

PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI

CADERNO DE CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS

Consórcio Regional de Saneamento
Básico Central de Minas - CORESAB





CORESAB
CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS

**PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI
EDITAL - 001/19**

CADERNO DE CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS

**Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas –
CORESAB**

15 de outubro de 2020

Nº Documento:		Nº Contrato/Lote:		
HBR 60-19-REL001		HBR 60-19		
00	15/10/2020	Minuta de Entrega	Equipe HIDROBR	VQ
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por



Belo Horizonte, 15 de outubro de 2020.

A/C: Exmo. João Carlos Batista Borges
Presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas – CORESAB

C/C: Exmo. Leandro Vaz Pereira
Superintendente do CORESAB

Excelentíssimos Senhores,

A HIDROBR Consultoria Ltda., empresa habilitada para participação do processo de obtenção de estudos, levantamentos, investigações, dados, informações técnicas, projetos ou pareceres de interessados que tragam soluções ou insumos para estruturação de estudos de viabilidade visando à realização de investimentos e operação de estrutura necessária para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos seus entes consorciados, apresenta o **CADERNO DE CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS**.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

Vitor Carvalho Queiroz
HIDROBR – Soluções Integradas
R. Marília de Dirceu, 199, 6º. andar
Lourdes – Belo Horizonte/MG
CNPJ: 19.368.145/0001-78
www.hidrobr.com



APRESENTAÇÃO

A HIDROBR é uma empresa focada em soluções de engenharia e estruturação de projetos para os setores de infraestrutura, especialmente saneamento, energia e mineração. Foi fundada no final de 2013, em Belo Horizonte/MG, com uma atuação mais pontual no setor de infraestrutura. No ano de 2017 traçou objetivos e metas com intuito de crescer e ampliar sua atuação no mercado, pois acreditamos que o contexto brasileiro, com todas suas adversidades e desafios, demanda por empresas de engenharia que possam atuar com valores, práticas e propostas mais conectados com as exigências atuais. A HIDROBR conta com uma equipe experiente, com atuação na iniciativa privada, setor público e acadêmico, nacional e internacional. Possui sólida base técnica e de gestão, além de formação diversificada. A HIDROBR propõe-se a fornecer soluções integradas, com inovação e adaptadas às necessidades dos clientes.

Este trabalho consiste na estruturação de estudos de viabilidade visando à realização de investimentos e operação de estrutura necessária para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos entes consorciados do CORESAB. O processo previu o desenvolvimento de 7 (sete) Cadernos, a saber:

- Caderno I – Abordagem Tecnológica
- Caderno II – Síntese da Proposta
- Caderno III – Projeto de Implantação
- Caderno IV – Modelo Operacional
- Caderno V – Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios
- Caderno VI – Modelo Jurídico Institucional
- Caderno VII – Anexos e Documentação Complementar¹

O presente documento apresenta a consolidação dos estudos realizados pela HIDROBR para elaboração destes cadernos, que contou com uma equipe multidisciplinar e discussão com especialistas com diferentes expertises relacionadas ao trabalho para aprimorar a proposta apresentada de viabilização do manejo e destinação final dos resíduos sólidos dos municípios do CORESAB.

¹ Ressalta-se que este último Caderno não foi abordado em um documento específico, sendo seu conteúdo diluído nos cadernos anteriores.



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	ABORDAGEM TECNOLÓGICA	3
2.1	INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS MUNICÍPIOS SOBRE O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	3
2.2	LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	6
2.3	TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	9
2.4	HORIZONTE DE PROJETO.....	18
2.5	CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS, PREMISSAS E ALTERNATIVAS.....	18
2.6	RESULTADOS COMPARATIVOS DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS	26
3	SÍNTESE DA PROPOSTA	28
3.1	PARÂMETROS QUE NORTEARAM A CONCEPÇÃO DO PROJETO	28
3.1.1	<i>Perfil socioeconômico</i>	28
3.1.2	<i>Prognóstico para o crescimento dos resíduos sólidos</i>	29
3.1.3	<i>Área disponível</i>	30
3.1.4	<i>Serviços a serem prestados e integração com a comunidade</i>	33
3.1.5	<i>Diretrizes para concepção técnica</i>	33
3.2	CONCEPÇÃO TÉCNICA.....	34
3.2.1	<i>Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1</i>	34
3.2.2	<i>Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2</i>	47
4	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	61
4.1	DIRETRIZES DE PROJETO	61
4.1.1	<i>Aterros sanitários</i>	61
4.1.2	<i>Área de transbordo</i>	65
4.1.3	<i>Unidade de Triagem e Compostagem</i>	67
4.2	MEMORIAL DAS ALTERNATIVAS	73
4.2.1	<i>Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1</i>	73
4.2.1.1	Dimensionamento dos Aterros Sanitários em estudo.....	73
4.2.1.2	Detalhamento dos custos de implantação dos aterros sanitários	75
4.2.2	<i>Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2</i>	77
4.2.2.1	Dimensionamento dos Aterros Sanitários em estudo.....	77
4.2.2.2	Detalhamento dos custos de implantação dos aterros sanitários	79
4.3	ESTUDO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL, URBANÍSTICO E SOCIOECONÔMICO	81
5	MODELO OPERACIONAL	84
5.1	DESENHO INSTITUCIONAL.....	84
5.2	PROJEÇÃO DO PRAZO CONCESSÃO	87



5.3	MODELO OPERACIONAL	87
5.3.1	<i>Aterros sanitários</i>	87
5.3.2	<i>Área de transbordo</i>	93
5.3.3	<i>Transporte</i>	93
5.3.4	<i>Unidade de Triagem e Compostagem</i>	96
5.4	PLANO DE OPERAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS	98
5.5	MAPEAMENTO DAS RECEITAS ACESSÓRIAS E FORMA DE COMPARTILHAMENTO COM O PODER PÚBLICO	100
6	MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO E PLANO DE NEGÓCIOS.....	102
6.1	PLANO DETALHADO DE INVESTIMENTOS	102
6.2	PROJEÇÃO DE CUSTOS E DESPESAS DA CONCESSIONÁRIA DURANTE TODO O PRAZO DA CONCESSÃO.	104
6.3	MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO	109
6.3.1	<i>Projeção das Receitas</i>	109
6.3.2	<i>Tributos sobre receita</i>	113
6.3.3	<i>Tributos sobre o resultado</i>	113
6.3.4	<i>Depreciação e Amortização</i>	113
6.3.5	<i>Planilha de estudo de viabilidade econômico-financeira</i>	113
6.3.6	<i>Taxa de Desconto</i>	129
6.3.6.1	Custo do Capital de Terceiros	129
6.3.6.2	Capital Asset Pricing Model (CAPM)	130
6.3.6.3	Estimativa do Rf.....	131
6.3.6.4	Estimativa do Beta desalavancado do setor	131
6.3.6.5	Taxa de risco Brasil (α_{BR}).....	132
6.3.6.6	Capital de Terceiros.....	132
6.3.6.7	Prêmio de Risco da carteira de mercado e tamanho de mercado.....	132
6.3.6.8	Cálculo do WACC.....	133
6.3.7	<i>TIR real mínima aceitável do projeto</i>	134
6.3.8	<i>Valor Presente Líquido (VPL)</i>	134
6.3.9	<i>Ponto de Equilíbrio</i>	135
6.3.10	<i>Payback</i>	135
6.4	RISCO DE DEMANDA E COMPARTILHAMENTO DE RESULTADOS	136
6.5	ESTRUTURAÇÃO DA FORMA DE PAGAMENTO	137
6.5.1	<i>Mensuração do desempenho</i>	137
6.5.2	<i>Contraprestação</i>	138
6.5.3	<i>Sensibilidade desempenho</i>	139
7	MODELO JURÍDICO-INSTITUCIONAL	141
7.1	PANORAMA LEGAL DA EXECUÇÃO DO PROJETO	141
7.1.1	<i>Panorama Legal</i>	141
7.1.2	<i>Aspectos Regulatórios</i>	141



7.1.3	<i>Aquisição de Terrenos</i>	142
7.2	PARECER JURÍDICO SOBRE A MODELAGEM JURÍDICA	143
7.2.1	<i>Formas de Gerenciar os Resíduos Sólidos</i>	144
7.2.1.1	Gestão direta pelos Municípios	144
7.2.1.2	Gestão direta pelo CORESAB	145
7.2.1.3	Gestão indireta pelos Municípios	145
7.2.1.4	Gestão indireta pelo CORESAB:	146
7.2.2	<i>Modalidades de Contratação de Prestador de Serviços</i>	146
7.2.2.1	Licitação e execução de obra pública de infraestrutura e posterior licitação e contratação de serviços, no âmbito da Lei Federal nº. 8666/1993.....	147
7.2.2.2	Concessão Comum no âmbito da Lei Federal nº. 8.987/1995	148
7.2.2.3	Parceria Público-Privada na modalidade de Concessão Patrocinada, no âmbito da Lei Federal nº 11.079/2004 148	
7.2.2.4	Parceria Público-Privada na modalidade de Concessão Administrativa, no âmbito da Lei Federal nº 11.079/2004	149
7.2.3	<i>Panorama de PPPs para Manejo e Destinação Final de Resíduos</i>	152
7.3	COMPETÊNCIAS MUNICIPAIS PARA A CONCESSÃO ADMINISTRATIVA.....	153
7.4	ASPECTOS JURÍDICOS DO PROCESSO LICITATÓRIO	154
7.4.1	<i>Da Qualificação dos Licitantes e dos Critérios de Habilitação Técnica, Jurídica e Financeira dos Licitantes</i> 154	
7.4.2	<i>Critérios de Julgamento das Propostas</i>	155
7.4.3	<i>Garantias de Proposta</i>	155
7.5	ASPECTOS JURÍDICOS DO CONTRATO DE CONCESSÃO.....	156
7.5.1	<i>Garantias de Execução do Contrato</i>	156
7.5.2	<i>Estruturação Jurídica para Constituição de Garantias para o Poder Concedente</i>	157
7.5.3	<i>Do Equilíbrio Econômico-Financeiro do Contrato, Dos Índices de Desempenho do Contrato e Da Remuneração da Concessionária</i>	158
7.5.4	<i>Da Fiscalização do Contrato</i>	160
7.5.5	<i>Das Penalidades para o Inadimplemento das Obrigações</i>	162
7.6	DA FORMAÇÃO DA SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO	162
7.7	MATRIZ DE RISCOS.....	164
7.7.1	<i>Riscos Relativos à Tecnologia</i>	166
7.7.2	<i>Riscos na Execução das Obras e Serviços (Construção)</i>	166
7.7.3	<i>Riscos Ambientais</i>	169
7.7.4	<i>Riscos Legais e/ou Regulatórios</i>	170
7.7.5	<i>Riscos Jurídicos</i>	171
7.7.6	<i>Riscos de Mercado ou de Demanda</i>	171
7.7.7	<i>Riscos de Design, de Estruturação da PPP e de Licitação</i>	172
7.7.8	<i>Riscos de Financiamento</i>	173



CORESAB

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS

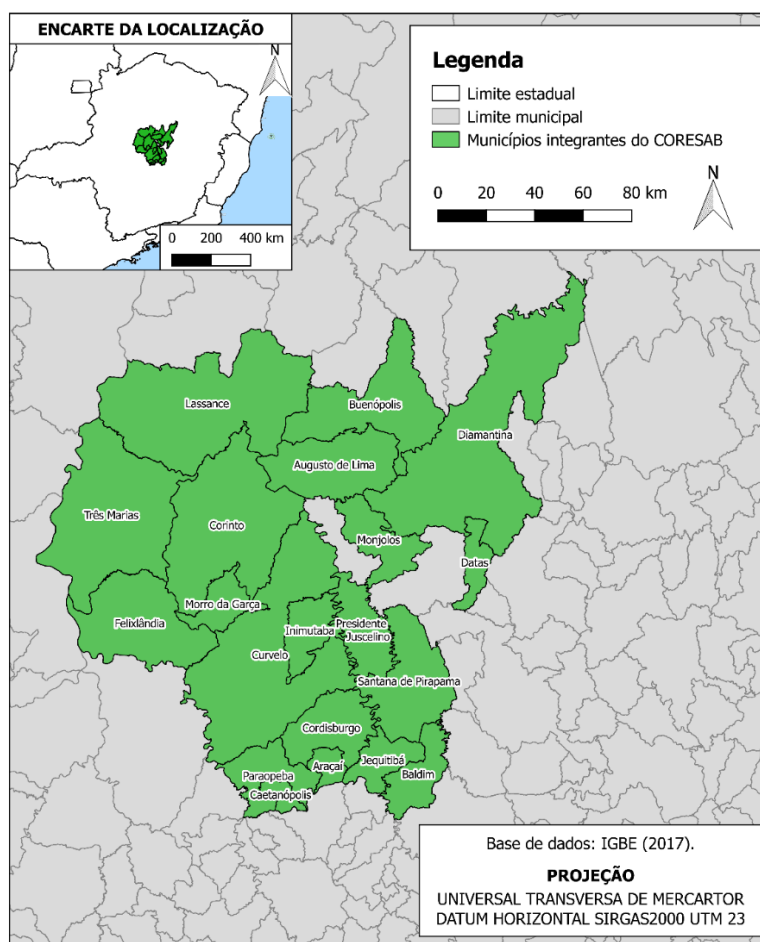
7.7.9	<i>Riscos Econômicos</i>	173
7.7.10	<i>Riscos Políticos</i>	174
7.8	INSTRUMENTOS JURÍDICOS VINCULADOS AO ARRANJO	175
7.8.1	<i>Contrato de Programa</i>	175
7.8.2	<i>Contrato de Rateio</i>	177
7.8.3	<i>Fundo Garantidor da PPP</i>	178
7.8.4	<i>Convênios de Cooperação</i>	179
7.8.5	<i>Licenciamento Ambiental</i>	180
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
9	ANEXOS	182
9.1	ANEXO I	182
9.2	ANEXO II	184



1 INTRODUÇÃO

O presente documento é parte integrante do Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI / Edital – 001/19 para a obtenção de estudos, levantamentos e propostas para estruturação de estudos de viabilidade para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos dos entes participantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas – CORESAB.

