito, sendo necessário medidas mais drásticas, como a execução de novos dispositivos de drenagem.

#### 1.6.1.7.3. Verificação do Estado das Canaletas

Verificar as condições de escoamento das canaletas (rachão, concreto, pedra entre outros) mantendo-as sempre desobstruídas.

Para eliminação deste problema, as canalizações de drenagem serão constantemente verificadas pois todas elas trabalham por gravidade. Depressões muito violentas que podem gerar falta de suporte para os tubos, canaletas, escadas, entre outros serão preenchidas através da execução de reaterros convenientemente locados seguidas da re-execução dos sistemas de drenagem.

Atenção especial será dada aos sistemas de drenagem das vias de acesso, procurando mantê-los sempre em adequada condição de trabalho (desobstrução de bueiros, canaletas, entre outros.).

#### 1.6.1.7.4. Quebra de Tubulações, Canaletas, etc. por Depressões, Erosões, Etc

Para eliminação deste problema, as canalizações de drenagem serão constantemente verificadas pois todas elas trabalham por gravidade. Depressões muito violentas que podem gerar falta de suporte para os tubos, canaletas, escadas, etc... serão preenchidas através da execução de reaterros convenientemente locados seguidas da re-execução dos sistemas de drenagem.

Atenção especial será dada aos sistemas de drenagem das vias de acesso, procurando mantê-los sempre em adequada condição de trabalho (desobstrução de bueiros, canaletas, etc.).

### 1.6.2. Manutenção das Cercas e Portões

Os portões e as cercas devem ser mantidos em perfeitas condições impedindo assim o acesso de pessoas não autorizadas e animais ao aterro sanitário.

### 1.6.3. Manutenção do Sistema de Drenagem e Queima de Biogás

A operação de um Aterro Sanitário requer cuidados especiais tendo em vista que o comportamento geotécnico e ambiental do maciço sanitário sofre constantes alterações

ao longo do tempo (mínimo 15 anos) e suas instalações civis precisam estar devidamente integrada a este fator para não colocar em risco a segurança da obra.

O plano de manutenção do sistema de drenagem de biogás deverá ser realizado abrangendo todos os drenos verticais a serem implantados no Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco com base no zoneamento (platô superior, intermediário e taludes) e nas seguintes atividades de inspeção:

- i. Inspeções visuais semestrais para verificar o prumo (verticalidade) dos drenos haja vista que os mesmos poderão se deslocar com o tempo e reduzir a eficiência do escoamento do biogás. Na hipótese de os drenos estarem com inclinação excessiva ( $> 30^\circ$ ), deve-se realizar a retirada dos últimos 2,0 – 3,0 metros do dreno para corrigir sua verticalidade. Este serviço pode ser realizado com auxílio de retro-escavadeira ou escavadeira hidráulica.
- ii. Inspeções visuais semestrais para verificar a cota da saída (topo) do dreno vertical em relação à camada final de cobertura. Em função dos recalques do maciço sanitário, é possível que a cota do dreno em relação à cobertura fique mais elevada com o tempo e pode-se haver quebra do tubo, maiores inclinações verticais ou, eventualmente, exposição de um trecho de tubo perfurado, que deveria estar no interior dos resíduos. Desta forma, quando a altura do dreno em relação à cobertura for superior a 2,0 metros, deve-se proceder a retirada de um trecho ou peça do tubo para minimizar os problemas comentados anteriormente.
- iii. A presença de fissuras acentuadas na camada de cobertura próxima aos drenos verticais podem facilitar o escoamento do biogás pela região externa do tubo e reduzir sua eficiência, além da possibilidade de ingresso de  $O_2$  e líquidos na massa de resíduos. Desta forma, quando forem observadas fissuras com ordem de grandeza superior a 1,0 – 2,0 cm deve proceder à retirada do solo e re-compactação da cobertura. Esta inspeção deve ser realizada visualmente com frequência mensal.
- iv. Devido ao ambiente agressivo e de elevada temperatura, a peça utilizada no dreno vertical pode sofrer um processo de desgaste de materiais podendo levar a ruptura ou colmatação da seção do dreno. Caso este problema ocorra, deve-se proceder a substituição do trecho colmatado ou da peça danificada, levando em conta o limite operacional dos equipamentos disponíveis no aterro em relação à profundidade de 5,0 metros. É importante citar que esta inspeção deve ser feita mediante inserção de uma

sonda (torpedo de nível d'água ou um tubo de aço galvanizado de 1") para verificar se a passagem interna do dreno está desobstruída. A frequência desta inspeção deve ser semestral.

- v. O plano de monitoramento do biogás prevê medições de vazão nos drenos verticais e caso seja verificada redução excessiva na velocidade de escoamento do gás no dreno sem qualquer tipo de tendência ou histórico prévio, deve-se proceder à inspeção do dreno mediante inserção de sonda para verificar se a natureza do problema está relacionada ao dreno (obstrução por líquidos ou colmatação / ruptura da seção) ou queda na produção de biogás na região.
- vi. A inspeção dos drenos verticais também deve envolver o monitoramento do nível de líquidos no interior do dreno haja vista que o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco. Desta forma, caso seja verificado presença acentuada e constante de líquidos em determinados drenos pode-se realizar o esgotamento dos líquidos com caminhão pipa (sucção) para não comprometer a eficiência do dreno e até mesmo a estabilidade geotécnica do aterro. A frequência desta inspeção deve ser trimestral.
- vii. A presença de raízes das espécies vegetais que serão inseridas nos taludes e bermas deverão ser monitoradas para não ocasionar problemas físicos de integridade dos tubos de drenagem vertical. É importante destacar ainda que ao longo dos anos novas espécies surgirão em função da dinâmica do ecossistema local e neste caso deve-se evitar o crescimento de espécies arbustivas com distância inferior a 5,0 metros aos drenos verticais. A vegetação do tipo gramínea é recomendada para a área próxima ao dreno. A frequência desta inspeção deve ser semestral.

## 2. AVALIAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA

## 2. AVALIAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA

### 2.1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) pela Lei nº 12.305/10, veio ressignificar os modelos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos vigentes até então, ao reconhecê-los como bens econômicos e de valor social, cabendo ao Poder Público a responsabilidade compartilhada com outros setores da sociedade em garantir o adequado tratamento a estes resíduos, promovendo a sua reutilização e reciclagem, inserindo ainda os catadores de materiais recicláveis no processo. Trata-se de uma adequação da economia a um modelo circular que agrega, além de benefícios econômicos (ao reintroduzir na cadeia produtiva, materiais que eram considerados rejeitos), também benefícios ambientais, sociais e institucionais.

Em BNDES (2014) ressalta-se que essas mudanças requerem novos arranjos institucionais e tecnológicos traduzidos na adoção de rotas ou modelos tecnológicos baseados na diversificação de tecnologias de tratamento, que reflitam as especificidades regionais das localidades onde forem implantados.

Uma rota ou modelo tecnológico pode ser definida dentro de um contexto de gestão integrada de resíduos, como um conjunto de processos e tecnologias que promovam um fluxo adequado de coleta, tratamento e disposição final de resíduos.

A adoção de um determinado modelo tecnológico de gestão integrada de resíduos sólidos que garanta o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, requer a comprovação da viabilidade técnica de implantação das tecnologias consideradas, além da perspectiva de melhorias concretas para os municípios no que se refere tanto aos aspectos ambientais, quanto sociais.

Além disso, é fundamental garantir a sustentabilidade econômica do sistema ao longo do horizonte de planejamento considerado. Para que o modelo seja sustentável, é recomendável analisar a viabilidade econômica do sistema a longo prazo, visando minimizar os riscos e incertezas inerentes à implementação de qualquer tipo de empreendimento.

Neste contexto, o Termo de Referência emitido pela SETUR (Secretaria de Turismo de Sergipe) prevê a realização da avaliação econômica da solução proposta para o manejo adequado dos resíduos sólidos no âmbito do Consórcio Público Intermunicipal

de Saneamento Básico do Baixo São Francisco, a ser implantado no município de Canindé de São Francisco.

O Consórcio está situado na porção norte do Estado de Sergipe representando cerca de 40,25% do território do Estado e abrange 28 municípios. Assim, o Consórcio atende a uma população de 363.644 habitantes, correspondendo a cerca de 17,5% da população estadual (SERGIPE/SEMARH, 2014a). A unidade de Canindé de São Francisco foi projetada visando o tratamento dos resíduos provenientes do próprio município, correspondendo à 7% da população do consórcio compreendendo **01 aterro sanitário de pequeno porte** em cujo espaço serão implementadas ainda **01 Unidade de Triagem** de materiais recicláveis e **01 Unidade de Compostagem**.

No âmbito do presente projeto será avaliado o modelo tecnológico proposto para Canindé de São Francisco do ponto de vista econômico, também incluindo nesta análise, aspectos ambientais e sociais. Esta análise visa identificar em que nível o modelo virá a beneficiar as comunidades envolvidas, fornecendo ferramentas para que os municípios se enquadrem nos preceitos da PNRS.

## 2.2. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO

O município de Canindé de São Francisco integra o Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico do Baixo São Francisco (CONBASF), situado ao Norte do Estado de Sergipe. De acordo com o último censo do IBGE (2010), Canindé possui uma população de 24.686 habitantes, predominantemente urbana (56,97%) e uma densidade demográfica de 27,36hab/km<sup>2</sup>. Majoritariamente de baixa renda, cerca de 74% da população possui um rendimento médio mensal de 1,8 salários mínimos (IBGE, 2017), com 54% da população com rendimento de até ½ salário mínimo. Cerca de 9,8% da população estava posicionada em algum posto de trabalho de acordo com o último censo. Estima-se que esta população apresente uma geração *per capita* de resíduos de 0,86kg/hab.dia.

O gerenciamento dos resíduos sólidos do município é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. Serviços como a varrição dos balneários e a coleta de entulhos e podas são realizados pelos servidores municipais, enquanto as demais etapas do manejo (coleta, varrição e disposição final) são de responsabilidade de uma empresa terceirizada. A seguir sintetiza-se as principais características das atividades de coleta e disposição final no município:

- **COLETA:** A coleta domiciliar é executada diariamente no turno diurno, com uma abrangência de cobertura de 100% da área urbana. O serviço é de responsabilidade da empresa terceirizada que dispõe de 07 caminhões do tipo carroceria de madeira com capacidade de 6m<sup>3</sup> e um caminhão basculante de 12m<sup>3</sup>. A prefeitura possui uma frota composta por 01 caminhão compactador (12m<sup>3</sup>) e 03 caminhões basculante (8m<sup>3</sup> e 12m<sup>3</sup>) para a execução de suas atividades. Os serviços são executados por 32 funcionários, dos quais 08 motoristas e 24 garis.
- **COLETA SELETIVA:** Embora não se tenha constatado nenhum tipo de trabalho social ou cadastro de catadores na prefeitura, há catadores atuando tanto na zona urbana, quanto no local de disposição final, dos quais, 06 trabalham diretamente no lixão e 18 em um galpão de triagem.
- **DISPOSIÇÃO FINAL:** O município não dispõe atualmente de aterro sanitário para disposição final dos resíduos. Todo o resíduo sólido coletado no município é disposto em um lixão localizado no próprio município, distante 6,5Km do centro. Não há registro de nenhum outro tipo de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares. O único tipo de controle dos resíduos depositados no lixão se refere ao número de viagens realizadas. Não há algum tipo de pesagem dos veículos. É frequente a prática de queima a céu aberto dos resíduos dispostos no lixão, visando a redução do seu volume. Não há nenhum sistema de cobrança pelos serviços, embora sejam estimados gastos anuais com a limpeza urbana da ordem de R\$2,88 milhões. Os custos incorridos com coleta e disposição final, representam cerca de 30% deste valor.

### 2.3. AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE MODELO TECNOLÓGICO

Todo projeto de caráter público demanda uma avaliação criteriosa para identificar a oportunidade de aplicação de um volume considerável de recursos, característico deste tipo de projeto. O processo de avaliação econômica de projetos públicos envolve a utilização de metodologias clássicas, também empregadas pelo setor privado, diferenciando-se deste último por considerar-se a relevância da implantação do projeto por toda a sociedade. Clemente e Leite (1998) pontuam a necessidade de observar 3Cs na análise: a continuidade (*continuity*), cooperação (*cooperation*) e abrangência (*comprehensiveness*) da área de influência dos investimentos, optando-se por uma alternativa que proporcione benefícios máximos para a sociedade.



É neste contexto que é realizada a presente avaliação, buscando-se, não apenas identificar os aspectos financeiros envolvidos na implantação do modelo, mas também os benefícios ambientais e sociais, proporcionados por ela, ao se fazer uso de distintas hipóteses e cenários. Assim, é apresentada a metodologia utilizada e são discutidos a seguir, os pressupostos que antecedem a análise, a composição dos custos e receitas no contexto do cenário base e, por fim, são apresentados os resultados da avaliação.

### 2.3.1. Metodologia

A presente análise, tem como foco, realizar uma avaliação de viabilidade de implantação do modelo proposto, tendo como base, a viabilidade técnica apresentada nos Produtos 5.A, 5.B e 5.C, cuja síntese foi apresentada no capítulo anterior. Dada a complexidade da decisão de investir é necessário o desenvolvimento de um modelo teórico mínimo que permita aos agentes tomadores de decisão, identificar o retorno esperado de um investimento, fazendo uso de ferramentas básicas de engenharia econômica e matemática financeira.

Os dados utilizados nesta análise foram obtidos em levantamentos primários e secundários, bem como das Planilhas de Custos constantes no item 1.4 (Quadros 1.26-1.28) compostas com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI. As informações primárias, foram coletadas junto aos representantes dos consórcios, secretarias municipais, associações e cooperativas de catadores. De forma complementar, foram utilizadas informações de órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), além dos demais Produtos do Projeto, dos Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos dos Consórcios e trabalhos acadêmicos da área.

A análise do investimento parte da construção de um Fluxo de Caixa no tempo – FCj (com  $j=0, 1, 2, \dots, n$ ) que representa a projeção de entradas e saídas dos recursos financeiros e constitui o saldo financeiro ou econômico para o período analisado (horizonte de planejamento- j). O Fluxo de Caixa (FC) é um instrumento de planejamento e controle financeiro, que permite a verificação do saldo disponível periodicamente e assim, um melhor planejamento do investimento. Aliado ao FC, o Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) detalha a composição do resultado líquido (lucro/prejuízo) de um empreendimento no período do exercício financeiro, permitindo a análise da lucratividade ou não do empreendimento durante os exercícios consecutivos.

O retorno do investimento é determinado por um dos indicadores mais utilizados para medir a viabilidade financeira do projeto, o Valor Presente Líquido (VPL), o qual é determinado a partir do Fluxo de Caixa. O VPL determina o valor presente de fluxo de caixa descontando uma taxa de custo de capital estipulada, a taxa mínima de Atratividade (i). O VPL é determinado a partir da seguinte expressão.

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j}$$

O VPL representa o ganho do projeto analisado em comparação à melhor oportunidade alternativa de investimento e pode assumir valores negativos (quando há inviabilidade), nulo (quando se é indiferente à uma aplicação alternativa) ou positivo (em caso de viabilidade). Associado ao VPL, uma outra medida pode ser tomada de forma complementar: a taxa interna de retorno (TIR). A TIR mede a taxa de retorno de um projeto e matematicamente implica na determinação de uma taxa de desconto que retorne um VPL nulo. Caso a TIR seja superior à taxa de desconto (taxa mínima de atratividade) adotada para o VPL, o investimento é considerado atrativo.

A incerteza associada a este tipo de análise é minimizada com o emprego da Análise de Cenários, que permite a comparação de distintos cenários em relação ao cenário em análise (o cenário base). Para este projeto, além do cenário base que contempla os pressupostos assumidos para a modelagem do modelo proposto, são considerados dois cenários alternativos, sendo um cenário provável e outro pessimista.

### 2.3.2. Pressuposto

Para fins desta avaliação, são considerados os seguintes pressupostos:

#### OBJETO

- O objeto desta avaliação é a implantação, operação e encerramento do modelo tecnológico definido para o modelo tecnológico proposto para Canindé de São Francisco contemplando 01 aterro sanitário, 01 unidade de triagem e 01 unidade de compostagem.

## MODELO DO NEGÓCIO

- No modelo proposto, o sistema de gestão de resíduos sólidos é implantado sob a responsabilidade do CONBASF por meio de parceria com a iniciativa privada por meio de concessão, com base na Lei nº8987/95 que prevê a possibilidade de abrangência ou não da execução prévia de obras que suportam a prestação de serviços. A relação é trilateral e envolve o relacionamento direto entre o concessionário e o usuário direto dos serviços, sob fiscalização do ente público, mantenedor da titularidade dos serviços.
- No presente modelo, o mantenedor é o CONBASF, o qual como contrapartida da implantação e operação do modelo, arcará com a aquisição do terreno, despesas de pré-implantação, além dos custos de capital imobilizados pelo particular no processo de implantação do aterro, a serem ressarcidos no primeiro ano de operação. Os serviços prestados durante a operação do aterro serão custeados mediante preço público pago diretamente pelos usuários finais do serviço.

## HORIZONTES DE PLANEJAMENTO

- O horizonte total de planejamento do aterro sanitário é de 42 anos, compreendendo 01 ano de implantação, 20 anos de operação, 01 ano de encerramento e 20 anos de pós-encerramento, dos quais considera-se que apenas nos 10 anos subsequentes haverá atividades de monitoramento, uma vez que, apesar de recomendado pela NBR 13.896/97 um período de 20 anos para monitoramento de águas subterrâneas, é possível reduzir esse espaço temporal, caso se constate não haver mais líquido percolado. Pela experiência da equipe na elaboração de projetos de aterros sanitários, esse período não deve se estender além dos 10 anos, o mesmo ocorrendo para os demais tipos de monitoramento. Esse é o período estipulado pela NBR 15849/2010 para aterros sanitários de pequeno porte.
- O horizonte de planejamento adotado para as unidades de triagem e compostagem compreende o período de implantação e de operação, sendo este último, definido em 20 anos.

## PROJEÇÕES

- Foi considerada uma projeção populacional pelo método exponencial conforme indicado no PRODUTO 2A: DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTES, empregado nos PRODUTOS 5.A, 5.B e 5.C.
- A estimativa da geração de resíduos sólidos e a sua composição gravimétrica, consideram o crescimento da população e a geração *per capita* de resíduos utilizados nos PRODUTOS 5.A, 5.B e 5.C.

## CAPACIDADE DE OPERAÇÃO

- A unidade de compostagem operará em 3 fases distintas de produção, conforme previsto no PRODUTO 5.B:
  - Fase 1 (05 anos): 01- 05% dos resíduos orgânicos dos municípios;
  - Fase 2 (05 anos): 06 – 10% dos resíduos orgânicos dos municípios;
  - Fase 3 (10 anos): 10% dos resíduos orgânicos dos municípios.
- As unidades de triagem operarão com uma eficiência de 30% durante todo o período de operação, conforme previsto no PRODUTO 5.C.
- Todo o material não aproveitado e descartado como rejeito nas unidades de triagem e compostagem será encaminhado para aterramento.

## ANÁLISE ECONÔMICA

- A análise compreende a estimativa dos componentes do Fluxo de Caixa (investimentos, custos e receitas) e a aplicação de métodos de análise econômica, considerando o **cenário base**.
- O modelo de negócio inerente à implantação de um aterro sanitário pode envolver ganhos diretos e indiretos. De forma direta, a receita pode ser estabelecida mediante pagamento pela disposição final e pela venda do composto orgânico produzido. De forma indireta os ganhos derivam da comercialização de materiais recicláveis pelos catadores. Reforça-se, portanto, que a receita oriunda da venda de materiais recicláveis não compõe a receita dos operadores do aterro. A composição das receitas pode ainda variar de acordo com os cenários estabelecidos.
- Todos os investimentos e custos foram determinados considerando as etapas de implantação, operação, encerramento e pós-encerramento.

- A depreciação é calculada considerando segundo o método da linha reta, de acordo com as taxas anuais de depreciação e vida útil determinados pela Receita Federal, apresentados no **Quadro 2.1**.

**Quadro 2.1 – Parâmetros de Depreciação**

BENS	VIDA ÚTIL	TAXA ANUAL
Imóvel	25	4%
Máquinas e Equipamentos	10	10%
Móveis	10	10%
Computadores e máquinas de processamento de dados	5	20%

- Para cada hipótese considerada serão apresentados o Demonstrativo do Resultado de Exercício (DRE) e o Fluxo de Caixa (FC).
- A análise de viabilidade será realizada mediante a determinação do Valor Presente Líquido (VPL) e da TIR, quando couber.
- Será utilizada uma taxa de desconto de 12%a.a.

### ANÁLISE DE CENÁRIOS

• A análise de risco considera a construção de 03 cenários: Pessimista (manutenção da situação atual), otimista ou cenário base (implantação da solução com o pagamento pela disposição final, a venda de material reciclável e de composto orgânico) e possível ou provável (implantação da solução com uma projeção reduzida de venda de material reciclável). A análise de cenários é construída com o objetivo de vislumbrar horizontes futuros, descrevendo hipóteses possíveis, imagináveis ou desejáveis, em consonância com os preceitos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. O uso de cenários permite refletir sobre futuros possíveis no espaço de horizonte de planejamento.

### 2.3.3. Composição de Investimentos, Custos e Receitas

A determinação de todos os investimentos, custos e receitas inerentes à implantação, operação e encerramento do modelo tecnológico planejado é aqui apresentada no contexto do cenário base. Este cenário prevê a implantação e gerenciamento dos aterros sanitários pelos consórcios, aos quais os municípios sede estão vinculados. A seguir, são discriminados os fatores intervenientes e componentes considerados na elaboração do Fluxo de Caixa.

#### 2.3.3.1. Investimentos

Os investimentos estimados para a implantação do tipo modelo tecnológico planejado incluem os gastos envolvidos na implantação das unidades. Entende-se, entretanto, que as despesas pré-implantação, tais como aquisição de terreno e projetos executivos, entre outras ações previstas no âmbito do projeto são de responsabilidade do consórcio.

Os investimentos necessários à implantação de toda a estrutura prevista, compreendem toda a instalação do aterro sanitário e de suas estruturas de apoio.

O investimento previsto para **Canindé de São Francisco** envolve os gastos incorridos para a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte com capacidade total de recebimento de 403.000m<sup>3</sup> (343.000 toneladas) durante os 20 anos de operação (47,63 t/dia), de uma unidade de triagem do tipo manual com área de 536,76 m<sup>2</sup> contando com Silo de Armazenamento, Triagem, Armazenamento em baias, Prensagem do Material Triado e Manejo dos Rejeitos e uma unidade de compostagem compreendendo um pátio de compostagem e um galpão de 225 m<sup>2</sup> para guarda de ferramentas e para armazenamento temporário do composto.

O detalhamento deste investimento a ser empregado no Ano 1 do horizonte de planejamento, está contido nos Quadros 1.27 (Planilha de Quantitativos – Canteiro de Obras) e no Quadro 1.28, ítem 1 (Planilha de Quantitativos – Implantação). No modelo de negócio analisado, pressupõe-se o ressarcimento completo dos custos de implantação, considerando um BDI de 36,53%, constituído supondo-se lucro real e desoneração de mão-de-obra, conforme **Quadro 2.2**.

## Quadro 2.2 – Composição do BDI - IMPLANTAÇÃO

<b>Obra:</b> Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Canindé do São Francisco/SE	
<b>Município:</b> Canindé do São Francisco / SE	
<b>COMPOSIÇÃO DAS BONIFICAÇÕES E DESPESAS INDIRETAS - BDI - IMPLANTAÇÃO E ENCERRAMENTO DAS OBRAS</b>	
<b>Despesas Administrativas</b>	
Administração Central (AC)	3,00%
Taxa de Seguro + Garantia (S + G)	0,49%
Taxa de Risco (R)	1,27%
<b>DESPESAS ADMINISTRATIVAS</b>	<b>4,76%</b>
<b>Despesas Financeiras</b>	
Despesas Financeiras (DF)	0,85%
<b>DESPESAS FINANCEIRAS</b>	<b>0,85%</b>
<b>Tributos</b>	
ISS	5,00%
PIS	1,65%
COFINS	7,60%
CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA SOBRE A RECEITA BRUTA	4,50%
<b>IMPOSTOS ( I )</b>	<b>18,75%</b>
Lucro Operacional (L)	5,00%
<b>BDI</b>	<b>36,53%</b>
$BDI = \frac{(1 + AC + S + G + R)(1 + DF)(1 + L) - 1}{(1 - I)}$	

No **Quadro 2.3** apresenta-se uma síntese dos investimentos relativos à implantação da estrutura necessária ao aterro sanitário.

**Quadro 2.3 – Investimentos no Modelo Tecnológico para Canindé de São Francisco**

IT	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)	Observações
<b>1.0</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DO ATERRO</b>	<b>R\$2.728.067,84</b>	
1.1	SERVIÇOS INICIAIS	R\$108.559,57	inclui os procedimentos de topografia, locação e limpeza da obra, instalação de placa e aquisição de balança de pesagem.
1.2	TERRAPLANAGENS E MOVIMENTO DE TERRAS DO ATERRO	R\$1.070.200,32	Inclui, entre outros, os serviços de escavação, reaterro, execução e compactação de aterro.
1.3	ESTRADA DE ACESSO	R\$60.170,50	
1.4	CERCAMENTO E ILUMINAÇÃO	R\$816.419,82	Inclui, entre outros, os serviços de escavação, reaterro, construção de muro e aquisição de placas, portões, luminárias e postes.
1.5	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	R\$73.836,53	Compreende os serviços de locação, movimentação de terra e estrutura
1.6	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	R\$194.198,78	Compreende os serviços de locação, movimentação de terra e estrutura
1.7	SISTEMA DE DRENAGEM DO LIXIVIADO	R\$85.745,03	Compreende os serviços de locação, movimentação de terra e construção de poço de visita.
1.8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO LIXIVIADO - LAGOA DE EVAPORAÇÃO	R\$318.937,29	Compreende os serviços de locação, movimentação de terra, estrutura e assentamento de tubos
<b>1.9</b>	<b>IMPLANTAÇÃO CENTRO DE TRIAGEM</b>	<b>R\$588.800,37</b>	inclui obras civis e aquisição de equipamentos (prensas, bags, carrinhos, fragmentadora e balança)
<b>1.10</b>	<b>IMPLANTAÇÃO PÁTIO DE COMPOSTAGEM</b>	<b>R\$170.000,00</b>	inclui obras e aquisição de equipamentos (tritador, balança)
<b>1.11</b>	<b>UNIDADE ADMINISTRATIVA</b>	<b>R\$202.671,47</b>	inclui obras, mobiliário e equipamentos de escritório)
<b>1.12</b>	<b>GUARITA</b>	<b>R\$58.557,00</b>	
<b>1.13</b>	<b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA</b>	<b>R\$123.879,81</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>R\$3.871.976,49</b>	
<b>TOTAL COM BDI (36,53%)</b>		<b>R\$5.286.409,50</b>	

**2.3.3.2. Custos e Despesas Operacionais**

**OPERAÇÃO & MANUTENÇÃO:** Os custos incorridos na operação e manutenção do modelo tecnológico adotado, compreende os custos de operação e manutenção do aterro sanitário, incluindo aqueles referentes às unidades de compostagem e triagem, durante o período de operação do aterro (20 anos), bem com as despesas relativas às etapas de encerramento (01 ano) e pós-encerramento (20 anos) do aterro.

A composição total dos custos de operação e manutenção ao longo dos 20 anos de operação, estão detalhados no Quadro 1.28, item 2. A síntese dos custos de operação e



manutenção em valores anuais são apresentados no **Quadro 2.4**. O Custo unitário de operação por tonelada de resíduos encaminhados ao aterro durante o período de operação, é calculado a partir da razão entre os custos totais e a capacidade total de recebimento do aterro, e está também identificado no **Quadro 2.4**. Este valor é utilizado para compor os custos anuais de operação, compostos pelo produto entre o custo unitário de operação e a quantidade anual de resíduos, os quais são identificados no **Quadro 2.5**.

**Quadro 2.4 – Custo Total e Unitário de Operação & Manutenção (O&M)**

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)	Observações
2.1	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	R\$727.415,18	
2.2	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	R\$142.497,77	Inclui serviços de locação, movimento de terra e estrutura
2.3	SISTEMA DE DRENAGEM DO LIXIVIADO	R\$223.257,90	Inclui serviços de escavação e reaterro
2.4	EQUIPAMENTOS OPERAÇÃO E	R\$32.760.988,80	
2.5	MÃO DE OBRA	R\$12.882.232,80	Inclui os valores relativos a salários e encargos. No Anexo I é apresentado o Quadro da Composição dos encargos (sem desoneração) considerados durante a operação e manutenção
2.5.1	MÃO DE OBRA DIRETA	R\$7.498.348,80	
2.5.2	MÃO DE OBRA INDIRETA	R\$5.383.884,00	
2.6	ADMINISTRAÇÃO	R\$3.173.241,60	
2.7	OPERAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM E PÁTIO DE COMPOSTAGEM	R\$2.710.172,43	Inclui os gastos relativos à mão-de-obra da unidade de compostagens, manutenção das unidades, incluindo EPIS e utensílios
2.8	URBANIZAÇÃO	R\$485.012,39	Compreende o revestimento dos taludes
2.9	MONITORAMENTO AMBIENTAL INSTRUMENTAÇÃO E	R\$1.142.738,18	Compreende o monitoramento geotécnico, do percolado, de qualidade das águas e do ar
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$54.247.557,05</b>	
	<b>CUSTO UNITÁRIO (R\$/t)</b>	<b>R\$158,16</b>	= Custo Total (R\$)/Quantidade Total de Resíduos - 20anos (t)

### Quadro 2.5 – Custos Anuais de Operação & Manutenção (O&M)

ANO	POPULAÇÃO	GERAÇÃO DE RESÍDUOS	CUSTOS ANUAIS (R\$)
1	37.433,00	11.589,26	R\$1.831.102,57
2	38.904,00	12.044,68	R\$1.903.059,19
3	40.431,00	12.517,44	R\$1.977.755,14
4	42.020,00	13.009,39	R\$2.055.483,94
5	43.669,00	13.519,92	R\$2.136.147,74
6	45.385,00	14.051,20	R\$2.220.088,97
7	47.168,00	14.603,21	R\$2.307.307,62
8	49.021,00	15.176,90	R\$2.397.950,45
9	50.947,00	15.773,19	R\$2.492.164,21
10	52.948,00	16.392,70	R\$2.590.046,73
11	55.028,00	17.036,67	R\$2.691.793,67
12	57.189,00	17.705,71	R\$2.797.502,88
13	59.436,00	18.401,39	R\$2.907.418,92
14	61.771,00	19.124,30	R\$3.021.639,65
15	64.199,00	19.876,01	R\$3.140.409,64
16	66.721,00	20.656,82	R\$3.263.777,81
17	69.343,00	21.468,59	R\$3.392.037,66
18	71.966,00	22.280,67	R\$3.520.346,43
19	74.690,00	23.124,02	R\$3.653.595,79
20	77.516,00	23.998,95	R\$3.791.834,67
<b>TOTAL</b>	<b>1.105.785,00</b>	<b>342.351,04</b>	<b>R\$54.091.463,69</b>

**DESPESAS DE DEPRECIAÇÃO:** A depreciação total, compreendida pelo somatório da depreciação relativa às obras civis e a máquinas e equipamentos foi calculada segundo o método da linha reta, de acordo com a vida útil determinada pela Receita Federal (Quadro 2.1). Neste caso, a depreciação relaciona-se à relação entre custo original das obras ou equipamentos e à sua vida útil estimada. As despesas previstas relativas à depreciação são apresentadas no **Quadro 2.6**.

### Quadro 2.6 – Despesas de Depreciação

Bens	Vida Útil	Custo (R\$)	Depreciação (R\$) ANO2 - 6	Depreciação (R\$) ANO7 - 11	Depreciação (R\$) ANO12 - 20
Imóvel	25	R\$1.549.663,84	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
Máquinas e Equipamentos	10	R\$385.383,60	R\$38.538,36	R\$38.538,36	
Móveis	10	R\$3.000,00	R\$300,00	R\$300,00	
Computadores e máquinas de processamento de dados	5	R\$7.000,00	R\$1.400,00		
<b>TOTAL</b>			<b>R\$102.224,91</b>	<b>R\$100.824,91</b>	<b>R\$61.986,55</b>

**DESPESAS ADMINISTRATIVAS:** As despesas administrativas envolvidas na operação e manutenção do aterro, incluindo as operações de encerramento e pós-encerramento, são estimadas como um percentual de 4,76% sobre os custos operacionais.

**DESPESAS FINANCEIRAS:** Considera-se um percentual de 0,85% de incidência sobre as atividades de operação do aterro, relativos à contratação de empréstimos, entre outras despesas eventuais.

**CUSTOS DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO:** No **Quadro 2.7** estão explicitados os custos anuais envolvidos nas etapas de encerramento e pós-encerramento, detalhados no Quadro 1.28, itens 3 e 4. Salienta-se que no período de Encerramento, consideram-se os encargos sociais com desoneração, enquanto no Pós-Encerramento, é considerada uma composição de custos sem desoneração de mão-de-obra, a exemplo do período de operação, distribuídos anualmente de modo uniforme no período de 10 anos.