Os municípios articulados institucionalmente pelo CORESAB são: Araçai, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Três Marias. A conformação espacial pode ser observada por meio do mapa apresentado na Figura 1.



Título: Municípios integrantes do CORESAB					
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER	VER
0	12/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ
EMISSIONES					



 HIDROBR SOLUÇÕES INTEGRADAS	 CORESAB CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS
Nº DESENHO: DES001	ESCALA: Sem escala

Figura 1 – Mapa de Municípios integrantes do Consórcio

Fonte: HIDROBR, 2019



Ao longo do processo de execução das atividades foram elaborados seis cadernos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Cadernos elaborados que compõe o Procedimento de Manifestação de Interesse

Caderno	Conteúdo geral do caderno
CADERNO I – Abordagem Tecnológica	<p>Contém a apresentação da proposta de tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos urbanos a serem adotadas para o alcance do objetivo deste PMI.</p> <p>O Caderno elaborado está estruturado em dois Tomos para facilitar a compreensão do leitor:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tomo I – Informações preliminares dos municípios, Legislação e Tecnologias para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, que contém as informações dos municípios consorciados, breve discussão sobre legislação correlata ao projeto e discussão em relação às tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;• Tomo II – Concepção Técnica do Projeto, que apresenta as propostas de alternativas de acordo com os cenários e premissas estabelecidos.
CADERNO II – Síntese da Proposta	<p>Contém a síntese da manifestação de interesse, abordando de forma resumida informações pinçadas dos Cadernos que compõem o estudo, de forma a apresentar um conteúdo ao mesmo tempo sintético e abrangente. Apresenta informações como: tecnologia a ser adotada com a indicação das infraestruturas que serão utilizadas; características básicas operacionais; panorama legal da execução do projeto; parâmetros que nortearão a concepção do projeto; entre outras informações.</p>
CADERNO III – Projeto de Implantação	<p>Contém a descrição detalhada de todos os investimentos a serem realizados, apresentando o anteprojeto arquitetônico dos empreendimentos propostos, as diretrizes construtivas, como também o estudo preliminar de impacto ambiental e urbanístico, o estudo de impacto ambiental e o estudo de impacto socioeconômico.</p>
CADERNO IV- Modelo Operacional	<p>Contém a descrição da matriz de responsabilidades, o descritivo dos serviços de apoio que serão prestados pelo parceiro privado, a projeção do prazo ideal para a concessão, a projeção de demanda para utilização das estruturas de operação para os serviços a serem concessionados, o descritivo de possíveis receitas acessórias que poderão ser geradas por meio de atividades complementares ao objeto deste contrato, a estruturação de Plano de Operação e Conservação/Manutenção da infraestrutura implantada e relatório contendo a descrição detalhada de todas as obrigações da concessão.</p>
CADERNO V- Modelo Econômico- Financeiro e Plano de Negócios	<p>Apresenta o modelo econômico-financeiro e o plano de negócios, contendo plano de investimentos e reinvestimentos; projeção dos custos e despesas da concessionária ao longo de todo o período de concessão; o modelo propriamente dito, com as premissas gerais, o cálculo do WACC com estrutura de financiamento ótima e o cálculo dos indicadores econômicos; a matriz de riscos; a maneira de mensuração do desempenho e as propostas de estruturação de pagamentos; por fim são apresentadas algumas conclusões e recomendações.</p>
CADERNO VI- Modelo Jurídico- Institucional	<p>Apresenta o desenho e a estruturação do modelo jurídico, a exemplo de parecer jurídico indicando e justificando qual o modelo jurídico a ser adotado; observância das competências municipais para a concessão dos serviços; proposta de estrutura jurídica para a constituição de garantias do Poder Concedente; definição dos índices de desempenho a serem considerados; definição da fiscalização do contrato; entre outras informações.</p>

Fonte: HIDROBR, 2019

O presente Caderno de Consolidação dos Estudos busca apresentar, de forma objetiva, o conteúdo de cada um dos cadernos ora apresentados, retomando os temas principais de cada um deles, estando o documento estruturado de forma que em cada capítulo seja apresentado um dos cadernos elaborados.



2 ABORDAGEM TECNOLÓGICA

Neste capítulo é apresentada a proposta de tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos urbanos a serem adotadas para o alcance do objetivo deste PMI. Este item contém avaliações preliminares, identificando os objetivos e as possíveis limitações que possam influenciar a estruturação do projeto, contemplando os seguintes pontos:

- Apresentação da tecnologia ou conjunto de tecnologias, justificando a escolha das mesmas e detalhando suas principais vantagens e desvantagens, custos e benefícios, bem como explicitando sinergias de uso de duas ou mais tecnologias, quando propostas em conjunto;
- Descrição e especificações dos elementos do projeto contemplando estimativa aproximada de investimentos e custos operacionais médios por tonelada de resíduo e custo de transporte por tonelada, por quilômetro;
- Prazo médio de implantação de cada tecnologia proposta e vida útil do empreendimento; e
- Mapeamento das receitas acessórias que poderão ser aferidas pelo parceiro privado e forma de compartilhamento com o Poder Concedente.

Os subitens deste capítulo descrevem: Informações preliminares dos municípios, Legislação e Tecnologias para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, apresentando as informações dos municípios consorciados, breve discussão sobre legislação correlata ao projeto e discussão em relação às tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos; apresentação das propostas de alternativas de acordo com os cenários e premissas estabelecidos.

2.1 INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS MUNICÍPIOS SOBRE O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Nesse item é apresentada uma breve caracterização dos municípios integrantes do CORESAB, em especial sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos, abordando os principais dados gerais (população atual e projetada para fim de plano e informações socioeconômicas), bem como um panorama dos resíduos sólidos urbanos (RSU), incluindo geração e composição gravimétrica.

Os dados apresentados foram obtidos em diferentes fontes de informações, repassadas pelo Consórcio ou consultadas na internet, podendo ser citadas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD Brasil; Instituto de Geociências Aplicadas – IGA; Planos Municipais de Saneamento Básico de cada município; Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de



municípios do Consórcio; Fundação João Pinheiro – FJP; Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento –SEIS/FJP-MG; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS; Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – CEDEPLAR / Faculdade de Ciências Econômicas – FACE; entre outras fontes.

Na Tabela 2 podem ser observadas as principais informações sobre os municípios do CORESAB, em especial sobre o manejo de resíduos sólidos.

Conforme observa-se sobre os indicadores socioeconômicos, a média dos municípios do CORESAB para renda *per capita* e IDHM são inferiores às médias do estado de Minas Gerais e do Brasil. A desigualdade, representada pelo índice Gini, é inferior.

Tabela 2 – Quadro Resumo das principais informações sobre os municípios do CORESAB, em especial sobre o manejo de resíduos sólidos

MUNICÍPIO	IDHM	Renda per capita média (R\$)	Índice de Gini	POPULAÇÃO (hab.)		GERAÇÃO DE RSU (t/dia)		Percentual de recicláveis (%)	Percentual de orgânicos (%)	DISPOSIÇÃO DE RSU ATUAL (Segundo classificação FEAM/2017)	UNIDADES EXISTENTES (RSU) COM POTENCIAL DE APROVEITAMENTO	COLETA SELETIVA IMPLANTADA	EXISTÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DE CATADORES	DISPONIBILIDADE DE ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO (RSU)
				Início de plano (Ano 1)	Final de plano (Ano 30)	Início de plano (Ano 1)	Final de plano (Ano 30)							
Araçáí	0,695	482,40	0,42	2.229	1.712	1,37	1,39	24,83	53,06	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Augusto de Lima	0,656	384,10	0,42	5.182	4.783	2,97	3,53	28,87	48,11	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Baldim	0,671	458,08	0,46	8.176	7.431	4,77	5,62	-	-	Lixão	Não	Sim	Sim	Não
Buenópolis	0,669	456,55	0,49	10.574	9.705	6,43	7,74	27,76	57,04	Lixão	Não	Não	Não	Não
Caetanópolis	0,706	531,65	0,42	11.122	11.020	6,90	9,06	-	-	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Sim
Cordisburgo	0,656	440,09	0,46	9.055	8.420	5,39	6,51	28,78	37,16	Aterro Controlado	Não	Não	-	Não
Corinto	0,680	499,56	0,53	23.102	17.066	14,58	14,52	70,62	21,45	Lixão	Não	Não	Não	Sim
Curvelo	0,713	581,65	0,52	77.286	87.270	49,28	74,33	70,02	13,00	A.S. Regularizado	Sim	Sim	Sim	Não
Datas	0,616	313,84	0,42	6.197	8.537	3,55	6,31	-	-	Lixão	Não	Não	Não	Não
Diamantina	0,716	597,41	0,57	49.458	54.962	31,19	46,16	40,9	48,5	Aterro Controlado	Não	Não	Sim	Não
Felixlândia	0,727	459,52	0,45	15.913	18.135	9,71	14,59	46,48	38,31	Lixão	Não	Não	Sim	Sim
Inimutaba	0,664	389,93	0,42	7.703	9.345	4,59	7,29	27,21	50,60	Aterro Controlado	Sim	Não	Não	Sim
Jequitibá	0,689	1.007,03	0,78	6.228	8.116	3,30	5,38	-	-	U.T.C. Regularizada	Sim	Não	Sim	Não
Lassance	0,629	364,30	0,45	6.879	6.702	3,95	4,97	33,40	46,90	U.T.C. Regularizada	Sim	-	-	-
Monjolos	0,650	360,58	0,48	2.379	2.044	1,37	1,51	26,35	35,38	Lixão	Sim	Não	Não	Não
Morro da Garça	0,648	376,88	0,46	2.511	1.816	1,43	1,33	38,05	44,29	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Sim
Paraopeba	0,694	530,79	0,45	24.523	24.331	15,46	20,44	27,35	53,88	Lixão	Não	Não	Não	Sim
Presidente Juscelino	0,614	340,94	0,41	4.321	4.559	2,37	3,17	33,44	37,65	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Santana de Pirapama	0,628	373,14	0,42	9.229	10.550	4,96	7,13	28,50	31,41	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Três Marias	0,752	422,53	0,52	32.726	40.232	21,14	34,90	34,11	40,37	Aterro Controlado	Sim	Não	Sim	Sim

- Informação não obtida.

Fonte: PNUD, 2010; Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013; ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015; Myr Projetos, 2011; HIDROBR, 2019.