#### 2.3.3.3. Receitas

A possibilidade de auferir receita na perspectiva do cenário base, envolve a comercialização do composto orgânico produzido na unidade de compostagem, dos materiais recicláveis triados na unidade de triagem e a disposição final dos resíduos. Neste contexto, atribui-se à empresa terceirizada, a responsabilidade pela operação do modelo tecnológico que envolve a disposição final, a unidade de compostagem e gerencia a unidade de triagem (cuja operação será realizada por cooperativas de catadores). Neste cenário, portanto, a receita oriunda da disposição final e da venda do composto cabe à empresa, enquanto a receita auferida com a venda dos materiais recicláveis será repartida entre os catadores cooperados.

### Quadro 2.7– Custos Anuais (Encerramento e Pós-Encerramento)

IT	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$/ano)	Observações
<b>3.0</b>	<b>ENCERRAMENTO</b>			
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$127.605,70</b>	<b>R\$127.605,70</b>	A exemplo dos custos de implantação, considera-se uma composição de custos, considerando a desoneração de mão-de-obra
<b>4.0</b>	<b>PÓS-ENCERRAMENTO</b>			
<b>4.1</b>	<b>MÃO DE OBRA</b>	<b>R\$1.574.311,20</b>	<b>R\$157.431,12</b>	
4.1.1	MÃO DE OBRA DIRETA	R\$619.472,40	R\$61.947,24	
4.1.2	MÃO DE OBRA INDIRETA	R\$954.838,80	R\$95.483,88	
<b>4.2</b>	<b>URBANIZAÇÃO</b>	<b>R\$117.228,55</b>	<b>R\$11.722,86</b>	
<b>4.3</b>	<b>MONITORAMENTO AMBIENTAL E INSTRUMENTAÇÃO</b>	<b>R\$350.800,00</b>	<b>R\$35.080,00</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$2.042.339,75</b>	<b>R\$204.233,98</b>	

#### 2.3.3.4. Disposição Final

No contexto do cenário base, cabe ao município que destinará os resíduos ao aterro, o pagamento de um valor para a disposição final, proporcional ao volume encaminhado. No Nordeste, estudo realizado por Silva (2018) constatou que os valores praticados na região oscilam entre R\$38,00/t e R\$75,00/t, podendo alcançar um valor próximo a R\$90,00/t em alguns municípios. Para fins desta análise, será considerado o pagamento de um valor contratual equivalente a R\$70,00 por tonelada destinada em Canindé de São Francisco. A receita anual derivada da disposição final para o aterro sanitário é apresentada no **Quadro 2.8**.

### Quadro 2.8 – Receita com Disposição Final

Ano	Canindé de São Francisco	
	Geração de Resíduos (t/ano)	Valor R\$
1	11.589,26	R\$811.247,98
2	12.044,68	R\$843.127,49
3	12.517,44	R\$876.220,63
4	13.009,39	R\$910.657,44
5	13.519,92	R\$946.394,57
6	14.051,20	R\$983.583,72
7	14.603,21	R\$1.022.224,90
8	15.176,90	R\$1.062.383,11
9	15.773,19	R\$1.104.123,38
10	16.392,70	R\$1.147.489,06

Ano	Canindé de São Francisco	
	Geração de Resíduos (t/ano)	Valor R\$
11	17.036,67	R\$1.192.566,82
12	17.705,71	R\$1.239.400,01
13	18.401,39	R\$1.288.096,99
14	19.124,30	R\$1.338.701,11
15	19.876,01	R\$1.391.320,73
16	20.656,82	R\$1.445.977,51
17	21.468,59	R\$1.502.801,50
18	22.280,67	R\$1.559.647,15
19	23.124,02	R\$1.618.681,68
20	23.998,95	R\$1.679.926,75
<b>TOTAL</b>	<b>342.351,04</b>	<b>R\$23.964.572,52</b>

#### 2.3.3.5. Comercialização de Materiais Recicláveis

A receita proveniente da triagem de materiais recicláveis no presente modelo, foi estimada segundo os pressupostos de dimensionamento da unidade de triagem (PRODUTO 5.C). Apesar de saber-se da existência de catadores que trabalham informalmente, não há conhecimento sobre a quantidade de resíduos desviada do lixão atualmente, de modo que, para fins de projeto a projeção foi realizada considerando o total de resíduos gerados. Os parâmetros utilizados para a estimativa de receita com a venda de materiais recicláveis para Canindé estão sintetizados no **Quadro 2.9**.

**Quadro 2.9 – Parâmetros Adotados**

Parâmetros	Canindé de São Francisco
<b>Tipo de Resíduo (%)</b>	
Orgânico	67,82%
Outros materiais	0,43%
Recicláveis	31,75%
<b>Geração Per Capita (kg/hab.dia)</b>	0,86
<b>Eficiência (%)</b>	30%

Os preços atuais de comercialização dos materiais recicláveis no município de Canindé de São Francisco foram fornecidos por catadores que atuam no município. Este valores são detalhados no **Quadro 2.10** por tipo de material.

**Quadro 2.10 – Preços de Materiais Recicláveis**

Material	Valor (R\$/kg)
Plástico filme transparente	R\$0,90
Plástico filme colorido	R\$0,60
PET	R\$0,60
Papelão	R\$0,15
Papel	R\$0,15
Alumínio latinha	R\$3,30
Alumínio panela	R\$5,50
Ferro	R\$0,15
Cobre	R\$18,00
PEAD	R\$0,60

Considerando os parâmetros apresentados no Quadro 2.9, os valores unitários constantes no Quadro 2.10 e a estimativa de materiais recicláveis e triados determinados no Produto 5.C, apresenta-se no **Quadro 2.11** a receita prevista com a comercialização de materiais recicláveis. Ressalta-se que a receita auferida com a venda de materiais recicláveis é integralmente repassada para os catadores da cooperativa que operarão a unidade de triagem.

**Quadro 2.11 – Receita – Venda de Materiais Recicláveis (R\$)**

ANO	População	Geração de Resíduos (t/ano)	Coleta Seletiva (t/ano)	Material Seletivo (t/ano)	Rejeito (t/ano)	Valor (R\$)
1	37.433	11.589,26	3.679,59	1.103,88	10.485,38	R\$529.860,82
2	38.904	12.044,68	3.824,19	1.147,26	10.897,42	R\$550.682,70
3	40.431	12.517,44	3.974,29	1.192,29	11.325,15	R\$572.297,25
4	42.020	13.009,39	4.130,48	1.239,14	11.770,25	R\$594.789,40
5	43.669	13.519,92	4.292,58	1.287,77	12.232,15	R\$618.130,85
6	45.385	14.051,20	4.461,25	1.338,38	12.712,82	R\$642.420,68
7	47.168	14.603,21	4.636,52	1.390,96	13.212,26	R\$667.658,89
8	49.021	15.176,90	4.818,67	1.445,60	13.731,30	R\$693.887,94
9	50.947	15.773,19	5.007,99	1.502,40	14.270,79	R\$721.150,30
10	52.948	16.392,70	5.204,68	1.561,40	14.831,30	R\$749.474,28
11	55.028	17.036,67	5.409,14	1.622,74	15.413,93	R\$778.916,50
12	57.189	17.705,71	5.621,56	1.686,47	16.019,25	R\$809.505,26
13	59.436	18.401,39	5.842,44	1.752,73	16.648,65	R\$841.311,35
14	61.771	19.124,30	6.071,97	1.821,59	17.302,71	R\$874.363,07
15	64.199	19.876,01	6.310,63	1.893,19	17.982,82	R\$908.731,20
16	66.721	20.656,82	6.558,54	1.967,56	18.689,26	R\$944.429,88
17	69.343	21.468,59	6.816,28	2.044,88	19.423,71	R\$981.544,06
18	71.966	22.280,67	7.074,11	2.122,23	20.158,44	R\$1.018.672,40
19	74.690	23.124,02	7.341,88	2.202,56	20.921,46	R\$1.057.230,38
20	77.516	23.998,95	7.619,67	2.285,90	21.713,05	R\$1.097.232,16
<b>TOTAL</b>	<b>1.105.785</b>	<b>342.351</b>	<b>108.696</b>	<b>32.609</b>	<b>309.742</b>	<b>R\$15.652.289,37</b>

### 2.3.3.6. Venda de Composto Orgânico

Atualmente não se identifica a comercialização de composto orgânico de resíduos no Estado de Sergipe. Por este motivo, o projeto contempla uma produção crescente ao longo dos 20 anos de operação, conforme estimado no Produto 5.B O preço unitário do composto orgânico no Brasil é diversificado e depende tanto da qualidade do composto produzido, quanto da maturidade do negócio em desenvolvimento. No país, estes valores oscilam de R\$20,00/t, em municípios que ainda precisam estimular este tipo de demanda, a R\$150,00/t quando o mercado já alcançou um nível satisfatório de maturidade. Na maior parte dos municípios brasileiros onde não há demanda por este tipo de composto, a prática corrente é de doação. Para fins da presente análise, considerando o cenário base, adota-se um valor unitário de R\$20,00/t para o composto orgânico. A receita prevista com a comercialização do composto no horizonte de planejamento é apresentada no **Quadro 2.12**.

**Quadro 2.12 – Receita – Venda de Composto Orgânico**

Ano	Resíduo Orgânico (t/ano)	% Compostagem	Composto Orgânico (t/ano)	Valor (R\$)
1	7.852,90	1%	78,5	R\$1.570,58
2	8.168,60	2%	163,4	R\$3.267,44
3	8.489,30	3%	254,7	R\$5.093,58
4	8.822,90	4%	352,9	R\$7.058,32
5	9.169,30	5%	458,5	R\$9.169,30
6	9.529,60	6%	571,8	R\$11.435,52
7	9.903,80	7%	693,3	R\$13.865,32
8	10.293,00	8%	823,4	R\$16.468,80
9	10.697,30	9%	962,8	R\$19.255,14
10	11.117,50	10%	1111,8	R\$22.235,00
11	11.554,20	10%	1155,4	R\$23.108,40
12	12.008,10	10%	1200,8	R\$24.016,20
13	12.479,80	10%	1248,0	R\$24.959,60
14	12.970,10	10%	1297,0	R\$25.940,20
15	13.479,80	10%	1348,0	R\$26.959,60
16	14.009,40	10%	1400,9	R\$28.018,80
17	14.559,90	10%	1456,0	R\$29.119,80
18	15.110,90	10%	1511,1	R\$30.221,80
19	15.682,60	10%	1568,3	R\$31.365,20
20	16.276,00	10%	1627,6	R\$32.552,00
<b>TOTAL</b>	<b>232.175,00</b>		<b>19.284</b>	<b>R\$385.680,60</b>

A receita total anual auferida considerando o cenário base, é então apresentada no **Quadro 2.13.**



**Quadro 2.13 – Receita Total (Cenário base)**

Ano	Triagem (R\$)	Compostagem (R\$)	Disposição Final (R\$)	TOTAL (R\$)	Receita Empresa (R\$)
1	R\$529.860,82	R\$1.570,58	R\$811.247,98	R\$1.342.679,38	R\$812.818,56
2	R\$550.682,70	R\$3.267,44	R\$843.127,49	R\$1.397.077,62	R\$846.394,93
3	R\$572.297,25	R\$5.093,58	R\$876.220,63	R\$1.453.611,46	R\$881.314,21
4	R\$594.789,40	R\$7.058,32	R\$910.657,44	R\$1.512.505,16	R\$917.715,76
5	R\$618.130,85	R\$9.169,30	R\$946.394,57	R\$1.573.694,72	R\$955.563,87
6	R\$642.420,68	R\$11.435,52	R\$983.583,72	R\$1.637.439,92	R\$995.019,24
7	R\$667.658,89	R\$13.865,32	R\$1.022.224,90	R\$1.703.749,11	R\$1.036.090,22
8	R\$693.887,94	R\$16.468,80	R\$1.062.383,11	R\$1.772.739,85	R\$1.078.851,91
9	R\$721.150,30	R\$19.255,14	R\$1.104.123,38	R\$1.844.528,83	R\$1.123.378,52
10	R\$749.474,28	R\$22.235,00	R\$1.147.489,06	R\$1.919.198,34	R\$1.169.724,06
11	R\$778.916,50	R\$23.108,40	R\$1.192.566,82	R\$1.994.591,71	R\$1.215.675,22
12	R\$809.505,26	R\$24.016,20	R\$1.239.400,01	R\$2.072.921,47	R\$1.263.416,21
13	R\$841.311,35	R\$24.959,60	R\$1.288.096,99	R\$2.154.367,94	R\$1.313.056,59
14	R\$874.363,07	R\$25.940,20	R\$1.338.701,11	R\$2.239.004,38	R\$1.364.641,31
15	R\$908.731,20	R\$26.959,60	R\$1.391.320,73	R\$2.327.011,52	R\$1.418.280,33
16	R\$944.429,88	R\$28.018,80	R\$1.445.977,51	R\$2.418.426,20	R\$1.473.996,31
17	R\$981.544,06	R\$29.119,80	R\$1.502.801,50	R\$2.513.465,36	R\$1.531.921,30
18	R\$1.018.672,40	R\$30.221,80	R\$1.559.647,15	R\$2.608.541,35	R\$1.589.868,95
19	R\$1.057.230,38	R\$31.365,20	R\$1.618.681,68	R\$2.707.277,26	R\$1.650.046,88
20	R\$1.097.232,16	R\$32.552,00	R\$1.679.926,75	R\$2.809.710,91	R\$1.712.478,75
<b>TOTAL</b>	<b>R\$15.652.289,37</b>	<b>R\$385.680,60</b>	<b>R\$23.964.572,52</b>	<b>R\$40.002.542,49</b>	<b>R\$24.350.253,12</b>

### 2.3.3.7. Impostos e Taxas

Sobre a receita com a disposição final, produção e comercialização de composto e de materiais recicláveis, podem incidir impostos como o PIS/PASEP, COFINS, IPI, ISS e ICMS. No caso da comercialização de materiais recicláveis há incidência de ICMS (18%). Considerando que a operação será realizada por uma cooperativa de catadores, por força da Medida Provisória Federal nº2158-35/01 que altera a legislação das Contribuições para a Seguridade Social - COFINS, para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e do Imposto sobre a Renda, não se considera a incidência de PIS/PASEP e CONFINS.

A venda de composto enseja a tributação de ICMS, IPI, PIS/PASEP e CONFINS. Considerando que o composto orgânico se enquadra na Lei Federal nº 10.925-04 que reduz as alíquotas do PIS/PASEP e COFINS, bem como não é tributável de acordo com a Tipi (Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados), não se considera a tributação destes impostos na análise, incidindo apenas o ICMS com alíquota de 18%.

Sob a hipótese de lucro real, sobre a prestação de serviços de disposição final incidem ISS (5%), PIS/PASEP (1,65%) e COFINS (7,60%).

Sobre o lucro incidem o IRPJ e CSLL, conforme Instrução normativa RFB nº1.700/2017. Como a comercialização dos materiais recicláveis será realizada pela cooperativa de catadores, não há incidência tributária de IRPJ e CSLL sobre esse lucro. Sobre o lucro auferido com a venda do composto e a disposição final de resíduos incide o IRPJ (15% + adicional 25% quando o lucro mensal exceder R\$20.000,00) e CSLL (9%). No **Quadro 2.14** são sintetizadas as alíquotas consideradas.

**Quadro 2.14 – Tributos Incidentes**

ATIVIDADE	PIS	COFINS	IRPJ	CSLL	ICMS	ISS	IPi
Disposição Final	1,65%	7,60%	15%	9,00%	-	5,00%	-
Composto Orgânico	-	-	15%	9,00%	18,00%	-	0,00%
Materiais Recicláveis	-	-	-	-	18,00%	-	-

É importante salientar que apesar de haver incidência de ICMS sobre a comercialização de materiais recicláveis, por força do regulamento do ICMS de Sergipe de 1997, alterado pelo Decreto Estadual nº 21.876/03,

“Art. 12. Ficam diferidos o lançamento e o pagamento do ICMS:

IV - na saída de papel usado e aparas de papel, sucata de metal, ferro velho, caco de vidro, fragmentos de plástico e de tecido e demais sucatas, com destino a estabelecimento localizado neste Estado, observado o disposto no art. 15, para o momento em que ocorrer:

- a) a saída dos produtos resultantes de sua industrialização;
- b) a saída para outra Unidade Federada (SERGIPE, 1997, pag. 13).”

Considerando que não há empresas recicladoras no Estado e que, num primeiro momento, o material beneficiado na unidade de triagem será repassado a atravessadores intermediários, não ocorre incidência de ICMS sobre o material reciclável comercializado, apenas sobre o composto orgânico.

Considerando que os cálculos do IRPJ e CSLL são realizados com base no lucro real, não há incidência destes impostos nos aterros que operam anualmente em prejuízo operacional, apenas nos anos em que houver lucro.

#### 2.3.3.8. Avaliação Econômica do Cenário Base

A avaliação econômica é, nesse momento, realizada numa perspectiva de ocorrência do cenário base, conforme empregado nas projeções anuais dos investimentos, custos e receitas identificados no item anterior. A avaliação pressupõe a elaboração de um fluxo de caixa operacional para cada modelo tecnológico considerado, sobre os quais são aplicadas ferramentas de avaliação econômica como o Valor Presente Líquido (VPL) e o Tempo de Retorno (*Payback*), este último, quando houver fluxo de caixa positivo.

O fluxo de caixa é estipulado de acordo com a projeção das receitas, custos e investimentos, considerando o cenário base, onde o aterro sanitário é operado por uma empresa terceirizada, incluindo a unidade de compostagem, tendo uma cooperativa de catadores executando as atividades de triagem dos materiais recicláveis. Neste cenário não se considera a possibilidade de captação de recursos de terceiros. Dentro da perspectiva do cenário base (aterro sanitário e unidade de compostagem operadas pela empresa e unidade de triagem por catadores) são apresentados os resultados de duas hipóteses:

- **Hipótese 1:** visa mostrar a possibilidade de autossustentabilidade do aterro considerando exclusivamente o faturamento da empresa com a disposição final e a venda de composto orgânico, uma vez que a receita obtida com a comercialização dos materiais recicláveis se destina à cooperativa e não é incluída na receita da empresa.

- **Hipótese 2:** visa identificar os benefícios sociais acrescidos com a possibilidade de alcance de uma eficiência de desvio de disposição de materiais recicláveis em aterro de 30%, próximo às metas estabelecidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (PERS/SE) (SERGIPE/SEMARH, 2014).

- **Hipótese 3:** consiste em considerar a possibilidade de considerar um pagamento pela disposição final, superior aos valores praticados atualmente no Estado de Sergipe (R\$70,00-R\$78,00), admitindo-se um valor de disposição de R\$220,00/t.

Com base nos pressupostos definidos e na estimativa de investimentos, custos e receitas já apresentados e sintetizados no **Quadro 2.15** são montados o Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE) e o Fluxo de Caixa (FC) para este modelo tecnológico.

**Quadro 2.15 – Síntese dos Componentes do Fluxo de Caixa para o Cenário Base**

Investimento Inicial (R\$)	Custos de O&M + Desp. Adm+Desp. Fin. (R\$/t)	Custos de Enc. E Pós Encerramento (R\$/t)	Receita Total por tonelada (R\$/t)	Observações
R\$5.286.409,50	R\$167,36	R\$6,33	R\$70,00 disposição final R\$20,00 composto	Capacidade - 343.000t, 20 anos de operação, tx. de juros 12% ao ano

Os DRE e Fluxos de Caixa determinados para o modelo tecnológico planejado para o município de Canindé do São Francisco são apresentados no Anexo II. Analisando o fluxo de caixa obtido, percebe-se que, utilizando os pressupostos considerados no cenário, a operação do modelo ocorre sob condições de prejuízo operacional todos os anos considerando a hipótese 1. O Valor Presente Líquido (VPL) obtido para o modelo em análise foi negativo e equivalente a:

$$VPL = -R\$11.183.014,56$$

A obtenção de um valor negativo para o VPL indica a não viabilidade financeira do modelo analisado sob as condições estipuladas, ou seja, sem a consideração de financiamento ou algum tipo de fomento ou repasse de fontes públicas tais como o repasse do ICMS pelos Estados, Fundo de Participação do Município (FPM), royalties, entre outros que poderão trazer um incremento às receitas. Também deve ser considerada a prestação de serviços de tratamento e disposição de outros resíduos tais como os de poda e jardinagem, resíduos industriais ou de construção civil, por exemplo.

Sob esta perspectiva, considerando os investimentos necessários e custos operacionais previstos, não há retorno contábil do capital investido ao longo do horizonte de planejamento adotado, salientando-se que o investimento se justifica ao levar em consideração a necessidade de encerramento dos lixões em todo o país pela Lei nº12.305/ 2010, trazendo significativos e justificados benefícios ambientais e sociais.

Ao adicionar-se a receita obtida pelos catadores, observa-se que o valor presente líquido é menos negativo, do que na hipótese 1:

$$VPL = -R\$6.635.957,92$$

Ao se considerar o aumento no valor de disposição final para R\$220,00, constata-se a viabilidade econômica do aterro de sanitário de Canindé de São Francisco (VPL\$269.415,40; TIR=16%), bem como a sensibilidade do modelo em relação à receita. Pequenas oscilações entre a cobrança de R\$200,00/t e R\$230,00/t podem inviabilizar ou viabilizar a alternativa.

## 2.4. ANÁLISE DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS

A análise de diferentes cenários em relação aos modelos planejados no cenário base, permite vislumbrar a situação sob diferentes perspectivas com o objetivo de facilitar os processos de tomada de decisão. Dentro deste contexto se considera duas alternativas de análise: uma provável ou possível e outra pessimista. A perspectiva pessimista considera que os modelos não seriam implantados e assim, haveria a permanência da situação atual. Numa perspectiva possível, considera-se um aumento gradual da triagem de materiais recicláveis, envolvendo a taxa de crescimento percentual que vem sendo considerado num cenário para a Região Nordeste a curto e médio prazo. A seguir, são apresentados os pressupostos e resultados para estes cenários.

### 2.4.1. Cenário Pessimista

O cenário ora analisado considera a hipótese de não implantação do modelo adotado e, portanto, permanência da situação atual. Neste contexto, não há um controle sobre o volume de resíduos triados nos lixões, nem nas ruas, de modo que não são considerados desvios nem de materiais recicláveis, nem de material orgânico. Todos os resíduos atualmente são encaminhados ao lixão municipal. Entretanto, o município de Canindé de São Francisco está negociando um contrato para destinação dos resíduos em Olho d'Água das Flores, em Alagoas. Não há conhecimento de programas sociais envolvendo os catadores e se constata a presença de catadores nas ruas e no lixão, conforme já discutido. Os lixões são caracterizados como áreas degradadas e que trazem problemas sociais a serem considerados e combatidos.

Apesar de estarem em desacordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o município não sofreu maiores sanções, nem assinou Termos de Ajustamento de Conduta que tenham implicado em oneração que justifique do ponto de vista puramente financeiro, a adoção dos modelos tecnológicos adotados. Entretanto, a existência de um lixão implica em sérios impactos sociais, ambientais e econômicos.

Relativamente ao aspecto econômico e social da permanência da situação atual, pode-se considerar a imutabilidade das condições de trabalho e quantidade atual de catadores nas ruas e no lixão do município. Embora não se possa precisar estes números com fidelidade, pois não há controle do número de catadores não cadastrados, pode-se contar com o número de catadores cadastrados nos municípios. Tampouco há informações relevantes acerca das quantidades de material triado e receita auferida pelos catadores. Deste modo serão utilizadas no presente cenário: a composição, os pressupostos de preços, além da composição gravimétrica adotada no cenário base e as informações disponibilizadas para o município de Indiaroba (SE) que possui atualmente 20 catadores cadastrados que comercializam 6 toneladas mensais de materiais, totalizando 192 toneladas anuais. Assim, considera-se um rendimento anual de 9,6 toneladas de material triado por catador.

Outro fator a ser considerado sob o ponto de vista econômico, são os elevados custos associados à remediação dos lixões. Entretanto, esta análise não é realizada neste cenário uma vez que tanto na permanência da situação atual, quanto na hipótese de implantação dos modelos tecnológicos analisados para o cenário base, há necessidade de remediação dos lixões ativos e inativos nos municípios.

Os impactos ambientais e sociais estão frequentemente associados à poluição das águas, ar e solo. A contaminação de lençóis freáticos e a emissão de poluentes orgânicos persistentes (POPs), metais pesados e compostos orgânicos voláteis (VOCs) são apontados como fatores significativos de alterações no ambiente e na saúde da população, agravados pelas queimas a céu aberto e presença de animais que aumentam os riscos derivados da prática, seja por uma maior emissão de poluentes ou por uma transferência da cadeia alimentar (ABRELPE, 2015). Do ponto de vista econômico, exaustivos estudos vêm sendo realizados ao longo das últimas décadas (CALDERONI, 1998; LUCENA, 2004; IPEA, 2010) e sistematicamente têm apontado as vantagens do desvio de materiais recicláveis e matéria orgânica de aterros e lixões do ponto de vista econômico para uso como matéria-prima secundária e produção de composto orgânico, sugerindo um promissor mercado inserido no contexto da economia circular.

A ABRELPE (2015) alerta para os elevados custos da inação quanto à erradicação do lixão, os quais não são facilmente perceptíveis à população em geral seja pelo fato de não haver um consenso sobre seus aspectos contábeis, seja porque estes impactos só serão percebidos pelas gerações futuras.

É possível citar quatro grandes grupos que podem ser mensurados a fim de identificar os custos associados ao lixão: a possibilidade de desvio dos resíduos para a reciclagem e compostagem, os impactos ao meio ambiente, os impactos à saúde e a necessidade de remediação dos lixões. Neste cenário, serão considerados os impactos sobre a saúde e o meio ambiente, determinados segundo metodologia empregada em ABRELPE (2015).

#### 2.4.1.1. Custos Ambientais:

A estimativa dos custos ambientais dos lixões envolve a degradação ambiental e os danos provocados à flora e fauna, ocasionados pelas emissões atmosféricas e a contaminação por chorume dos corpos hídricos e do solo, os quais geram as chamadas externalidades (impactos causados por fatores externos ao sistema econômico vigente, provocando falhas de mercado). A quantificação destas externalidades é abrangente e eivada de incertezas, estando até o presente, mais associadas às emissões atmosféricas, cujos danos são estimados e generalizados em um caráter mais amplo. A valoração monetária dos danos decorrentes do lançamento de poluentes e contaminantes do solo e água ainda carecem de um maior aprofundamento das pesquisas vigentes.

A metodologia empregada por ABRELPE (2015) para estimar os custos ambientais é considerada pelos autores como uma abordagem ainda conservadora que tende a subestimar o valor dos danos provocados pela existência de lixões a céu aberto, incluindo todos os fatores intervenientes que acabam por onerar ainda mais estes danos, como a possibilidade de queima a céu aberto identificado em Canindé. Os custos ambientais foram determinados com base na metodologia proposta por European Commission & COWI (2000) e são adaptados para o Brasil em preços de dólar americano (**Quadro 2.16**).

**Quadro 2.16 – Custos Ambientais dos Lixões**

Componente	Valor (\$/t)
Aquecimento Global	03-06
Poluição	02-1,0
Chorume	04-07
Desconforto	2,8-6,0
<b>TOTAL</b>	<b>10-20</b>

Fonte: ABRELPE (2015, pag. 39)

No presente cenário, adota-se um valor médio de \$15,0 por tonelada de resíduos destinadas aos lixões. Considerando-se o dólar equivalente a R\$4,00, o valor médio por tonelada referente aos custos ambientais é de R\$60,00/t

#### 2.4.1.2. Custos com Saúde

A metodologia empregada por ABRELPE (2015) foi proposta por Guerriero & Cairns (2009), as quais procuraram identificar os custos de doenças provocadas pela poluição atmosférica e a oferta inadequada de água e saneamento proposta em Hunt (2011).

Os custos relacionados à saúde dos catadores e à população em geral são identificados como os impactos decorrentes da perda de saúde com a disposição inadequada de resíduos traduzidos em perdas de horas trabalhadas, custos para os sistemas e saúde decorrentes de morbidade e mortalidade e fatores psicológicos de trabalho e moradia próxima aos lixões.

A metodologia proposta por ABRELPE indica que a perda de benefícios por pessoa afetada varia entre \$500,0 e \$1.000,0 anuais (R\$2.000,00 – R\$4.000), podendo-se adotar um valor médio de R\$3.000,00 por pessoa afetada. Os autores afirmam ainda que, de acordo com experiências internacionais, a população afetada pela existência dos lixões nos municípios varia entre 1% e 5% do total. Para fins deste estudo, dada a presença de catadores no local e proximidade dos lixões do perímetro urbano, adota-se um percentual de 2,5%.

Para a análise do cenário da situação atual para Canindé são considerados os seguintes pressupostos:

- O município está em fase de contratação por serviço de disposição final em Olho d'Água das Flores Estado de Alagoas por um valor de R\$90,00/t de resíduos, considerando-se uma distância de 80 Km do município sede do aterro sanitário localizado no Estado de Alagoas e um custo de transporte por quilômetro rodado de R\$2,75, conforme planilha de composição unitária apresentada no **Quadro 2.17**.



### Quadro 2.17 – Custo Unitário de Transporte

Consumos					
Discriminação	Unidade	Consumo	Custo unitário (R\$)	Subtotal	Total (R\$)
Custo de óleo diesel / km rodado	km/l	2,20	R\$3,80		
Custo mensal com óleo diesel	km	1	R\$1,73	R\$1,73	
Custo de óleo do motor /1.000 km rodados	l/1.000 km	2,27	R\$9,90		
Custo mensal com óleo do motor	km	1	R\$0,02	R\$0,02	
Custo de óleo da transmissão /1.000 km	l/1.000 km	0,85	R\$13,59		
Custo mensal com óleo da transmissão	km	1	R\$0,01	R\$0,01	
Custo de óleo hidráulico / 1.000 km	l/1.000 km	5,00	R\$9,00		
Custo mensal com óleo hidráulico	km	1	R\$0,05	R\$0,05	
Custo de graxa /1.000 km rodados	kg/1.000 km	2,00	R\$11,99		
Custo mensal com graxa	km	1	R\$0,02	R\$0,02	
<b>Custo com consumos/km rodado</b>	<b>R\$/km rodado</b>		<b>R\$1,83</b>		
<b>SUBTOTAL</b>					<b>R\$1,83</b>
Manutenção					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Subtotal	Total (R\$)
Custo de manutenção dos caminhões	R\$/km rodado	1	R\$0,60	R\$0,60	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>R\$0,60</b>
Pneus					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Subtotal	Total (R\$)
Custo do jogo de pneus	unidade	6	R\$1.530,00	R\$9.180,00	
Número de recapagens por pneu	unidade	2			
Custo de recapagem	unidade	12,00	R\$549,00	R\$6.588,00	
Custo jg. compl. + recap./ km rodado	km/jogo	50.000	R\$15.768,00	R\$0,32	
Custo mensal com pneus	km	1	R\$0,32	R\$0,32	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>R\$0,32</b>
<b>TOTAL</b>					<b>R\$2,75</b>

- Será considerada uma receita auferida por 16 catadores identificados no município.

Os resultados econômicos obtidos para o município são apresentados a seguir (Quadro 2.18).

**Quadro 2.18 – Fluxo de Caixa – Cenário Pessimista**

ANO	Custo Ambiental (R\$)	Custo de Saúde (R\$)	Receita Social (R\$)	Custo Disposição Final (R\$)	Fluxo de Caixa
1	R\$695.355,41	R\$2.807.475,00	R\$77.414,40	R\$1.043.253,11	-R\$4.468.669,12
2	R\$722.680,70	R\$2.917.800,00	R\$77.414,40	R\$1.084.241,06	-R\$4.647.307,36
3	R\$751.046,26	R\$3.032.325,00	R\$77.414,40	R\$1.126.789,38	-R\$4.832.746,24
4	R\$780.563,52	R\$3.151.500,00	R\$77.414,40	R\$1.171.065,28	-R\$5.025.714,40
5	R\$811.195,34	R\$3.275.175,00	R\$77.414,40	R\$1.217.013,02	-R\$5.225.968,96
6	R\$843.071,76	R\$3.403.875,00	R\$78.151,68	R\$1.264.827,64	-R\$5.433.622,72
7	R\$876.192,77	R\$3.537.600,00	R\$78.151,68	R\$1.314.509,15	-R\$5.650.150,24
8	R\$910.614,10	R\$3.676.575,00	R\$78.151,68	R\$1.366.141,14	-R\$5.875.178,56
9	R\$946.391,47	R\$3.821.025,00	R\$78.151,68	R\$1.419.807,21	-R\$6.109.072,00
10	R\$983.562,05	R\$3.971.100,00	R\$78.151,68	R\$1.475.563,07	-R\$6.352.073,44
11	R\$1.022.200,13	R\$4.127.100,00	R\$78.888,96	R\$1.533.520,19	-R\$6.603.931,36
12	R\$1.062.342,86	R\$4.289.175,00	R\$78.888,96	R\$1.593.734,30	-R\$6.866.363,20
13	R\$1.104.083,14	R\$4.457.700,00	R\$78.888,96	R\$1.656.344,70	-R\$7.139.238,88
14	R\$1.147.458,10	R\$4.632.825,00	R\$78.888,96	R\$1.721.407,14	-R\$7.422.801,28
15	R\$1.192.560,62	R\$4.814.925,00	R\$78.888,96	R\$1.789.060,94	-R\$7.717.657,60
16	R\$1.239.409,30	R\$5.004.075,00	R\$78.888,96	R\$1.859.333,94	-R\$8.023.929,28
17	R\$1.288.115,57	R\$5.200.725,00	R\$78.888,96	R\$1.932.393,35	-R\$8.342.344,96
18	R\$1.336.840,42	R\$5.397.450,00	R\$78.888,96	R\$2.005.480,62	-R\$8.660.882,08
19	R\$1.387.441,44	R\$5.601.750,00	R\$78.888,96	R\$2.081.382,16	-R\$8.991.684,64
20	R\$1.439.937,22	R\$5.813.700,00	R\$78.888,96	R\$2.160.125,82	-R\$9.334.874,08
<b>TOTAL</b>	<b>R\$20.541.062,16</b>	<b>R\$82.933.875,00</b>	<b>R\$1.566.720,00</b>	<b>R\$30.815.993,24</b>	<b>-R\$132.724.210,40</b>

Considerando o fluxo de caixa resultante da análise de um cenário pessimista, obtém-se um Valor Presente Líquido (VPL = -R\$43.111.315,50) inferior a todas as outras alternativas e hipóteses analisadas (cenário base e provável) para o município, denotando os custos para a sociedade da não erradicação do lixão. Apesar de negociações para disposição final em aterro sanitário, a qual também foi considerada nesta hipótese, não há perspectiva de remediação completa do lixão existente em um curto prazo que não venha a prejudicar a comunidade em que está inserido.