2.2 LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Nesse tópico é apresentado o arcabouço legal sobre a temática dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e no estado de Minas Gerais, conforme observa-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Legislação e principais instrumentos associados aos resíduos sólidos urbanos no Brasil e estado de Minas Gerais

Legislação/Instrumento	Conteúdo
Leis e Decretos	
Constituição Federal do Brasil de 1988	Faz referência ao saneamento básico no artigo 21, quando estabelece como competência da União, entre outras atribuições, "instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos" (CF, art. 21, XX). No artigo 23 dispõe sobre a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em "promover programas de construção de moradias e de melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico" (CF, art. 23, IX). No artigo 30 atribui aos Municípios competência para "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local" (CF, art. 30, V). No artigo 200 determina que compete ao Sistema Único de Saúde (SUS) "participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico" (CF, art. 200, III). O artigo 225 da Constituição impôs ao poder público a obrigação de "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade" (CF, art. 225, 1o, VI).
Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010	A lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo um dos seus componentes a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a Política Federal de Saneamento Básico. O decreto estabelece as normas para execução da Lei mencionada.
2.2.1 Lei Federal nº 12.305/2010, Decreto nº 7.404/2010 e Decreto nº 7.405 2010 - PNRS	A Lei estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS , regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS e criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e pelo Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, que instituiu o Programa Pró-Catador, denominou o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis e o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, bem como dispôs sobre sua organização e funcionamento.
Decreto Federal nº 5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 13.803/2000 e Lei Estadual nº 18.030/2009 - ICMS Ecológico	Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Repassa aos municípios uma fatia maior dos recursos arrecadados com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que comprovem possuir sistema de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, que atenda ao menos 70% da população urbana do município, com operação licenciada pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).
Lei Estadual nº 14.128/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à gestão de resíduos sólidos

Legislação/Instrumento	Conteúdo
Lei Estadual nº 13.766/2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso ii do parágrafo único do art. 158 da constituição federal. Foi alterada pela Lei Estadual nº 14.577/2003, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências; e pela Lei Estadual nº 16.689/2007, que acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso i do § 1º do art. 214 da constituição do estado.
Lei Estadual nº 18.031/2009 – PERS e Decreto nº 45.181/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, sendo regulamentada pelo Decreto nº 45.181/2009.
Lei Estadual nº 18.085/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo aos Serviços Municipais de Gestão Ambiental.
Lei Estadual nº 19.823/2011 – Bolsa Reciclagem e Decreto nº 45.975/2012	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. A Lei nº 19.823/2011, foi regulamentada pelo Decreto nº 45.975/2012, tem natureza jurídica de incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente, conforme diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, disciplinada pela Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. O Estado de Minas Gerais concede incentivo financeiro às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis observadas as diretrizes e prioridades estabelecidas pelo Comitê Gestor da Bolsa Reciclagem.
Lei Estadual nº 21.972/2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências. Trata da questão do licenciamento ambiental.
Decreto Estadual nº 44.844/2008	Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
Decreto Estadual nº 45.175/2009	Estabelece metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.
Leis e decretos aplicáveis para fins de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos	
Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993	Institui normas gerais de licitação e contratos administrativos
Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995,	Estabelece as normas de concessão de serviços públicos pela União, os estados, o Distrito Federal e os municípios
Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004	Institui normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública
Decreto nº 5.977, de 1º de dezembro de 2006	Regulamenta a Lei nº 11.079/2004, que dispõe sobre a aplicação da parceria público-privada
Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005	Dispõe sobre as normas gerais para a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum
Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta as normas para a execução da Lei nº 11.107/2005
Resoluções Conama	
Resolução CONAMA nº 001/86	Define responsabilidades e critérios para avaliação de impacto ambiental e define atividades que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental – EIA – e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.
Resolução CONAMA nº 001-A/86	Estabelece critérios no transporte de produtos perigosos que circulem próximos às áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural.

Legislação/Instrumento	Conteúdo
Resolução CONAMA nº 011/86	Altera o art. 2º da Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 005/88	Estabelece critérios para exigências de licenciamento para obras de saneamento.
Resolução CONAMA nº 006/88	Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais, sobre os resíduos gerados e/ou existentes que deverão ser objeto de controle específico.
Resolução CONAMA nº 002/91	Determina procedimentos para manuseio de cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas que serão tratadas como fontes potenciais de risco ao meio ambiente, até manifestação do órgão do meio ambiente competente.
Resolução CONAMA nº 006/91	Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.
Resolução CONAMA nº 008/91	Veda a entrada no Brasil de materiais residuais destinados à disposição final e incineração.
Resolução CONAMA nº 005/93	Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Resolução CONAMA nº 004/95	Cria áreas de segurança aeroportuárias – ASA – para aeródromos, proibindo a implantação, nestas áreas, de atividades de natureza perigosa que sirvam como foco de atração de aves.
Resolução CONAMA nº 2, de 18 de abril de 1996	Revoga a Resolução CONAMA nº 10, de 3 de dezembro de 1987 - Reparação de danos ambientais causados entre outros pelo licenciamento de obras de grande porte.
Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma do estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da Lei nº 6.938/81 e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 257/99	Disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
Resolução CONAMA nº 258/99	Trata da destinação final de pneumáticos inservíveis.
Resolução CONAMA nº 275/01	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva
Resolução CONAMA nº 283/01	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA nº 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos
Deliberações Normativas COPAM	
Deliberação normativa COPAM nº 52/01	Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências.
Deliberação normativa COPAM nº 86/05	Estabelece os parâmetros e procedimentos para aplicação do Fator de Qualidade, referente às unidades de conservação da natureza e outras áreas especialmente protegidas, previsto no Anexo IV, III, d), da Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.

Legislação/Instrumento	Conteúdo
Deliberação normativa COPAM nº 92/06	Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001, Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2001 e Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 e dá outras providências.
Deliberação normativa COPAM nº 118/08	Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências.
Deliberação normativa COPAM nº 170/2011	Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Deliberação normativa COPAM nº 172/2011	Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
Deliberação normativa COPAM nº 232/19	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências
Deliberação normativa COPAM nº 52/01	Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências.

2.3 TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Neste item são apresentadas as principais tecnologias disponíveis para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, apontando as vantagens e desvantagens de cada um dos processos.

Antes, porém, e apesar de não ser o foco desse trabalho, é importante que se mencione uma etapa em relação ao fluxo dos resíduos sólidos urbanos, que é a segregação desse material. A triagem dos resíduos sólidos urbanos pode ser realizada antes ou depois das operações de coleta e destinação dos RSU e essa definição é fundamental no processo, pois interfere inclusive no percentual de aproveitamento dos RSU destinados à reciclagem. Assim, tem-se a coleta convencional, em que os resíduos são disponibilizados pela fonte geradora sem nenhum tipo de separação prévia, implicando em perda significativa principalmente de materiais recicláveis e conseqüentemente, desvalorização na comercialização desse produto; e a coleta seletiva, em que a separação é realizada na fonte pelo próprio gerador dos RSU, normalmente separados em resíduos recicláveis inertes ou secos (papéis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras).

A coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis, previamente segregados nas fontes geradoras, é a mais adequada quando a intenção é a destinação dos resíduos para a reciclagem com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução desse material no ciclo produtivo. Porém, no Brasil, a implementação dessa atividade ainda é muito reduzida. De acordo com o Sistema Nacional de

Informação sobre Saneamento (2017), para cada 10 kg de resíduos disponibilizados para a coleta, apenas 400 gramas são coletadas de forma seletiva.

A sustentabilidade desse processo envolve necessariamente o engajamento da população e do poder público, demanda uma constância na regularidade da separação do material e necessita de um mercado que absorva esses resíduos. Desta forma, os programas de educação e comunicação social são fundamentais para a continuidade das ações e o controle social indispensável para a duração e efetividade do sistema de coleta seletiva implantada.

No Brasil essa atividade é realizada, geralmente, pela população de baixa renda, catadores que atuam sem nenhum tipo de segurança e, na maioria dos casos, não estão organizados em cooperativas ou associações. Na região de abrangência do CORESAB foram identificadas 6 (seis) associações/cooperativas de catadores, sendo nos municípios de Baldim, Curvelo, Diamantina, Felixlândia, Jequitibá e Três Marias.

Em uma unidade ou galpão de triagem, após a coleta dos resíduos, os materiais secos são transportados para serem beneficiados com a finalidade de comercialização. Os custos desse tipo de unidade, em geral, são baixos (Tabela 4) e essas unidades são equipadas com esteiras ou mesas de catação, além de prensas, para reduzir o volume dos materiais secos, facilitar a estocagem em fardos e o acondicionamento e agregar valor de venda a esses materiais, fornecendo um resíduo segregado, limpo e beneficiado para as indústrias recicladoras.

Tabela 4 – Custos de implantação e operação das unidades de triagem por porte

Porte da unidade de triagem	0,25 t/dia	0,6 t/dia	1 t/dia	2 t/dia
Custo de implantação (R\$)	101.370,34	143.351,25	338.789,20	570.109,32
Custo de operação (R\$/mês)	525,34	838,19	3.952,09	6.865,28

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Deste modo, a adoção de unidades de triagem pelos municípios contribui diretamente para a melhoria do saneamento básico e indiretamente para a redução do consumo de matéria-prima e da poluição ambiental na produção do material secundário. Entre os vários aspectos positivos da reciclagem, destacam-se a redução do uso de recursos naturais, economia de energia para produção de novos produtos, geração de trabalho e renda, conscientização da população para as questões ambientais, redução da poluição ambiental e diminuição do volume destinado à disposição final, aumentando a vida útil dos aterros sanitários e, conseqüentemente, economia com os custos envolvidos com a disposição final.

Este tratamento requer ainda, um modelo de gestão que esteja atento às necessidades de mercado, ao avanço das tecnologias de aproveitamento de novos materiais e à complexidade dos diferentes trabalhadores, intermediários e setores da indústria envolvidos.

Algumas recomendações devem ser aplicadas para o êxito desse processo, como o dimensionamento do volume e tipo de material a ser destinado à reciclagem, identificação de mercado para absorver os materiais triados, as condições qualitativas e preços de ofertas regionais, levantamento dos custos operacionais envolvidos, estimativas de receitas com a comercialização, infraestrutura física adequada, maquinário que agregue valor de mercado aos recicláveis e levantamento dos entraves de comercialização dos materiais de difícil reciclagem, identificando e destinando-os para outras aplicações, se possível.

Para que o programa de coleta seletiva alcance os resultados esperados, torna-se necessária a participação popular em cada ação desenvolvida, visando gerar um sentimento de autoria e responsabilidade, garantindo desta forma, a continuidade dos trabalhos realizados. O planejamento de ações de educação ambiental, mobilização social, treinamento da população e divulgação do programa são elementos que contribuem para o sucesso da implantação deste.

Feita essa contextualização, a seguir são abordadas as principais tecnologias para tratamento de RSU, que pode ser definido como uma série de procedimentos físicos, químicos e biológicos, destinados a reduzir o potencial poluidor desses resíduos no meio ambiente, seja impedindo o descarte do lixo em locais inadequados, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. Ressalta-se que o tratamento biológico envolve processos de decomposição aeróbia ou anaeróbia da matéria orgânica, resultando na produção de compostos orgânicos e, dependendo da tecnologia, energia.

Nos quadros a seguir são apresentadas as principais tecnologias relacionadas ao tratamento/disposição final de RSU, descrevendo as principais informações sobre os seguintes: Compostagem, Digestão Aeróbia, Incineração, Pirólise, Aterro Sanitário – AS, Aterro Sanitário – ASPP e Áreas de Transbordo – AT. Também são mencionadas outras formas como Aterro Controlado, Remediação de lixões e Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos. Ressalta-se que as informações sobre os processos são apresentadas de forma resumida, podendo ser obtidas outras informações no CADERNO I – Abordagem Tecnológica – Tomo I.