#### 2.4.2. Cenário Provável

Os desvios de resíduos recicláveis considerados no cenário base se assemelham às metas previstas para o Estado de Sergipe para o período compreendido no horizonte de planejamento deste projeto, constantes do Plano Estadual dos Resíduos Sólidos de SERGIPE (PERS/SE) (SERGIPE/SEMARH,2014). Sabe-se, entretanto que, de acordo com informações do SNIS (2016), o percentual de material recuperado no Estado foi de

apenas 3,87%, aspecto característico da Região Nordeste que até o momento apresenta baixos índices de desvios de materiais recicláveis, não se esperando uma rápida evolução nestes índices num curto espaço de tempo. Deste modo, o que se espera para a Região e o Estado é uma evolução contínua e gradual destes índices. Assim, o presente cenário foi construído no contexto da hipótese 2 do cenário base, mantendo todos os pressupostos considerados no cenário, modificando, entretanto, os índices de reciclagem, de acordo a evolução apresentada pelo SNIS. A exemplo, do que se considerou para a produção de composto orgânico, neste cenário também se optou pela consolidação da unidade de triagem em três fases:

- Fase 1 (05 anos): 05% dos resíduos recicláveis dos municípios são triados;
- Fase 2 (05 anos): 6% resíduos recicláveis dos municípios são triados;
- Fase 3 (10 anos): 7% resíduos recicláveis dos municípios são triados;

Os Fluxos de Caixas determinados a partir das novas suposições são apresentados no Apêndice 2 (Quadro 3) para o qual foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL), que resultou mais negativo do que o Cenário Base, apresentando um VPL = -R\$10.248.507,62. Os resultados são compilados e comparados a seguir com aqueles encontrados para os demais cenários (**Quadro 2.19**).

**Quadro 2.19 – Comparação VPL dos Cenário Base e Provável**

MUNICÍPIO	CENÁRIO BASE	CENÁRIO PROVÁVEL	CENÁRIO PESSIMISTA
<b>Canindé de São Francisco</b>	<p><b>Hipótese 1</b> VPL=-R\$11.183.014,56</p> <p><b>Hipótese 2</b> VPL = -R\$6.635.957,92</p> <p><b>Hipótese 3</b> VPL= R\$269.415,40; TIR=16%</p>	VPL=-R\$10.248.507,62	VPL = -R\$43.111.315,50

Analisando conjuntamente os resultados obtidos para os três cenários, são perceptíveis os ganhos sociais e ambientais derivados da implantação do modelo. Apesar de não se mostrar viável economicamente sob nenhum cenário, os benefícios com a adoção do modelo são percebidos a partir da redução do valor negativo resultante.

O cenário pessimista foi aquele que apresentou a menor relação benefício-custo. Em relação à hipótese 1 do cenário base, percebe-se que o valor obtido foi 74% maior. A adoção do modelo, mesmo sem considerar o viés social, implicaria em benefícios para a

sociedade, traduzidos na redução de custos da ordem de R\$31.928.300,94. Ao se considerar a hipótese 2, esse benefício é de R\$36.475.357,58, uma vez que já há melhorias das condições sociais identificadas na hipótese. Considerando o cenário provável de redução no potencial de reciclagem, ainda há ganhos para a sociedade em relação ao cenário pessimista, da ordem de R\$ 32.862.807,88, inferiores aos do cenário base. Na hipótese 3, a TIR estimada se aproxima da taxa mínima de atratividade e o Valor Presente Líquido é baixo, em comparação a outros estudos de viabilidade. Percebe-se, portanto, a sensibilidade da avaliação de viabilidade econômica do modelo considerado, uma vez que pequenas alterações na receita auferida durante o período de operação, tornam o VPL positivo ou negativo e, por conseguinte, o projeto é considerado viável ou inviável, respectivamente.

## 2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo tecnológico proposto para o município de Canindé de São Francisco previu a implantação e um aterro sanitário de pequeno porte, unidade de compostagem e de triagem. Este tipo de aterro reconhecidamente apresenta custos significativos por volume aterrado, de modo que a obtenção de valores financeiros negativos demonstrando uma eventual inviabilidade financeira de implantação, é um resultado esperado para um aterro de pequeno porte, o qual apresenta, em geral, custos unitários de operação & manutenção mais elevados em relação a aterros de maior porte.

A incapacidade do poder público em viabilizar a adoção das tecnologias, sem a necessidade de aporte de recursos adicionais, poderia vir a inviabilizar a implantação do modelo tecnológico adotado, mesmo adotando valores contratuais de disposição final superiores àqueles considerados nas análises de cenários. Uma melhoria deste quadro pode ser alcançada ao se estabelecer a reponsabilidade compartilhada dos geradores sejam eles residenciais, comerciais ou residenciais, mediante a instituição de cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos o município até então inexistentes.

Também é factível considerar a possibilidade de repasses e recursos, destinados à gestão de resíduos sólidos, tais como repasses de parcela do ICMS, Fundo de Participação do Município (FPM), dentre outros, como a destinação de royalties destinados à melhoria da infraestrutura de saneamento básico no Estado. e o atendimento a editais da União que destinem recursos não-reembolsáveis para fomentar a implantação e projetos de gestão de resíduos sólidos no âmbito de municípios e consórcios.

A adoção do modelo é justificada pelas melhorias sociais e ambientais inegáveis e justificadas nos resultados encontrados para os demais cenários considerados, implicando em redução nos custos que a sociedade arca com doenças provocadas pela existência de lixões, custos ambientais, tais como o lançamento de efluentes e chorume, contaminando solos e lençóis freáticos, emissão de gases poluentes, agravados pelas constantes queimas à céu aberto, condições insalubres de trabalho para os catadores, entre outros aspectos considerados.

Melhores resultados podem ainda serem alcançados ao se procurar reduzir os custos variáveis de operação do aterro, mediante o desvio da disposição final dos aterros ainda no município. Para tanto devem ser fomentada a triagem na fonte, o incentivo à reutilização e à reciclagem de materiais, o desenvolvimento de tecnologias sociais e inclusivas que permitam a expansão e melhoria das condições de trabalho dos catadores do município, além daqueles referentes à unidade de triagem prevista, apoiando-se a expansão dos programas de coleta seletiva, assim incentivando a ampliação dos índices de reciclagem no Estado, o incentivo ao uso do composto orgânico de lixo por produtores agrícolas e pela comunidade em geral e o estímulo a programas permanentes de educação ambiental que sensibilizem a população para a importância de todas estas práticas citadas.

### 3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

### 3. VIABILIDADE AMBIENTAL

#### 3.1. DESCRIÇÃO RESUMIDA DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento proposto consiste na implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos – CTR, composta por:

- Aterro sanitário de médio porte com capacidade para acumulação de um volume de 343.000 toneladas de resíduos sólidos no horizonte do projeto (ano 2040);
- Sistema de Drenagem de Lixiviado composto por drenos principais, drenos secundários e dois poços verticais de drenagem, que visam coletar e encaminhar o chorume para a Unidade de Tratamento de Lixiviado (UTL);
- Unidade de Tratamento de Lixiviados – ETL, composta por uma lagoa de evaporação, em formato trapezoidal, com comprimento de 100,0m, tendo a largura maior 50,0m e a menor 25,0m e altura de 1,5m;
- Sistema Drenagem de Gases composto por 30 coletores verticais de concreto armado perfurados, revestidos por brita e dotados com um queimador do tipo *flare* cada;
- Sistemas de Drenagem Pluvial do Aterro Sanitário composto por canaletas retangulares em blocos de concreto, canaletas de berma de concreto semicirculares, descidas d'água de talude em colchão reno e caixas de dissipação em rachão. Nas travessias da rede viária foi prevista à aposição de bueiros tubulares de concreto, além da proteção da via com canaletas retangulares (lado interno) e semicirculares (lado externo) nas laterais da pista);
- Unidade de Compostagem com área útil de 4.201,0m<sup>2</sup>, sendo composta por recepção de resíduos, pátio de compostagem com sistema de drenagem pluvial, pátio de maturação e galpão de depósito;
- Central de Triagem de Resíduos Sólidos Recicláveis com área útil de 623,0m<sup>2</sup>, composta por portaria, administração, galpão de triagem, área de estoque, depósito, cozinha, refeitório e instalações sanitárias;
- Prédio do Setor Administrativo dotado com escritórios para a administração e instalações sanitárias, perfazendo uma área de 100,0m<sup>2</sup>;

- Infraestruturas de Apoio compostas por portaria, guarita de segurança, duas balanças de pesagem de veículos, muro de concreto pré-moldado contornando a área da CTR e sistema de iluminação.

Engloba, ainda, o projeto da CTR a implantação da rede viária interna em revestimento primário com duas faixas de rolamento e dotada com rede iluminação, perfazendo uma extensão de 1,4km. É previsto, ainda, a implantação de um Cinturão Verde (faixa de vegetação com largura da ordem de 7,0m contornando o terreno da CTR) e da área de Reserva Legal (6,6 ha), os quais deverão ser alvo de reflorestamento, já que apresentam cobertura vegetal degradada.

### 3.2. Enquadramento do Empreendimento

O enquadramento do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas teve como base as informações fornecidas pelo projeto proposto e pelo diagnóstico ambiental das suas áreas de influências, elaborado pelo Consórcio TPF/QUANTA. Tais informações permitiram o estabelecimento das relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento, assegurando a identificação dos impactos ambientais relevantes e a definição das medidas visando à mitigação dos impactos adversos.

Segundo o nível de impacto ambiental resultante da sua implantação e operação o Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas pode ser enquadrado como Projeto Tipo B. Constitui-se numa intervenção suscetível de acarretar um conjunto moderado de impactos negativos, não incorrendo em interferências com áreas de restrição ambiental (unidades de conservação, áreas prioritárias para preservação, comunidades quilombolas, áreas indígenas, etc.).

Requer, todavia, o estabelecimento de um plano de gestão ambiental voltado para a concretização da implementação das medidas mitigadoras e programas de monitoramento preconizados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, consignando a problemática ambiental; os objetivos e metas; as estratégias de ação; os organismos executores e definição de responsabilidades; prazos de implementação e custos.



### 3.3. IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E ASPECTOS GERAIS DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA

#### 3.3.1. Descrição Resumida dos Impactos Ambientais Identificados

Os impactos sociais e ambientais associados as fases de implantação e operação do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas foram identificados e descritos em detalhe no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado. Um resumo dos principais impactos ambientais associados às fases de implantação e operação deste empreendimento estão sintetizados no **Quadro 3.1**.

**Quadro 3.1– Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco: Principais Impactos Ambientais**

Ações	Impactos Ambientais
<b>1. Fase de Implantação das Obras</b>	
Desapropriação da área do empreendimento	Requerimento da desapropriação de apenas um único imóvel, não resultando na relocação de população.
Intersecção da área do empreendimento com terras indígenas, áreas de comunidades quilombolas e assentamentos rurais.	Segundo informações fornecidas pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI, o município de Canindé de São Francisco não conta com reservas indígenas. Quanto as comunidades quilombolas, de acordo com a Fundação Cultural Palmares a única comunidade situada em seu território – a Comunidade Serra das Guias, está posicionada no extremo sul do território municipal, na divisa com o município de Poço Redondo. No que se refere aos assentamentos rurais, consulta efetuada junto ao INCRA revela que o município de Canindé de São Francisco conta com 35 assentamentos rurais em seu território, dos quais dois estão localizados próximos a área do empreendimento – PA Modelo a 585,0m ao sul e o PA Cuiabá a 1,67km a sudeste. Assim sendo, os riscos de intersecção com terras indígenas, áreas de comunidades quilombolas e assentamentos rurais pelas obras do empreendimento podem ser considerados nulos.
Intersecção da área do empreendimento com área de segurança aeroportuária.	Não haverá interferências do empreendimento proposto com o perímetro de área de segurança aeroportuária, estando os aeródromos mais próximos, posicionados no município de Paulo Afonso/BA (Aeroporto de Paulo Afonso), que dista 54,0km da área do empreendimento, e no município de Piranhas/AL (Aeródromo de Xingó), que dista 13,0km desta. Ressalta-se que, o Aeródromo de Xingó não opera com o uso de instrumentos.

Ações	Impactos Ambientais
Implantação e operação do canteiro de obras	Potencial ocorrência de choques culturais, importação de doenças pelo contingente obreiro, riscos de poluição dos recursos hídricos pelo aporte de efluentes sanitários e resíduos sólidos gerados na área do canteiro de obras, etc.
Desmatamento da área do aterro sanitário e demais obras de engenharia	Erradicação da cobertura vegetal numa área de 22,0ha, da qual apenas 1,0ha (4,54%) apresenta sua cobertura vegetal relativamente preservada. Haverá danos ao patrimônio florístico e genético da flora e ao habitat da fauna; desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento e turbidez dos recursos hídricos; perturbação dos hábitos da fauna dado o intenso tráfego de máquinas e veículos pesados, riscos de acidentes envolvendo principalmente animais peçonhentos, etc. Ressalta-se, todavia, que na área do empreendimento a fisionomia da vegetação da Caatinga, tipologia vegetal predominante na região, apresenta-se bastante degradada pela ação antrópica, através da formação de áreas de pastagem para a pecuária. Observa-se, na quase totalidade da área do empreendimento extensas manchas de solos desnudos alternando-se com campos de vegetação gramíneo-herbácea (macegas), além da presença de árvores e arbustos isolados distribuídos de forma esparsa. Na porção norte do terreno constata-se a presença de uma área com cerca de 1,0ha onde ocorre um maior adensamento de espécies de porte arbustivo/arbóreo, embora dispostas de forma esparsa. Ressalta-se, ainda, que não foi constatada a ocorrência de endemismo na composição da vegetação e nenhuma das 13 espécies florísticas ameaçadas de extinção no território sergipano ocorrem na área do empreendimento.
Intersecção da área do empreendimento com unidades de conservação	Não haverá interferência com unidades de conservação, estando a mais próxima – o Monumento Natural do Rio São Francisco posicionada cerca de 10,5km ao norte da área do empreendimento.
Intersecção com áreas prioritárias para preservação.	A área do empreendimento encontra-se integralmente inserida no território de uma área indicada como prioritária para preservação pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) no território do município de Canindé de São Francisco, a APC Ca 202 – Cânions do São Francisco. Merece menção, todavia, o fato do MMA ressaltar que as áreas e ações prioritárias para a biodiversidade são um instrumento norteador de políticas públicas, mas não são obrigatórias.
Execução das obras de	Erradicação da cobertura vegetal, movimentos de terra (cortes, aterros e escavações); desencadeamento de processos

Ações	Impactos Ambientais
engenharia	erosivos e de assoreamento e turbidez dos recursos hídricos periféricos, emissão de ruídos e poeiras em larga escala; grande movimento de máquinas e veículos pesados; intersecção dos caminhos preferenciais da fauna incentivando o exercício da caça predatória e aumentando os riscos de atropelamentos; riscos de acidentes com o contingente obreiro e a população periférica, além da importação de doenças transmissíveis, resultando em pressão sobre a infraestrutura do setor saúde local. Geração de choques culturais entre o contingente obreiro e a população local.
Exploração de jazidas de empréstimos	Durante a exploração das jazidas de empréstimos haverá erradicação da cobertura vegetal, retirada da camada fértil do solo, alterações da topografia (formação de crateras), disposição de rejeitos em áreas de bota-foras e exposição das áreas exploradas a ação de agentes erosivos, com risco de instabilidade dos taludes laterais das cavas de jazidas de materiais terrosos. Conseqüentemente haverá carreamento de sedimentos para os cursos d'água periféricos produzindo turbidez e assoreamento, além de redução da infiltração das águas pluviais diminuindo a recarga dos aquíferos. A poeira e os ruídos gerados serão decorrentes dos desmatamentos pontuais, dos movimentos de terra, do intenso tráfego de máquinas e veículos. Haverá riscos de ocorrência de acidentes (solapamento de taludes), além de riscos de dilapidação de patrimônio arqueológico, etc.
Interferências com áreas com potencial minerário requeridas junto a ANM	Quanto à interferência do empreendimento ora em análise com áreas com potencial minerário requeridas junto a ANM – Agência Nacional de Mineração, consulta efetuada junto ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE e ao Cadastro Mineiro, revela que a área do empreendimento tem um requerimento de autorização de pesquisa para mármore, datado de maio de 2015 (Processo 878066/2015), o qual encontra-se ainda ativo. Assim sendo, o órgão empreendedor deverá comunicar a AMN, que nesta área encontra-se prevista a implantação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco.
Intersecção com áreas de relevo cársticos (cavernas, grutas, dolinas de abatimento, etc.)	Não foi identificada a ocorrência de formações de relevo cárstico na área do empreendimento.
Interferências com infraestruturas de uso público.	Haverá transtornos ao fluxo de veículos que trafegam pela rodovia SE-230 durante a intersecção das obras do

Ações	Impactos Ambientais
	<p>entroncamento da rede viária externa do empreendimento com esta rodovia. Os riscos de acidentes envolvendo atropelamentos e batidas tornam-se relativamente significativos, exigindo a adoção de desvios temporários de tráfego e o uso intensivo de sinalização de alerta no trecho das obras.</p> <p>A intersecção dos traçados do sistema de abastecimento d'água tratada para atendimento a área da CTR com a rodovia SE-230, também, poderá resultar em riscos de acidentes, requerendo a implantação de desvios de tráfego e a sinalização ostensiva deste trecho durante a implantação destas obras. Já a construção das vias de serviço e a manutenção da malha viária existente, por sua vez, facilitará o deslocamento das pessoas, com reflexos positivos sobre a opinião pública.</p>
Riscos de dilapidação do patrimônio arqueológico	<p>Quanto ao patrimônio arqueológico, a priori pode-se afirmar que os impactos podem vir a ser de média relevância, tendo em atendimento a Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015 sido elaborada a Ficha de Caracterização de Atividade – FCA do empreendimento, a qual está sendo submetida a apreciação do IPHAN. Na referida ficha, com base nas características do empreendimento (que exige muitos movimentos de terra) e da sua área de influência, a projetista enquadrou o projeto proposto como Nível III (de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo), estando sendo aguardado o parecer do IPHAN quanto a definição dos estudos a serem realizados. Caso se concretize o enquadramento proposto, o procedimento exigido consiste na elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, cuja aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico e obtenção da licença prévia do empreendimento junto a este órgão.</p>
Paralisação de atividades econômicas	<p>Não haverá necessidade de paralisação de atividades produtivas, já que o imóvel a ser desapropriado para implantação do empreendimento não é explorado economicamente, não resultando, portanto, em desemprego de mão de obra ou redução na geração de impostos.</p>
<b>2. Fase de Operação do Empreendimento</b>	
Melhoria da qualidade de vida nos municípios contemplados pela gestão integrada dos	Com o início da operação do empreendimento o município de Canindé de São Francisco, integrante do Consórcio CONBASF, será contemplado com uma significativa melhoria

Ações	Impactos Ambientais
resíduos sólidos promovida pelo empreendimento, além da geração de empregos e renda.	da sua qualidade de vida dado a implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos, que viabiliza a diminuição do descarte de resíduos no meio ambiente e o reaproveitamento desses, quando possível, em outros ciclos produtivos, de forma a minimizar os impactos ambientais e gerar benefícios de natureza econômica e social, indo de encontro a atual política de resíduos sólidos que vem sendo implementada pelo Governo do Estado.
Geração de empregos e renda	<p>O empreendimento proposto preconiza a implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos – CTR, abrangendo não apenas a implantação de um aterro sanitário como também de uma unidade de compostagem de restos de podas e de uma central de triagem de resíduos recicláveis. Permite assim, não somente a disposição correta dos resíduos sólidos, como a redução na geração destes e uma dinamização em setores da economia ligados ao reuso e reciclagem de materiais já usados, gerando mais empregos e renda para a região. Facilita, ainda, a inserção dos catadores de resíduos no processo, fomentando o resgate da cidadania e a inclusão social.</p> <p>Do ponto de vista da administração pública, o modelo de gestão preconizado para o empreendimento proposto, é extremamente positivo, pois apresenta um aumento na eficiência e uma significativa redução nos custos dos programas de coleta seletiva de resíduos. O setor público será beneficiado, também, com o aumento na arrecadação pública proporcionado pelo pagamento de tributos e, principalmente, pela sua adequação às exigências legais acerca da disposição de resíduos.</p>
Riscos de ocorrência de falhas na operação do empreendimento.	A gestão integrada dos resíduos sólidos efetuada através do Consórcio CONBASF facilita a sua sustentabilidade ambiental e econômica, financiamento adequado e capacitação técnica e gerencial dos recursos humanos envolvidos, possibilitando a inclusão social em nível regional através de cooperativas e associações de trabalhadores em reciclagem, indispensáveis na implantação da logística reversa e da responsabilidade compartilhada. Tal solução contribui, ainda, para a minimização dos riscos do empreendimento não vir no futuro a se constituir num problema, já que o aterro sanitário é uma obra de engenharia diária.
Riscos de poluição das áreas circunvizinhas por resíduos	Haverá riscos de poluição das áreas circunvizinhas por resíduos leves (plásticos, papéis, etc.) que são carregados da área do empreendimento pelo vento, modificando a paisagem

Ações	Impactos Ambientais
leves.	e produzindo um aspecto desagradável as áreas circunvizinhas. O projeto proposto, todavia, prevê a cobertura diária dos resíduos sólidos lançados nas valas, a limpeza diária das instalações da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos e a implantação de um cinturão verde (barreira vegetal) contornando a área do empreendimento, bem como de projetos de paisagismo em sua área interna, medidas que permitem contornar este problema.
Riscos de aporte de material particulado, odores fétidos e ruídos as áreas periféricas causando incômodos e problemas de saúde.	<p>Na etapa de operação do aterro sanitário os trabalhadores do empreendimento e a comunidade periférica estarão expostos ao aporte de emissões de material particulado e ruídos decorrentes das operações de espalhamento e compactação de resíduos sólidos, bem como de gases e odores fétidos resultantes do processo de decomposição dos resíduos, que podem causar, além de incômodos, problemas de saúde e riscos de explosões e incêndios.</p> <p>Ressalta-se que, o empreendimento proposto se encontra posicionado numa área rural com densidade demográfica rarefeita, onde a localidade mais próxima - PA Modelo, apresenta suas habitações distando de 700,0m a 1,0km das principais frentes de serviços do aterro. Já o povoado de PA Cuiabá encontra-se localizado a sudeste da área do empreendimento, distando 1,8 a 2,1km destas, estando ambos posicionados no sentido contrário aos ventos dominantes, não apresentando riscos significativos de serem afetados pelo aporte de poluentes. Além disso, o projeto proposto prevê a implantação de um sistema de drenagem e queima dos gases produzidos, como forma de controle dos riscos de explosões, a cobertura diária dos resíduos sólidos compactados e a implantação de um cinturão verde com 7,0m de largura contornando toda a área da CTR, o que contribui para o controle da dispersão de material particulado e odores fétidos, bem como para melhoria dos valores paisagísticos locais.</p> <p>Desta forma, pode-se afirmar a priori que os impactos sobre a qualidade do ar e os níveis de ruídos incidem, principalmente, sobre os funcionários do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco que exercem funções específicas, vinculadas as atividades operacionais e de manutenção da infraestrutura deste empreendimento, podendo eventualmente atingir a população circunvizinha, caso não sejam adotadas as medidas cabíveis.</p> <p>Ressalta-se, no entanto, que se faz mister a execução de operações de umectação periódica das vias internas e externas não pavimentadas durante os períodos secos do ano,</p>

Ações	Impactos Ambientais
	<p>visando o controle da emissão de poeiras fugitivas; a manutenção do cinturão verde implantado e o estabelecimento de um efetivo programa de manutenção dos maquinários e da frota de veículos motorizados, visando evitar a ocorrência de emissão de fumaça preta.</p> <p>Outras medidas que podem ser adotadas são o uso obrigatório de lonas no transporte de resíduos efetuados em caminhões caçambas, bem como a exigência do uso obrigatório de EPI's pelos funcionários do empreendimento.</p>
<p><i>Riscos de poluição dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pelo aporte de lixiviados (chorume).</i></p>	<p>O chorume gerado no processo de degradação da matéria orgânica se constitui numa das principais fontes de poluição decorrentes da disposição dos resíduos sólidos na área do empreendimento ora proposto, por poder apresentar na sua composição desde microrganismos patogênicos até resquícios de compostos químicos e metais pesados. Assim sendo, caso ocorra aporte dos líquidos lixiviados oriundos da área do aterro sanitário ao solos e recursos hídricos da região, certamente contribuirá para poluição destes, comprometendo os usos futuro dos solos e tornando os recursos hídricos impróprios para consumo.</p> <p>No que se refere ao empreendimento ora em análise, merece ressalva o fato dos cursos d'água da região apresentarem caráter intermitente, apresentando vazões nulas durante a maior parte do ano, fazendo com que os riscos de aporte de chorume apresentem-se mais significativos apenas durante o período chuvoso. Todavia o aterro sanitário projetado localiza-se a mais de 200,0m do riacho Sem Denominação que tangencia sua área ao sul, o qual se encontra posicionado no sentido preferencial do fluxo d'água subterrâneo, havendo risco de aporte de percolados oriundos da área do empreendimento a este curso d'água. Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, estes encontram-se representados na área do empreendimento pelo aquífero Cristalino, cujo potencial hidrogeológico apresenta-se fraco a muito fraco, sendo sua vulnerabilidade a poluição considerada baixa, dado a circulação da carga de poluente neste ser relativamente restrita. Na área do empreendimento a profundidade da zona saturada (nível d'água) não foi encontrado, enquanto que o topo da rocha sã se posiciona a uma profundidade de 50,0m, o que reduz os riscos de poluição das águas subterrâneas, todavia, estes não devem ser subestimados.</p> <p>Ressalta-se que, o projeto proposto já traz em seu bojo algumas obras que reduzem os riscos de aporte de poluentes</p>

Ações	Impactos Ambientais
	<p>aos recursos hídricos da região, beneficiando indiretamente o meio ambiente, entre elas a implementação do sistema de impermeabilização da base das valas do aterro sanitário centrado no uso de material argiloso, bem como a concretagem do pátio da unidade de compostagem. Além disso, prevê a implantação do sistema de drenagem das águas pluviais e do sistema de drenagem e tratamento de líquidos lixiviados. Preconiza, ainda, o monitoramento da eficiência do sistema de tratamento dos lixiviados e a disponibilidade de solo para cobertura diária dos resíduos. Tais medidas garantem não só a integridade do empreendimento, como também reduzem os riscos de poluição dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.</p> <p>Todavia, faz-se ainda mister a execução do monitoramento da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e a implementação de um efetivo programa de manutenção da infraestrutura implantada. Outra medida a ser adotada consiste na elaboração e execução de auditorias ambientais para acompanhar o desempenho operacional dos sistemas de drenagem pluvial, de drenagem dos lixiviados e de drenagem dos gases; através do controle da descarga de líquidos lixiviados e do controle dos níveis e da pressão de líquidos e gases, identificando não conformidades ambientais, e quando aplicável, definindo planos de ação e ratificando ações já implantadas.</p>
<p>Atração de fauna sinantrópica nociva.</p>	<p>A grande presença de matéria orgânica na massa de resíduos depositada na área do aterro sanitário se constituirá num forte atrativo para fauna sinantrópica nociva (urubus, ratos, moscas, baratas, etc.) em virtude da disponibilidade de alimento, contribuindo para a proliferação destas espécies na área do empreendimento. Ressalta-se, todavia, que o projeto proposto prevê a cobertura diária dos resíduos sólidos depositados, bem como a implementação de um sistema de drenagem pluvial, evitando a formação de poças nas áreas deprimidas do terreno, o que certamente contribui para o controle da proliferação destas espécies. Caso se faça necessário, deverão ser implementadas outras medidas para o controle e prevenção contra a entrada, alojamento e proliferação de espécies da fauna enquadradas nesta categoria, dentre as quais o controle químico (dedetização, desratização, etc.).</p>



Ações	Impactos Ambientais
<p>Risco de ruptura e deslizamento do maciço, caso a compactação dos resíduos sólidos não seja efetuada de forma eficiente.</p>	<p>Caso a compactação dos resíduos sólidos não seja efetuada de forma eficiente haverá riscos de ocorrência de ruptura e deslizamento do maciço do aterro sanitário, com impactos bastante significativos sobre a qualidade dos solos e dos recursos hídricos locais e possíveis danos a infraestruturas das áreas periféricas. Visando evitar este tipo de problema, o projeto proposto prevê a execução do monitoramento geotécnico do aterro, envolvendo o controle de recalques superficiais e em profundidade; controle do nível e da pressão nos líquidos e pressão dos gases no maciço do aterro; controle da descarga de líquidos lixiviados através dos drenos; inspeções periódicas, buscando indícios de erosão, trincas, etc. e controle tecnológico dos materiais de construção empregados nas obras civis, entre outros.</p>
<p>Riscos de ocorrência de incêndios, dado a geração de atmosferas explosivas decorrentes do acúmulo de gases pela decomposição dos resíduos.</p>	<p>O acúmulo de gases produzidos pela decomposição dos resíduos contribui para a geração de atmosferas explosivas na área do aterro sanitário, com riscos de ocorrência de explosões e incêndios, bastando apenas o contato com uma fonte de ignição ou reações químicas dos resíduos depositados. Em caso de ocorrência de explosões/incêndios haverá poluição do ar, dado a geração de fumaça tóxica que poderá atingir áreas urbanizadas situadas no entorno do empreendimento, com destaque para a localidade de PA Modelo. Além disso, poderá haver poluição dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, dado a grande quantidade de águas residuais geradas pela operação de combate ao incêndio e aos danos gerados por este a infraestrutura do aterro.</p> <p>Ressalta-se, todavia, que o projeto proposto prevê a implantação de um sistema de drenagem e tratamento dos gases gerados pela decomposição dos resíduos, tendo como objetivo o controle da migração e o direcionamento destes para o tratamento através da queima em <i>flares</i>. Contribui assim para a redução dos riscos de explosões e incêndios na área do aterro, bem como para a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa. É recomendável, todavia, além do monitoramento e manutenção do sistema de drenagem e exaustão dos gases a ser implementado, a elaboração de um Plano de Ação de Emergência – PAE, o qual norteará o empreendedor sobre os procedimentos de resposta que devem ser adotados durante um incidente de explosão/incêndio na área do aterro sanitário, evitando que este tome grandes proporções e reduzindo os níveis de poluição da qualidade do ar, do solo e dos recursos hídricos.</p>

Ações	Impactos Ambientais
Desvalorização dos imóveis periféricos	A área de influência direta será afetada pela desvalorização dos imóveis aí existentes, dado os riscos de degradação do meio ambiente nas áreas urbanizadas lindeiras ao empreendimento em caso de falhas na sua operação.
Desativação do lixão existente.	Com a implantação do aterro sanitário será desativado o lixão existente no município de Canindé de São Francisco, o qual deverá ser alvo de um projeto de remediação, o que contribuirá não só para a redução dos impactos incidentes sobre os solos e recursos hídricos deste município, bem como para redução da proliferação de insetos, roedores e outros vetores de doenças e para melhoria dos valores paisagísticos locais. O projeto de remediação do lixão de Canindé de São Francisco já foi elaborado no âmbito do projeto executivo do aterro sanitário deste município ora proposto, devendo ser implementado pelo Consórcio CONBASF.
Aproveitamento energético dos gases gerados na área do Aterro Sanitário.	No que se refere ao aproveitamento energético dos gases gerados na área do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, estudos desenvolvidos por ABREU et al. (2009) revelam que para comercialização de biogás através da recuperação energética, o aterro sanitário deve receber no mínimo 200 toneladas/dia de resíduos e ter uma capacidade mínima de recepção da ordem de 500.000 toneladas em sua vida útil. Tendo em vista que o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco receberá no horizonte de projeto (ano 2040) 66,66t/dia e contará com um volume acumulado de 342.350,0 toneladas, pode-se afirmar que o projeto de aproveitamento energético do biogás não se apresenta economicamente viável. Em outras palavras, o investimento requerido para implantação de uma usina termoeletrica (UTE), não traria o retorno desejado, não conseguindo cobrir os custos de implantação e operação.
Potencial de geração de créditos de carbono	Atualmente a contribuição ambiental mais relevante relacionada a implantação do empreendimento proposto será a redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE), por meio da conversão do metano em dióxido de carbono através da implantação do sistema de drenagem, captação e queima do biogás em flares, visto que o metano possui um potencial de aquecimento global cerca de 21 vezes maior que o dióxido de carbono. O referido sistema além de apresentar custos de implantação inferiores aos de uma UTE e resultar em grandes benefícios para o meio ambiente, viabiliza a obtenção de Reduções Certificadas de Emissões (RCE's), permitindo o planejamento de um projeto de crédito de carbono através da

Ações	Impactos Ambientais
	<p>inserção do projeto ora em análise num programa da linha de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Pode-se afirmar que o potencial de geração de créditos de carbono neste setor é bastante relevante, constituindo-se numa oportunidade promissora para promover a sustentabilidade social e ambiental do empreendimento, através do apoio a uma gestão mais adequada dos resíduos sólidos urbanos.</p>
<p>Geração de renda através da comercialização dos produtos da usina de compostagem e da central de triagem</p>	<p>A comercialização do composto orgânico produzido pela unidade de compostagem e dos resíduos recicláveis separados na central de triagem resultará na geração de uma renda extra para o empreendimento. Existe, também, a possibilidade de comercialização do material lenhoso triturado na unidade de compostagem para empreendimentos que façam uso de forno a lenha (padarias, pizzarias, casas de farinha, indústria de cerâmica vermelha, etc.) existentes na região.</p>

### 3.3.2. Objetivos do Plano de Gestão Ambiental

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental (PGA) proposto é o de garantir que o empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes das medidas mitigadoras e programas de monitoramento propostos para este empreendimento no âmbito do EIA. Desta forma, partindo da premissa que tais programas encerram ações devidamente estabelecidas, sua finalidade principal consiste em garantir que suas implementações se realizem através de procedimentos ambientais eficientes, de forma que seja atingido o padrão de qualidade ambiental desejado nas fases de implantação e operação. Como objetivos específicos, têm-se:

- Definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos às medidas mitigadoras e programas de monitoramento;
- Estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais, para garantir a implementação das ações propostas nos Programas Ambientais, nas diversas fases do empreendimento;
- Estabelecer mecanismos de Supervisão Ambiental das obras;

- Estabelecer mecanismos de acompanhamento, por profissionais especializados, dos programas ambientais de mitigação e/ou compensação ambiental.