Tabela 5 – Principais informações sobre a Compostagem

COMPOSTAGEM	
Descrição básica da tecnologia	<p>Processo biológico aeróbico e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos pela ação de micro-organismos existentes ou inoculados na massa de resíduo sólido, gerando um composto orgânico ou húmus. O composto orgânico é um produto estabilizado, podendo melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Pode acontecer por dois métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método natural: a fração orgânica dos resíduos é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável, também chamadas de leiras. A aeração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é conseguida por reviramentos periódicos, com o auxílio de equipamento apropriado. O tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses. • Método acelerado: a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de resíduos, ou em reatores rotatórios, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses. <p>A unidade de compostagem visa tratar essa parcela do lixo domiciliar e é definida pela NBR 13591/2010 como uma instalação dotada de pátio de compostagem e conjunto de equipamentos eletromecânicos destinados a promover e/ou auxiliar o tratamento das frações orgânicas dos resíduos domiciliares. Geralmente é constituída de local para recepção dos resíduos, mesa ou esteira de triagem, sistema de drenagem de líquidos bem como a canalização do lixiviado produzido pelas leiras; baias ou galpões para armazenamento do composto produzido e unidades de apoio.</p>
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta a vida útil do local de disposição final com a diminuição da quantidade de resíduos a serem aterrados. • Promove o aproveitamento da matéria orgânica pelo uso do composto no solo. • Necessita de mão de obra pouco especializada para realizar o processo. • As unidades de compostagem não causam poluição atmosférica ou hídrica, quando bem operadas. • Possibilita geração de renda com a comercialização do composto, caso exista mercado. • Não exige equipamentos sofisticados. • Melhorias significativas para a saúde pública e para o meio ambiente.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Requer uma triagem eficiente de materiais indesejáveis que podem comprometer a qualidade do composto. • Necessita de controle operacional eficaz para que não surjam problemas no processo que podem contaminar o meio ambiente e comprometer a qualidade de vida. • O tempo de processamento que varia de 60 a 120 dias. • Os custos com a coleta diferenciada da fração orgânica dos RSU são elevados. • Requer área relativamente grande para operação das leiras para compostagem dos resíduos
Custos de implantação por porte da unidade (R\$)	<p>1 t/dia – R\$ 72.074,30 3 t/dia – R\$ 90.378,63 9 t/dia – R\$ 202.502,26 25 t/dia – R\$ 350.985,60</p>
Custos de operação por porte da unidade (R\$/mês)	<p>1 t/dia – R\$ 2.089,95 3 t/dia – R\$ 8.948,80 9 t/dia – R\$ 26.750,51 25 t/dia – R\$ 98.111,77</p>

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Tabela 6 – Principais informações sobre a Digestão Aeróbia

DIGESTÃO ANAERÓBIA	
Descrição básica da tecnologia	É um processo de conversão de matéria orgânica em condições de ausência de oxigênio livre e na presença de microrganismos anaeróbicos. O resultado é a estabilização da matéria orgânica, tendo como produtos o biogás (principalmente o metano e o gás carbônico) e o húmus. As unidades de digestão anaeróbia, em geral, podem ser descritas tecnicamente em quatro estágios: pré-tratamento, digestão dos resíduos, recuperação do biogás e tratamento dos resíduos digeridos. A maioria dos sistemas requer pré-tratamento dos resíduos envolvendo a triagem dos materiais não biodegradáveis e a trituração dos orgânicos para se obter uma massa homogênea.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta a vida útil do local de disposição final com a diminuição da quantidade de resíduos a serem aterrados. • Geração de biogás e metano devido às condições controladas de umidade e temperatura dos digestores. • Permite a coleta de todo o biogás gerado (em aterros o índice de recuperação pode variar de 20 a 40 %), reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa. • Em seu processamento tem-se a geração de produtos valorizáveis: biogás (energia e calor) e composto orgânico. • Possibilidade de comercialização de créditos de carbono.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de implantação e operação elevados. • A composição dos resíduos pode variar dependendo da localização (zona de geração) e da estação do ano, podendo comprometer o processo de biodigestão anaeróbia e consequentemente a qualidade do biogás e do material digerido gerado. • Necessidade de etapa posterior ao biodigestor para bioestabilização dos resíduos digeridos – maturação. • Dificuldade na operação do sistema, principalmente em termos de obstruções de canalização, principalmente em sistemas contínuos. • Necessidade de mão de obra qualificada para o processo de operação e monitoramento da planta.
Custos de implantação por porte da unidade (R\$)	0,5 t/dia – R\$ 72.074,30 30 t/dia – R\$ 15.200.808,00 1.200 t/dia – R\$ 183.282.000,00
Custos de operação por porte da unidade (R\$/mês)	1.200 t/dia – R\$ 2.859.342,33

Obs.: Não foi informado pela empresa responsável pelo biodigestor o custo de operação da planta.

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do projeto piloto instalado na UFMG e no Rio de Janeiro e projeto Ecopark Porto Alegre.

Tabela 7 – Principais informações sobre a Incineração

INCINERAÇÃO	
Descrição básica da tecnologia	Tratamento térmico de resíduos em alta temperatura (acima de 800°C) feita com uma mistura de ar adequada durante um determinado intervalo de tempo. Os resíduos incinerados são submetidos a um ambiente fortemente oxidante, onde são decompostos em três fases: uma sólida inerte (cinzas ou escórias), uma gasosa e uma quantidade mínima líquida. Propiciam a redução do volume dos resíduos para 5% do seu peso, e para 10% a 15% dos valores iniciais. As escórias e as cinzas geradas no processo são totalmente inertes, devendo receber cuidados quanto ao acondicionamento, armazenamento, identificação, transporte e destinação final adequada. O objetivo principal dessa tecnologia consiste no tratamento térmico e redução do volume dos resíduos com a utilização simultânea da energia contida. Cabe destacar que no estado de Minas Gerais a incineração não é permitida para tratamento de resíduos sólidos urbanos (Lei Estadual nº 21.57/2014 que complementa a Lei Estadual nº 18.031/2009).
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Energia recuperada pode ser utilizada para produção de calor e produção de energia elétrica.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Gases gerados são extremamente perigosos; • Tratamentos e cuidados necessários para operar de forma segura tornam esta alternativa muito mais cara que as demais.

Tabela 8 – Principais informações sobre a Pirólise

INCINERAÇÃO	
Descrição básica da tecnologia	É um processo de decomposição química por calor na ausência de oxigênio, em que a matéria orgânica pode ser convertida em subprodutos como gases, combustíveis líquidos, escória, permitindo a recuperação de energia. Nesse processo os resíduos são secados pela passagem de gases oriundos da zona pirolítica e submetidos à volatilização, oxidação e fusão. Extraem-se gases e óleos combustíveis, substâncias alcólicas, alcatrão, carvão, além de sólidos fundidos com escória. As variações do teor de sólidos voláteis, do poder calorífico e a umidade limitam a estabilidade do sistema, dificultando sua operação e controle.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de recuperação de energia superior à incineração. • Necessidade de menor área para instalação. • Redução na emissão de odores e ruídos. • Destruição da maior parte dos componentes do resíduo promovendo uma significativa redução de volume.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de instalação e operação da unidade. • Heterogeneidade dos resíduos sólidos causa dificuldade no controle do processo. • Capacidade de geração de energia depende do poder calorífico do resíduo que no caso dos RSU é muito variável (heterogêneo). • Processo complexo, com alta tecnologia envolvida.

Tabela 9 – Principais informações sobre o Aterro Sanitário

ATERRO SANITÁRIO - AS	
Descrição básica da tecnologia	<p>Consiste em uma obra de engenharia projetada, operada e monitorada sob critérios, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo, de modo a maximizar a quantidade de resíduos disposta e minimizar impactos ao meio ambiente e à saúde pública. Permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício em relação a outras tecnologias. Os resíduos que podem ser dispostos nos aterros sanitários são aqueles considerados não perigosos, ou seja, resíduos Classe IIA (não inertes) e Classe IIB (inertes, exceto Resíduos da Construção Civil). Existem diversos elementos que devem estar presentes em um aterro sanitário, visando garantir a segurança do aterro, o controle de efluentes líquidos e a redução das emissões gasosas, tais como: sistema de impermeabilização de base e laterais, sistema de cobertura dos resíduos, sistema de drenagem de águas superficiais, drenagem e tratamento de líquidos percolados e sistema de coleta e tratamento dos gases gerados na decomposição da massa de resíduos e sistema de monitoramento. A concepção de cada um desses elementos depende do tipo de aterro, das características dos resíduos, do terreno, entre outros. A localização do aterro sanitário deve atender as premissas normatizadas quanto aos aspectos de topografia, características do solo, geologia, respeitar as distâncias mínimas de mananciais e de núcleos populacionais e habitações, estar fora de áreas de preservação permanente e áreas inundáveis, respeitar as distâncias de áreas de segurança aeroportuárias e verificar a existência de vias que garantam acesso dos veículos ao local durante o ano todo.</p>
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de menores custos de investimento e operação que outras tecnologias; • Possibilidade de receber e acomodar rapidamente quantidades variáveis de resíduos, sendo bastante flexível; • Possibilidade de se utilizar áreas já degradadas por outras atividades (ex: área utilizada como pedreira, etc.); • Recebimento de resíduos de diversas naturezas (classe IIA e IIB, exceto construção civil); • Adaptável a comunidades grandes ou pequenas; • Utilização de equipamentos e máquinas usadas em serviços de terraplanagem; • Simples operacionalização, não requerendo pessoal altamente especializado; • Possibilidade de aproveitamento energético do biogás; • Não causa danos ao meio ambiente se corretamente projetado e executado.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de grandes áreas para aterro, muitas vezes, longe da área urbana, acarretando despesas adicionais com transporte; • Possibilidade de desenvolvimento de maus odores; • Possibilidade de deslocamento de poeiras; • Alteração da estética da paisagem; • Diminuição do valor comercial da terra; • Período pós-fechamento relativamente longo para a estabilização do aterro, incluindo efluentes líquidos e gasosos; • Controle dos riscos de impactos ambientais de longo prazo.
Custos médio de implantação inicial, por porte populacional (R\$/hab)	<p>Até 5.000 habitantes – R\$ 145,75 por habitante De 5.000 a 20.000 habitantes – R\$ 51,23 por habitante De 20.000 a 50.000 habitantes – R\$ 30,43 por habitante De 50.000 a 250.000 habitantes – R\$ 15,97 por habitante Acima de 250.000 habitantes – R\$ 12,68 por habitante</p>
Custos médio de implantação complementar, por porte populacional (R\$/hab)	<p>Até 5.000 habitantes – R\$ 101,83 por habitante De 5.000 a 20.000 habitantes – R\$ 40,40 por habitante De 20.000 a 50.000 habitantes – R\$ 23,61 por habitante De 50.000 a 250.000 habitantes – R\$ 14,70 por habitante Acima de 250.000 habitantes – R\$ 12,93 por habitante</p>
Custo médio de operação, por porte populacional (R\$/t)	<p>Até 5.000 habitantes – R\$ 789,78 De 5.000 a 20.000 habitantes – R\$ 209,76 De 20.000 a 50.000 habitantes – R\$ 83,40 De 50.000 a 250.000 habitantes – R\$ 27,91 Acima de 250.000 habitantes – R\$ 18,80</p>

Nota: As tabelas completas com os custos de implantação e operação de Aterro Sanitário, encontram-se anexadas ao Caderno I – Tomo II – Concepção Técnica do Projeto.

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

Tabela 10 – Principais informações sobre o Aterro Sanitário de Pequeno Porte

ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE - ASPP	
Descrição básica da tecnologia	Nos municípios menores, que têm uma pequena geração diária, é possível a implementação de aterros sanitários de pequeno porte. Esses aterros são normatizados pela NBR 15849/2010, e utilizados em municípios que disponham até 20 (vinte) toneladas por dia de RSU em aterros. Essa norma determina algumas simplificações construtivas em função das características locais e do tipo de resíduos gerados. Além de cuidados operacionais e no monitoramento, são fundamentais a escolha criteriosa da área e a atribuição de responsabilidade técnica pelo projeto e pela implantação desses aterros.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Construção simplificada quando comparada aos aterros sanitários convencionais
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • O confinamento dos resíduos sem compactação impede o aproveitamento integral da área, tornando necessária a abertura constante de valas, inviabilizando economicamente o empreendimento.
Custos médio de implantação, por porte populacional – primeiras valas (R\$/hab)	1.000 habitantes – R\$ 129,33 por habitante 5.000 habitantes – R\$ 32,90 por habitante 10.000 habitantes – R\$ 27,18 por habitante 15.000 habitantes – R\$ 22,36 por habitante
Custo médio de operação, por porte populacional (R\$/t)	1.000 habitantes – R\$ 253,72 5.000 habitantes – R\$ 98,60 10.000 habitantes – R\$ 90,53 15.000 habitantes – R\$ 88,68

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo de Concepção de Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos” (fev/2015).

Tabela 11 – Principais informações sobre as Áreas de Transbordo

ÁREAS DE TRANSBORDO - AT	
Descrição básica da tecnologia	Também chamadas de áreas ou estações de transferência, são locais de transferência de resíduos com a finalidade de agrupar um volume maior desses resíduos, de tal forma que o transporte até o local de disposição final seja feito por veículos com maior capacidade de carga, reduzindo assim o número de viagens e diminuindo custos com o sistema de transporte. Podem ser de transbordo direto (não contam com local de armazenamento de resíduos) ou com armazenamento. O primeiro tipo necessita de uma maior frota de veículos de transferência. Nas estações com armazenamento o objetivo é absorver os picos de chegada simultânea de veículos de coleta e evitar que um caminhão tenha que ficar aguardando para descarregar os resíduos, o que onera a operação do sistema. O local de armazenamento torna possível a operação do sistema com um menor número de veículos/equipamentos. Neste tipo de estação, o local de armazenamento pode ser com ou sem compactação. As estações com compactação têm por objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando à redução das despesas com transporte. Nas estações sem compactação, geralmente se utiliza silos de armazenamento para recebimento dos resíduos transportados pelos veículos de coleta. Nesta, os resíduos são transferidos dos silos para os veículos de transferência por um equipamento do tipo escavadeira hidráulica. O mesmo é realizado nas estações sem compactação com armazenamento dos resíduos em pátio, devendo este pavimentado, coberto e com fechamento lateral. Os equipamentos que podem ser utilizados nas áreas de transbordo são caixas do tipo <i>roll on roll off</i> , intercambiáveis por meio de veículos dotados de guindastes ou carretas (com ou sem compactação), com contêineres de 32 ou 35m ³ , caminhões trucados com o acoplamento de um ou dois contêineres (sendo este último também conhecido como “romeu e julieta”, ou caminhões “traçados”), ou carretas com um único contêiner de maior capacidade e carretas de fundo móvel.
Custos médio de implantação (R\$)	Unidade com capacidade para 100 t/dia – R\$ 462.737,48
Custo médio de operação (R\$/ano)	Unidade com capacidade para 100 t/dia – R\$ 510.847,72

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo” (fev/2015).