Na implantação do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada, de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas no EIA sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se, também, o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o Empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

A Coordenação da Gestão Ambiental trabalhará de forma sistemática, visando cumprir as condicionantes da Licença de Instalação – LI, a implantação efetiva das medidas mitigadoras e programas de monitoramento propostos no EIA e, principalmente, garantir as condições para a execução destes programas ou agir de modo a definir ações imediatas para solucionar os eventuais imprevistos que surgirem no decorrer das obras. Para agilizar essas ações, a equipe de meio ambiente, atuará na condução do processo, de maneira integrada, através de entendimentos com os órgãos ambientais, buscando atender, em tempo hábil, as condicionantes e exigências ambientais que forem solicitadas, além de evitar a criação de passivos ambientais.

### 3.3.3. Justificativa do Plano de Gestão Ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental, devidamente implementado, permitirá a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados no EIA, através da eficiente execução e acompanhamento dos Programas Ambientais propostos, uma vez que os dados obtidos a partir deste programa serão, principalmente, provenientes de interferências causadas durante a fase de implementação das obras.

As obras de implantação do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas deverão ter, por parte da SETUR/Consórcio CONBASF, uma estrutura gerencial específica capaz de garantir que as técnicas de proteção, de prevenção e de recuperação ambientais indicadas para cada situação das obras sejam aplicadas da forma adequada, criando as condições operacionais necessárias para a implantação e acompanhamento dos programas ambientais propostos.

Os impactos ambientais provocados pela construção de um empreendimento são mais significativos na fase de implantação, sendo necessária a definição, implementação e acompanhamento dos Programas Ambientais direcionados às peculiaridades dos diversos trechos e fases da obra. A execução destes programas é fundamental para o sucesso da implantação do empreendimento, de maneira a minimizar os impactos decorrentes da sua construção.

Por isso, se torna necessária a implementação de Programas Ambientais que envolvam ações vinculadas indiretamente à obra. Para este tipo de programa, é necessário um acompanhamento direto por profissionais especializados, de modo a garantir, na etapa de construção, a correta implementação de ações associadas a todas as obras, segundo procedimentos ambientalmente adequados. O acompanhamento e controle permanente minimizam a possibilidade da ocorrência de ações incorretas, podendo atuar no controle da supressão de vegetação, da contaminação dos recursos hídricos, dos processos erosivos e de assoreamento, bem como das interferências no cotidiano das populações envolvidas, entre outros.

A estrutura do Plano de Gestão Ambiental proposto evidencia a necessidade de profissionais especializados que sejam designados como responsáveis pela implementação dos programas vinculados diretamente às obras, e outros pela implantação dos programas que se vinculam à obra indiretamente, e que apresentam uma interface institucional com setores da sociedade que receberá influência pela implementação do empreendimento.

Este tipo de estrutura já vem sendo eficientemente experimentado em obras deste tipo, com *know-how* desenvolvido em empreendimentos de grande porte, durante os quais foi sendo gradualmente aperfeiçoada.

#### **3.3.4. Público Alvo**

O público alvo do Plano de Gestão Ambiental será formado pelos trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como pelos operários engajados na operação do aterro sanitário proposto e obras correlatas e pela comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento. Os benefícios gerados pela correta execução da gestão ambiental se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental, das condições de trabalho de todos os envolvidos diretamente com a obra e com a operação do empreendimento, das

comunidades periféricas e daquelas contempladas com os serviços de coleta e destinação final adequada dos resíduos sólidos.

### 3.3.5. Resultados Esperados

Para se atingir plenamente os objetivos propostos pelo Plano de Gestão Ambiental os seguintes resultados deverão ser obtidos:

- Valores ambientais internalizados nos procedimentos de gestão do Empreendimento nas fases de instalação das obras e de operação do empreendimento;
- Normas ambientais (e de saúde/segurança do trabalhador) cumpridas, procedimentos adotados e todos os planos e programas listados neste PGA executados;
- Manutenção e acompanhamento dos procedimentos, procurando proceder ao aprimoramento e adequação constante dos instrumentos de gestão ambiental (fases de instalação das obras e de operação do empreendimento);
- Implementação das ações definidas em cada um dos programas propostos no EIA e outros identificados posteriormente pela SETUR/Consórcio CONBASF.

Os indicadores de avanço da implementação deste PGA incluirão a quantidade e o tipo de não-conformidades, problemas e acidentes durante as fases de implantação e operação do empreendimento, registrados em relatórios pelos inspetores/supervisores ambientais.

### 3.3.6. Regras Ambientais para Construção de Aterros Sanitários

Boa parte dos impactos ambientais decorrentes da construção de aterros sanitários tem ocorrência restrita a fase de implantação das obras, podendo ser evitados ou minorados pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados. Tais impactos decorrem, em geral, dos desmatamentos localizados; dos cortes, aterros e escavação de valas necessários e da locação inadequada do canteiro de obras.

As principais degradações impostas ao meio ambiente por estas atividades são: erradicação da flora e expulsão da fauna; perda da qualidade dos solos através do desencadeamento de processos erosivos, com consequente geração de turbidez e assoreamento dos cursos d'água periféricos; redução na recarga dos aquíferos; riscos de

poluição dos recursos hídricos por efluentes sanitários; danos ao patrimônio arqueológico e riscos de acidentes envolvendo o contingente obreiro. Há, também, emissão de material particulado e poluição acústica.

Procurando reduzir a incidência destes impactos deverá ser elaborada pelo Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano - CONBASF uma coletânea de regras ambientais a serem adotadas na construção de aterros sanitários, passando a exigir que a empreiteira contratada para execução das obras do empreendimento cumpra as normas preconizadas neste documento, as quais deverão versar basicamente sobre:

- Controle médico na contratação de trabalhadores, adoção de normas de segurança no trabalho/criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), estabelecimento de padrões de comportamento para o contingente obreiro e proibição da caça, pesca e captura de animais;
- Disposição adequada da infraestrutura do canteiro de obras, adoção do uso de fossas sépticas para tratamento dos efluentes sanitários, destinação final adequada dos resíduos da construção civil e dos resíduos sólidos (lixo) gerado nas instalações do canteiro de obras e tratamento paisagístico da área do canteiro de obras após a sua desmobilização;
- Uso contínuo de escoramento na escavação de valas sempre que a situação local exigir; e
- Procedimentos para salvamento ao acaso do patrimônio arqueológico.

A referida coletânea de regras ambientais para construção de aterros sanitários deverá ser repassada pelo Consórcio CONBASF para a Empreiteira encarregada da implantação do empreendimento.

Com o objetivo de assegurar a implantação adequada das medidas ambientais previstas no EIA do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas, e também garantir uma correta abordagem das questões ambientais que geralmente surgem durante a execução das obras, alguns cuidados especiais serão adotados quando da contratação das obras. Assim sendo, será estabelecida uma adequada articulação entre o planejamento das atividades, a contratação dos serviços, a sua execução e a fiscalização da obra, de modo que no edital de contratação das obras deverá constar:

- As especificações ambientais para execução dos serviços, prevendo-se a correspondente medição e o pagamento por sua realização;

- A necessidade de participação, pela empresa construtora, de equipe ambiental mínima de campo, incluindo os custos associados;
- A necessidade da empresa responsável pela supervisão da obra, também, contar com uma equipe ambiental;
- A necessidade de elaboração de um Plano de Manejo Ambiental da Construção antes do início das obras, o qual deverá ser sistematicamente revisado e atualizado.

A equipe ambiental da empresa supervisora será responsável por garantir o atendimento aos critérios ambientais, tanto dos órgãos de licenciamento quanto dos agentes financiadores, devendo no caso específico do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, ser composta por 2 (dois) ambientalistas.

Durante a execução das obras, o acompanhamento dos aspectos ambientais pela empresa supervisora será realizado através da elaboração de relatórios mensais de andamento, os quais contemplarão as realizações quantitativas nos aspectos ambientais, permitindo a medição e o pagamento correspondente à empresa construtora. Além disso, deverão apontar as medidas adotadas para cumprimento das demais exigências do licenciamento, possibilitando o acompanhamento por parte do CONBASF e do órgão licenciador. Os relatórios de acompanhamento deverão ser acompanhados de registros fotográficos da evolução da obra e das medidas e programas ambientais executados, servindo de subsídios para o programa de educação ambiental a ser implementado.

### **3.4. Planos de Mitigação Ambiental na Etapa de Obras**

#### **3.4.1. Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos e Vibrações**

##### **3.4.1.1. Objetivos**

Prevê a execução de monitoramento/controle da qualidade do ar e dos níveis de ruídos e vibrações durante a implantação das obras do empreendimento, permitindo a comparação dos resultados obtidos com a legislação vigente, de modo a serem adotadas as medidas cabíveis, caso estas se façam necessárias.

##### **3.4.1.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas**

O empreendimento ora em análise encontra-se posicionado numa área desabitada, onde o aglomerado urbano mais próximo (PA Modelo) encontra-se posicionado a cerca de 700,0m a 1,0km a sudoeste das principais frentes de serviços do futuro aterro sanitário,



no sentido contrário aos ventos dominantes. Já para o povoado de PA Cuiabá, localizado a sudeste da área do empreendimento, as distâncias para as principais frentes de serviços distam de 1,8 a 2,1km. Além disso, o projeto proposto prevê a implantação de um cinturão verde circundando sua área. Desta forma, pode-se afirmar que os impactos sobre a qualidade do ar e os níveis de ruídos e vibrações incidem, principalmente, sobre o contingente obreiro, podendo ocorrer apenas eventuais aportes de poluentes (material particulado e gases) em aglomerados urbanos posicionados ao longo de estradas de serviços. Além disso, as condições atmosféricas locais permitem a rápida dispersão dos gases e poeiras fugitivas gerados. Assim sendo, foi prevista a execução de dois tipos de monitoramentos:

- Monitoramento visual da emissão de poeiras fugitivas, procedimento que permite a constatação rápida deste problema, favorecendo a imediata tomada de decisão para a adequação da situação;
- Monitoramento dos índices de fumaça negra dos maquinários e da frota de veículos própria e terceirizada, através do método da Escala Ringelmann prescrito na ABNT NBR 6016/2015. Com base nos resultados deste monitoramento, a Empreiteira deverá providenciar a adequação dos veículos que estão em desconformidade com as exigências da legislação ambiental pertinente.

Além dos controles acima especificados, deverão ser desenvolvidas as atividades abaixo discriminadas:

- Manutenção periódica dos maquinários e da frota de veículos motorizados (regulagem do motor e do sistema de injeção de combustível, de acordo com as especificações do fabricante e troca dos filtros de ar, sempre que estes estiverem sujos). Tal procedimento visa não só evitar a ocorrência de desconformidades com a legislação vigente no que se refere à emissão de fumaça preta, como prolongar a vida útil do motor e reduzir os gastos com combustível;
- Manutenção periódica dos maquinários e da frota de veículos motorizados (regulagem do sistema de frenagem, de acordo com as especificações do fabricante) e controle da velocidade dos veículos, visando reduzir a emissão de material particulado e ruídos;
- Fornecimento e exigência de uso pelos trabalhadores de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's adequados às atividades por estes exercidas, com destaque para aquelas que possam emitir material particulado e gases, bem como

das que incidem na geração de elevados níveis de ruídos e vibrações (mascaras e protetores auriculares);

- Umectação periódica das vias de acesso ao canteiro de obras e frentes de serviços visando o controle da emissão de poeiras fugitivas;
- Obrigatoriedade do uso de lonas no transporte de materiais de empréstimos (areia, material terroso, brita) por caminhões-caçamba evitando a emissão de poeiras fugitivas e a queda de material ao longo do trajeto das estradas de serviço.

#### 3.4.1.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação deste plano ficará a cargo da Empreiteira, sob a fiscalização do Consórcio CONBASF e da ADEMA.

#### 3.4.1.4. Cronograma de Implantação

O cronograma de implementação deste plano encontra-se atrelado ao das obras e deverá ser permanente desde o início até o final da implantação da primeira fase do empreendimento.

### 3.4.2. Plano de Supressão da Vegetação/ Manejo da Fauna

#### 3.4.2.1. Objetivos

O plano de ações a ser implementado tem como objetivos além do desmatamento das áreas das obras propriamente dito, a promoção do salvamento da fauna e sua condução para locais de refúgio, o aproveitamento dos recursos florestais gerados e a promoção da proteção dos trabalhadores e da população periférica contra acidentes com animais, principalmente, os peçonhentos.

Quanto a área a ser desmatada, o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas engloba uma área total de 33,0ha, da qual deverá ser alvo de desmatamento para implantação das obras cerca de 22,0ha.

O restante da área será destinado ao estabelecimento da Reserva Legal exigida por lei (6,6ha) e a implantação de um Cinturão Verde com 7,0m de largura. Cabe destacar que as áreas atualmente antropizadas e/ou degradadas localizadas no interior da Reserva Legal e do Cinturão Verde serão posteriormente alvo de reflorestamento.

#### 3.4.2.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

A elaboração e implementação de um projeto de desmatamento das áreas das obras se faz necessário como forma de evitar o desmatamento de áreas maiores que as necessárias nos trechos onde a cobertura vegetal encontra-se preservada, bem como a obstrução da rede de drenagem natural e o desencadeamento de processos erosivos. Além disso, permite reduzir os impactos sobre a fauna através da execução de operações de manejo, bem como os riscos de acidentes com animais envolvendo os operários engajados nas operações de desmatamento e a população periférica.

No caso específico do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas o Consórcio CONBASF deverá contratar uma empresa de consultoria para elaboração do Projeto de Desmatamento Racional da Área do empreendimento, o qual envolverá a identificação das tipologias vegetais presentes nas áreas das obras; análise fitossociológica da composição florística da área do empreendimento, visando subsidiar a estimativa do estoque madeireiro a ser gerado pela operação de desmatamento e identificação das áreas de reservas ecológicas e unidades de conservação presentes na região, que podem servir de refúgio para a fauna.

Além disso, deverá ser efetuada a seleção e coleta de material botânico para ser incorporado a herbários; a demarcação das áreas para o desmatamento; o estabelecimento de corredores de escape da fauna; a definição dos métodos de desmatamento e dos tipos de equipamentos a serem utilizados, considerando as características das tipologias vegetais presentes na área a ser desmatada. Deverá, também, ser previsto o aproveitamento dos recursos florestais, sendo efetuada uma análise de mercado para comercialização dos produtos florestais gerados, levando em conta a existência na região de indústrias que utilizam lenha como combustível (padarias, casa de farinha, cerâmicas).

Deverá, também, ser elaborado o Projeto de Manejo da Fauna, envolvendo a identificação das espécies da fauna existentes na região, definindo as espécies de maior importância ecológica no que diz respeito aos seus hábitos, fontes de nutrição e interações com o meio natural. Deverão, também, serem definidas as técnicas e métodos de captura mais adequados para cada espécie da fauna, as formas de acondicionamento e transporte, os equipamentos a serem adotados e o dimensionamento das equipes a serem engajadas nas operações de manejo da fauna.

Assim sendo, por ocasião do início da implantação das obras o Consórcio CONBASF deverá fornecer a Empreiteira cópias do Projeto de Desmatamento Racional da Área das Obras/Manejo da Fauna, no qual constam as regras a serem seguidas na execução destas atividades. Além disso, a área a ser desmatada já deverá estar devidamente licenciada junto ao órgão ambiental competente, no caso, a ADEMA.

Ficará a cargo da Empreiteira a execução do desmatamento das áreas das obras, devendo o manejo da fauna ser executado por equipe técnica especializada contratada pela Empreiteira, a qual deverá ser composta por biólogos e veterinários.

Para evitar o desmatamento de áreas maiores que as necessárias, o *off-set* da área a ser desmatada deverá ter seus limites demarcados através do desmatamento manual de uma faixa de contorno de fácil identificação e acompanhamento pela equipe mecânica. Só após a delimitação dos limites desta faixa é que deverá ser dado início ao desmatamento propriamente dito. Deverá ser implementada antes do início da operação de desmatamento uma varredura das áreas a serem desmatadas por equipe especializada em manejo de fauna.

A madeira não aproveitada deverá ser cortada no comprimento da árvore e ser empilhada ao longo do limite da área do empreendimento para ser usada como estiva ou para controlar a erosão. As estivas deverão ser removidas do trecho, após a conclusão das obras. Outra opção que pode ser adotada é a transformação da vegetação em lascas e sua deposição na área do empreendimento como cobertura morta. Deverá ser evitada a obstrução da rede de drenagem natural pelos restos de vegetação gerados durante a operação de desmatamento. O uso de queimadas para eliminação da cobertura vegetal da área do empreendimento é terminantemente proibido.

A equipe engajada na operação de desmatamento das áreas das obras deverá estar adequadamente trajada com botas e luvas de canos longo confeccionadas em couro ou outro material resistente. Deverão compor a equipe indivíduos treinados na prestação de primeiros socorros e na identificação e técnicas de captura de animais, especialmente os peçonhentos.

O responsável pela execução do desmatamento deverá manter contato com a Unidade de Saúde mais próxima do local das obras, para fins de provisão de medicamentos e soro, e manter no canteiro de obras uma mini-unidade de saúde para atendimento preliminar aos casos de acidentes, devendo contar com um profissional capacitado para este fim. O local

deverá ser equipado com medicamentos necessários aos primeiros socorros e ter estoques de soros específicos, usados nos casos de envenenamento por serpentes, aranhas e escorpiões. Deverá ser realizado um trabalho de esclarecimento da população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, com distribuição de cartazes e folhetos explicativos.

#### 3.4.2.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração do Projeto de Desmatamento Racional da Área das Obras/Manejo da Fauna ficará a cargo do Consórcio CONBASF, que deverá contratar consultoria especializada para este fim. O referido projeto se constitui numa das condicionantes exigidas pelo órgão ambiental para concessão da Licença de Instalação do empreendimento proposto.

Já a implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira, sob a supervisão do Consórcio CONBASF e do órgão ambiental competente (ADEMA).

#### 3.4.2.4. Cronograma de Implantação

A elaboração do Projeto de Desmatamento Racional da Área das Obras/Manejo da Fauna deverá ser iniciada logo após a concessão da Licença Prévia do empreendimento ora em análise pelo órgão ambiental competente, sendo previsto um prazo de 2 meses para sua execução.

Já a implementação do desmatamento deverá ser efetivada à medida que as obras forem avançando, de modo que não sejam deixadas áreas desmatadas expostas à ação de processos erosivos durante espaços de tempo maiores que os necessários. O manejo/resgate da fauna deve ser iniciado com pelo menos uma semana de antecedência do desmatamento, passando, em seguida, os dois processos a serem executados concomitantemente.

### 3.4.3. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

#### 3.4.3.1. Objetivos

Visando reduzir a degradação imposta ao meio ambiente pela exploração de jazidas de material terroso e deposição inadequada dos rejeitos das operações de terraplenagem deverá ser implementado um controle destas operações através do estabelecimento de regras, de modo que a exploração minerária e a formação dos depósitos de bota-foras ou bota-esperas sejam efetuados de forma ordenada e ambientalmente correta.

Quanto a área do canteiro de obras, caso as instalações deste não sejam aproveitadas para a operação do futuro aterro sanitário, as áreas por estes ocupadas devem ser alvo de reconstituição paisagística, visando a eliminação de passivos existentes e a recomposição das áreas degradadas.

#### 3.4.3.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

##### 3.4.3.2.1. Controle Ambiental na Atividade Mineral

#### Medidas a Serem Adotadas na Fase de Implantação

As atividades desenvolvidas na fase de implantação da lavra, tais como, abertura de vias de acesso, seleção de áreas para deposição de expurgos e decapeamento (remoção da camada de solo vegetal), devem obedecer determinadas normas sob pena de degradar o meio ambiente.

Deste modo, recomenda-se o aproveitamento das estradas vicinais existentes, sendo construídas apenas as vias de serviços imprescindíveis; a redução dos desmatamentos ao mínimo necessário; a umidificação das vias e a estocagem do solo vegetal retirado. Além disso, o percurso traçado para as vias de serviços deve evitar, ao máximo, atravessar áreas de reservas ecológicas ou áreas com cobertura vegetal preservada.

Na operação de decapeamento, a camada de solo fértil deve, logo após o desmatamento, ser empilhada por trator de esteira e carregada em caminhões para as áreas de botaforas, onde não haja incidência de luz solar direta, visando assim evitar a germinação das sementes que se encontram em estado de “dormência”. Recomenda-se, ainda, que a cobertura vegetal da capa de estéril só seja removida quando a máquina que efetua a remoção do capeamento estiver a 5 metros desta. Deve-se, também, evitar que o material da capa estéril caia nas estradas e áreas de serviços.

#### Medidas a Serem Adotadas na Fase de Lavra

Na operação da lavra devem ser obedecidas algumas regras relativas ao uso de explosivos, transporte, sinalização, estocagem e tratamento das áreas mineradas. Durante a exploração dos materiais pétreos, dado a sua proximidade de áreas habitadas, devem ser atendidas as seguintes exigências:

- Detonações limitadas a horários pré-determinados, os quais devem ser notificados à população, e estabelecimento prévio de um perímetro de segurança;

- A emissão de vibrações no solo e no ar provocada pelas detonações deve ficar dentro dos valores toleráveis, a serem estabelecidos pelos órgãos competentes;
- Reduzir ao máximo o ruído, a fumaça e a poeira geradas pelas detonações, através do uso de tecnologias avançadas;
- Evitar o ultralancamento de fragmentos fora do perímetro de segurança da área de lavra, adotando-se medidas de segurança na execução das detonações, no planejamento das frentes de lavra e na escolha dos locais para o fogacho, entre outras.

No carregamento e transporte dos materiais de empréstimos e rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos, de modo a reduzir a poluição da região circunvizinha por detritos e poeiras, e adotar o uso de sinalização de trânsito adequada para diminuir os riscos de acidentes.

Na exploração das jazidas de materiais terrosos/granulares deve-se considerar, também, as condições geológicas, topográficas e hidrológicas das áreas de lavra, diminuindo assim os riscos de inundações e de deslizamentos de encostas. Diante disso, são recomendáveis a reconstituição topográfica dos taludes mais íngremes e o estabelecimento de programas de reflorestamento com espécies vegetais nativas. O reflorestamento deverá ser executado na medida em que as frentes de lavras forem avançando, para que na época do abandono das jazidas, as áreas já apresentem suas paisagens praticamente recompostas.

Visando reduzir ao mínimo o aporte de sedimentos às áreas circunvizinhas às jazidas, deverão ser implantados sistemas de drenagem antes do início da lavra. Desta forma, todos os sistemas de encostas (taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos bota-foras e dos cortes de estradas) deverão ser protegidos através do desvio das águas pluviais por meio de canaletas. Toda a área minerada, também, deverá ser circundada por canaletas, evitando que as águas pluviais provenientes das áreas periféricas venham a atingir as jazidas.

O avanço das frentes de lavra poderá provocar, em alguns setores da jazida de material terroso, instabilidades das encostas marginais com riscos de desmoronamentos e desencadeamentos de processos erosivos. Diante disso, é recomendável a reconstituição topográfica dos taludes mais íngremes e o estabelecimento de programas de reflorestamento com espécies vegetais adaptadas à região. O reflorestamento deverá ser

executado à medida que a frente de lavra for avançando, para que na época do abandono da jazida, a área já apresente sua paisagem praticamente recomposta.

Quanto à estocagem de materiais de empréstimos, deve-se evitar ao máximo a adoção deste procedimento, coordenando a sua utilização nas obras, concomitantemente com a sua exploração.

### Recuperação de Áreas Mineradas

Após o abandono das áreas de lavra, deverão ser iniciados os trabalhos de reconstituição paisagística através da regularização da superfície topográfica, espalhamento do solo vegetal e posterior reflorestamento com vegetação nativa.

No caso específico do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé do São Francisco, será necessário a recuperação das áreas das jazidas de material terroso, que irão requerer tratamento paisagístico e regularização da topografia. Já a jazida de material granular, situada em leito de rio, deverá ser contemplada com a regularização da superfície topográfica da área explorada e com o reflorestamento do trecho de mata ciliar degradado para dar acesso a área de lavra.

Quanto à pedreira, devem ser cercadas as áreas a serem utilizadas, especialmente, eventuais buracos surgidos durante a lavra, a fim de evitar acidentes envolvendo animais ou pessoas.

As cavas na jazida de material terroso devem ter seus taludes suavizados, sendo, quando necessário, utilizados materiais dos bota-foras para a reconstituição das superfícies topográficas, desde que não contenham materiais poluentes. O solo vegetal deve ser depositado em camadas finas, de modo a evitar a necessidade de futuras importações de solos de outras regiões, utilizando tratores de esteira, caminhões basculantes e pás carregadeiras. Em seguida devem ser efetuadas adubações e correções do solo, de acordo com os resultados de análises químicas. O reflorestamento deve ser efetuado, logo após a recomposição do solo, sendo o plantio executado preferencialmente pelo plantio de mudas.

#### 3.4.3.2.2. Controle de Deposição de Rejeitos (bota-foras)

Na formação dos depósitos de rejeitos de terraplenagem deverá ser levado em conta dois fatores básicos, a sua localização e a formação das pilhas. Com relação à localização, o rejeito deverá ser depositado próximo à área do empreendimento, reduzindo assim os



custos com transportes. Para a formação adequada de depósitos de rejeito deve-se levar em conta o material constituinte do estéril, o terreno de fundação e os métodos construtivos. Na determinação da capacidade, das dimensões e do método construtivo deve-se atentar para os riscos de erosão pela água ou eólica e de deslizamento do material estocado, bem como acessos e possível retomada para um eventual aproveitamento na área do aterro sanitário.

As pilhas de rejeitos constituídos por materiais não-coesivos (blocos de rocha, cascalhos e material com granulometria de areia) devem ser formadas por basculamento direto do terreno, sem compactação, e devem apresentar um ângulo de face de 37°, que é o próprio ângulo de repouso do material.

Quanto aos materiais coesivos, a inclinação dos taludes e as alturas permitidas são determinadas por testes de estabilidade. O material deve ser depositado em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte, ou então convencionais de compactação. Antes desta operação deve ser colocada uma camada de material drenante entre o terreno da fundação e a pilha. Deve ser implementada, também, a drenagem superficial das bermas e plataformas, bem como a abertura de canais periféricos para evitar que as águas de superfície drenem para o depósito. Com relação aos terrenos de fundação, estes devem apresentar resistência superior à da pilha de rejeito e inclinação inferior a 10°.

Para a estabilização dos rejeitos deverá ser adotado o método botânico e serem efetuadas adubações e correções do solo para que haja um pronto restabelecimento da cobertura vegetal nas bermas de rejeitos. O reflorestamento deve ser efetuado logo após a recomposição do solo, sendo o plantio executado preferencialmente com o uso de mudas.

#### 3.4.3.2.3. Recomposição da Área do Canteiro de Obras

Caso as instalações do canteiro de obras não sejam aproveitadas para a operação do aterro sanitário, as áreas por estes ocupadas deverão ser alvo de reconstituição paisagística. Inicialmente deverão ser identificadas e quantificadas todas as estruturas e equipamentos (edificações, sistemas elétricos e hidráulicos, fundações, etc.) a serem alvo de demolição/desativação, bem como os resíduos sólidos, efluentes e entulhos gerados, sendo indicada a destinação final destes. Após a execução da remoção destes materiais,

o terreno deverá ser nivelado através da execução de terraplenagem e ser efetuado o seu reflorestamento com espécies vegetais nativas.

Já o tratamento a ser dado às áreas dos caminhos de serviços, consiste em espalhar o solo fértil estocado por ocasião de suas construções, regularizar o terreno e reflorestar com espécies nativas.

#### 3.4.3.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração deste plano deverá ser efetuada por empresa consultora contratada pelo Consórcio CONBASF. Já a sua implementação ficará a cargo da Empreiteira, sob a fiscalização do Consórcio CONBASF e da ADEMA.

#### 3.4.3.4. Cronograma de Implantação

O cronograma de implementação deste plano encontra-se atrelado ao das obras e deverá ser permanente desde o início até o final da implantação do empreendimento.

### 3.4.4. Plano de Gerenciamento de Efluentes Sanitários

#### 3.4.4.1. Objetivos

O projeto proposto preconiza para a etapa de implantação das obras o uso de fossa séptica com filtro anaeróbico como infraestrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras, enquanto que para as frentes de serviços é previsto o uso de banheiro químico, devendo estes sistemas serem alvo de gestão/monitoramento, com o objetivo de prevenir a poluição dos recursos hídricos e do solo.

#### 3.4.4.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

A inspeção nas fossas sépticas deverá ser realizada mensalmente para identificação da necessidade de execução do seu esgotamento através da sucção e recolhimento do material por caminhão a vácuo. Tal procedimento, também, se aplica às frentes de serviço, onde se prevê o uso de banheiros químicos.

O transporte dos efluentes coletados deverá ser efetuado por empresa especializada, devendo a deposição final destes efluentes ser efetuada em ETE da Prefeitura Municipal, em Canindé de São Francisco. Tanto a empresa responsável pelo transporte dos efluentes sanitários como a Estação de Tratamento de Esgotos da Prefeitura Municipal devem estar devidamente regularizadas junto ao órgão ambiental competente. Mensalmente deverá ser emitido o manifesto dos efluentes gerados e ser apresentado o

documento comprobatório da sua deposição no sistema da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.

#### 3.4.4.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação deste plano ficará a cargo da Empreiteira, sob a fiscalização do Consórcio CONBASF e da ADEMA.

#### 3.4.4.4. Cronograma de Implantação

O cronograma de implementação deste plano encontra-se atrelado ao das obras e deverá ser permanente desde o início até o final da implantação do empreendimento.

### 3.4.5. Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC

#### 3.4.5.1. Objetivos

Visa estabelecer procedimentos quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados na área do canteiro de obras (escritórios, refeitório, ambulatório, oficina mecânica, posto de lavagem e lubrificação, etc.), além dos resíduos da construção civil.

#### 3.4.5.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

O planejamento do PGRCC deverá levar em conta algumas características das obras, envolvendo informações como: quantidade de funcionários e equipes; arranjo físico do canteiro (espaços, atividades, fluxo de materiais, localização das frentes de serviços, fluxo de resíduos, equipamentos de transporte disponíveis, etc.); resíduos que serão gerados, a depender dos processos e sistemas construtivos adotados; sistemática existente para a remoção dos resíduos gerados; empresas especializadas no transporte de resíduos sólidos e locais para destinação final existentes na região. Com base nas informações coletadas deverá ser elaborado o plano para a gestão dos resíduos, o qual deverá contemplar:

- Prévia caracterização dos resíduos que poderão ser gerados pela obra;
- Proposta para aquisição e distribuição de coletores e implantação da baía de armazenamento de resíduos, além da sinalização do canteiro;
- Definição do fluxo de resíduos nos locais de acondicionamento inicial e para os locais de armazenamento final, de acordo com a NBR 11.174 (Classes IIA e IIB) e a NBR 12.235 (Classe I);

- Verificação das possibilidades de reciclagem e aproveitamento dos resíduos gerados;
- Definição dos locais para a destinação dos resíduos (usinas de reciclagem, associação de catadores, aterros sanitários) e cadastramento dos destinatários;
- Elaboração da rotina para a documentação e registro da destinação dos resíduos.

Após a aquisição e distribuição dos coletores no canteiro de obras, deverá ser efetuado o treinamento do contingente obreiro, de modo a sensibilizá-los para a necessidade da contribuição de cada um para o sucesso do programa e instruí-lo quanto ao adequado manejo dos resíduos, visando, principalmente, sua correta triagem.

Além do treinamento com toda a equipe da obra (funcionários e terceirizados), deverá ser efetuado um treinamento específico com os responsáveis pelo controle da destinação dos resíduos, orientando-os quanto às soluções adequadas, repassando contatos de transportadores e destinatários de resíduos, além de implantar os controles operacionais (Planilha de Gerenciamento dos Resíduos; Manifesto de Geração, Transporte e Destinação Final de Resíduos e Mapa de Controle de Resíduos).

O transporte dos resíduos deverá ser feito por empresa especializada contratada pela Empreiteira, lembrando que os transportadores também são responsabilizados pela destinação e gerenciamento dos resíduos. Ressalta-se que, a empresa responsável pelo transporte e destinação final dos resíduos sólidos deverá estar devidamente regularizada junto ao órgão ambiental competente.

Com relação aos resíduos recicláveis, estes poderão ser encaminhados a agentes recicladores por meio de venda, ou por meio de doações (principalmente cooperativas e/ou catadores). É necessário neste caso, a Empreiteira arquivar um recibo que declare a correta destinação do resíduo que está sendo retirado da obra.

#### 3.4.5.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração deste plano deverá ser efetuada por empresa consultora contratada pelo Consórcio CONBASF. Já a sua implementação ficará a cargo da Empreiteira, sob a fiscalização do Consórcio CONBASF e da ADEMA.

#### 3.4.5.4. Cronograma de Implantação

O cronograma de implementação deste plano encontra-se atrelado ao das obras e deverá ser permanente desde o início até o final da implantação do empreendimento.

### 3.4.6. Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador

#### 3.4.6.1. Objetivos

A presente medida visa preservar a saúde e a integridade física dos operários engajados nas obras e posteriormente dos operadores do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle de doenças ocupacionais e dos riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, que possam causar danos ao contingente obreiro ou aos funcionários do empreendimento proposto, bem como a população periférica e/ou ao meio ambiente.

#### 3.4.6.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Durante a execução das obras de engenharia os riscos de acidentes com o contingente obreiro (solapamento de taludes, choques elétricos, atropelamentos, etc.), bem como com os usuários das vias de acesso às áreas das obras ou interceptadas por estas são relativamente elevados, o que requer a adoção de regras rigorosas de segurança no trabalho. Posteriormente durante a operação do empreendimento cuidados devem ser adotados, principalmente, no que se refere aos fatores de riscos à saúde aos quais os funcionários do empreendimento ora em análise estão sujeitos, envolvendo poeiras fugitivas, ruídos, presença de vetores de doenças, contato com microrganismos patogênicos e produtos químicos, ergonomia e doenças ocupacionais, além dos riscos de acidentes inerentes as atividades desenvolvidas, devendo estes terem a saúde monitorada, seguirem regras rigorosas de segurança e efetuarem o uso obrigatório de EPI's.

Em atendimento as normas ambientais e trabalhistas vigentes, deverá ser exigido da Empreiteira a elaboração e implementação dos seguintes planos durante a fase de implantação das obras: Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE. Com exceção do PCMAT (exclusivo da fase de implantação das obras), os demais planos trabalhistas acima especificados deverão, também, serem desenvolvidos e implementados pelo Consórcio CONBASF, na fase de operação do projeto proposto.

#### 3.4.6.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira durante a fase de implantação das obras, passando a alçada da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco (Consórcio CONBASF), na fase de operação do empreendimento.

#### 3.4.6.4. Cronograma de Implantação

A Empreiteira deverá elaborar os planos trabalhistas antes da emissão da ordem serviços pelo órgão empreendedor, devendo a implementação destes perdurar durante toda a fase de implantação das obras do empreendimento.

O Consórcio CONBASF, por sua vez, deverá efetuar a elaboração dos referidos planos trabalhistas antes do início da operação do empreendimento, devendo a implementação destes perdurar durante toda a vida útil do aterro sanitário e unidades correlatas.

### **3.4.7. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico (Acompanhamento Técnico)**

#### 3.4.7.1. Objetivos

A identificação e resgate do patrimônio arqueológico têm como objetivo, localizar, identificar e, eventualmente, proceder ao salvamento de testemunhos de grupos sociais que ocuparam o território sergipano e que possam vir a ser afetados pela implantação das obras do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas. Assim sendo, a presente medida visa atender a essa demanda e à Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, principal documento legal na preservação do patrimônio arqueológico em licenciamento ambiental de obras.

#### 3.4.7.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Em atendimento à Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015 foi elaborada pelo empreendedor a Ficha de Caracterização de Atividade – FCA do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas, a qual foi encaminhada para apreciação do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, tendo sido sugerido nesta o enquadramento do referido empreendimento como Nível III. Está sendo aguardado o referendamento deste órgão quanto ao enquadramento do empreendimento proposto.

Ressalta-se que, os empreendimentos enquadrados no Nível III são considerados de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo, razão pela qual muito provavelmente será exigido pelo IPHAN para o licenciamento da implantação das obras a elaboração pelo empreendedor de um projeto de pesquisa (Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio) solicitando a este órgão a permissão/autorização para o desenvolvimento de pesquisa arqueológica na área do empreendimento.

Após a publicação no Diário Oficial da aprovação do Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio pelo IPHAN, deverá ser iniciada a execução dos estudos arqueológicos de campo e posteriormente ser elaborado o Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio. A manifestação conclusiva do IPHAN ao órgão responsável pela condução do processo de Licenciamento Ambiental, no caso a ADEMA, consistirá num parecer resultante da consolidação da análise do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico.

O referido parecer poderá indicar a necessidade de execução de medidas de proteção dos bens culturais da Área de Influência Direta (AID), envolvendo ações necessárias à identificação, proteção ou resgate dos bens acatrelados; controle, mitigação ou compensação dos impactos aos bens acatrelados quando da implantação do empreendimento; indicação de sítios arqueológicos que serão preservados *in situ*; indicação de resgate arqueológico, quando não for viável a sua preservação *in situ* e houver risco de perda de informações arqueológicas relevantes e demais medidas de salvaguarda dele decorrentes. Tais medidas deverão ser consolidadas sob a forma de um Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

O Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico deverá integrar o Plano Básico Ambiental (PBA) a ser aprovado pela ADEMA na fase de obtenção da licença de instalação do empreendimento, devendo contemplar o Projeto de Salvamento Arqueológico a ser realizado nos sítios arqueológicos que porventura sejam impactados pelo empreendimento, o Projeto de Monitoramento Arqueológico e o Programa de Educação Patrimonial a ser realizado durante a implantação das obras. A implementação do Programa de Gestão do Patrimônio Cultural Arqueológico resultará na emissão do Relatório de Gestão do Patrimônio Cultural Arqueológico a ser submetido à apreciação do IPHAN para obtenção da Licença de Operação do empreendimento.

No caso específico do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas, os estudos arqueológicos pertinentes as etapas de obtenção das

licenças prévia e de instalação do empreendimento serão contemplados no âmbito do detalhamento do projeto executivo. Assim sendo, por ocasião do início da implantação das obras o empreendimento já deverá contar com a licença de instalação emitida pelo IPHAN, ficando nesta etapa os estudos arqueológicos restritos ao acompanhamento das obras por um arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procederá ao registro e resgate de sítios eventualmente encontrados.

#### 3.4.7.3. Responsabilidade pela Execução

Ficará a cargo do empreendedor a contratação de um arqueólogo para o acompanhamento técnico da implantação das obras.

#### 3.4.7.4. Cronograma de Implantação

A implementação do monitoramento arqueológico deverá ser iniciada no começo das obras e perdurar durante todo o período de implantação do empreendimento.

### 3.4.8. Programa de Comunicação Social

#### 3.4.8.1. Objetivos

Como forma de facilitar o desenvolvimento das ações a serem desencadeadas durante a implantação do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e de evitar a geração de tensão social decorrente das expectativas criadas pela população de elevação nos riscos de poluição do ar e dos recursos hídricos ou da ocorrência de acidentes (incêndio/explosão) durante a operação do empreendimento com consequente repercussão sobre a região, faz-se necessário à implementação de um Programa de Comunicação Social.

O principal objetivo desse programa é informar à população sobre o que vai ocorrer a partir da instalação do empreendimento, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir. A criação de um canal de informação, estabelecido de forma transparente e sistemática, diminui o grau de estresse da população, permitindo que as pessoas tenham no empreendedor um interlocutor de suas aspirações.

Em suma, o Programa de Comunicação Social visa o estabelecimento de canais permanentes de comunicação entre o empreendedor e a sociedade em geral, órgãos públicos e a população diretamente afetada pelo empreendimento.



#### 3.4.8.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Deverão ser considerados como públicos-alvo do Programa de Comunicação Social representantes da Prefeitura Municipal e demais órgãos públicos existentes na região; outras lideranças políticas locais; sindicatos e associações de classes com atuação na região; lideranças religiosas e de movimentos ambientalistas, comunidade científica e a sociedade civil, além do contingente obreiro da Empreiteira. A estratégia geral do programa deverá ser fundamentada em duas vertentes básicas:

- Antecipação das ações de comunicação social em relação às ações executivas de projeto, tais como desapropriações/indenizações, execução das obras e operação do empreendimento;
- Identificação e preparação dos principais interlocutores dessa interação, envolvendo o empreendedor que deverá se preparar para divulgar as ações do projeto, esclarecer as dúvidas da população e propor ou acatar soluções para questões levantadas pelo público alvo do programa, que deverá ser identificado e contemplado com ações de mobilização visando a sua participação nas ações do programa.

Deverá ser formulado um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e campanhas informativas. Para tanto o empreendedor deverá adotar as seguintes medidas:

- Realização de palestras junto às autoridades locais e a sociedade civil, tendo como finalidade precípua, informar sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos, bem como sobre a temporariedade dos empregos ofertados. Deverão ser dirimidas as dúvidas da população, que porventura venham a surgir, e as sugestões de ações adicionais propostas deverão ser analisadas e incorporadas ao projeto, desde que permitam a sua otimização e a resolução de eventuais problemas;
- Divulgação de alertas sobre os riscos de acidentes e principais medidas de prevenção que serão adotadas através da distribuição de cartilhas junto à população local e usuários das vias das áreas de intervenção;
- Divulgação junto à população local de interferências com o sistema viário, indicando os desvios de tráfego que serão implementados através da distribuição de panfletos;

- Convocação da população para comparecer as palestras a serem realizadas (mobilização social) e divulgação de pequenas mensagens informativas nas rádios locais durante todo o período de obras, entre outras;
- Organização de visitas orientadas ao local das obras para grupos específicos (estudantes, lideranças comunitárias, etc.) como forma de desenvolvimento de ações de educação ambiental e sanitária.

#### 3.4.8.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração e execução deste programa deverá ficar a cargo da Empresa Supervisora da implantação das obras, devendo sua implementação perdurar durante toda a fase de execução das obras. Deverá constar no contrato de supervisão das obras as atividades pertinentes ao Programa de Comunicação Social.

#### 3.4.8.4. Cronograma de Implantação

A implementação das atividades do Plano de Comunicação Social deverá perdurar durante toda a fase de execução das obras.

### 3.4.9. Programa de Educação Ambiental

#### 3.4.9.1. Objetivos

O Programa de Educação Ambiental a ser implementado objetiva promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento da dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como dos funcionários engajados na operação do futuro Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e da comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento, inclusive os catadores de resíduos atuantes nos lixões a serem desativados.

Nesse sentido, o programa visa contribuir para a formação de políticas públicas de cunho ambiental, que promovam a conscientização da sociedade, em geral, e dos trabalhadores engajados na implantação e operação do empreendimento ora em análise, de forma mais específica, quanto aos problemas relacionados à gestão, conservação e proteção dos recursos naturais. Além disso, procura despertar compromissos de controle social de modo a ampliar a eficiência e a longevidade dos resultados finalísticos do empreendimento em termos de melhoria na qualidade de vida da população.

Em suma, procura esclarecer e conscientizar o público-alvo do programa, de modo a promover o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, e suscitar mudanças de comportamento, através da incorporação de atitudes e hábitos pró-sustentabilidade. Dentre os objetivos específicos a serem atingidos pelo Programa de Educação Ambiental proposto figuram:

- Difundir princípios e técnicas sobre preservação ambiental junto à comunidade local, agentes econômicos (agricultores, pecuaristas, industriais, etc.), classe estudantil, trabalhadores da obra, funcionários engajados na operação do futuro Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, catadores de resíduos atuantes no lixão a ser desativado, etc.;
- Capacitar os recursos humanos das instituições locais (professores, extensionistas, agentes de saúde, etc.) para a difusão de princípios e técnicas de preservação e conservação dos recursos naturais no seu ambiente de trabalho, como parte do exercício da cidadania local;
- Estimular a formação de um grupo de multiplicadores local em educação ambiental, nos níveis formal e não formal que repasse permanentemente para população noções sobre medidas preservacionistas;
- Sensibilizar os gestores municipais para a necessidade de formação de um consórcio municipal para o gerenciamento, difusão e execução de ações preservacionistas no território da região de Canindé de São Francisco;
- Envolver organizações sociais locais como espaços privilegiados para o exercício da cidadania e melhoria da qualidade ambiental;
- Propor medidas alternativas para a eliminação ou minimização dos problemas ambientais identificados na região;
- Efetuar a avaliação da implementação do programa ao final de cada etapa e após a sua conclusão, apresentando sugestões para correção e aperfeiçoamento das atividades ou encaminhamentos propostos.

#### 3.4.9.2. Público-Alvo

A definição do público-alvo do programa deverá ter como base um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes no território da área de abrangência do estudo. Deverá envolver diferentes grupos sociais abrangendo além da população residente nas sedes municipais e nas comunidades rurais localizadas nas circunvizinhanças do empreendimento proposto, lideranças comunitárias; os agentes

econômicos aí atuantes (agricultores, pecuaristas, industriais, etc.); professores e a classe estudantil; organizações da sociedade civil atuantes na região, agentes de saúde, extensionistas rurais, as administrações públicas municipais e os catadores de resíduos atuantes no lixão a ser desativado, entre outros.

#### 3.4.9.3. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

##### 3.4.9.3.1. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Área de Abrangência do Programa

Deverá ser elaborado um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes no território da área de abrangência do programa, sendo dada especial ênfase às questões vinculadas à identificação das degradações ambientais incidentes sobre os ecossistemas locais, com destaque para a poluição do ar e dos cursos e mananciais d'água, bem como para identificação das formas de trânsito das informações na região e lideranças formais e informais aí atuantes. As informações coletadas permitirão a identificação dos principais problemas ambientais vigentes na região, além de fornecer subsídios para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental.

##### 3.4.9.3.2. Estabelecimento de Parcerias

No desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental a ser proposto deverá ser levado em conta o estabelecimento de parcerias, envolvendo não só a própria comunidade, as instituições e os atores sociais atuantes na região alvo do programa, como também o engajamento de órgãos governamentais e instituições da iniciativa privada e da sociedade civil, cujas participações sejam importantes na execução das ações propostas.

##### 3.4.9.3.3. Elaboração de Material Didático

Objetivando divulgar os objetivos e metas preconizadas pelo Programa de Educação Ambiental, bem como referendar os trabalhos a serem desenvolvidos pela equipe de mobilização social deverão ser elaborados diversos materiais didáticos (cartilhas educativas, folder, boletins informativos, etc.) para serem distribuídos junto aos diferentes públicos-alvo.

#### 3.4.9.3.4. Mobilização Social

O trabalho de mobilização social visa inicialmente a identificação da figura de reeditores (agentes multiplicadores) que, em seu campo de atuação, possam contribuir para aprofundar e viabilizar as metas a que se propõe o Programa de Educação Ambiental proposto. Outro papel a ser desenvolvido pela equipe de mobilização social será o incentivo a participação ativa da comunidade em geral, lideranças comunitárias, agentes econômicos locais, classe estudantil e órgãos públicos nos eventos e atividades programadas no âmbito do Programa (palestras, oficinas, cursos, etc.), através de contatos pessoais e da distribuição de convites.

#### 3.4.9.3.5. Sistema de Informação, Comunicação e Mídia

Como o processo de mobilização social requer um projeto de comunicação em sua estruturação, deverão ser articuladas campanhas informativas que terão como meta a divulgação dos objetivos, das ações desenvolvidas, dos eventos a serem ministrados no âmbito do programa, etc. Para tanto, deverão ser utilizados meios de comunicação radiofônicos, cartazes, distribuição de material impresso, etc.

#### 3.4.9.3.6. Realização de Seminários, Palestras e Reuniões com Grupos Formais e Informais

Deverão ser realizados seminários, palestras e reuniões com grupos formais e não formais visando a divulgação dos objetivos e metas do programa proposto, além da transferência de conhecimento para a população local sobre os problemas ambientais vigentes na região, em especial sobre a problemática da degradação dos recursos hídricos, especificando causas, consequências e medidas mitigadoras passíveis de serem adotadas, capacitando-a para exercer seu papel no controle da gestão ambiental. O número de seminários, reuniões e palestras a ser executado deverá ser definido após a execução do diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais da área de abrangência do estudo e definição do público-alvo do programa, sendo submetido a aprovação da Contratante.

#### 3.4.9.3.7. Capacitação de Professores e Multiplicadores Ambientais

Deverão ser executados cursos de capacitação objetivando a formação de agentes multiplicadores, devendo ter como público-alvo professores e reeditores identificados pela

equipe de mobilização social na região. Os cursos deverão ter uma duração de 40 horas/aula cada.

#### 3.4.9.3.8. Avaliação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária

Visando avaliar os resultados do Programa de Educação Ambiental e Sanitária implementado deverá ser efetuada uma avaliação, tendo como base relatórios de campo, questionários aplicados junto à população, planilhas e formulários a serem preenchidos pela equipe técnica e mobilizadores, onde serão analisados fatores como aprendizado do conteúdo técnico, mudanças de valores socioculturais, consolidação de grupos de mobilizadores, adesão e participação das instituições parceiras locais, fortalecimento do Comitê de Bacia e uso racional dos recursos naturais, entre outros.

Tendo em vista que o Programa de Comunicação Social tem uma forte interface com as ações a serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Educação Ambiental estes deverão ter suas atividades desenvolvidas pelo Consórcio CONBAS/ Empresa Supervisora de forma integrada, de modo a se obter economia de recursos financeiros e humanos.

#### 3.4.9.4. Responsabilidade pela Execução

A elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental ficará a cargo da Empresa Supervisora.

#### 3.4.9.5. Cronograma de Implantação

Prevê-se que o desencadeamento das atividades concernentes a elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental se dará durante todo o período de construção das obras do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidade correlatas.

### 3.4.10. Reflorestamento das Áreas de Reserva Legal e do Cinturão Verde

#### 3.4.10.1. Objetivos

A preservação da área de reserva legal e a implantação de um cinturão verde contornando a área da futura Central de Tratamento dos Resíduos –CTR visa não só a proteção do próprio empreendimento através da contenção dos processos erosivos passíveis de ocorrer na área de entorno, como a contenção das poeiras fugitivas e ruídos gerados na área do empreendimento, evitando o seu aporte as áreas periféricas. Além disso, contribui para a valorização paisagística e serve de incentivo à prática do

reflorestamento na região favorecendo o replantio de espécies nativas ameaçadas de extinção, proporcionando uma ampliação na biodiversidade local.

#### 3.4.10.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

A área do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas apresenta atualmente sua cobertura vegetal bastante degradada, sendo está composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos com arvores e arbustos distribuídos de forma bastante esparsa, além de manchas de solo desnudo. Assim sendo, faz-se imprescindível a implementação de um plano de reflorestamento das áreas da reserva legal e do cinturão verde deste empreendimento com espécies vegetais nativas.

A área destinada a implantação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco perfaz cerca de 33,0 ha, devendo de acordo com a legislação ambiental vigente (Lei nº 12.651/2012, Novo Código Florestal) 20,0% da sua área ser destinada a formação da reserva legal, ou seja, o correspondente a 6,6 ha. O cinturão verde previsto contornará parcialmente a área do empreendimento, consistindo numa faixa com largura de 7,0m. Assim sendo, o reflorestamento a ser efetuado deverá abranger as áreas degradadas do cinturão verde e da reserva legal.

Um programa de recomposição florestal requer a adoção de técnicas de reflorestamento que sejam adequadas à realidade da região onde será implantado, considerando além da eficiência o fator custo. Para o reflorestamento das áreas da reserva legal e do cinturão verde do Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas foi sugerida a adoção da técnica de sucessão vegetal (plantio de árvores pioneiras seguidas por arvores secundárias e por último as árvores clímax).

A escolha das espécies a serem utilizadas para o reflorestamento deverá ser feita com base em levantamentos florísticos efetuados no bioma da Caatinga dominante no ambiente dos Sertões de Canindé de São Francisco, onde a área do empreendimento encontra-se assente. Deverão ser desenvolvidos, também, levantamentos topográficos e pedológicos, estudos estes imprescindíveis para um bom andamento e sequência dos trabalhos.

A execução do reflorestamento envolve as atividades de produção e/ou aquisição de mudas, preparo do solo para o plantio (sistema de cultivo mínimo/adubação), plantio de mudas, tratamentos culturais (capinas, adubação de cobertura, combate as pragas e doenças,

desbastes e poda de plantas), monitoramento e manutenção. Caso se verifique níveis de falha na pega das mudas devem ser efetuadas operações de replantio.

#### 3.4.10.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração e implementação do Plano de Reflorestamento das Áreas da Reserva Legal e do Cinturão Verde deverá ficar a cargo do Consórcio CONBASF/Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco.

#### 3.4.10.4. Cronograma de Implantação

A implementação do Plano de Reflorestamento das Áreas da Reserva Legal e do Cinturão Verde deverá ser iniciada logo após a conclusão da implantação do empreendimento proposto. Assim sendo, a elaboração do referido plano deverá ser concluída antes do início da operação do empreendimento.

### 3.4.11. Projetos de Encerramento e Remediação do Lixão Existente

#### 3.4.11.1. Objetivos

Com o advento da implantação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, o lixão atualmente em operação neste município deverá ter suas atividades encerradas, devendo a área deste ser alvo de projeto de remediação, de acordo com os preceitos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 308/2002.

No caso específico do lixão a ser desativado no município de Canindé de São Francisco, dentre as alternativas existentes para sanar este passivo ambiental deverá ser adotada como solução a remediação e fechamento do lixão.

Assim sendo, a elaboração e implantação das obras dos Projetos de Encerramento e Remediação do Lixão Existente ora proposto tem como objetivo contribuir para a eliminação do passivo ambiental decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos no município de Canindé de São Francisco. Visa assim a melhoria da qualidade dos solos e dos recursos hídricos locais e a minimização dos riscos à saúde pública, garantindo a harmonia com o meio ambiente.

#### 3.4.11.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

O encerramento das atividades do lixão deverá ser precedida de um projeto de recuperação ambiental de sua área, o qual deverá contemplar: levantamento topográfico, investigação geológica/geotécnica e hidrogeológica; isolamento físico (cercamento) e visual (cinturão verde) da área do lixão; movimentação e reconformação geométrica do



maciço; sistema de drenagem e tratamento de líquidos lixiviados; sistema de drenagem e queima de gases (flares); sistema de drenagem de águas pluviais; proposição de cobertura final dos resíduos expostos com solo e plantio de gramíneas; planos de monitoramento geotécnico, dos gases, da eficiência do sistema de tratamento dos lixiviados e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da região; proposição de usos futuros para a área do lixão e cronograma de execução.

Deverá ser efetuado, ainda, o cadastramento dos catadores atuantes no lixão a ser desativado, de forma a conhecer o perfil socioeconômico de cada um. Além disso, deve ser desenvolvido um estudo viabilizando a oferta de oportunidades de emprego e renda para estes, retirando-os da frente de trabalho irregular e insalubre, e engajando-os nas atividades a serem desenvolvidas na área da Central de Tratamento de Resíduos – CTR (aterro sanitário, central de triagem de resíduos recicláveis e usina de compostagem de restos de podas).

#### 3.4.11.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação do Projeto de Encerramento e Remediação do Lixão deverá ficar a cargo da administração pública do município. Ressalta-se que, no caso específico do município de Canindé de São Francisco, a elaboração do Projeto de Encerramento e Remediação do seu lixão já integra o escopo do Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco.

#### 3.4.11.4. Cronograma de Implantação

A implementação desta medida deverá ser iniciada imediatamente após a desativação do lixão.

### **3.5. PLANOS DE MITIGAÇÃO Ambiental na Etapa de Operação**

#### **3.5.1. Programa de Capacitação para Operação e Manutenção do Empreendimento**

##### **3.5.1.1. Objetivos**

Objetivando fornecer aos trabalhadores do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas uma série de informações que lhes permitam operar e manter de forma mais correta e segura as infraestruturas e sistemas integrantes do empreendimento proposto deverão ser ministrados cursos de capacitação. Os referidos cursos deverão ser voltados, também, para a formação de uma consciência ecológica junto aos trabalhadores de modo a proporcionar uma convivência satisfatória entre a operação e manutenção do empreendimento e o meio ambiente.

##### **3.5.1.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas**

O conteúdo dos cursos a serem ministrados deve tratar a priori sobre noções básicas na área de engenharia sanitária envolvendo as rotinas operacionais e os procedimentos de inspeção e manutenção das infraestruturas integrantes do empreendimento. Os projetos do aterro sanitário e unidades correlatas implementadas deverão ser apresentados aos treinandos, de modo a permitir que estes tenham um perfeito conhecimento do tipo de sistema com que irão trabalhar. Deverão, também, serem definidas as responsabilidades, especificando as atividades e tarefas pertinentes a cada técnico, além da definição das medidas corretivas a serem adotadas para solucionar os problemas operacionais mais frequentes e dos cuidados necessários para a correta conservação das estruturas físicas integrantes do empreendimento.

Deve-se, ainda, aproveitar o ensejo para fornecer informações sobre regras ambientais e de higiene e segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos, equipamentos de proteção individual e coletiva, princípios básicos de prevenção de acidentes, segurança no manuseio de produtos químicos e noções de primeiros socorros, entre outros.

O público alvo será constituído pelos trabalhadores alocados na área da Central de Tratamento de Resíduos – CTR, inclusive os catadores de resíduos a serem absorvidos no processo.

### 3.5.1.3. Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução dos cursos de capacitação ficará a cargo do Consórcio CONBASF.

### 3.5.1.4. Cronograma de Implantação

Os cursos deverão apresentar carga horária de 40 a 60 horas/aula, devendo serem ministrados antes do início da operação do empreendimento.

## 3.5.2. Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada

### 3.5.2.1. Objetivos

As obras de engenharia, maquinários e equipamentos mecânicos constituem infraestruturas projetadas para durar muito tempo. Entretanto, com demasiada frequência, vê-se obras e equipamentos com pouco tempo de implantação já apresentando sinais visíveis de deterioração. No caso específico do empreendimento ora em análise o maior volume de manutenção está vinculado as obras do sistema viário; aos sistemas de drenagem pluvial, dos lixiviados e dos gases; ao sistema de tratamento dos lixiviados e equipamentos integrantes do sistema de monitoramento geotécnico, paisagismo/sistema de isolamento da CTR (cinturão verde), entre outros.

O mau funcionamento destas estruturas e outras situações indesejáveis praticamente impossibilitam o desenvolvimento das atividades rotineiras do empreendimento. Além disso, geralmente, resultam em degradação ambiental (poluição do ar e dos recursos hídricos, desencadeamento de processos erosivos, proliferação de vetores de doenças, etc.), com reflexos negativos sobre a qualidade de vida da população circunvizinha, danos materiais e prejuízos financeiros. Assim, com vistas ao funcionamento eficaz das infraestruturas implantadas devem ser efetuados manutenções rotineiras e reparos de danos não previstos.

Desta forma, a presente medida visa garantir a integridade do empreendimento proposto, seu pleno funcionamento e o bem-estar dos seus funcionários e da comunidade circunvizinha, além de evitar degradações ambientais, danos materiais e prejuízos financeiros.

### 3.5.2.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

O empreendedor deverá formular um programa de manutenção baseado no inventário de todas as obras, estruturas e equipamentos que precisem de serviços, devendo ser

contempladas as seguintes medidas: fazer um inventário das obras, estruturas e equipamentos que precisam de manutenção; fixar o volume de atividades de manutenção a serem executadas periodicamente; determinar as necessidades de equipamentos, material de consumo, mão de obra e contratação de firmas especializadas para determinados tipos de serviços, orçar e estabelecer as prioridades de manutenção.

#### 3.5.2.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação das atividades pertinentes a manutenção da infraestrutura implantada ficará a cargo da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco (Consórcio CONBASF).

#### 3.5.2.4. Cronograma de Implantação

A implementação desta medida deverá perdurar durante toda a vida útil do empreendimento.

### 3.5.3. Plano de Encerramento do Empreendimento

#### 3.5.3.1. Objetivos

Por ocasião do encerramento das atividades desenvolvidas na área do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas deverá ser elaborado um Plano de Encerramento (programas / procedimentos) visando à eliminação de passivos ambientais existentes e a recomposição das áreas degradadas, considerando questões relativas à segurança dos funcionários e comunidades/instalações circunvizinhas, a proteção do meio ambiente e da saúde pública, bem como o possível uso futuro do terreno e o atendimento às exigências legais.

#### 3.5.3.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

O Plano de Encerramento do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco deverá ser submetido à aprovação da ADEMA, devendo necessariamente contemplar as seguintes etapas:

- Caracterização do empreendimento, envolvendo descrição das infraestruturas, equipamentos e rotinas operacionais e dimensionamento do volume de resíduos aterrado, além do histórico das reformas e acidentes ocorridos;
- Diagnóstico ambiental da área diretamente afetada pelo empreendimento e suas cercanias, de modo a permitir a identificação e avaliação preliminar dos impactos

ambientais causados pela operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas ao meio ambiente;

- Planejamento do encerramento do empreendimento, contemplando a discriminação dos métodos e etapas a serem seguidos; o delineamento do projeto e a construção da cobertura final do aterro; a discriminação dos usos programados para a área do aterro após seu fechamento; o delineamento dos programas de monitoramento geotécnico e ambiental, bem como das atividades de manutenção a serem implementados após o encerramento da operação deste e a provisão dos recursos financeiros necessários.

Após a implantação das ações de encerramento do aterro deverá ser colocado em prática pela administração do aterro (Consórcio CONBASF) um plano de acompanhamento, o qual deverá contemplar atividades de manutenção e monitoramentos geotécnico e ambiental, de acordo com a Norma ABNT NBR 13.896/1997.

A ADEMA deverá ser comunicada sobre a desativação das instalações do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas, devendo o Plano de Encerramento deste empreendimento ser submetido a sua aprovação e serem cumpridas pelo empreendedor as eventuais exigências deste órgão.

O empreendedor deverá comunicar ao órgão ambiental competente a conclusão dos serviços de desativação do empreendimento, enviando o atestado de descomissionamento da área do empreendimento, expedido por entidade técnica especializada, societariamente independente da empresa solicitante, confirmando que os serviços foram executados segundo o Plano de Encerramento. Todos os documentos relativos à desativação devem ser arquivados por 5 (cinco) anos após sua efetiva conclusão.

#### 3.5.3.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação do Plano de Encerramento do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco deverá ficar a cargo da Administração deste (Consórcio CONBASF).

#### 3.5.3.4. Cronograma de Implantação

O detalhamento do Plano de Encerramento do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente por ocasião do encerramento das atividades do empreendimento.

## 3.6. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

### 3.6.1. Monitoramento Geotécnico

#### 3.6.1.1. Objetivos

O objetivo do Programa de Monitoramento Geotécnico proposto é acompanhar o comportamento geotécnico do aterro sanitário, de forma a permitir a identificação, em tempo hábil, de alterações no padrão de comportamento previsto e a proposição de medidas preventivas e corretivas, orientando os trabalhos de conservação e manutenção.

O monitoramento geotécnico de aterros sanitários é uma importante ferramenta que permite a contínua avaliação das condições de segurança destes, além de possibilitar a contínua estimativa da vida útil dos aterros sanitários, já que os resíduos sólidos urbanos são materiais altamente deformáveis.