Além das tecnologias apresentadas na Tabela 5 a Tabela 11, podem ainda ser mencionadas outras tecnologias para tratamento/disposição final de RSU:

- **Aterro controlado:** é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo em que os resíduos são dispostos em valas e cobertos com material inerte na conclusão da jornada. Não prevê a impermeabilização de base, ou instalação de coletores de chorume e gases, portanto, contamina solo, água e ar. É importante ressaltar que o aterro controlado é considerado uma forma inadequada de disposição dos resíduos sólidos, desde a regulamentação da Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNSR.
- **Lixão:** é a forma inadequada de dispor os resíduos sólidos urbanos sobre o solo, sem nenhuma impermeabilização de base, sem sistema de drenagem de lixiviados e de gases e sem cobertura diária do lixo, causando impactos à saúde pública e ao meio ambiente. Essas áreas devem ser remediadas e fechadas para propiciar segurança à população do entorno, melhoria da qualidade dos solos e das águas superficiais e subterrâneas, e minimização dos riscos à saúde pública, garantindo harmonia entre o meio ambiente e a população local. O encerramento das atividades de um lixão deve ser precedido de um projeto de recuperação ambiental da área, incluindo uma investigação geoambiental do depósito e da sua área de influência, com monitoramento da qualidade do ar, das águas superficiais e subterrâneas, durante o tempo que durar o processo de liberação de gases e/ou de chorume. Os custos para a remediação de lixões são variados, pois dependem das características locais das áreas impactadas.
- **Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS:** O Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos tem por princípio integrar diversas tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos, como forma de promover a destinação ambientalmente adequada desse material. A concepção dessa central deve considerar as especificidades regionais, aspectos sociais e econômicos bem como estar pautada em conceitos técnicos consolidados. Não existe um modelo padrão e para cada região a formatação dessa central pode ser variável em questão de porte ou mesmo das soluções a serem implementadas. É interessante que a CTRS promova a interação com a comunidade local visando incentivar o desenvolvimento sustentável e agregando serviços de qualificação e treinamento para a população.

Grande parte das tecnologias apresentadas (Compostagem, Digestão Aeróbia, Pirólise, Aterro Sanitário, Áreas de Transbordo e CTRS), são tecnicamente adequadas, economicamente viáveis e passíveis de serem licenciadas pelo órgão ambiental do estado de Minas

Gerais, com o objetivo de promover a destinação correta dos resíduos sólidos urbanos da região abrangida pelo CORESAB por meio de projetos sustentáveis.

2.4 HORIZONTE DE PROJETO

No caso de empreendimentos para destinação de RSU é usual considerar o período para horizonte de projeto acima de 20 anos, por serem obras de grande impacto e previsão de aporte considerável de recursos financeiros.

Portanto, para o horizonte de projeto desse estudo foi considerado alcance de 30 anos, para o período de 2021 a 2050, visando propiciar uma maior vida útil para o empreendimento, sendo:

- Anos 2019-2020: anos de estudos e projetos;
- Ano 2021: construção e início de operação;
- Ano 2050: ano de alcance do projeto.

2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS, PREMISSAS E ALTERNATIVAS

Os estudos da presente PMI consideraram dois possíveis cenários, sendo o primeiro com o município de Curvelo participando das soluções propostas e o segundo sem a participação de Curvelo. A definição dos dois cenários partiu de orientação do CORESAB, durante reunião realizada no município Corinto, no dia 02 de maio de 2019.

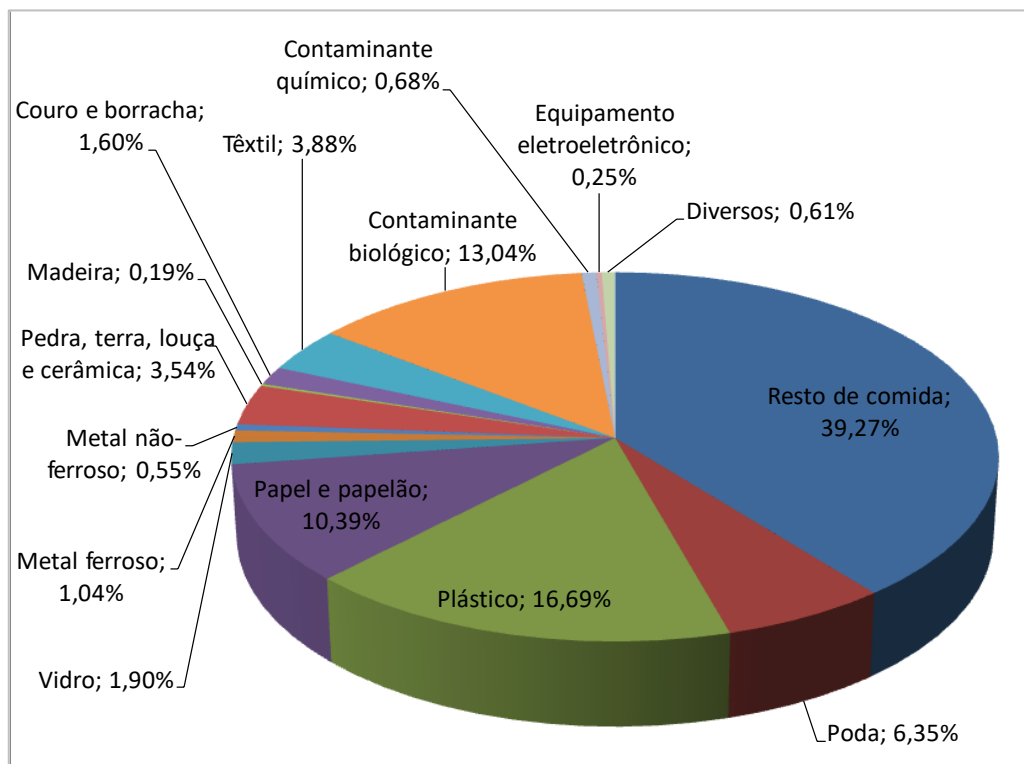
Para traçar as alternativas de soluções propostas foram consideradas duas premissas:

1. Disposição final de 100% dos resíduos sólidos gerados, ou seja, sem recuperação de resíduos potencialmente recicláveis, tratada ao longo do documento como SEM RECUPERAÇÃO;
2. Redução gradual no volume destinado à disposição final, atingindo ao final de plano uma redução de 20% da massa total de resíduos sólidos gerados no município, tratada ao longo do presente documento como COM RECUPERAÇÃO.

A premissa número dois baseou-se, principalmente, na redução da parcela dos resíduos potencialmente recicláveis (papel/papelão, plástico, vidro, metal), que de acordo com a média de materiais recicláveis dos municípios do CORESAB, a partir de suas composições gravimétricas (já apresentadas na Tabela 2 do item 2.1), é de 30,58% de todo o RSU gerado. Ressalta-se que para realização do cálculo da composição gravimétrica média dos municípios do CORESAB foram desconsiderados os estudos realizados para os municípios de Corinto e Curvelo, que apresentaram

valores discrepantes nas parcelas de matéria orgânica e de materiais recicláveis em relação à média da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil (IBGE/2010) para essas mesmas parcelas. A composição gravimétrica média dos municípios integrantes do CORESAB está apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Composição gravimétrica média dos municípios integrantes do CORESAB



Fonte: HIDROBR/2019, a partir das informações do Relatório Técnico de Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos desenvolvido pela Attriva Assessoria Técnica.

A proposição da premissa com recuperação de RSU visa ainda o atendimento das diretrizes das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/10 e Lei Estadual nº 18.031/09, respectivamente, que definem a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos RSU e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Com isso, a implantação de processos de recuperação de materiais secos e também de matéria orgânica, corrobora e vai ao encontro do preconizado nas referidas leis, encaminhando para disposição final apenas os resíduos sólidos “inaproveitáveis” ou “não recuperáveis”, dentro de determinados conceitos ligados ao ciclo de vida dos produtos.

Nesse contexto, as duas premissas propostas (SEM RECUPERAÇÃO e COM RECUPERAÇÃO de RSU) permitiram realizar um comparativo em termos de volume destinado à disposição final, economia de custos com operação, aumento da vida útil dos aterros sanitários, dentre outros

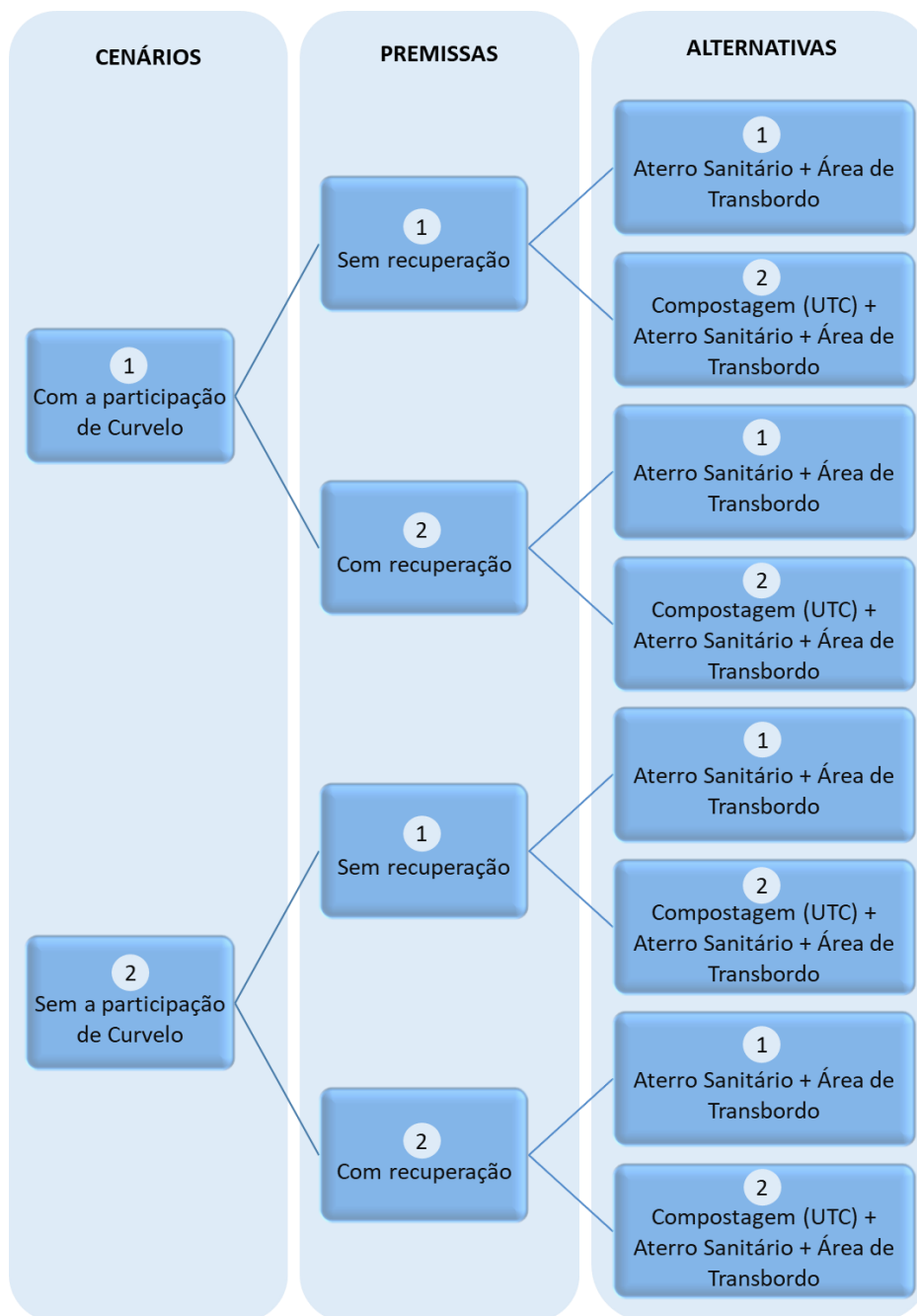
aspectos, como o incentivo à coleta seletiva, promovendo o fortalecimento de associações de catadores e gerando renda para essa população. Além disso, essas conjunturas forneceram subsídios suficientes para uma seleção mais segura e precisa do desenho do sistema, apontando a melhor alternativa, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista técnico-operacional.

Para cada uma das premissas foram estudadas duas alternativas, totalizando, assim, quatro alternativas por cenário, a serem consideradas para os municípios integrantes do CORESAB. A Alternativa 1 considerou como solução a destinação final de RSU em Aterro Sanitário, conjugado com Áreas de Transbordo para racionalizar custos de operação. A Alternativa 2 considerou a implantação de Unidades de Triagem e Compostagem – UTCs, associada à disposição em Aterros Sanitários da parcela de rejeito, conjugada com Áreas de Transbordo.

Cabe ressaltar que a Alternativa 2 considerou a implantação de UTCs, em um primeiro momento, apenas para os municípios com geração de resíduos sólidos urbanos na faixa de 5 t/dia. Esse critério de escolha objetivou viabilizar a operacionalização de um sistema com menor quantidade de maquinário, implicando em um menor custo de implantação das unidades para compostagem. Outra questão que subsidiou esse critério está relacionado ao tamanho da área necessária para o pátio de compostagem, que aumenta conforme a capacidade (a título de exemplo, para a implantação de uma UTC com capacidade de processamento de 5 t/dia é necessária uma área de cerca de 2.500 m²). Desta forma, os municípios definidos para implantação de UTC foram: Araçá, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino. Para os municípios geradores de quantidade acima de 5 t/dia (Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Diamantina, Felixlândia, Paraopeba e Três Marias), considerou-se que estes, inicialmente, encaminharão seus RSU diretamente ao aterro sanitário e/ou área de transbordo, não havendo, a princípio, recuperação dos resíduos. Em fase posterior será iniciada a implantação de unidades para tratamento de orgânicos e galpões de triagem nas cidades de porte com geração de RSU superior a faixa de 5 t/dia.

Na Figura 3 é apresentado o esquema dos cenários, premissas e alternativas propostas.

Figura 3 – Síntese dos cenários, premissas e alternativas

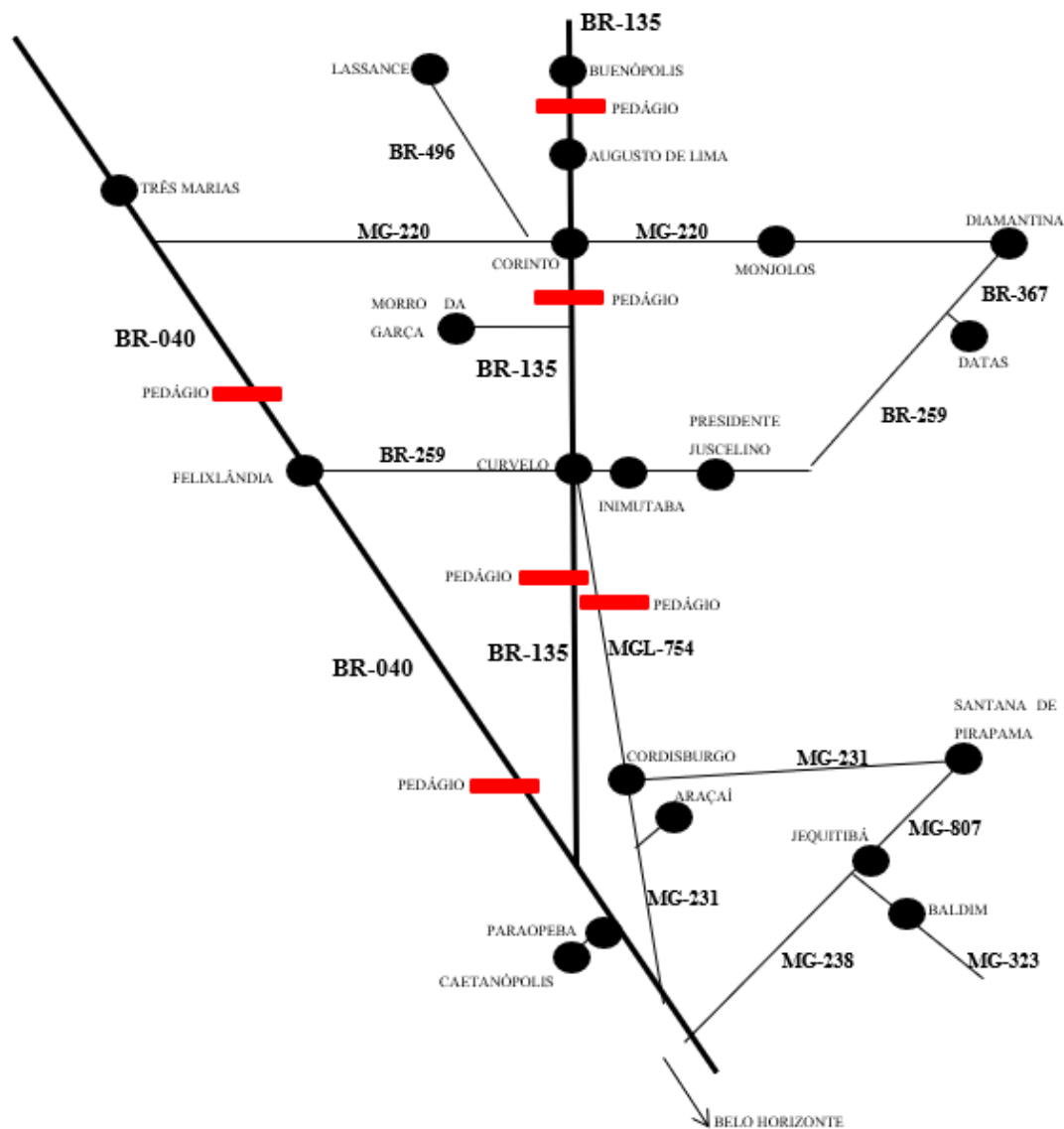


Fonte: HIDROBR, 2019

Uma fase fundamental para a consecução da logística das alternativas para os RSU é o levantamento do complexo viário que atende aos municípios do CORESAB, que possibilitará o equacionamento de deslocamento considerando caminhos e distâncias mais adequados. Os municípios integrantes do CORESAB estão dispostos de tal forma que os principais eixos rodoviários são as rodovias federais BR-040 e BR-135, e partindo desses eixos derivam outras rodovias, aqui neste estudo consideradas ramos secundários, que interligam os municípios fora dos dois eixos principais. Dentre esses ramos secundários estão as rodovias MG-231, MG-238, MG-

323, MG-807, LMG-754, BR-259, MG-220, BR-496 e BR-367. Considerou-se para o estudo os trechos de rodovias com pavimentação asfáltica, com vistas a propiciar maior fluidez na locomoção e menor depreciação do maquinário. Também foram identificadas as praças de pedágio existentes nessas rodovias. Esquemáticamente a malha rodoviária pode ser representada, de forma sucinta, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Diagrama esquemático da malha rodoviária para os municípios do CORESAB



Fonte: HIDROBR, 2019

Para formatação dos agrupamentos de municípios foram determinados alguns critérios com a finalidade de racionalizar a escolha desses grupos de municípios, com base em subsídios técnicos. O objetivo dos agrupamentos visa à otimização dos custos com o transporte e com a destinação dos resíduos sólidos, possibilitando ganho de escala, principalmente para os municípios menores.

Assim, considerou-se para a definição dos arranjos a conjugação dos seguintes critérios básicos para as melhores condições de operação do sistema:

- Aproveitamento de unidades implantadas ou consideração de projetos de unidades de tratamento e/ou disposição de RSU existentes (Aterro Sanitário de Curvelo, projeto do Aterro Sanitário de Três Marias);
- Identificação dos maiores centros de massa, ou seja, as cidades de maior porte populacional definidas como polo (Curvelo, Três Marias, Diamantina e Paraopeba);
- Distâncias de 30 km a 60 km do município até a disposição final de RSU.

Desta forma, foram identificados os polos Curvelo, Três Marias, Diamantina e Paraopeba, atendendo aos dois primeiros critérios básicos elencados. Após essa definição, iniciou-se a formatação, a partir da verificação das distâncias entre os municípios e os polos definidos, conforme mostra a Figura 5, gerada sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro. Foram gerados, a partir da sede urbana de cada município, um círculo com 30 km de raio para auxiliar na definição dos agrupamentos dos municípios.

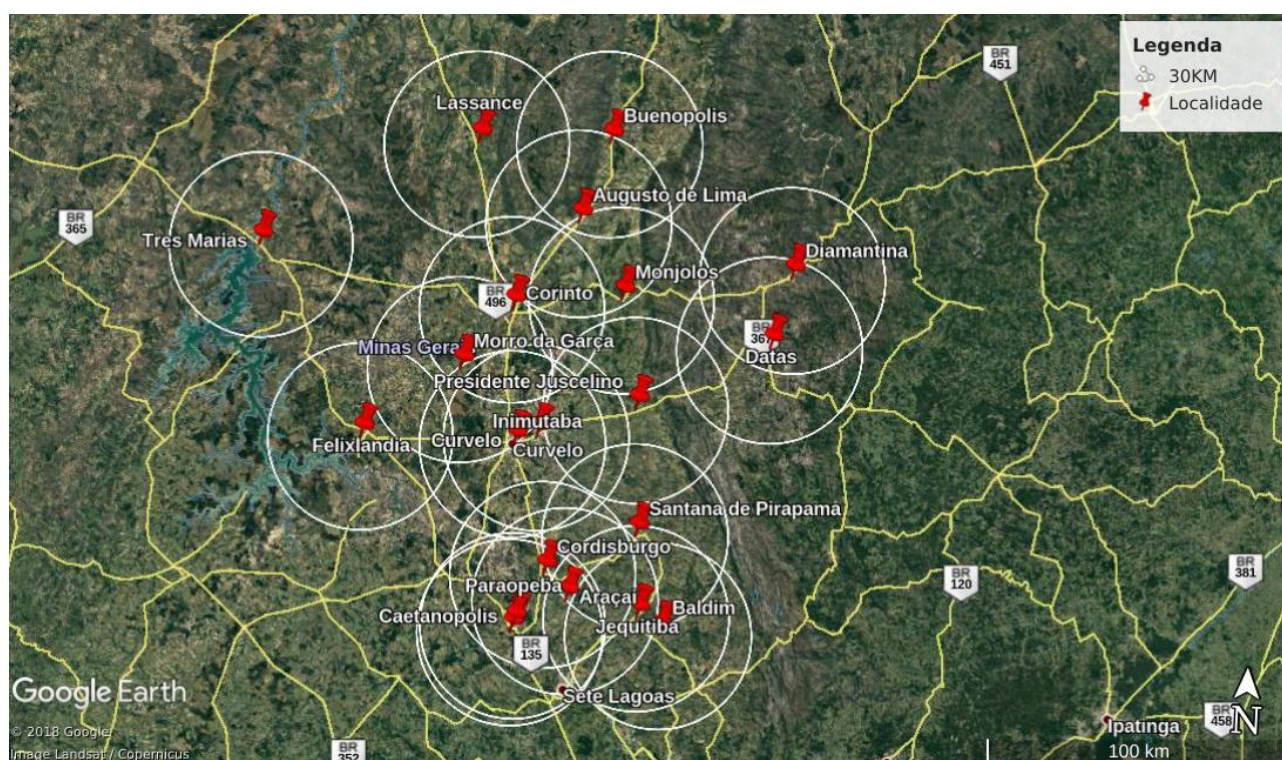


Figura 5 – Marcação de raio com 30 km a partir das sedes municipais para definição dos agrupamentos de municípios

Fonte: HIDROBR, 2019, a partir imagens Google Earth, 2018

Deste modo, foram formatados grupos de municípios dispostos da seguinte maneira:

- Agrupamento 2: formado pelos municípios ao norte da região de abrangência do consórcio (Augusto de Lima, Buenópolis, Corinto, Lassance e Monjolos). Municípios alimentados pelas rodovias BR-135, MG-220 e BR-496;
- Agrupamento 3: situado na porção nordeste do consórcio e alimentado pelas rodovias BR-259, BR-367 e MG-220 abrangendo os municípios de Diamantina, Datas e Presidente Juscelino;
- Agrupamento 4: situado na porção central do consórcio, alimentado pelas rodovias BR-135, BR-259, BR-040, MG-231 e MGL-754, abrangendo os municípios de Curvelo, Felixlândia, Inimutaba e Morro da Garça;
- Agrupamento 5: situado na porção sul do consórcio alimentado pelas rodovias BR-040, MG-231, MG-238, MG-323 e MG-807, abrangendo os municípios de Araçaí, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama.