#### 3.6.1.2. Ações Estratégicas a Serem Desenvolvidas

O monitoramento geotécnico consiste no monitoramento dos maciços do aterro sanitário através a implantação de instrumentação geotécnica, com a realização de leituras ou observações de variações das grandezas de interesse, com intervalos de leitura de acordo com cada situação de modo que permitam avaliar e acompanhar o comportamento e a estabilidade dos maciços (FEAM, 2006).

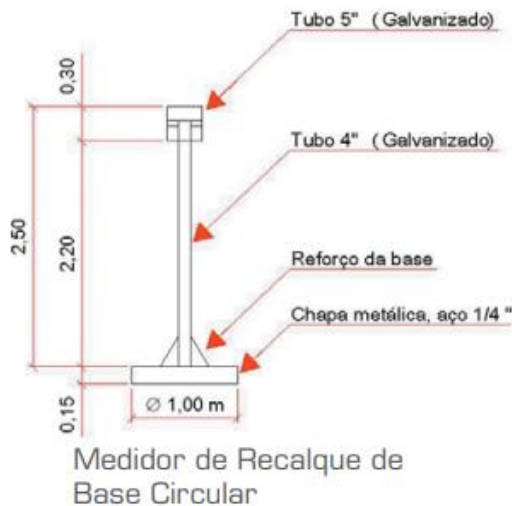
O programa de monitoramento deve prevê o acompanhamento do comportamento e estabilidade em cada uma das células de resíduos depositados no aterro sanitário, avaliando a redução volumétrica gerada pela degradação da matéria orgânica, eliminação de água e acomodação física dos resíduos, bem como eventuais anomalias, como recalques diferenciais. No monitoramento geotécnico os seguintes elementos são monitorados:

##### 3.6.1.2.1. Monitoramento de Recalques Superficiais e em Profundidade

O monitoramento dos deslocamentos verticais e horizontais do aterro sanitário permite uma avaliação contínua da vida útil do aterro e fornece elementos para a avaliação da estabilidade dos taludes do aterro, evitando acidentes, como desmoronamentos. Para tanto, adota o uso do registro topográfico das posições de medidores de recalque e marcos superficiais apostos nas superfícies dos taludes, bermas e topo do aterro.

Para o monitoramento da estabilidade do maciço do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, a Projetista previu a instalação de duas referências de níveis fora da área do aterro e 39 marcos superficiais distribuídos pelos pavimentos (**Figura 3.1**).

**Figura 3.1: Modelos de Marcos Superficiais.**



O monitoramento dos recalques verticais deverá ser efetuado através de medidas topográficas convencionais e da medição de recalques em profundidade, sendo executado no dique de partida, em todas as bermas dos alteamentos e no topo do aterro. Deverá ser executado com uma periodicidade mensal na fase de operação e semestral no pós-fechamento.

Já o monitoramento das movimentações horizontais deverá ser efetuado pelo método visual e através de medidas topográficas convencionais, sendo executado no dique de partida, bermas alternadas e no topo do aterro. Deverá ser executado com uma periodicidade mensal nas fases de operação e pós-fechamento.

#### 3.6.1.2.2. Medidas de Poro-pressões nos Líquidos e Gases

Fornecer subsídios para a avaliação da estabilidade do maciço de resíduos, de modo a evitar acidentes como desmoronamentos, através da medição das poro-pressões dos líquidos e gases nos diques de contenção e no interior das células de resíduos do aterro sanitário. Para tanto, foi preconizado no Projeto do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco pela Projetista a instalação de piezômetros e manômetros. O monitoramento constante destes instrumentos, juntamente com os marcos superficiais, permite avaliar a estabilidade do maciço.

Os monitoramentos de poro-pressões nos líquidos e gases deverão ser efetuados em bermas alternadas e no topo do aterro. Quanto à frequência, tanto na fase de operação quanto no pós-fechamento deverá ser adotada uma periodicidade mensal para o monitoramento das poro-pressões nos líquidos e gases.

Com relação ao monitoramento do sistema de exaustão e drenagem dos gases, deverá ser averiguado durante as inspeções visuais periódicas se a queima dos gases está acontecendo. Ressalta-se que, os drenos deverão ser substituídos quando apresentarem tendência para rompimento por excesso de temperatura ou desmoronamento por recalque do aterro.

#### 3.6.1.2.3. Registro de Dados Pluviométricos e Controle da Descarga de Líquidos Lixiviados

Envolve o acompanhamento dos dados pluviométricos e da vazão de líquidos lixiviados visando a obtenção de elementos para a avaliação do balanço hídrico no aterro. Fornece, ainda, subsídios para avaliação da eficiência drenagem subterrânea de chorume, assim como a da drenagem superficial de águas pluviais.

#### 3.6.1.2.4. Monitoramento do Sistema de Drenagem Superficial

Envolve a execução de inspeções mensais nos platôs, taludes, bermas e terraços do aterro sanitário verificando a ocorrência de eventuais abatimentos no maciço do aterro e nos acessos e desencadeamento de processos erosivos e danos no sistema de drenagem superficial, tais como quebra de tubulações e obstrução de canaletas.

São necessárias inspeções mensais em todos os platôs, taludes, bermas e terraços, pois são pontos passíveis de acúmulo de água na superfície do aterro. Deve-se evitar, ainda, o acúmulo de detritos nos dispositivos de drenagem.

#### 3.6.1.2.5. Inspeções de Campo

Visa avaliar o desempenho dos elementos do aterro sanitário através da execução de aferições visuais por um profissional das condições do sistema de drenagem superficial, ocorrência de processos erosivos, ocorrência de trincas, falta de material de cobertura, falha na proteção vegetal, afundamentos localizados, inclinação nas drenagens de gás, embarrigamento de taludes, desalinhamento acentuado de taludes, escorregamentos localizados de taludes, desalinhamento dos dispositivos de drenagens superficiais,



surgências de líquidos lixiviados em taludes ou bermas e surgências de gases (borbulhamento) em taludes e/ou bermas, entre outros.

Quanto à frequência, na fase de operação as inspeções de campo devem ser efetuadas semanalmente, enquanto que no pós-fechamento estas deverão ter uma periodicidade mensal.

#### 3.6.1.2.6. Controle Tecnológico dos Materiais Geotécnicos Utilizados

Envolve a execução de inspeções visuais, ensaios de campo (controle de compactação e permeabilidade) e ensaios de laboratório (caracterização geotécnica, compactação, permeabilidade, adensamento e resistência) dos materiais terrosos e pétreos utilizados nos diversos sistemas do aterro, de forma a garantir que os elementos de projeto tenham sido implantados dentro das especificações previstas.

#### 3.6.1.2.7. Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela implementação do Programa de Monitoramento Geotécnico ficará a cargo da Administração do Aterro (Consórcio CONBASF).

#### 3.6.1.3. Cronograma de Execução

O Programa de Monitoramento Geotécnico deverá o ser implementado tanto durante o período de utilização do aterro para depósito de resíduos, como após sua desativação, dando continuidade no controle da estabilidade dos maciços residuais depositados.

### 3.6.2. Monitoramento dos Resíduos a Serem Depositados no Aterro

#### 3.6.2.1. Objetivos

O monitoramento dos resíduos a serem depositados no aterro sanitário visa, através da caracterização física destes, fornecer subsídios para a correta operação do sistema de tratamento de lixiviados, bem como sobre a produção e qualidade do biogás gerado.

Com efeito, a quantidade e qualidade do chorume depende de fatores como composição dos resíduos sólidos depositados no aterro; quantidade dos resíduos dispostos; forma de disposição (grau de compactação, cobertura, etc.); índices de precipitação/evapotranspiração; extensão da área ocupada pelo lixo e tempo decorrido do início da deposição dos resíduos. Assim sendo, na operação do sistema de tratamento dos lixiviados faz-se necessário efetuar, de forma sistemática, não só a medição da vazão do chorume gerado, como a determinação da sua composição, antes e depois do tratamento.

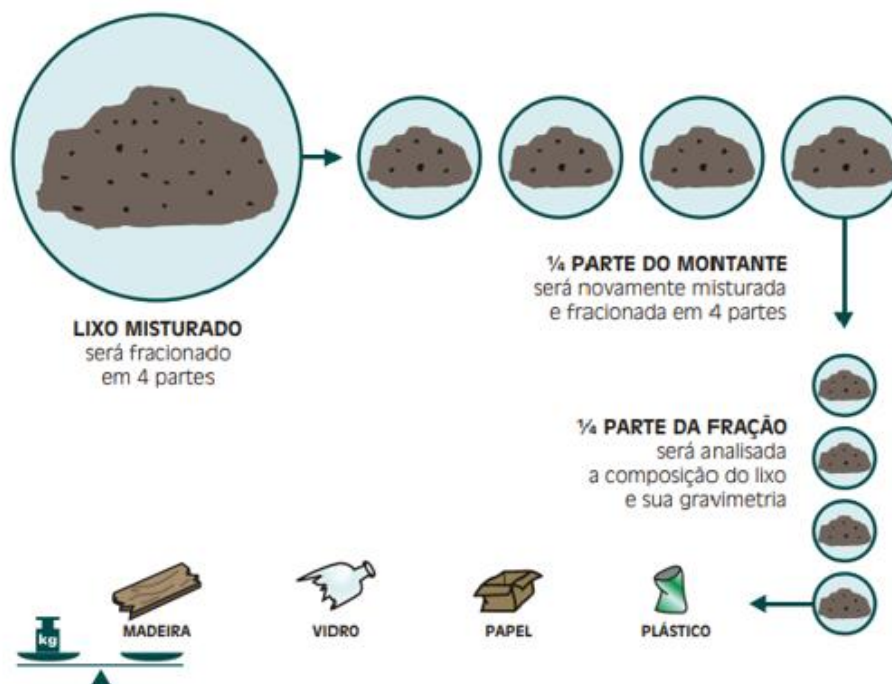
Quanto ao biogás, para BRITO (2005) a composição dos resíduos é o fator mais importante na avaliação do potencial de geração de biogás de um aterro sanitário. O volume potencial máximo de biogás é dependente da quantidade e do tipo de conteúdo orgânico dentro da massa de resíduo uma vez que os resíduos orgânicos em decomposição representam a fonte de geração de biogás.

### 3.6.2.2. Ações Estratégicas a Serem desenvolvidas

A metodologia a ser adotada na execução do monitoramento da composição dos resíduos sólidos urbanos que adentram a área do aterro deverá ser o quarteamento, conforme preconizado na NBR 10007/2004 da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. O referido método consiste em retirar 10,0% do volume total do material transportado pelo veículo após sua chegada ao aterro sanitário e posterior separação para caracterização, sendo utilizado o peso específico aparente úmido ou o compactado, a depender das condições de coleta nos municípios beneficiados pelo empreendimento ora em análise.

Deve-se promover o quarteamento, com frequência ou sempre que houver dúvida quanto ao tipo e natureza do resíduo a ser disposto no aterro. A **Figura 3.2** mostra o processo de quarteamento dos resíduos sólidos de forma esquemática.

**Figura 3.2: Processo de Quarteamento dos Resíduos Sólidos**



Embora ainda pouco utilizadas, é recomendável a execução periódica de provas de carga, sondagens e ensaios físico-químicos nos resíduos. As propriedades de resistência e compressibilidade dos resíduos podem ser avaliadas por meio da realização de provas de carga e ensaios de resistência em campo.

Além disso, a avaliação dos parâmetros físico-químicos dos resíduos depositados no aterro permite estimar o potencial de geração de biogás, bem como fornece subsídios para a operação do sistema de tratamento dos lixiviados.

#### 3.6.2.2. Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução desta medida ficará a cargo da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, que será exercida pela Consórcio CONBASF.

#### 3.6.2.3. Cronograma de Implantação

A implementação desta medida deverá perdurar por toda a vida útil do empreendimento.

### 3.6.3. Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas

#### 3.6.3.1. Objetivos

O programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas proposto tem por objetivo acompanhar a evolução temporal da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área de influência do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, diante dos riscos de contaminação pelo aporte dos líquidos lixiviados oriundos do empreendimento ora em análise. Visa não só a detecção de alterações na qualidade da água subterrânea como avaliar a eficiência dos sistemas de impermeabilização e de drenagem de lixiviados implantados.

#### 3.6.3.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Para que o caminho descrito pelas águas e seus eventuais poluentes seja conhecido, deverá ser determinada a forma da superfície piezométrica (nível freático) e, a partir dela, definidas as linhas de fluxo subterrâneo e seus pontos de convergência para a drenagem superficial. Os riscos de contaminação, especialmente não devem ser minimizados.

Pelas estreitas relações que apresentam as águas superficiais e os aquíferos, é que estes elementos deverão ter a sua qualidade monitorada ao longo da operação do projeto, o que possibilitará o acompanhamento das alterações acarretadas sobre estes, assim como

a adoção de medidas corretivas para a manutenção da qualidade do meio ambiente a custos compatíveis.

Inicialmente faz-se necessário consultar o diagnóstico hidrogeológico da área do empreendimento elaborado no âmbito do projeto de engenharia, no qual já estão estabelecidas as interrelações entre os solos, águas superficiais e águas subterrâneas, permitindo assim o conhecimento do sistema físico e da sua dinâmica de circulação. Deverá ser analisado o mapa geológico da área do projeto e do seu entorno e o mapeamento do lençol freático.

Deverão ser efetuadas campanhas de coleta e análises de amostras das águas subterrâneas para definição dos padrões de qualidade existentes na estação seca e na chuvosa, visando caracterizar a situação vigente antes da operação do empreendimento.

Em seguida deverá ser definida uma rede de piezômetros para monitoramento do nível freático e da qualidade das águas subterrâneas, bem como as frequências que deverão ser executadas as coletas de amostras. O projeto de engenharia proposto para o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco já prevê a instalação de uma rede de piezômetros para execução do monitoramento das águas subterrâneas.

A priori recomenda-se a adoção da seguinte rede de amostragem para as águas subterrâneas: 4 (quatro) pontos de amostragem distribuídos a jusante da área do empreendimento, ou seja, posicionados ao longo da porção leste do terreno, e outro ponto posicionado a montante, a oeste do terreno do aterro, sempre levando em conta a direção do fluxo subterrâneo.

Posteriormente deverão ser definidos os parâmetros de qualidade da água a serem adotados com base nas normas preconizadas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, complementadas pelas normas preconizadas pelo Ministério da Saúde para potabilidade.

Para caracterização da qualidade das águas subterrâneas da área de influência do projeto antes da implantação do empreendimento recomenda-se a análise dos seguintes parâmetros: nível da água, pH, turbidez, sólidos dissolvidos totais, sólidos totais, alcalinidade, dureza, sódio, condutividade elétrica, cloretos, DBO, DQO, nitrogênio total, nitrato, nitrito, potássio, fosfato, cádmio, cromo, cobre, lítio, bário, chumbo, manganês, magnésio, zinco, ferro, coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*, contagem de bactérias heterotróficas. Além dos parâmetros anteriormente citados

poderão ser considerados outros compostos ou metais pesados presentes na composição dos resíduos sólidos depositados no aterro.

Dentre os parâmetros citados deverão ser impreterivelmente monitorados: nível da água, pH, condutividade elétrica, cloretos, nitrogênio total, nitrato, cádmio, cromo, chumbo, zinco, cobre, coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* (FEAM/DIMOG, Norma Técnica NT-003/2005).

A coleta das águas subterrâneas normalmente é executada através do Método de Purga Mínima de baixa vazão. Posteriormente à coleta, são feitas algumas análises no leitor multi-parâmetros e o acondicionamento em frascos higienizados e identificados, acondicionados em temperatura adequada e conduzidos rapidamente para laboratório devidamente cadastrado junto ao órgão ambiental. Os poços de monitoramento podem ser multiníveis, com seções filtrantes posicionadas em diferentes profundidades.

Devem ser obtidos e registrados por ocasião de cada amostragem as seguintes informações de caráter geral: data, hora, condições de precipitação pluvial e local de amostragem. Os métodos de coleta, preservação e análise das águas subterrâneas devem ser os especificados nas normas brasileiras.

Quanto à frequência da amostragem, deverá ser estabelecida inicialmente uma frequência arbitrária, a qual deve ser posteriormente ajustada através de uma análise dos resultados obtidos. Assim sendo, sugere-se a priori a apropriação dos resultados obtidos nas campanhas efetuadas por ocasião da elaboração do diagnóstico hidrogeológico executado no âmbito do projeto de engenharia, para caracterização da qualidade da água, antes da implantação do projeto.

Durante o 1º ano da operação do projeto deverão ser efetuadas 4 campanhas de amostragem com intervalo trimestral, que proporcionarão os elementos necessários para o estabelecimento da frequência adequada. Para os anos subsequentes a frequência de amostragem deverá ser definida de acordo com os resultados obtidos anteriormente, podendo a priori ser definida a realização de duas campanhas de amostragem por ano, sendo uma no período seco e a outra durante a quadra chuvosa. Tais revisões das frequências do monitoramento, deverão ser acordadas com a ADEMA.

### 3.6.3.3. Responsabilidade pela Execução

A Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, que se encontra a cargo do Consórcio CONBASF, cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

### 3.6.3.4. Cronograma de Implantação

A implementação desta medida deverá perdurar por toda a vida útil do empreendimento e se prolongar após o seu encerramento até que tenha cessado a produção de lixiviados.

## 3.6.4. Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Lixiviados e da Qualidade das Águas Superficiais

### 3.6.4.1. Objetivos

O monitoramento da eficiência do sistema de tratamento dos lixiviados e da qualidade da água do corpo receptor e demais cursos d'água posicionados na área de influência do aterro sanitário visa evitar que possíveis falhas no sistema de drenagem dos lixiviados ou no processo de tratamento destes venham a contribuir para a degradação dos recursos hídricos superficiais da região do empreendimento. Permite assim, avaliar alterações nos cursos d'água da região onde se localiza o aterro, bem como avaliar possíveis ocorrências de contaminação das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem pluvial.

### 3.6.4.2. Ações estratégicas a Serem Implementadas

O controle sistemático da qualidade dos efluentes tratados efetuado no âmbito das atividades operacionais rotineiras da estação de tratamento dos lixiviados, mostra-se de fundamental importância, uma vez que fornece informações sobre a eficiência do sistema de tratamento dos efluentes que estão sendo postos em prática na área do empreendimento. Desta forma, deve-se procurar estabelecer correlações entre os resultados obtidos por este monitoramento operacional da eficiência da estação de tratamento dos lixiviados e aqueles obtidos pelo monitoramento da qualidade da água do corpo receptor e demais cursos d'água posicionados nas áreas limdeiras ao empreendimento, obtendo-se assim subsídios que permitam a adoção das medidas cabíveis sempre que se fizer necessário.

A execução das análises laboratoriais deverá ter suas atividades legitimadas pela emissão de ART- Anotação de Responsabilidade Técnica. Os métodos de coleta e

análise de águas deverão ser baseados nas normas aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – INMETRO e no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WPCF, última edição.

Os laudos a serem emitidos pelo laboratório que vier a ser contratado pela Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, deverão ser identificados com o nome do laboratório, número do laudo e assinado por um profissional de química, devidamente registrado no Conselho pertinente. Os padrões de qualidade da água do corpo receptor deverão ser atendidos em qualquer tempo, seja por amostragem simples ou composta.

Deverão ser elaborados periodicamente relatórios de monitoramento da eficiência da estação de tratamento dos lixiviados e da qualidade da água dos cursos d'água da área de influência do aterro, contendo os seguintes tópicos: resumo das condições operacionais do período (número de dias em operação da estação de tratamento e ocorrências de manutenção); efluentes líquidos (volume médio mensal e temperatura média); coleta de amostras (local da coleta, data e hora, tipo de amostra – simples ou composta e assinatura do técnico de amostragem); resultados (laudos analíticos); comentários (tratamento estatístico dos resultados e comparação com os padrões de referência) e conclusões.

Quanto aos pontos de amostragem, no monitoramento da eficiência da estação de tratamento dos lixiviados foi prevista a coleta de amostra em dois pontos, sendo um na entrada do afluente no sistema de tratamento e o outro na lagoa de evaporação. e o outro na saída do efluente, antes do seu lançamento no corpo receptor. O **Quadro 3.2** mostra os principais parâmetros de avaliação do desempenho do sistema de tratamento de lixiviado a ser adotado, discriminando a frequência requerida para a coleta das amostras.

**Quadro 3.2: Lagoa de Evaporação: Monitoramento de Rotina**

Frequência	Parâmetro	Parâmetro
<b>Semanal</b>	Vazão (m <sup>3</sup> /dia)	
<b>Trimestral</b>	Temperatura do ar (°C)	Sólidos Sedimentáveis (mg/l)
	Temperatura do líquido (°C)	Sólidos em suspensão totais e voláteis (mg/l)
	Turbidez (UNT)	Sólidos Dissolvidos totais e voláteis (mg/l)
	pH	Nitrogênio NTK (mg/l)
	Oxigênio dissolvido (mg/l)	Nitratos (mg/l)
	DBO (mg/l)	Fósforo (mg/l)
	DQO (mg/l)	Alcalinidade (mg/l)
	Streptococcus (NMP/100 ml)	Sulfetos/Sulfatos (mg/l)
	Coliformes totais (NMP/100 ml)	Óleos e graxas (mg/l)
	Metais pesados	Principais gêneros de algas

Ressalta-se que, podem ser adicionados outros parâmetros para análise e ocorrer alteração da frequência do monitoramento. Tudo irá depender dos tipos de resíduos depositados no aterro, da área de influência do empreendimento e das exigências do órgão ambiental. A frequência do monitoramento dos líquidos lixiviados, irá depender do órgão ambiental local, portanto pode variar de acordo com o parâmetro a ser monitorado, normalmente as frequências são mensais e trimestrais.

Para quantificar o lixiviado gerado no aterro deverão ser realizadas medições das vazões. O sistema de drenagem de líquidos lixiviados deve direcionar o lixiviado para pontos onde será feita a aferição das vazões e posterior tratamento do lixiviado. Existem diversas formas para a aferição das vazões, sendo comumente empregado o vertedouro triangular ou utilizado o método da descarga livre. As vazões devem ser correlacionadas com os dados pluviométricos a fim de compor o balanço hídrico do aterro. A frequência do monitoramento das vazões dos líquidos lixiviados, irá depender do órgão ambiental local, normalmente espera-se que as vazões sejam aferidas diariamente.

Quanto ao monitoramento da qualidade das águas superficiais, ressalta-se que nas áreas lindeiras ao Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco os recursos hídricos superficiais apresentam caráter intermitente, apresentando vazões nulas na maior parte do ano, razão pela qual foi considerado no presente estudo o seu monitoramento apenas durante o período chuvoso.



Na locação dos pontos de amostragem para monitoramento das águas superficiais deverá ser analisado o mapa de declividade da área do projeto e definida a drenagem natural ao nível de detalhe. Foi previsto a priori a coleta de amostra em três pontos, sendo dois ao longo do Riacho Sem Denominação que se desenvolve ao sul da área do empreendimento, sendo um a jusante e o outro a montante da área do aterro sanitário, e um ponto ao longo do riacho que tangencia a área do empreendimento a leste.

Os parâmetros que devem ser verificados para a avaliação da qualidade da água dos cursos d'água periféricos a área do aterro são: pH, oxigênio dissolvido, turbidez, condutividade elétrica, DBO, DQO, cádmio total, chumbo total, cobre dissolvido, cromo total, zinco total, fósforo total, níquel total, nitrato, nitrogênio amoniacal total, substâncias tensoativas, clorofila a, densidade de cianobactérias e coliformes fecais ou E. coli (FEAM/DIMOG, Norma Técnica NT-003/2005).

A Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco diretamente ou por terceiros realizará o monitoramento, controle e acompanhamento periódico da qualidade da água do corpo receptor, sempre levando em conta os resultados dos monitoramentos de rotina dos efluentes e da eficiência da estação de tratamento dos lixiviados efetuados.

No controle da qualidade da água do corpo receptor e da eficiência da estação de tratamento de lixiviados (chorume coletado e efluente tratado) deverão ser adotados como referência os padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Serão seguidos, ainda, os preceitos das normas de referência NBR 9897 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores e NBR 9898 – Preservação e Técnica de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.

Ressalta-se que os encarregados da estação de tratamento de lixiviados deverão possuir conhecimento técnico sobre operação e manutenção desses sistemas e manter-se, sempre que possível atualizados através da realização de cursos ministrados por órgãos estaduais de controle da poluição hídrica ou pelas universidades. O empreendimento poderá contar com laboratório próprio ou as análises das amostras coletadas serem efetuadas em outros laboratórios indicados para este fim, em Canindé de São Francisco ou Aracaju, os quais se encontram devidamente equipados para este tipo de serviço.

#### 3.6.4.3. Responsabilidade pela Execução

O encarregado da implementação desta medida será o Consórcio CONBASF através da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco.

#### 3.6.4.4. Cronograma de Implantação

A implementação desta medida deverá perdurar por toda a vida útil do empreendimento e se prolongar após o seu encerramento até que tenha cessado a produção de lixiviados.

#### 3.6.5. Monitoramento da Qualidade do Ar

##### 3.6.5.1. Objetivos

Em aterros sanitários a intensa movimentação de máquinas e veículos pesados resulta na elevada emissão de materiais particulados, o que aliado a produção de gases gerados no processo de decomposição do lixo e ao transporte destes pela ação eólica, contribui para a dispersão de partículas contaminadas com microrganismos para as áreas circunvizinhas (FEDORAK & ROGERS, 1991).

Caso os aterros sanitários estejam localizados próximos a residências, essa suspensão de particulados pode não só trazer desconforto para essa população, como contribuir para a ocorrência de doenças, em especial, as respiratórias. Assim sendo, o monitoramento da poluição atmosférica destaca-se como uma das etapas para o controle da qualidade ambiental em aterros sanitários, já que esta pode trazer danos à saúde dos trabalhadores do aterro e da população circunvizinha, bem como ao meio ambiente.

Na área do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco as maiores fontes potenciais de emissão de poeiras fugitivas encontram-se associadas principalmente ao tráfego de veículos pesados e às operações de abertura/impermeabilização de valas; disposição, espalhamento e compactação dos resíduos e recobrimento diário dos resíduos. Assim sendo, faz-se necessário controlar estas emissões, uma vez que parte dessas operações são realizadas expostas à atmosfera.

Assim sendo, o Plano de Controle das Emissões Atmosféricas ora proposto visa incentivar a adoção de medidas de controle das emissões de poeiras fugitivas na área do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, que vão desde a implementação de novas tecnologias até a adoção de procedimentos durante as operações de rotina deste empreendimento.

Ressalta-se que, o empreendimento ora em análise encontra-se posicionado numa área com densidade demográfica rarefeita, contando com uma localidade rural e com algumas habitações isoladas posicionadas na sua circunvizinhança, as quais estão posicionadas no sentido contrário aos ventos dominantes. O aglomerado urbano mais próximo – a

localidade de PA Modelo, encontra-se posicionado a sudeste da área do empreendimento ora em análise, distando de 700,0m a 1,0km das frentes de serviços. Constata-se, também, na região a presença do povoado de PA Cuiabá, que dista de 1,8 a 2,1km das frentes de serviços do aterro. Esta última localidade, também, encontra-se posicionada no sentido contrário aos ventos dominantes. Além disso, embora os referidos povoados e algumas habitações isoladas existentes na área circunvizinha não estejam posicionados no sentido contrário aos ventos dominantes, o empreendimento proposto prevê a implantação de um cinturão verde contornando toda a área da CTR e é previsto o recobrimento diário dos resíduos sólidos aí depositados reduzindo os riscos de danos à saúde da população local pelo aporte de poeiras fugitivas, ruídos e odores fétidos. Outrossim, o local destinado a implantação da área de reserva legal encontra-se posicionada na porção oeste do terreno formando junto com o cinturão verde uma barreira entre a área do aterro e a localidade de PA Modelo.

Desta forma, pode-se afirmar a priori que os impactos sobre a qualidade do ar incidem, principalmente, sobre os funcionários do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco que exercem funções específicas, vinculadas as atividades operacionais e de manutenção da infraestrutura deste empreendimento.

#### 3.6.5.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

O monitoramento da qualidade do ar na área de influência direta do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco deverá ter seus pontos de monitoramento selecionados em função do potencial de emissão de particulados e considerando variáveis como direção e velocidade dos ventos e topografia da região, devendo para tanto ser desenvolvido um Estudo de Dispersão Atmosférica para este empreendimento.

Deverá ser levado em conta, também, a qualidade atual do ar na área de influência direta do empreendimento, a qual servirá de parâmetro para o controle ambiental na fase de operação do empreendimento, se constituindo no marco zero.

Os pontos a serem selecionados para integrarem a rede de monitoramento deverão corresponder à situação potencialmente mais desfavorável em termos de concentração de agentes físicos emitidos durante o processo normal de funcionamento do aterro sanitário.

Deverão ser escolhidos pontos de controle a partir de informações coletadas no Estudo de Dispersão Atmosférica a ser executado. Os pontos selecionados, portanto, decorrerão

de uma avaliação técnica criteriosa tendo em vista que deverão gerar informações que subsidiarão o desencadeamento de ações, com o intuito de manter sempre elevado o desempenho ambiental do empreendimento ora em análise.

Deverá ser elaborado um mapa contendo as informações que servirão para definir a malha de amostragem e a locação dos pontos a serem amostrados, tais como: estradas de acesso, comunidades próximas, rede de drenagem natural, áreas de interesse ecológico, entre outros. O referido mapa deverá informar, ainda, a direção preferencial dos ventos e suas variações temporais, bem como as definições da qualidade do ar antes da operacionalização do aterro sanitário.

Também deverão ser definidos os materiais e equipamentos a serem utilizados e serem realizadas as medições de poeiras sedimentáveis e de poeiras em suspensão. Deverão ser definidos, também, a quantidade e os locais de amostragem na área do empreendimento e em sua área do entorno, sempre considerando a direção predominante dos ventos. Na alocação dos referidos pontos deverá ser levado em conta o posicionamento do aterro sanitário em relação as localidades de PA Modelo e PA Cuiabá e de fontes hídricas existentes na região circunvizinha.

Para a medição das poeiras em suspensão deverão ser utilizados amostradores de grandes volumes que permitem análises de partículas < 10µm. O tempo de coleta da amostra deverá ser de 24 horas. Para a medição da distribuição granulométrica da poeira em suspensão poderão ser utilizados os equipamentos de avaliação da qualidade do ar (HI-VOL e PM 10), amostradores de grandes volumes, que permitem a coleta de amostras de segregação de partículas por faixas de tamanhos aerodinâmicas (NBR 13412/1995 e NBR 9547/1997).

Para a medição da poeira sedimentável, as amostras podem ser coletadas utilizando-se frascos de volumes aproximados de 1,5 litros e uma área de coleta de aproximadamente 90 cm<sup>2</sup>. Estes frascos deverão ser colocados sobre postes a uma altura livre de cerca de 4 metros do solo.

Os resultados obtidos nas campanhas de avaliação da qualidade do ar, no entorno do aterro sanitário, indicarão os padrões da qualidade ambiental da área com a operação do empreendimento, devendo estarem de acordo com a Resolução CONAMA nº 03/1990. Esses padrões são as principais referências de comparação entre as concentrações

máximas dos poluentes emitidos e os níveis aceitáveis determinados na legislação brasileira.

Os resultados obtidos pelo Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar, fornecerão informações referentes a presença ou não de poluentes nas áreas de influência do empreendimento, permitindo a adoção das medidas cabíveis.

Ressalta-se, todavia, que visando minorar a emissão de poeiras fugitivas durante as operações de rotina do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco a projetista já levou em conta a implantação de um cinturão verde contornando toda a área do empreendimento. Além disso, poderão ser adotadas as seguintes medidas de controle de emissões:

- Umectação periódica das vias internas e externas não pavimentadas durante os períodos secos do ano, visando o controle da emissão de poeiras fugitivas;
- Manutenção periódica do cinturão verde, que contorna toda a área do empreendimento, evitando o surgimento de falhas;
- Instalação de cercas provisórias, construídas com tela tipo mosquiteiro, para impedir o arraste de resíduos pelo vento;
- Manutenção periódica dos maquinários e da frota de veículos motorizados (regulagem do motor e do sistema de injeção de combustível, além de troca dos filtros de ar, sempre que estes estiverem sujos), visando evitar a ocorrência de emissão de fumaça preta;
- Fornecimento e exigência de uso pelos trabalhadores de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's adequados às atividades por estes exercidas, com destaque para aquelas que possam emitir material particulado e gases (abertura de vala/impermeabilização, descarga/ compactação de resíduos, cobertura diária dos resíduos, descarga/ trituração de resíduos sólidos da construção civil, etc.);
- Obrigatoriedade do uso de lonas no transporte de materiais de empréstimos (material terroso) por caminhões-caçamba, evitando a emissão de poeiras fugitivas e a queda de material ao longo do trajeto.

#### 3.6.5.3. Responsabilidade pela Execução

A elaboração e implementação do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar será de responsabilidade da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco (Consórcio CONBASF), que deverá adotar técnicas qualificadas na execução destas

atividades, podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, ficando sujeita a fiscalização por parte do órgão ambiental competente.

#### 3.6.5.4. Cronograma de Execução

O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar deverá ser elaborado antes do início da operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e sua frequência deverá ser semestral, podendo ser alterada tal frequência, caso os resultados indiquem o atendimento ao padrão de qualidade ou a não interferência na qualidade do ar em função da operação do empreendimento. Essa frequência deverá ser definida em conjunto com o órgão ambiental. Caso sejam detectados locais passíveis de serem afetados não cobertos pela malha de amostragem definida, devem ser realizadas as devidas adequações dos pontos de monitoramento.

### 3.6.6. Monitoramento dos Níveis de Ruídos

#### 3.6.6.1. Objetivos

O monitoramento da emissão de ruídos visa à obtenção dos níveis de pressão sonora na área de influência direta do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco. Deverá abranger a área do empreendimento e seu entorno, buscando identificar os possíveis impactos provocados pela operação do aterro, principalmente pela movimentação de máquinas e veículos pesados. Visa não só evitar o desconforto acústico, como os efeitos negativos sobre a saúde dos operários do aterro e da população circunvizinha (irritabilidade, estresse, alterações circulatórias, digestivas, perda auditiva, etc.).

#### 3.6.6.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Para a medição dos níveis de ruídos gerados em empreendimentos como o Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, as leituras devem ser realizadas na área do empreendimento e em seu entorno sempre levando em conta a localização das potenciais áreas receptoras e a direção predominante dos ventos, para que se possa fazer uma avaliação do nível de ruído percebido pelas populações circunvizinhas. O monitoramento deve ser feito em momentos distintos do dia, em horários de pico da operação do aterro e fora dos horários de pico, dentro do aterro e em pontos do entorno do empreendimento.

O monitoramento a ser efetuado deverá ter como base os padrões estabelecidos pela Norma da ABNT NBR 10.151/2000, que trata dos procedimentos a serem adotados na Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade. A referida

norma estabelece os padrões de Nível de Critério de Avaliação - NCA para os diferentes tipos de uso e ocupação do solo e de acordo com período de execução do monitoramento (diurno ou noturno), conforme pode ser visualizado no **Quadro 3.3**.

**Quadro 3.3: Norma NBR 10.151- Padrões de Emissão de Ruídos Permitidos**

Tipos de Áreas	Limite Diurno (dbA)	Limite Noturno (dbA)
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área Estritamente Residencial Urbana ou de hospitais e escolas	50	45
Área Mista, predominantemente residencial.	55	50
Área Mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Área Mista, com vocação recreacional	65	55
Área Predominantemente Industrial	70	60

Fonte: ABNT, Norma 10.151/2000.

Inicialmente deverá ser efetuado um Estudo Acústico na área de influência direta do empreendimento para caracterização da situação sem a implantação deste. A malha de amostragem adotada na execução do referido estudo deverá ser levada em conta na definição dos pontos estratégicos para o registro sonoro a serem monitorados, os quais deverão contemplar aglomerados urbanos, áreas de preservação ambiental, etc. Deverão, também, ser apropriados os dados levantados pelo referido estudo, visando a obtenção de informações referentes ao registro do nível de ruídos sem a presença do empreendimento, os quais servirão de parâmetros comparativos, sendo de grande relevância para as análises do monitoramento. Posteriormente os pontos de amostragem selecionados poderão ter a localização alterada a depender dos resultados do monitoramento.

Para a realização das medições faz-se necessária a utilização de equipamentos para aferições *in loco* tais como medidor de nível de pressão sonora (NPS), calibrador acústico, estação meteorológica compacta e GPS. Os equipamentos de medição utilizados devem contar com certificado de calibração acústica expedida pela RBC - Rede

Brasileira de Calibração ou pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização Qualidade Industrial, renovado no mínimo a cada 2 anos.

O monitoramento deverá ser realizado sempre com os veículos e maquinários utilizados na área do aterro em funcionamento. Deverão ser levados em conta na análise dos níveis de pressão sonora, as condições meteorológicas vigentes, pois embora estas não interfiram diretamente no resultado das aferições, fornecem subsídios relevantes sobre a área do empreendimento, permitindo a otimização do processo de monitoramento, bem como os procedimentos de mitigação, caso esses se façam necessários. Deverá ser elaborado um banco de dados com os registros obtidos nas operações de monitoramento.

O Plano de Monitoramento de Ruídos permite detectar se os ruídos produzidos, principalmente na fase de operação, excedem os padrões determinados pela NBR 10.151/2000. Caso esses limites padrões sejam ultrapassados faz-se necessária a adoção de medidas corretivas, vinculadas principalmente a manutenção periódica dos maquinários e da frota de veículos motorizados (regulagem do sistema de frenagem, lubrificação, etc.), e controle da velocidade dos veículos, visando reduzir a emissão de ruídos. Deverá, ainda, ser efetuado o fornecimento e exigência de uso pelos trabalhadores de EPI's adequados às atividades por estes exercidas, com destaque para aquelas que resultam na geração de elevados níveis de ruídos e vibrações (protetores auriculares). A Administração do Aterro Sanitário deverá desenvolver, ainda, trabalhos de orientação ao contingente obreiro sobre a importância do uso correto dos EPI's.

#### 3.6.6.3. Responsabilidade pela Execução

A execução do programa de monitoramento ficará sob a responsabilidade da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco (Consórcio CONBASF) e sujeito a fiscalização do órgão ambiental pertinente.

#### 3.6.6.4. Cronograma de Implantação

A referida medida deverá ser implementada na fase de operação do empreendimento e perdurar durante a fase de pós-fechamento do aterro sanitário.

### 3.6.7. Monitoramento da Saúde dos Operários do Empreendimento

#### 3.6.7.1. Objetivos

Os trabalhadores de aterros sanitários estão expostos a vários riscos ocupacionais no ambiente de trabalho, entre eles os biológicos, físicos, ergonômicos e de acidente, típicos



da atividade laboral exercida no local. A população residente nas áreas lindeiras a estes empreendimentos, também, está sujeita a ser afetada por alguns problemas de saúde vinculados a presença física deste empreendimento.

Durante a operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, o tráfego de maquinários e veículos pesados aliado as operações de abertura/impermeabilização de valas, deposição/espalhamento/compactação de resíduos sólidos comuns e dos serviços de saúde, cobertura diária dos resíduos e trituração dos resíduos da construção civil irão contribuir para a geração de impactos sobre a qualidade do ar, principalmente sobre a área do aterro e região lindeira. Neste tipo de atividade os potenciais impactos ambientais que atingem as áreas próximas encontram-se, em geral, associados as poeiras fugitivas e ruídos gerados durante estas operações ou a poluição dos recursos hídricos locais pelo aporte de lixiviados.

Além disso, a utilização de veículos e equipamentos com motores a combustão acarretarão num incremento na geração de gases poluentes emitidos por esses equipamentos - monóxido de carbono (CO), material particulado (MP), compostos orgânicos usualmente chamados de hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio (NOx). Esses poluentes, quando presentes na atmosfera em quantidades elevadas, acima dos padrões de qualidade do ar, podem causar danos à saúde, principalmente dos trabalhadores do aterro.

Ressalta-se que, no caso específico do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco os riscos da pluma de poeiras fugitivas e ruídos atingirem a comunidade de PA Modelo, localizada na região circunvizinha, é minorado pela localização desta no sentido contrário aos ventos dominantes, pelo fato desta encontrar-se posicionada de 700,0 a 1,0km das frentes de serviços e de ter sido prevista a implementação de um cinturão verde no entorno da área deste empreendimento. Além disso, a área a ser destinada a implantação da reserva legal encontra-se posicionada na porção oeste do terreno entre o aterro e a referida localidade formando uma espécie de barreira. Tais alegativas deverão ser referendadas através da execução de um do estudo de dispersão atmosférica por ocasião da elaboração do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Dentre os riscos físicos presentes no aterro destaca-se, ainda, a emissão de odores fétidos oriundos da decomposição dos resíduos sólidos, que podem causar mal-estar, cefaleias e náuseas em trabalhadores e pessoas que se encontrem próximos da área do empreendimento. A exposição dos trabalhadores ao sol e a elevadas temperaturas, por

sua vez, eleva os riscos de insolação e desidratação nos trabalhadores, bem como da incidência de câncer de pele e outras doenças relacionadas. Além disso, os trabalhadores do aterro sanitário, por realizarem suas atividades ao ar livre, ficam expostos às variações bruscas das condições climáticas (calor, frio, chuva), ficando sujeitos a doenças respiratórias.

Quanto aos riscos biológicos, os resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde, apesar de representarem cerca de 1,0% da totalidade de resíduos gerados no meio urbano, oferecem um preocupante risco sanitário e ambiental perante um gerenciamento inadequado, pois constituem potenciais fontes de disseminação de doenças, além de apresentarem um risco ocupacional intra e extra estabelecimento de saúde. Com efeito, os resíduos sólidos municipais, caso não haja coleta diferenciada para os resíduos dos serviços de saúde, apresentam contaminação por microrganismos patogênicos, uma vez que resíduos hospitalares como curativos, agulhas, seringas e luvas descartáveis são misturados a resíduos domiciliares contaminando-os, passando estes a constituir um risco a saúde dos trabalhadores.

Foram identificados, ainda, outros dois tipos de riscos ocupacionais presentes em aterros sanitários, além dos riscos físicos e biológicos acima citados: os riscos ergonômicos e os de acidentes. Os riscos ergonômicos, em geral, envolvem, distúrbios osteomusculares decorrentes da má postura adotada na execução dos trabalhos e dos movimentos repetitivos. Já dentre as causas acidentais podem-se citar os riscos de quedas de altura, de atropelamentos, de cortes com materiais perfurocortantes (vidros, estiletes, agulhas), explosões, etc.

Assim sendo, no caso específico do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco a toxicologia ocupacional tem como um dos seus objetivos, a prevenção dos danos à saúde dos operários deste empreendimento causados por poeiras fugitivas, ruídos excessivos, contaminantes químicos e bacteriológicos presentes no ambiente de trabalho, além dos riscos de acidentes, fazendo com que os níveis dessa exposição sejam mantidos em valores que não constituam um risco inaceitável.

#### 3.6.7.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

Dentre as medidas a serem adotadas faz-se necessário a princípio a identificação e quantificação dos riscos ocupacionais existentes através da avaliação da exposição dos trabalhadores do aterro sanitário. De acordo com as diretrizes do Programa de Controle

Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), estabelecido pela NR-7, e com os possíveis riscos ocasionados no ambiente de trabalho, exames laborais são necessários na prevenção, detecção e controle de doenças ocupacionais.

A execução desses exames ficará a cargo do empreendedor, devendo a frequência de execução destes e os parâmetros a serem monitorados serem definidos no âmbito do PMSO a ser elaborado em atendimento a legislação trabalhista.

Além disso, para o bom funcionamento do aterro sanitário é imprescindível a permanência do encarregado, devidamente treinado e capacitado para o controle operacional da unidade; a designação de um técnico de segurança do trabalho; o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI's como máscaras, luvas, botas e uniformes adequados às suas atividades. Deve-se atentar, também, para a vacinação dos funcionários para prevenção de doenças como tétano, hepatite A e B, difteria e febre amarela, principalmente dos trabalhadores expostos a riscos de acidentes no manuseio dos resíduos sólidos e ao contato com microrganismos nas atividades de operação e manutenção dos sistemas de drenagem e tratamento dos lixiviados.

Em caso de acidente de trabalho ou doença profissional, é obrigatório emitir a Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT; só assim o Consórcio CONBASF ou o médico que desenvolve o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO podem garantir o registro estatístico dos eventos acidentários e a preservação dos direitos do trabalhador previstos no Art. 22 da Lei 8.213/1991.

Para maior proteção dos trabalhadores do aterro sugere-se a criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme exigido pela NR 5. Por meio dessa comissão o trabalhador poderá apresentar formalmente sugestões e recomendações para melhoria das condições de trabalho e assim minimizar as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

No que diz respeito aos deveres, cabe aos trabalhadores expostos à ambientes com poeiras fugitivas, ruídos excessivos e riscos de contatos com microrganismos patogênicos e produtos tóxicos:

- Tomar conhecimento da informação prestada pela entidade patronal relativa às medidas de prevenção, bem como receber formação adequada;

- Participar das medidas de prevenção, utilizando adequadamente os equipamentos e materiais de segurança, incluindo o uso correto do equipamento de proteção individual;
- Comparecer às consultas e exames médicos realizados pela medicina do trabalho.

Quanto ao controle dos impactos sobre a qualidade do ar anteriormente aludidos, este poderá ser efetuado através da umectação periódica das vias de acesso internas e externas, da manutenção preventiva de máquinas e equipamentos e da adoção de um programa interno de fiscalização da correta manutenção da frota quanto à emissão de fumaça preta conforme Portaria IBAMA nº. 85/96 e de ações de fiscalização periódica da frota para verificação das emanações de descarga.

#### 3.6.7.3. Responsabilidade pela Execução

A implementação do Programa de Monitoramento da Saúde dos Funcionários do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco ficará a cargo da Administração deste empreendimento, que está a cargo do Consórcio CONBASF, sendo objeto de fiscalização do Ministério do Trabalho.

#### 3.6.7.4. Cronograma de Implantação

A referida medida deverá ser implementada na fase de operação do empreendimento e perdurar durante toda a vida útil do aterro sanitário.

### 3.6.8. Programa de Auditoria Ambiental

#### 3.6.8.1. Objetivos

A auditoria ambiental é um instrumento que permite avaliar o grau de implementação e a eficiência dos planos e programas no controle da poluição ambiental e dos riscos na área de segurança. É utilizada como uma importante ferramenta para prevenção de impactos e avaliar os custos envolvidos nos acidentes ou atividades que ofereçam riscos ao meio ambiente e a segurança dos funcionários e das comunidades circunvizinhas.

O Programa de Auditoria Ambiental ora proposto objetiva averiguar o cumprimento da legislação ambiental aplicável e avaliar o desempenho dos sistemas de gestão e controle ambiental das instalações do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco. Visa desta forma, assegurar a melhoria contínua por meio de processo de aprimoramento do desempenho ambiental global, considerando a política ambiental estabelecida pelo empreendimento; identificar as tendências no sistema e garantir a correção das

deficiências registradas; determinar a adequação da implantação e manutenção do Sistema de Gestão Ambiental - SGA; fornecer importantes informações ao empreendedor, quanto ao desempenho ambiental do empreendimento e identificar áreas de potenciais melhorias do Sistema de Gestão Ambiental - SGA, através de adequações e refinamento dos programas ambientais e dos processos envolvidos.

#### 3.6.8.2. Ações Estratégicas a Serem Implementadas

O Programa de Auditoria Ambiental proposto deverá seguir os preceitos básicos da Norma NBR ISO 14001/2015, que reza sobre as diretrizes e procedimentos para Auditoria Ambiental, bem como sobre a auditoria do Sistema de Gestão Ambiental. O Programa deverá atender, também, a Lei n.º 13.448, de 11 de janeiro de 2002, a qual preconiza que a Auditoria Ambiental Compulsória se constitui na realização de avaliações e estudos destinados a verificar:

- O cumprimento das Normas Legais Ambientais em vigor;
- Os níveis efetivos ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental por atividades de pessoas físicas ou jurídicas;
- As condições de operação e de manutenção dos equipamentos e sistemas de controle de poluição;
- As medidas necessárias para assegurar a proteção do meio ambiente, saúde humana, minimizar impactos negativos e recuperar o meio ambiente.

As auditorias ambientais compulsórias devem ser realizadas pelo empreendedor e com equipe de sua livre escolha, de comprovada habilitação e competência na atividade a ser auditada. Sempre que julgar necessário, o órgão ambiental, poderá determinar que as auditorias ambientais sejam conduzidas por equipes técnicas independentes do auditado.

As diretrizes para a realização de auditorias ambientais deverão, sempre que possível, incluir as avaliações relacionadas aos seguintes aspectos, dentre outros:

- Cumprimento das normas legais relativas à Legislação Ambiental;
- Cumprimento das condições estabelecidas nas licenças ambientais e nos estudos de impacto ambiental, bem como as exigências feitas pelas autoridades competentes em matéria ambiental;
- Dinâmicas dos processos operacionais do empreendimento, com o manejo de seus produtos parciais, finais e resíduos operacionais;
- Impacto sobre o meio ambiente, provocado pelas atividades operacionais;

- Avaliação dos riscos de acidentes e dos planos de contingências, para a evacuação e proteção dos trabalhadores e da população das áreas circunvizinhas, quando necessário;
- Avaliação de alternativas tecnológicas disponíveis, de processos e sistemas de tratamento e monitoramento, para a redução de níveis de emissão de poluentes;
- Avaliação dos efeitos dos poluentes sobre os trabalhadores e população lindeira.

O Programa de Auditoria Ambiental proposto tem interrelações com outros planos e programas a serem implementados na área do empreendimento, em especial com aqueles vinculados as áreas de controle ambiental (planos de monitoramento da qualidade do ar e dos níveis de ruídos, da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, da qualidade do chorume, etc.) e de segurança (Plano de Ação de Emergência e Plano de Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada).

#### 3.6.8.3. Responsabilidade pela Implementação

A implementação da auditoria ambiental compulsória ficará a cargo da Administração do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco (Consórcio CONBASF), cabendo sua execução a profissional de nível superior, devidamente habilitado.

#### 3.6.8.4. Cronograma de Execução

Deverão ser obrigatoriamente realizadas auditorias ambientais periódicas no empreendimento, com intervalo máximo de 02 (dois) anos, durante toda etapa de operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e unidades correlatas.

### 3.7. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos, que o empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental, conforme estabelecido pela Lei nº 9.985/2000.

Segundo o Art. 33 do Decreto nº 4.430/2002, os recursos da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, poderão ser aplicados em unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, devendo obedecer a seguinte ordem de prioridade: regularização fundiária e demarcação das terras; elaboração, revisão ou

implantação de plano de manejo; aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade de conservação e desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação e desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Compete ao órgão licenciador definir as unidades de conservação existentes que serão beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA desenvolvido para o empreendimento e ouvido o empreendedor, ou se deverá ser criada uma nova unidade de conservação (Art. 36 § 2º da Lei nº 9.985/2000).

No que se refere à compensação ambiental a ser requerida pela implantação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, esta só terá seu valor definido pelo órgão licenciador após a análise do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado para este empreendimento.

Tendo em vista, que o empreendimento proposto será implantado na área de intervenção do Consórcio CONBASF, mais especificamente no município de Canindé de São Francisco, foi sugerido no âmbito do seu EIA/RIMA, que seja analisada a priori a possibilidade de aplicação dos recursos pertinentes a compensação ambiental em unidade de conservação criada pela esfera estadual, que apresente seu território total ou parcialmente inserido neste município, ou seja, no Monumento Natural Grota do Angico.

Tal sugestão respaldasse tanto pela necessidade de maiores recursos para fiscalização e conservação de seus recursos naturais, dado a localização de parte do seu território numa área com processo avançado de antropização, quanto pelo posicionamento de parcela representativa do seu território no município de Canindé de São Francisco e pelo seu expressivo valor ecológico, uma vez que abriga as áreas de Caatinga mais preservadas do território estadual, além de abrigar importante patrimônio sócio-histórico-cultural, representado pela Grota do Angico, local da morte de Virgulino Ferreira – o Lampião.

Assim sendo, o investimento em compensação ambiental no Monumento Natural Grota do São Francisco se justifica pela importância ambiental e cultural desta UC para a região do Alto Sertão Sergipano, somada a considerável maior pressão que a mesma sofre pela presença na sua área de entorno de propriedades rurais, povoados (Jacaré e Cajueiro) e assentamentos rurais (Assentamento Monte Santo – Agrovilas Monte Santo I e Monte

Santo II, Assentamento Jacaré-Curituba IV e Agrovila Quatro Casas) e o desenvolvimento de atividades econômicas (pecuária extensiva e agricultura de sequeiro) próximo a seus limites.

Em suma, a destinação dos recursos advindos da compensação ambiental será definida pelo órgão licenciador, em comum acordo com o empreendedor, levando-se em conta o proposto no presente EIA/RIMA. A definição do valor da compensação ambiental é efetuada pelo órgão ambiental, no momento da análise do Estudo de Impacto Ambiental, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/09.

O processo de cumprimento da compensação ambiental se inicia com a sua indicência pelo órgão licenciador. Após a indicência, o empreendedor formaliza o processo de cumprimento da compensação ambiental com a apresentação de diversos documentos, dentre eles, o valor de referência do empreendimento.

Em posse destes documentos e informações apresentadas pelo empreendedor, o órgão ambiental irá apurar o grau de impacto do empreendimento e sugerir o valor da compensação ambiental.

É a partir da assinatura do Termo de Compromisso com o órgão ambiental que o crédito não tributário de compensação ambiental passa a existir. Em outras palavras, é a partir deste momento que o empreendedor está apto a realizar o pagamento da compensação ambiental.

### **3.8. FORTALECIMENTO E ARRANJOS INSTITUCIONAIS para IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

#### **3.8.1. Fortalecimento da Capacidade Institucional em Gestão Ambiental de Obras de Aterros Sanitários**

De forma a fortalecer a capacidade de gestão ambiental do Consórcio CONBASF e organizações parceiras, contribuindo assim para a implementação mais efetiva dos planos de mitigação e controle ambiental, foi identificada a necessidade de realização dos eventos discriminados no **Quadro 3.4** durante a implementação das obras.



### Quadro 3.4– Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco: Eventos de Capacitação

Evento	Público Alvo	Número de Participantes	Duração	Local
1. Seminário Tema: “Atualização em Legislação Ambiental e Salvaguardas para Obras de Aterros Sanitários e Unidades Correlatas”	Técnicos do Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano - CONBASF	20	2 dias	Aracaju
2. Oficina de Trabalho Tema: “Boas Práticas e Salvaguardas na Construção de Aterros Sanitários”	Técnicos do CONBASF engajados na supervisão das obras do aterro sanitário e unidades correlatas, técnicos das empresas executora e supervisora	30	2 dias	Canindé de São Francisco
3. Oficina de Trabalho Tema: “Boas Práticas e Salvaguardas na Construção de Aterros Sanitários”	Representante(s) da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	15	2 dias	Canindé de São Francisco

#### 3.8.2. Arranjo Institucional e Responsabilidades para Mitigação e Supervisão

A gestão ambiental do empreendimento estará a cargo da equipe ambiental do Consórcio de Saneamento Básico do São Francisco Sergipano - CONBASF, bem como das equipes ambientais das empresas executora e supervisora. O CONBASF coordenará suas ações ambientais com auxílio de outras instituições (ADEMA, SEMARH, etc.), e para assuntos relacionados com a identificação e salvamento de eventuais do patrimônio arqueológico, com o IPHAN.

A operacionalização dos diversos planos ou programas de mitigação ambiental apresentados anteriormente pode ser resumida de acordo com a forma de relacionamento com a obra propriamente dita. Os programas relacionados diretamente à obra, compõem-

se de diretrizes a serem implementadas diretamente pela Empreiteira, sendo os seus custos obrigatoriamente inseridos nos custos da construção. Já os programas não relacionados diretamente à obra, serão implementados através da contratação da empresa Supervisora que, por sua vez, contará com especialistas em gestão ambiental, um arqueólogo e um paleontólogo, além dos profissionais e técnicos previstos para efetuar a supervisão das obras de engenharia. A equipe de profissionais da empresa contratada para supervisão das obras deverá contar no seu organograma com um setor dedicado a gestão ambiental, o qual será dirigido por um Coordenador, que se reportará diretamente ao Gerente de Contrato do CONBASF.

Na etapa de operação do Aterro Sanitário e unidades correlatas, o CONBASF implementará os planos ambientais pertinentes a auditoria ambiental; capacitação para operação e manutenção do empreendimento; proteção e segurança dos funcionários; manutenção das infraestruturas implantadas e plano de encerramento do empreendimento, bem como os programas de monitoramento.

Os **Quadros 3.5 e 3.6** apresentam os órgãos responsáveis pela implementação de cada um dos planos de mitigação durante as etapas de construção e operação do aterro sanitário e unidades correlatas, respectivamente.

### Quadro 3.5 - ETAPA DE OBRAS: Atividades Previstas para Desenvolvimento durante a Implantação das Obras do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e Unidades Correlatas

Planos de Mitigação	Responsabilidade		
	Detalhamento	Implementação	Supervisão
Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos níveis de Ruídos e Vibrações	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF/ADEMA
Plano de Supressão da Vegetação/ Manejo da Fauna	CONBASF	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF / ADEMA
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF / ADEMA
Plano de Gerenciamento de Efluentes Sanitários	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF / ADEMA
Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil - PGRCC	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA/ CONBASF/ADEMA
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Planos Trabalhistas - PCMAT, PCMSO, PPRA, PGR e PAE)	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF / Ministério do Trabalho
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Programa de Treinamento do Contingente Obreiro)	EMPREITEIRA	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF / Ministério do Trabalho
Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico (Acompanhamento Técnico)	CONBASF	CONBASF/ Consultoria em Arqueologia	CONBASF / IPHAN
Programa de Comunicação Social	SUPERVISOR A	SUPERVISOR A	CONBASF
Programa de Educação Ambiental	SUPERVISOR A	SUPERVISOR A	CONBASF
Reflorestamento das Áreas de Reserva Legal e do Cinturão Verde	CONBASF	EMPREITEIRA	SUPERVISORA / CONBASF/ADEMA
Projeto de Encerramento e Remediação do Lixão Existente (elaboração)	SETUR (Lixão de Canindé de São Francisco)	EMPREITEIRAS	CONBASF/ SUPERVISORA/ ADEMA
Compensação Ambiental em Unidades de Conservação	ADEMA/ Consórcio CONBASF	ADEMA/Consórcio CONBASF	ADEMA / SEDURBS (antiga SEMARH)

**Quadro 3.6 - ETAPA DE OPERAÇÃO: Atividades Previstas para Desenvolvimento durante a Operação do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco e Unidades Correlatas**

Planos de Mitigação	Responsabilidade	
	Detalhamento	Implementação
Monitoramento Geotécnico	CONBASF	CONBASF
Monitoramento dos Resíduos a Serem Depositados no Aterro	CONBASF	CONBASF
Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	CONBASF	CONBASF
Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Lixiviados e da Qualidade das Águas Superficiais	CONBASF	CONBASF
Monitoramento da Qualidade do Ar	CONBASF	CONBASF
Monitoramento dos Níveis de Ruídos	CONBASF	CONBASF
Monitoramento da Saúde dos Operários do Empreendimento	CONBASF	CONBASF
Programa de Auditoria Ambiental	CONBASF	CONBASF
Programa de Capacitação para Operação e Manutenção do Empreendimento	CONBASF	CONBASF
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Planos Trabalhistas – PCMSO, PPRa, PGR e PAE)	CONBASF	CONBASF
Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada (anual)	CONBASF	CONBASF
Plano de Encerramento do Empreendimento	CONBASF	CONBASF

O PGA foi elaborado e será executado em consonância com as diretrizes ambientais preconizadas no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos publicado pelo IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal e no documento denominado Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado elaborado pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo/CEMPRE – Compromisso Empresarial para

Reciclagem. No que se refere aos aspectos operacionais, o PGA será norteado pelos seguintes passos:

- Detalhamento dos programas ambientais delineados neste documento;
- Implementação e acompanhamento dos planos e programas ambientais delineados neste documento;
- Monitoramento e acompanhamento das ações ambientais durante o desenvolvimento das obras e posterior operação do aterro sanitário e unidades correlatas;
- Estabelecimento e cumprimento das normas de instalação e operação de canteiros de obras;
- Estabelecimento e cumprimento de um Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, em especial na convivência com as comunidades locais;
- Elaboração e aplicação de um serviço de Treinamento e Educação Ambiental para o contingente obreiro.

### 3.9. Cronograma de Implementação, Custos e Fontes de Recursos.

#### 3.9.1. Cronograma de Implantação

Quadro 3.7 - Cronograma de Implantação

ITEM	DESCRIÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	TOTAL
	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	169,133.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169,133.10
		100.00%												100.00%
	UNIDADE ADMINISTRATIVA	-	138,353.68	138,353.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	276,707.36
			50.00%	50.00%										100.00%
	GUARITA	-	-	-	39,973.94	39,973.94	-	-	-	-	-	-	-	79,947.87
					50.00%	50.00%								100.00%
	IMPLANTAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM	-	200,972.29	200,972.29	200,972.29	200,972.29	-	-	-	-	-	-	-	803,889.15
			25.00%	25.00%	25.00%	25.00%								100.00%
	IMPLANTAÇÃO DO PÁTIO DE COMPOSTAGEM	-	58,025.25	58,025.25	58,025.25	58,025.25	-	-	-	-	-	-	-	232,101.00
			25.00%	25.00%	25.00%	25.00%								100.00%
	IMPLANTAÇÃO (SERVIÇOS INICIAIS, MOVIMENTO DE TERRAS E ESTRADA DE ACESSO,	-	-	-	-	-	280,616.96	280,616.96	280,616.96	561,233.93	420,925.45	420,925.45	561,233.93	2,806,169.64
							10.00%	10.00%	10.00%	20.00%	15.00%	15.00%	20.00%	100.00%
	IMPLANTAÇÃO (SISTEMAS DE DRENAGENS E UNIDADE DE TRATAMENTO DO LIXIVIADO)	-	-	-	-	-	-	-	183,692.28	275,538.41	275,538.41	183,692.28	-	918,461.38
									20.00%	30.00%	30.00%	20.00%		100.00%
	<b>TOTAL MENSAL</b>	169,133.10	397,351.22	397,351.22	298,971.47	298,971.47	280,616.96	280,616.96	464,309.24	836,772.34	696,463.86	604,617.72	561,233.93	5,286,409.50
	<b>TOTAL ACUMULADO</b>	169,133.10	566,484.32	963,835.54	1,262,807.01	1,561,778.48	1,842,395.44	2,123,012.41	2,587,321.65	3,424,093.99	4,120,557.85	4,725,175.57	5,286,409.50	-
	<b>PERCENTUAL MENSAL</b>	3.20%	7.52%	7.52%	5.66%	5.66%	5.31%	5.31%	8.78%	15.83%	13.17%	11.44%	10.62%	100.00%
	<b>PERCENTUAL ACUMULADO</b>	3.20%	10.72%	18.23%	23.89%	29.54%	34.85%	40.16%	48.94%	64.77%	77.95%	89.38%	100.00%	-

PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SERVIÇOS  
 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA  
 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL		
	OPERAÇÃO	2.105.401,94	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.912.604,52	4.912.604,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.180.064,56	
		3,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	7,00%	7,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	
	ENCERRAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133.833,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133.833,39
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%
	PÓS-ENCERRAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	2.642.174,93
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%	
TOTAL ANUAL		2.105.401,94	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	2.807.202,58	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	3.509.003,23	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.210.803,87	4.912.604,52	4.912.604,52	398.050,89	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	264.217,49	72.956.072,88	
TOTAL ACUMULADO		2.105.401,94	4.912.604,52	7.719.807,10	10.527.009,68	13.334.212,27	16.141.414,85	18.948.617,43	21.755.820,01	25.264.823,24	28.773.826,47	32.282.829,70	35.791.832,92	39.300.836,15	43.511.640,02	47.722.443,90	51.933.247,77	56.144.051,64	60.354.855,52	65.267.460,04	70.180.064,56	70.578.115,44	70.842.332,94	71.106.550,43	71.370.767,92	71.634.985,42	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	
PERCENTUAL ANUAL		2,89%	3,85%	3,85%	3,85%	3,85%	3,85%	3,85%	3,85%	4,81%	4,81%	4,81%	4,81%	4,81%	5,77%	5,77%	5,77%	5,77%	5,77%	5,77%	6,73%	6,73%	0,55%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	0,36%	100,00%	
PERCENTUAL ACUMULADO		2,89%	6,73%	10,58%	14,43%	18,28%	22,12%	25,97%	29,82%	34,63%	39,44%	44,25%	49,06%	53,87%	59,64%	65,41%	71,18%	76,96%	82,73%	89,46%	96,19%	96,74%	97,10%	97,46%	97,83%	98,19%	98,55%	98,91%	99,28%	99,64%	100,00%	-		

O Projeto de Encerramento e Remediação do Lixão de Canindé de São Francisco já foi elaborado no âmbito do Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Canindé de São Francisco, devendo ter suas obras iniciadas logo após a sua desativação, por ocasião do início da operação do aterro sanitário ora em análise.

Quanto ao pagamento da Compensação Ambiental para fins de atendimento a Lei nº 9.985/2000 este deverá ser executado após negociação com o órgão ambiental competente, no caso a ADEMA, e posterior assinatura do Termo de Compromisso pelo empreendedor.