É possível notar que Três Marias, localizada na porção sudoeste em relação aos demais municípios do consórcio, encontra-se deslocada, mais distante dos demais agrupamentos identificados. Assim, nos mapas dos agrupamentos, o município de Três Marias está denominado como Agrupamento 1.

Essas divisões visam racionalizar a quantidade de unidades de disposição final necessárias, conjugando com a implantação de unidades de transbordo.

Na Tabela 12 são apresentadas as distâncias, em quilômetros, entre os municípios do CORESAB, sendo sinalizados com um círculo os trechos que possuem pedágio.

Tabela 12 – Distâncias (km) entre as localidades destacadas por agrupamentos e sinalizado trechos que possuem pedágio

Municípios CORESAB	Araçai	Augusto de Lima	Baldim	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Curvelo	Datas	Diamantina	Felixlândia	Inimutaba	Jequitibá	Lassance	Monjolos	Morro da Garça	Paraopeba	Presidente Juscelino	Santana de Pirapama	Três Marias
Araçai	-	152	56	186	35	17	109	63	167	193	124	70	33	165	150	100	30	107	43	198
Augusto de Lima	152	-	240	39	173	137	48	92	174	112	142	97	185	111	89	84	162	133	178	143
Baldim	56	240	-	276	79	65	200	111	168	192	177	113	17	255	241	190	69	108	55	252
Buenópolis	186	39	276	-	193	158	68	112	195	184	163	117	206	131	109	105	182	154	199	165
Caetanópolis	35	173	79	193	-	38	135	84	188	214	113	91	71	186	176	121	20	128	79	188
Cordisburgo	17	137	65	158	38	-	94	47	151	177	101	54	49	149	135	85	28	91	42	176
Corinto	109	48	200	68	135	94	-	48	150	175	99	53	141	65	46	40	118	90	134	95
Curvelo	63	92	111	112	84	47	48	-	106	131	56	9	109	103	89	39	74	46	88	130
Datas	167	174	168	195	188	151	150	106	-	37	161	98	154	206	192	141	178	64	118	236
Diamantina	193	112	192	184	214	177	175	131	37	-	187	123	179	231	76	167	204	89	143	261
Felixlândia	124	142	177	163	113	101	99	56	161	187	-	64	149	155	141	91	96	101	142	77
Inimutaba	70	97	113	117	91	54	53	9	98	123	64	-	102	108	60	44	81	37	84	138
Jequitibá	33	185	17	206	71	49	141	109	154	179	149	102	-	245	182	181	62	94	40	224
Lassance	165	111	255	131	186	149	65	103	206	231	155	108	245	-	109	96	174	145	190	147
Monjolos	150	89	241	109	176	135	46	89	192	76	141	60	182	109	-	82	160	69	106	141
Morro da Garça	100	84	190	105	121	85	40	39	141	167	91	44	181	96	82	-	109	81	126	127
Paraopeba	30	162	69	182	20	28	118	74	178	204	96	81	62	174	160	109	-	115	70	169
Presidente Juscelino	107	133	108	154	128	91	90	46	64	89	101	37	94	145	69	81	115	-	58	175
Santana de Pirapama	43	178	55	199	79	42	134	88	118	143	142	84	40	190	106	126	70	58	-	217
Três Marias	198	143	252	165	188	176	95	130	236	261	77	138	224	147	141	127	169	175	217	-

(*) Distâncias em km.

○ Trechos com pedágio

2.6 RESULTADOS COMPARATIVOS DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Nesse item são apresentados os valores globais para as alternativas estudadas para os dois cenários, sendo o Cenário 1 com a participação de Curvelo no arranjo e o Cenário 2 sem a participação de Curvelo no arranjo.

As Figura 6 e Figura 7 apresentam os custos financeiros de implantação e operação do sistema para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte de projeto, para o Cenário 1 e Cenário 2, respectivamente. Ressalta-se que os custos são aqui apresentados de forma global, podendo ser obtidas outras informações no CADERNO I – Abordagem Tecnológica – Tomo II. Destaca-se ainda que esses custos foram elaborados preliminarmente nessa parte inicial dos estudos, sendo detalhados ao longo da elaboração dos demais Cadernos, e por essa razão, se diferem, parcialmente, dos custos apresentados nos demais capítulos do presente documento.

Figura 6 – Custos financeiros de implantação e operação do sistema para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte de projeto – Cenário 1

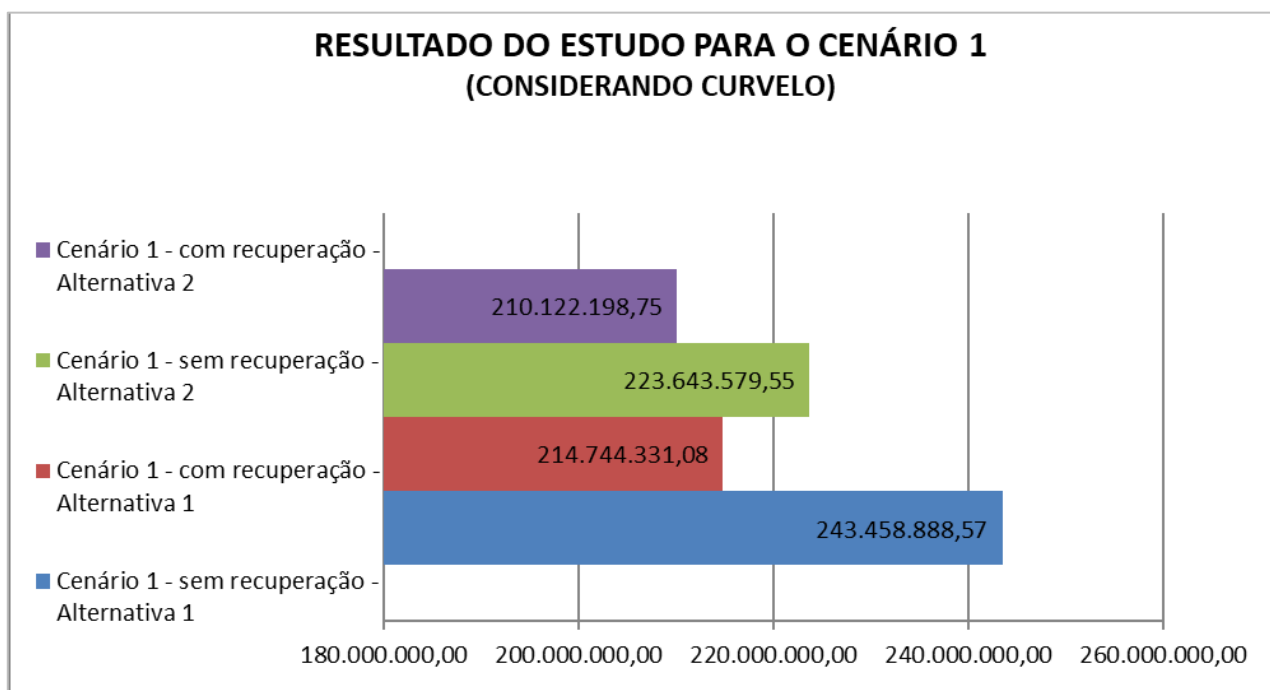
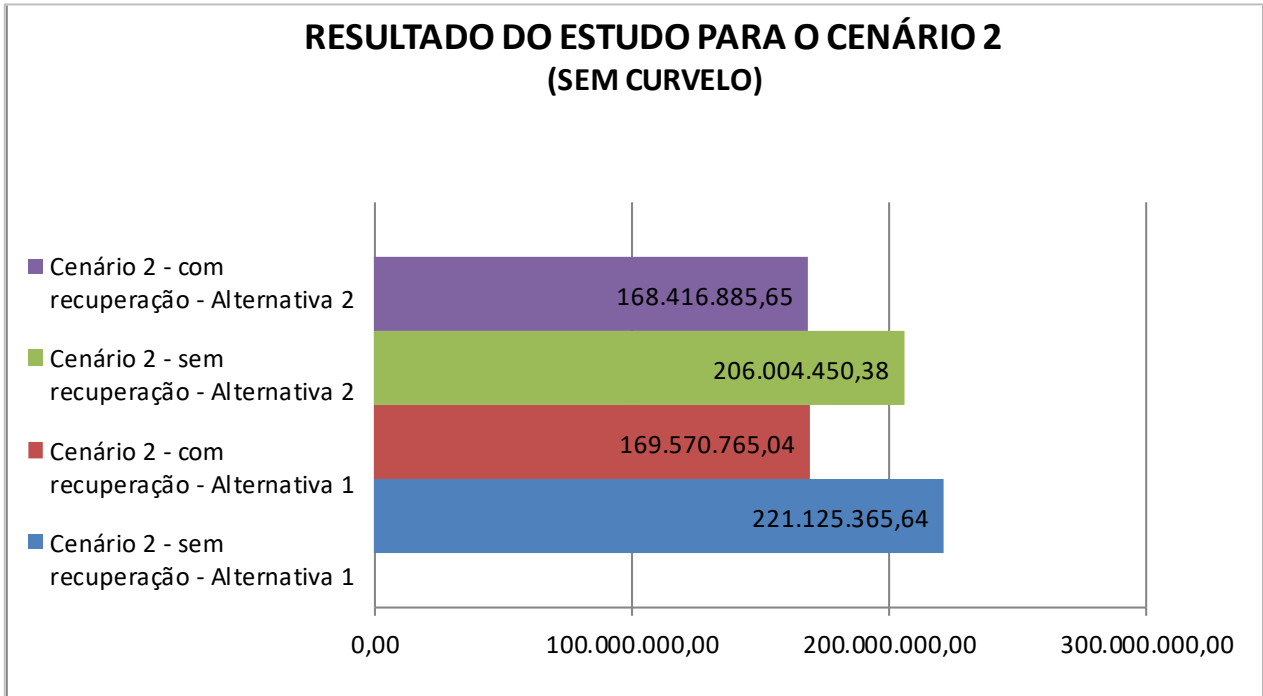


Figura 7 – Custos financeiros de implantação e operação do sistema para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte de projeto – Cenário 2



3 SÍNTESE DA PROPOSTA

Durante reunião realizada entre a HIDROBR e o CORESAB, no dia oito de setembro de 2020, por meio de vídeo conferência (*Google Meet*), em razão das restrições sanitárias decorrentes da pandemia de Covid-19, foi informado sobre a incerteza de participação do município de Curvelo na proposta. Diante da necessidade de prosseguimento nos estudos, foi acordado com o CORESAB a elaboração do presente Caderno de Consolidação considerando o Cenário 2, sem a participação de Curvelo, e seguindo a premissa COM RECUPERAÇÃO. Desta forma, nos itens seguintes são apresentadas apenas as informações relativas a essa proposta.

Assim, este capítulo apresenta uma síntese da proposta, abordando, de forma resumida, as seguintes questões:

- Parâmetros que nortearam a concepção do projeto;
- Tecnologia a ser adotada com a indicação das infraestruturas que serão utilizadas;
- Características básicas operacionais;
- Outros aspectos relevantes para o estudo.

3.1 PARÂMETROS QUE NORTEARAM A CONCEPÇÃO DO PROJETO

Dentre os principais parâmetros e premissas que nortearam a concepção do projeto são citados: perfil da população abrangida pelo projeto, considerando, especialmente, perfil socioeconômico; prognóstico da geração dos resíduos sólidos na área do projeto; áreas disponíveis; serviços a serem prestados, integração com a comunidade e diretrizes adotadas para a concepção técnica do projeto.

3.1.1 Perfil socioeconômico

Em relação ao perfil socioeconômico da população, ressalta-se que no item 2.1 foram apresentados para os municípios integrantes do CORESAB os principais dados que subsidiam essa análise, sendo IDHM, renda média *per capita* e índice Gini. Segundo os dados apresentados, o perfil socioeconômico da população abrangida pelo projeto apresenta-se como um desafio na estruturação da Parceria Público Privada, sob a ótica do seu financiamento. Esse assunto será detalhado item 6 - Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios deste documento.