### 3.9.2. Custos e Fontes de Recursos

**Quadro 3.9 - ETAPA DE OBRAS: Custos Previstos para Desenvolvimento do PGA durante a Construção do Aterro Sanitário e Unidades Correlatas**

<b>Plano de Mitigação e/ou Compensação Ambiental</b>	<b>Custos (R\$ 1,00) <sup>(1)</sup></b>	<b>Fonte de Recursos</b>
Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos níveis de Ruídos e Vibrações	Exigência da Legislação Ambiental (Empreiteira), não incorrendo em ônus para o Empreendimento	Empreiteira
Plano de Supressão Vegetal/Manejo da Fauna	Incluso no orçamento do projeto	A Cargo do Consórcio CONBASF
Plano de Reconstituição das Áreas Degradadas	Incluso no orçamento do projeto	A Cargo do Consórcio CONBASF
Plano de Gerenciamento de Efluentes Sanitários (canteiro de obras)	Incluso no orçamento do projeto	A Cargo do Consórcio CONBASF
Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil - PGRCC	Exigência da Legislação Ambiental para grandes geradores (Empreiteira), não incorrendo em ônus para o Empreendimento	Empreiteira
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Planos Trabalhistas - PCMAT, PCMSO, PPRA, PGR e PAE)	Exigência da Legislação Trabalhista, não incorrendo em ônus para o Empreendimento	Empreiteira
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Programa de Treinamento do Contingente Obreiro)	Exigência da Legislação Trabalhista, não incorrendo em ônus para o Empreendimento	Empreiteira
Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico (Acompanhamento Técnico)	68.057,00	A Cargo do Consórcio CONBASF
Programa de Comunicação Social	Incluso no orçamento da Supervisão	A Cargo do Consórcio CONBASF

<b>Plano de Mitigação e/ou Compensação Ambiental</b>	<b>Custos (R\$ 1,00) <sup>(1)</sup></b>	<b>Fonte de Recursos</b>
Programa de Educação Ambiental	Incluso no orçamento da Supervisão	A Cargo do Consórcio CONBASF
Reflorestamento das Áreas de Reserva Legal e do Cinturão Verde	Incluso no orçamento do projeto	A Cargo do Consórcio CONBASF
Projeto de Encerramento e Remediação dos Lixões Existentes (elaboração)	104.167,00/lixão	SETUR (Lixão Canindé de São Francisco) - Administrações Municipais/ CONBASF (Demais Lixões)
Plano de Fortalecimento e Capacitação das Instituições / Eventos de Capacitação (Seminário + 2 Oficinas de Trabalho)	7.500,00	A Cargo do Consórcio CONBASF

(1) Valores expressos em reais de agosto de 2019.

### Quadro 3.10 - ETAPA DE OPERAÇÃO: Custos Previstos para Desenvolvimento do PGA durante a Operação do Aterro Sanitário e Unidades Correlatas

Plano de Mitigação e/ou Monitoramento	Custos (R\$ 1,00) <sup>(1)</sup>	Fonte de Recursos
Monitoramento Geotécnico (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento dos Resíduos a Serem Depositados no Aterro (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Lixiviados e da Qualidade das Águas Superficiais (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento da Qualidade do Ar (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento dos Níveis de Ruídos (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Monitoramento da Saúde dos Operários do Empreendimento (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Programa de Auditoria Ambiental (anual)	Incluso no orçamento operacional da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Programa de Capacitação para Operação e Manutenção do Empreendimento (elaboração e implementação)	45.000,00	A Cargo do Consórcio CONBASF
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (Planos Trabalhistas – PCMSO, PPRA, PGR e PAE)	Exigência da Legislação Trabalhista, incluso nos custos operacionais da Administração do Aterro Sanitário (Consórcio CONBASF)	A Cargo do Consórcio CONBASF
Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada (anual)	Incluso no orçamento do Projeto	A Cargo do Consórcio CONBASF
Plano de Encerramento do Empreendimento (elaboração)	39.800,00	A Cargo do Consórcio CONBASF

(1) Valores expressos em reais de agosto de 2019.

### 3.10. Integração do PGA com o Projeto

Todos os Planos de Mitigação pertinentes a etapa de construção devem ser inclusos nos documentos de licitação de cada uma das empresas a serem contratadas para a construção e supervisão da obra, seguindo as responsabilidades discriminadas no Quadro 3.5, anteriormente apresentado. Por exemplo:

- Para garantir que o acompanhamento técnico para Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico seja executado conforme previsto neste PGA, deverá ser fornecido ao arqueólogo que executará a referida atividade Termos de Referência (TDR), já minutado, incluindo detalhadamente as ações previstas para este trabalho;
- As diretrizes e ações necessárias para implementar os planos de Supressão Vegetal/Manejo da Fauna, Recuperação das Áreas Degradadas e Reflorestamento das Áreas de Reserva Legal e do Cinturão Verde, que serão implementados pela Empreiteira, bem como os planos de Comunicação Social e de Educação Ambiental, que serão implementados pela Empresa Supervisora, deverão ser inclusos nas Especificações Técnicas do Edital da Obra.

## ANEXOS

## Anexo I – FLUXOS DE CAIXA – CENÁRIO BASE

ITENS	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
Receita Bruta de Vendas	R\$812.818,56	R\$846.394,93	R\$881.314,21	R\$917.715,76	R\$955.563,87	R\$995.019,24
(-) Impostos	-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07
=Receita Líquida de Vendas	R\$696.933,02	R\$725.661,12	R\$755.535,93	R\$786.676,58	R\$819.052,17	R\$852.800,17
(-) Investimentos						
(-) Custos de Operação	-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento						
(-) Custos de Pós-Encerramento						
(-) Despesas administrativas	-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras	-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Despesas de Depreciação	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$100.824,91
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.339.119,33	-R\$1.386.384,60	-R\$1.435.396,19	-R\$1.486.344,92	-R\$1.539.158,37	-R\$1.592.660,71
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.339.119,33	-R\$1.386.384,60	-R\$1.435.396,19	-R\$1.486.344,92	-R\$1.539.158,37	-R\$1.592.660,71
+ Despesas de Depreciação	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$100.824,91
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.236.894,41</b>	<b>-R\$1.284.159,69</b>	<b>-R\$1.333.171,28</b>	<b>-R\$1.384.120,01</b>	<b>-R\$1.436.933,46</b>	<b>-R\$1.491.835,79</b>

ITENS	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
Receita Bruta de Vendas	R\$1.036.090,22	R\$1.078.851,91	R\$1.123.378,52	R\$1.169.724,06	R\$1.215.675,22	R\$1.263.416,21	R\$1.313.056,59
(-) Impostos	-R\$148.162,81	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55
=Receita Líquida de Vendas	R\$887.927,41	R\$924.497,93	R\$962.575,02	R\$1.002.204,57	R\$1.041.574,93	R\$1.082.478,79	R\$1.125.010,04
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Despesas de Depreciação	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.649.645,08	-R\$1.708.802,45	-R\$1.770.224,52	-R\$1.833.968,70	-R\$1.863.214,92	-R\$1.933.950,55	-R\$2.007.501,64
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.649.645,08	-R\$1.708.802,45	-R\$1.770.224,52	-R\$1.833.968,70	-R\$1.863.214,92	-R\$1.933.950,55	-R\$2.007.501,64
+ Despesas de Depreciação	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.548.820,17</b>	<b>-R\$1.607.977,54</b>	<b>-R\$1.669.399,61</b>	<b>-R\$1.733.143,78</b>	<b>-R\$1.801.228,36</b>	<b>-R\$1.871.964,00</b>	<b>-R\$1.945.515,08</b>

ITENS	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
Receita Bruta de Vendas	R\$1.364.641,31	R\$1.418.280,33	R\$1.473.996,31	R\$1.531.921,30	R\$1.589.868,95	R\$1.650.046,88	R\$1.712.478,75
(-) Impostos	-R\$195.434,14	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92
=Receita Líquida de Vendas	R\$1.169.207,17	R\$1.215.164,40	R\$1.262.901,13	R\$1.312.530,52	R\$1.362.179,31	R\$1.413.739,00	R\$1.467.229,83
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$2.083.933,02	-R\$2.163.408,78	-R\$2.245.961,17	-R\$2.331.787,01	-R\$2.417.645,11	-R\$2.506.810,06	-R\$2.599.313,32
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$2.083.933,02	-R\$2.163.408,78	-R\$2.245.961,17	-R\$2.331.787,01	-R\$2.417.645,11	-R\$2.506.810,06	-R\$2.599.313,32
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$2.021.946,47</b>	<b>-R\$2.101.422,23</b>	<b>-R\$2.183.974,62</b>	<b>-R\$2.269.800,46</b>	<b>-R\$2.355.658,55</b>	<b>-R\$2.444.823,51</b>	<b>-R\$2.537.326,76</b>

ITENS	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55		
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$412.442,43	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$412.442,43	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

ITENS	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	...	ANO 41
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00				
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00				
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas de Depreciação							
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
+ Despesas de Depreciação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

### Fluxo de Caixa – Hipótese 1

Fluxo de Caixa	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas		R\$812.818,56	R\$846.394,93	R\$881.314,21	R\$917.715,76	R\$955.563,87	R\$995.019,24
Retorno do Capital		R\$5.286.409,50					
<b>SAÍDAS</b>							
(-) Investimento	-R\$5.286.409,50						
(-) Custos de Operação		-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas		-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras		-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Impostos		-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07
Prov. IR		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$5.286.409,50</b>	<b>R\$4.049.515,09</b>	<b>-R\$1.284.159,69</b>	<b>-R\$1.333.171,28</b>	<b>-R\$1.384.120,01</b>	<b>-R\$1.436.933,46</b>	<b>-R\$1.491.835,79</b>



Fluxo de Caixa	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$1.036.090,22	R\$1.078.851,91	R\$1.123.378,52	R\$1.169.724,06	R\$1.215.675,22	R\$1.263.416,21	R\$1.313.056,59
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
(-) Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Impostos	-R\$148.162,81	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$1.548.820,17</b>	<b>-R\$1.607.977,54</b>	<b>-R\$1.669.399,61</b>	<b>-R\$1.733.143,78</b>	<b>-R\$1.801.228,36</b>	<b>-R\$1.871.964,00</b>	<b>-R\$1.945.515,08</b>

Fluxo de Caixa	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$1.364.641,31	R\$1.418.280,33	R\$1.473.996,31	R\$1.531.921,30	R\$1.589.868,95	R\$1.650.046,88	R\$1.712.478,75
Retorno do Capital							R\$309.932,77
<b>SAÍDAS</b>							
(-) Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Impostos	-R\$195.434,14	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$2.021.946,47</b>	<b>-R\$2.101.422,23</b>	<b>-R\$2.183.974,62</b>	<b>-R\$2.269.800,46</b>	<b>-R\$2.355.658,55</b>	<b>-R\$2.444.823,51</b>	<b>-R\$2.227.394,00</b>

Fluxo de Caixa	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas							
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
(-) Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

Fluxo de Caixa	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 32	...	ANO 42
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas							
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
(-) Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

## DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO – CENÁRIO BASE - Hipótese 2

ITENS	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
Receita Bruta de Vendas	R\$1.342.679,38	R\$1.397.077,62	R\$1.453.611,46	R\$1.512.505,16	R\$1.573.694,72	R\$1.637.439,92
(-) Impostos	-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07
=Receita Líquida de Vendas	R\$1.226.793,84	R\$1.276.343,82	R\$1.327.833,17	R\$1.381.465,98	R\$1.437.183,02	R\$1.495.220,85
(-) Investimentos						
(-) Custos de Operação	-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento						
(-) Custos de Pós-Encerramento						
(-) Despesas administrativas	-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras	-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Despesas de Depreciação	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$100.824,91
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$809.258,51	-R\$835.701,90	-R\$863.098,94	-R\$891.555,52	-R\$921.027,52	-R\$950.240,03
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$809.258,51	-R\$835.701,90	-R\$863.098,94	-R\$891.555,52	-R\$921.027,52	-R\$950.240,03
+ Despesas de Depreciação	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$100.824,91
=Lucro Líquido	<b>-R\$707.033,59</b>	<b>-R\$733.476,99</b>	<b>-R\$760.874,03</b>	<b>-R\$789.330,61</b>	<b>-R\$818.802,61</b>	<b>-R\$849.415,11</b>

ITENS	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
Receita Bruta de Vendas	R\$1.703.749,11	R\$1.772.739,85	R\$1.844.528,83	R\$1.919.198,34	R\$1.994.591,71	R\$2.072.921,47	R\$2.154.367,94
(-) Impostos	-R\$148.162,81	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55
=Receita Líquida de Vendas	R\$1.555.586,30	R\$1.618.385,88	R\$1.683.725,32	R\$1.751.678,85	R\$1.820.491,43	R\$1.891.984,05	R\$1.966.321,39
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Despesas de Depreciação	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$981.986,19	-R\$1.014.914,51	-R\$1.049.074,22	-R\$1.084.494,42	-R\$1.084.298,42	-R\$1.124.445,29	-R\$1.166.190,29
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$981.986,19	-R\$1.014.914,51	-R\$1.049.074,22	-R\$1.084.494,42	-R\$1.084.298,42	-R\$1.124.445,29	-R\$1.166.190,29
+ Despesas de Depreciação	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
=Lucro Líquido	<b>-R\$881.161,28</b>	<b>-R\$914.089,60</b>	<b>-R\$948.249,30</b>	<b>-R\$983.669,50</b>	<b>-R\$1.022.311,87</b>	<b>-R\$1.062.458,73</b>	<b>-R\$1.104.203,73</b>

ITENS	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
Receita Bruta de Vendas	R\$2.239.004,38	R\$2.327.011,52	R\$2.418.426,20	R\$2.513.465,36	R\$2.608.541,35	R\$2.707.277,26	R\$2.809.710,91
(-) Impostos	-R\$195.434,14	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92
=Receita Líquida de Vendas	R\$2.043.570,24	R\$2.123.895,59	R\$2.207.331,02	R\$2.294.074,58	R\$2.380.851,71	R\$2.470.969,38	R\$2.564.461,99
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.209.569,95	-R\$1.254.677,59	-R\$1.301.531,29	-R\$1.350.242,95	-R\$1.398.972,71	-R\$1.449.579,69	-R\$1.502.081,16
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.209.569,95	-R\$1.254.677,59	-R\$1.301.531,29	-R\$1.350.242,95	-R\$1.398.972,71	-R\$1.449.579,69	-R\$1.502.081,16
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.147.583,40</b>	<b>-R\$1.192.691,03</b>	<b>-R\$1.239.544,73</b>	<b>-R\$1.288.256,39</b>	<b>-R\$1.336.986,16</b>	<b>-R\$1.387.593,13</b>	<b>-R\$1.440.094,61</b>

ITENS	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55		
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$412.442,43	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$412.442,43	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

ITENS	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 32	...	ANO 41
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00				
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00				
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas de Depreciação							
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
+ Despesas de Depreciação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

### Fluxo de Caixa – Hipótese 2

Fluxo de Caixa	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas		R\$1.342.679,38	R\$1.397.077,62	R\$1.453.611,46	R\$1.512.505,16	R\$1.573.694,72	R\$1.637.439,92
Retorno do Capital		R\$5.286.409,50					
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento	-R\$5.286.409,50						
(-) Custos de Operação		-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas		-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras		-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Impostos		-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07
Prov. IR		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$5.286.409,50</b>	<b>R\$4.579.375,91</b>	<b>-R\$733.476,99</b>	<b>-R\$760.874,03</b>	<b>-R\$789.330,61</b>	<b>-R\$818.802,61</b>	<b>-R\$849.415,11</b>

Fluxo de Caixa	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$1.703.749,11	R\$1.772.739,85	R\$1.844.528,83	R\$1.919.198,34	R\$1.994.591,71	R\$2.072.921,47	R\$2.154.367,94
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Impostos	-R\$148.162,81	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$881.161,28</b>	<b>-R\$914.089,60</b>	<b>-R\$948.249,30</b>	<b>-R\$983.669,50</b>	<b>-R\$1.022.311,87</b>	<b>-R\$1.062.458,73</b>	<b>-R\$1.104.203,73</b>

Fluxo de Caixa	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$2.239.004,38	R\$2.327.011,52	R\$2.418.426,20	R\$2.513.465,36	R\$2.608.541,35	R\$2.707.277,26	R\$2.809.710,91
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Impostos	-R\$195.434,14	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$1.147.583,40</b>	<b>-R\$1.192.691,03</b>	<b>-R\$1.239.544,73</b>	<b>-R\$1.288.256,39</b>	<b>-R\$1.336.986,16</b>	<b>-R\$1.387.593,13</b>	<b>-R\$1.440.094,61</b>

Fluxo de Caixa	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

Fluxo de Caixa	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 32	...	ANO 42
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

VPL = -R\$6.635.957,92

### DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO – CENÁRIO BASE - Hipótese 3

ITENS	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8
Receita Bruta de Vendas	R\$2.551.207,08	R\$2.653.096,69	R\$2.758.929,85	R\$2.869.124,56	R\$2.983.552,23	R\$3.102.698,64	R\$3.226.572,14
(-) Impostos	-R\$509.571,64	-R\$529.829,23	-R\$550.867,22	-R\$572.768,59	-R\$595.507,21	-R\$619.179,63	-R\$643.787,01
=Receita Líquida de Vendas	R\$2.041.635,43	R\$2.123.267,46	R\$2.208.062,63	R\$2.296.355,97	R\$2.388.045,01	R\$2.483.519,01	R\$2.582.785,13
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97	-R\$2.307.307,62
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23	-R\$109.827,84
(-) Despesas financeiras	-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76	-R\$19.612,11
(-) Despesas de Depreciação	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91
= Lucro antes do IR eCSLL	R\$5.583,09	R\$11.221,74	R\$17.130,52	R\$23.334,47	R\$29.834,47	R\$38.058,14	R\$45.212,63
(-)IR e CSLL	-R\$1.339,94	-R\$2.693,22	-R\$4.111,32	-R\$5.600,27	-R\$7.160,27	-R\$9.133,95	-R\$10.851,03
= Lucro Após IR e CSLL	R\$4.243,15	R\$8.528,52	R\$13.019,19	R\$17.734,20	R\$22.674,20	R\$28.924,19	R\$34.361,60
+ Despesas de Depreciação	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>R\$106.468,06</b>	<b>R\$110.753,44</b>	<b>R\$115.244,11</b>	<b>R\$119.959,11</b>	<b>R\$124.899,11</b>	<b>R\$129.749,10</b>	<b>R\$135.186,51</b>

ITENS	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
Receita Bruta de Vendas	R\$3.355.387,15	R\$3.489.357,20	R\$3.628.629,18	R\$3.771.175,54	R\$3.919.273,37	R\$4.073.264,43	R\$4.233.286,55
(-) Impostos	-R\$669.371,63	-R\$695.975,61	-R\$723.627,69	-R\$752.054,54	-R\$781.588,46	-R\$812.297,64	-R\$844.209,53
=Receita Líquida de Vendas	R\$2.686.015,52	R\$2.793.381,59	R\$2.905.001,49	R\$3.019.121,00	R\$3.137.684,91	R\$3.260.966,79	R\$3.389.077,02
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92	-R\$3.021.639,65
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14	-R\$143.830,05
(-) Despesas financeiras	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06	-R\$25.683,94
(-) Despesas de Depreciação	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	R\$52.715,14	R\$60.582,06	R\$68.828,23	R\$114.331,15	R\$121.255,57	R\$128.455,11	R\$135.936,83
(-)IR e CSLL	-R\$12.651,63	-R\$14.539,69	-R\$16.518,77	-R\$27.439,48	-R\$29.101,34	-R\$30.829,23	-R\$32.624,84
= Lucro Após IR e CSLL	R\$40.063,50	R\$46.042,36	R\$52.309,45	R\$86.891,67	R\$92.154,23	R\$97.625,89	R\$103.311,99
+ Despesas de Depreciação	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>R\$140.888,42</b>	<b>R\$146.867,28</b>	<b>R\$153.134,37</b>	<b>R\$148.878,22</b>	<b>R\$154.140,79</b>	<b>R\$159.612,44</b>	<b>R\$165.298,54</b>



ITENS	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22
Receita Bruta de Vendas	R\$4.399.681,89	R\$4.572.519,55	R\$4.752.210,22	R\$4.931.969,99	R\$5.118.650,48	R\$5.312.321,79	R\$0,00
(-) Impostos	-R\$877.392,40	-R\$911.859,99	-R\$947.694,23	-R\$983.542,21	-R\$1.020.770,40	-R\$1.059.392,67	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$3.522.289,49	R\$3.660.659,56	R\$3.804.515,99	R\$3.948.427,78	R\$4.097.880,08	R\$4.252.929,12	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento							-R\$127.605,70
(-) Custos de Pós-Encerramento							-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33	-R\$15.795,57
(-) Despesas financeiras	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59	-R\$2.820,64
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	R\$143.716,31	R\$151.797,26	R\$160.198,46	R\$168.603,36	R\$177.331,01	R\$186.385,97	-R\$412.442,43
(-)IR e CSLL	-R\$34.491,91	-R\$36.431,34	-R\$38.447,63	-R\$40.464,81	-R\$42.559,44	-R\$44.732,63	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	R\$109.224,40	R\$115.365,92	R\$121.750,83	R\$128.138,56	R\$134.771,57	R\$141.653,34	-R\$412.442,43
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>R\$171.210,95</b>	<b>R\$177.352,47</b>	<b>R\$183.737,38</b>	<b>R\$190.125,11</b>	<b>R\$196.758,12</b>	<b>R\$203.639,89</b>	<b>-R\$350.455,88</b>

ITENS	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55			
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

ITENS	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 32	ANO33	...	ANO41
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00					
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00					
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas de Depreciação							
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
+ Despesas de Depreciação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

### FLUXO DE CAIXA – CENÁRIO BASE - Hipótese 3

Fluxo de Caixa	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas		R\$2.551.207,08	R\$2.653.096,69	R\$2.758.929,85	R\$2.869.124,56	R\$2.983.552,23	R\$3.102.698,64
Retorno do Capital		R\$5.286.409,50					
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento	-R\$5.286.409,50						
(-) Custos de Operação		-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas		-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras		-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Impostos		-R\$509.571,64	-R\$529.829,23	-R\$550.867,22	-R\$572.768,59	-R\$595.507,21	-R\$619.179,63
Prov. IR		-R\$1.339,94	-R\$2.693,22	-R\$4.111,32	-R\$5.600,27	-R\$7.160,27	-R\$9.133,95
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$5.286.409,50</b>	<b>R\$5.392.877,56</b>	<b>R\$110.753,44</b>	<b>R\$115.244,11</b>	<b>R\$119.959,11</b>	<b>R\$124.899,11</b>	<b>R\$129.749,10</b>

Fluxo de Caixa	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$3.226.572,14	R\$3.355.387,15	R\$3.489.357,20	R\$3.628.629,18	R\$3.771.175,54	R\$3.919.273,37	R\$4.073.264,43
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Impostos	-643787,0107	-R\$669.371,63	-R\$695.975,61	-R\$723.627,69	-R\$752.054,54	-R\$781.588,46	-R\$812.297,64
Prov. IR	-10851,03161	-R\$12.651,63	-R\$14.539,69	-R\$16.518,77	-R\$27.439,48	-R\$29.101,34	-R\$30.829,23
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>R\$135.186,51</b>	<b>R\$140.888,42</b>	<b>R\$146.867,28</b>	<b>R\$153.134,37</b>	<b>R\$148.878,22</b>	<b>R\$154.140,79</b>	<b>R\$159.612,44</b>

Fluxo de Caixa	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$4.233.286,55	R\$4.399.681,89	R\$4.572.519,55	R\$4.752.210,22	R\$4.931.969,99	R\$5.118.650,48	R\$5.312.321,79
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Impostos	-844209,5338	-R\$877.392,40	-R\$911.859,99	-R\$947.694,23	-R\$983.542,21	-R\$1.020.770,40	-R\$1.059.392,67
Prov. IR	-32624,83856	-R\$34.491,91	-R\$36.431,34	-R\$38.447,63	-R\$40.464,81	-R\$42.559,44	-R\$44.732,63
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>R\$165.298,54</b>	<b>R\$171.210,95</b>	<b>R\$177.352,47</b>	<b>R\$183.737,38</b>	<b>R\$190.125,11</b>	<b>R\$196.758,12</b>	<b>R\$203.639,89</b>

Fluxo de Caixa	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas							
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Impostos	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

Fluxo de Caixa	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	...	ANO45
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas							
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

VPL = R\$269.415,40

TIR = 16%

## Anexo II – FLUXOS DE CAIXA – CENÁRIO PROVÁVEL

### DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO – CENÁRIO PROVÁVEL

ITENS	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8
Receita Bruta de Vendas	R\$904.808,28	R\$941.999,56	R\$980.671,37	R\$1.020.977,81	R\$1.062.878,25	R\$1.128.856,88	R\$1.175.185,82
(-) Impostos	-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07	-R\$148.162,81
=Receita Líquida de Vendas	R\$788.922,74	R\$821.265,76	R\$854.893,09	R\$889.938,63	R\$926.366,55	R\$986.637,81	R\$1.027.023,01
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97	-R\$2.307.307,62
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23	-R\$109.827,84
(-) Despesas financeiras	-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76	-R\$19.612,11
(-) Despesas de Depreciação	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$102.224,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.247.129,60	-R\$1.290.779,96	-R\$1.336.039,03	-R\$1.383.082,87	-R\$1.431.843,99	-R\$1.458.823,06	-R\$1.510.549,48
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.247.129,60	-R\$1.290.779,96	-R\$1.336.039,03	-R\$1.383.082,87	-R\$1.431.843,99	-R\$1.458.823,06	-R\$1.510.549,48
+ Despesas de Depreciação	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$102.224,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.144.904,69</b>	<b>-R\$1.188.555,05</b>	<b>-R\$1.233.814,12</b>	<b>-R\$1.280.857,96</b>	<b>-R\$1.329.619,08</b>	<b>-R\$1.357.998,15</b>	<b>-R\$1.409.724,57</b>

ITENS	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
Receita Bruta de Vendas	R\$1.223.411,90	R\$1.273.618,17	R\$1.325.864,53	R\$1.404.995,20	R\$1.460.170,96	R\$1.517.541,99	R\$1.577.160,11
(-) Impostos	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55	-R\$195.434,14
=Receita Líquida de Vendas	R\$1.069.057,92	R\$1.112.814,66	R\$1.158.345,04	R\$1.230.894,91	R\$1.279.233,54	R\$1.329.495,44	R\$1.381.725,97
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92	-R\$3.021.639,65
(-) Custos de Encerramento							
(-) Custos de Pós-Encerramento							
(-) Despesas administrativas	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14	-R\$143.830,05
(-) Despesas financeiras	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06	-R\$25.683,94
(-) Despesas de Depreciação	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$100.824,91	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.564.242,46	-R\$1.619.984,87	-R\$1.677.828,22	-R\$1.673.894,93	-R\$1.737.195,80	-R\$1.803.016,24	-R\$1.871.414,22
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.564.242,46	-R\$1.619.984,87	-R\$1.677.828,22	-R\$1.673.894,93	-R\$1.737.195,80	-R\$1.803.016,24	-R\$1.871.414,22
+ Despesas de Depreciação	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$100.824,91	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.463.417,55</b>	<b>-R\$1.519.159,96</b>	<b>-R\$1.577.003,31</b>	<b>-R\$1.611.908,38</b>	<b>-R\$1.675.209,24</b>	<b>-R\$1.741.029,69</b>	<b>-R\$1.809.427,67</b>

ITENS	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22
Receita Bruta de Vendas	R\$1.639.152,49	R\$1.703.545,24	R\$1.770.491,03	R\$1.837.462,94	R\$1.907.012,60	R\$1.979.167,12	R\$0,00
(-) Impostos	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$1.436.036,56	R\$1.492.450,06	R\$1.551.100,26	R\$1.609.773,29	R\$1.670.704,72	R\$1.733.918,20	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento							-R\$127.605,70
(-) Custos de Pós-Encerramento							-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33	-R\$15.795,57
(-) Despesas financeiras	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59	-R\$2.820,64
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$1.942.536,62	-R\$2.016.412,24	-R\$2.093.217,27	-R\$2.170.051,12	-R\$2.249.844,35	-R\$2.332.624,95	-R\$412.442,43
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$1.942.536,62	-R\$2.016.412,24	-R\$2.093.217,27	-R\$2.170.051,12	-R\$2.249.844,35	-R\$2.332.624,95	-R\$412.442,43
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$1.880.550,06</b>	<b>-R\$1.954.425,69</b>	<b>-R\$2.031.230,72</b>	<b>-R\$2.108.064,57</b>	<b>-R\$2.187.857,79</b>	<b>-R\$2.270.638,39</b>	<b>-R\$350.455,88</b>

ITENS	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Despesas de Depreciação	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55	-R\$61.986,55			
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$277.678,05	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50
+ Despesas de Depreciação	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$61.986,55	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

ITENS	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO34	...	ANO41
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
=Receita Líquida de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Investimentos							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00					
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00					
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas de Depreciação							
= Lucro antes do IR eCSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-)IR e CSLL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
= Lucro Após IR e CSLL	-R\$215.691,50	-R\$215.691,50	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
+ Despesas de Depreciação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>=Lucro Líquido</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

### FLUXO DE CAIXA – CENÁRIO PROVÁVEL

Fluxo de Caixa	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas		R\$904.808,28	R\$941.999,56	R\$980.671,37	R\$1.020.977,81	R\$1.062.878,25	R\$1.128.856,88
Retorno do Capital		R\$5.286.409,50					
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento	-R\$5.286.409,50						
(-) Custos de Operação		-R\$1.831.102,57	-R\$1.903.059,19	-R\$1.977.755,14	-R\$2.055.483,94	-R\$2.136.147,74	-R\$2.220.088,97
(-) Custos de Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas		-R\$87.160,48	-R\$90.585,62	-R\$94.141,14	-R\$97.841,04	-R\$101.680,63	-R\$105.676,23
(-) Despesas financeiras		-R\$15.564,37	-R\$16.176,00	-R\$16.810,92	-R\$17.471,61	-R\$18.157,26	-R\$18.870,76
(-) Impostos		-R\$115.885,54	-R\$120.733,81	-R\$125.778,28	-R\$131.039,18	-R\$136.511,70	-R\$142.219,07
Prov. IR		R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$5.286.409,50</b>	<b>R\$4.141.504,81</b>	<b>-R\$1.188.555,05</b>	<b>-R\$1.233.814,12</b>	<b>-R\$1.280.857,96</b>	<b>-R\$1.329.619,08</b>	<b>-R\$1.357.998,15</b>

Fluxo de Caixa	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$1.175.185,82	R\$1.223.411,90	R\$1.273.618,17	R\$1.325.864,53	R\$1.404.995,20	R\$1.460.170,96	R\$1.517.541,99
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$2.307.307,62	-R\$2.397.950,45	-R\$2.492.164,21	-R\$2.590.046,73	-R\$2.691.793,67	-R\$2.797.502,88	-R\$2.907.418,92
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$109.827,84	-R\$114.142,44	-R\$118.627,02	-R\$123.286,22	-R\$128.129,38	-R\$133.161,14	-R\$138.393,14
(-) Despesas financeiras	-R\$19.612,11	-R\$20.382,58	-R\$21.183,40	-R\$22.015,40	-R\$22.880,25	-R\$23.778,77	-R\$24.713,06
(-) Impostos	-148162,8053	-R\$154.353,98	-R\$160.803,51	-R\$167.519,49	-R\$174.100,28	-R\$180.937,42	-R\$188.046,55
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$1.409.724,57</b>	<b>-R\$1.463.417,55</b>	<b>-R\$1.519.159,96</b>	<b>-R\$1.577.003,31</b>	<b>-R\$1.611.908,38</b>	<b>-R\$1.675.209,24</b>	<b>-R\$1.741.029,69</b>

Fluxo de Caixa	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$1.577.160,11	R\$1.639.152,49	R\$1.703.545,24	R\$1.770.491,03	R\$1.837.462,94	R\$1.907.012,60	R\$1.979.167,12
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	-R\$3.021.639,65	-R\$3.140.409,64	-R\$3.263.777,81	-R\$3.392.037,66	-R\$3.520.346,43	-R\$3.653.595,79	-R\$3.791.834,67
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$143.830,05	-R\$149.483,50	-R\$155.355,82	-R\$161.460,99	-R\$167.568,49	-R\$173.911,16	-R\$180.491,33
(-) Despesas financeiras	-R\$25.683,94	-R\$26.693,48	-R\$27.742,11	-R\$28.832,32	-R\$29.922,94	-R\$31.055,56	-R\$32.230,59
(-) Impostos	-195434,1445	-R\$203.115,93	-R\$211.095,18	-R\$219.390,78	-R\$227.689,64	-R\$236.307,88	-R\$245.248,92
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$1.809.427,67</b>	<b>-R\$1.880.550,06</b>	<b>-R\$1.954.425,69</b>	<b>-R\$2.031.230,72</b>	<b>-R\$2.108.064,57</b>	<b>-R\$2.187.857,79</b>	<b>-R\$2.270.638,39</b>



Fluxo de Caixa	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	-R\$127.605,70	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98
(-) Despesas administrativas	-R\$15.795,57	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54
(-) Despesas financeiras	-R\$2.820,64	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99
(-) Impostos	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$350.455,88</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>

Fluxo de Caixa	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	...	ANO 41
<b>ENTRADAS</b>							
Receita Bruta de Vendas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Retorno do Capital							
<b>SAÍDAS</b>							
Investimento							
(-) Custos de Operação	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Encerramento	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Custos de Pós-Encerramento	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	-R\$204.233,98	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas administrativas	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	-R\$9.721,54	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Despesas financeiras	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	-R\$1.735,99	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
(-) Impostos	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
Prov. IR	0	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>-R\$215.691,50</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>	<b>R\$0,00</b>

VPL = -R\$10.248.507,62