Convém destacar que a capacidade de pagamento é um elemento com bastante peso na modelagem econômica, tanto sob a ótica domiciliar/familiar quanto sob a ótica municipal. No primeiro caso, embora quase não exista cobrança pelos serviços de resíduos sólidos nos municípios do Consórcio,

é fundamental que progressivamente seja estabelecido esse instrumento. No entanto, um aspecto extremamente relevante a ser observado é o comprometimento de renda das famílias com o serviço, especialmente as mais pobres. Não existe na literatura relacionada a resíduos sólidos muitos parâmetros e metodologias para efetuar avaliação da acessibilidade financeira a serviços de resíduos sólidos. Já sob a ótica municipal, é fundamental avaliar a capacidade do município em arcar com as contraprestações do projeto.

No item 6 são apontadas possibilidades de financiamento para o projeto, cabendo aos municípios, enquanto titulares dos serviços, avaliar a melhor forma de financiar os serviços.

3.1.2 Prognóstico para o crescimento dos resíduos sólidos

A projeção populacional para os municípios foi extraída dos “Estudos Demográficos com Objetivo de se Projetar a População Urbana dos Municípios Mineiros entre 2000 e 2050” desenvolvido pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013. Essa projeção populacional permitiu definir a geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do período de projeto.

Para determinar o índice de geração de RSU foi utilizada a média de geração de resíduos sólidos urbanos para cidades de porte médio (0,50 kg/hab.dia a 0,80 kg/hab.dia). A partir disso foi realizada uma análise sob o ponto de vista do indicador médio *per capita* em relação à população urbana para Minas Gerais no ano de 2017, que foi de 0,77 kg/hab.dia, e também, do indicador da massa coletada *per capita* segundo faixa populacional 1 (até 30.000 habitantes), que apresentou valor médio de 0,89 kg/hab.dia, ambos dados extraídos do SNIS/2017.

Assim, foi adotado como índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população urbana dos municípios o valor de 0,65 kg/hab.dia para início de plano. No entanto, prevendo tendência de crescimento na geração de RSU ao longo dos anos e considerando que os indicadores médios (SNIS/2017) já apresentam valores superiores ao índice adotado, foi considerado um incremento anual de 1% até o final de plano no índice de geração de resíduos, atingindo o valor de 0,885 kg/hab.dia no ano 30 do projeto (fim de plano).

Já para o índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população rural dos municípios foi adotado o valor de 0,45 kg/hab.dia, uma vez que para estas áreas a geração de RSU tende a ser inferior em relação à geração em áreas urbanas. Nesse caso também foi previsto tendência de crescimento no índice de geração de RSU, porém de tal forma que o valor final ficasse condizente com o índice de geração de RSU para cidades de porte pequeno (até 0,5 kg/hab.dia). Assim,

considerou-se que esse índice sofrerá incremento anual de 0,5% até o final de plano, atingindo o valor de 0,525 kg/hab.dia no ano 30 do projeto (fim de plano).

Esse incremento anual nos índices de geração de RSU garante maior segurança nos cálculos, uma vez que as populações de grande parte dos municípios apresentam tendência de redução ao longo dos anos. As quantidades calculadas para os RSU têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

3.1.3 Área disponível

Para avaliar as áreas disponíveis para implantação do projeto, observou-se tanto a infraestrutura existente quanto possíveis áreas para construção de aterros sanitários, conforme pode ser observado na Figura 8. Em relação ao que já existe, podem ser citados o aterro sanitário do CORESAB, operado pelo município de Curvelo, e o projeto de aterro sanitário do município de Três Marias.²

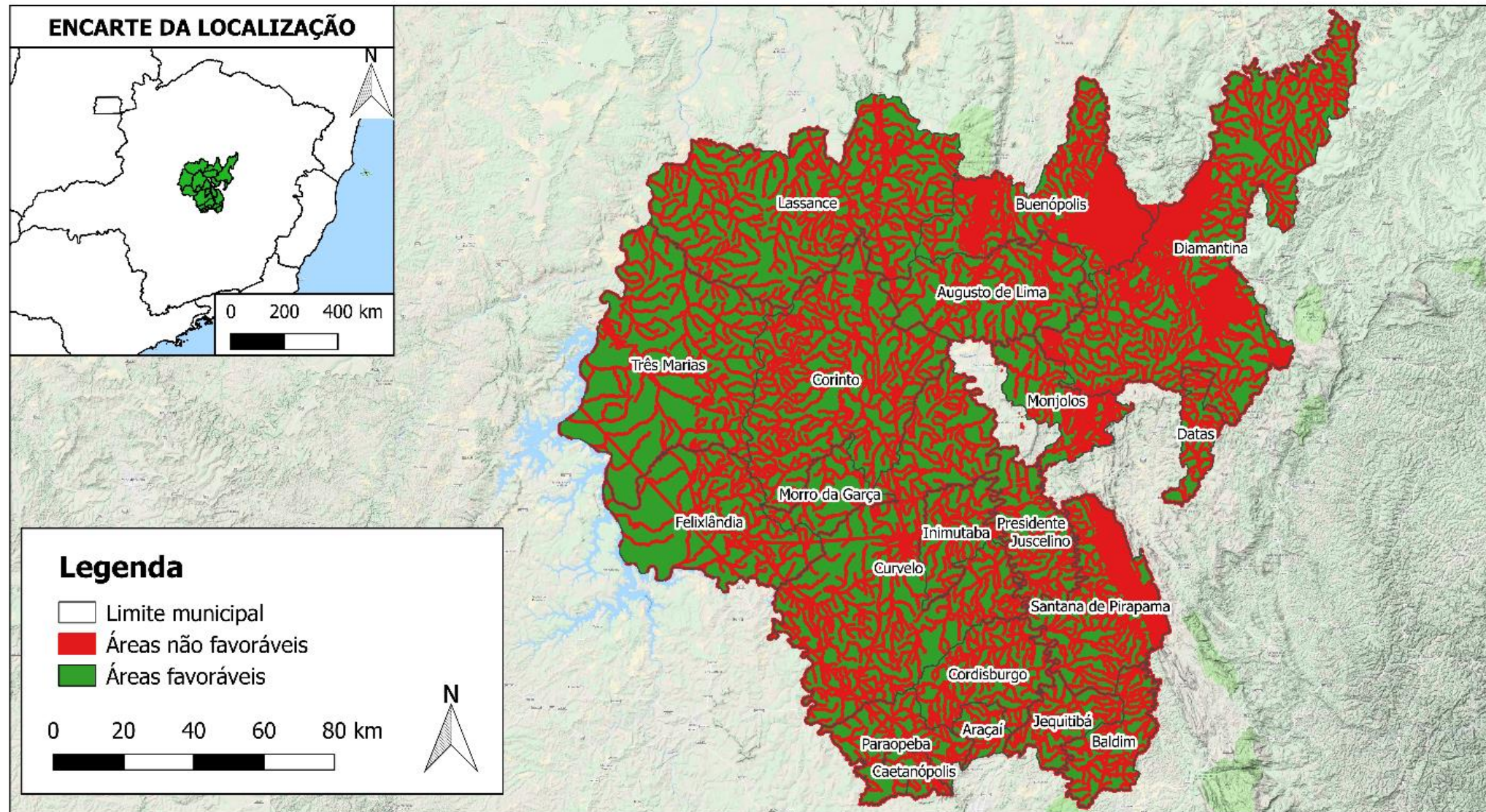
Já para novas áreas de aterros sanitários, foram observados os aspectos legais e ambientais para identificação de áreas favoráveis para implantação de aterro sanitário. Tendo como referência a Deliberação Normativa COPAM nº 118 de 2008, a Lei Federal nº 12.725 de 2012 e a NBR 8419 (NB-843/1983) de 1983, foi elaborado o mapa apresentado na Figura 2, a partir dos seguintes critérios:

- Topografia: Entre 1 e 30 %;
- Solo: argilosos e profundos;
- Geologia: Prioridade para litologia mais consistentes, evitando áreas com rochas sedimentares;
- APP: Fora de áreas de preservação permanente (topo de morro, declividade e corpo hídrico);
- Áreas inundáveis: Ausência de áreas passíveis de inundação (distância de planícies de inundação);
- Distância de corpos de água: Distância mínima de 300 m de qualquer corpo de água;
- Profundidade do lençol freático: Seleção de áreas com maiores profundidades do nível freático (Estimado por krigagem);

² Ambos estão detalhados no CADERNO I – Abordagem Tecnológica dos estudos

- Distância de residências: Mínima de 500 m de residências isoladas e 2 km de áreas urbanizadas.;
- Distância de vias: 100 metros;
- Distância de redes de transmissão: 200 metros;
- Uso e cobertura do solo: Foram considerados como prioritárias áreas de Formação campestre, pastagem e outras áreas não vegetadas (Mapeamento Mapbiomas);
- Remanescentes de mata atlântica: Prioridade em áreas com ausência de fragmentos;
- Áreas de restrição aeroportuárias: 20 km de aeródromos e aeroportos;
- Tamanho da área recomendada: Visando atender uma maior vida útil do aterro.


Cabe ressaltar que essa é uma avaliação preliminar para subsidiar as soluções propostas, devendo ser realizados estudos específicos, com maior nível de aprofundamento, para definição das áreas.




Base de dados: ANEEL (2015), BRASIL (2018), DNIT (2015), GOOGLE (2018), EMBRAPA

PROJEÇÃO
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS2000 UTM 23

Título: Áreas favoráveis para implantação de aterro					
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER	VER
0	12/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ
EMISSIONES					



HIDROBR
SOLUÇÕES INTEGRADAS



CORESAB
CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS

Nº DESENHO: DES005	ESCALA: Sem escala
--------------------	--------------------

Figura 8 – Mapa com as áreas favoráveis para implantação de aterros

Fonte: ANEEL, 2015; BRASIL, 2018; DNIT, 2015; GOOGLE, 2018; EMBRAPA

3.1.4 *Serviços a serem prestados e integração com a comunidade*

O principal serviço a ser prestado é o manejo e a destinação final dos resíduos sólidos dos municípios consorciados. A participação do Parceiro Privado no apoio à coleta seletiva é primordial para o sucesso do projeto. Tal iniciativa possui diversos benefícios econômicos, ambientais e sociais, podendo ser citados: redução da quantidade de resíduo reaproveitável a ser aterrado, redução dos custos com transporte e, conseqüentemente, da emissão de gases de efeito estufa, possibilidade de geração de energia e criação de oportunidade para geração de emprego e renda.

Esse é o principal fio condutor que permite a integração do Parceiro Privado com a comunidade pertencente aos municípios participantes do CORESAB. A parceria entre a empresa privada, municípios e os catadores também se configura como um elemento central para otimização dos benefícios gerados para as partes.

3.1.5 *Diretrizes para concepção técnica*

As principais diretrizes adotadas para a concepção técnica proposta no projeto foram o Estudo de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de MG, a necessidade de separação de resíduos e tecnologias testadas e licenciáveis no estado de Minas Gerais, sendo os principais pontos considerados apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 - Principais diretrizes adotadas para a concepção técnica proposta no projeto

Diretriz considerada	Descrição básica
Estudo de regionalização - ATOs	<p>O Plano Preliminar de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de MG (PRE-RSU), elaborado com recursos viabilizados por meio de convênio entre a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de MG (SEMAD) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), estabelece uma proposta de agrupamento dos municípios mineiros para soluções regionalizadas para os resíduos sólidos. O documento constitui uma base de dados técnicos primários e secundários sobre os aspectos socioeconômico, logísticos, ambiental e propriamente da gestão de resíduos utilizados para sugerir configurações para a Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na forma de agrupamentos e Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs). O agrupamento é a unidade de análise básica que prevê a possibilidade de compartilhamento de uma unidade de manejo e destinação tendo como critério básico a distância referencial entre os municípios (30 km). Já o ATO é o arranjo maior que garantirá a viabilidade e sustentabilidade da regionalização, considerando principalmente as fragilidades socioeconômicas que impedem que cada município esteja desempenhando adequadamente as atividades de gestão de resíduos na forma individualizada (FERREIRA, 2010). A modelagem destes ATOs sugere um referencial técnico para a constituição de consórcios intermunicipais para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. A definição dos agrupamentos propostos no presente documento para o PMI foi feita baseada na metodologia empregada no estudo de definição dos ATOs. No estudo mencionado, a maioria dos municípios integrantes do CORESAB constavam na mesma proposta, sendo o ATO 51 – Polo Curvelo, que abrangia Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino e Três Marias. Os demais integravam outras propostas de ATO, sendo ATO 50 (Polo Bocaiúva) - Augusto de Lima, Buenópolis; ATO 26 (Polo Sete Lagoas) - Araçá, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama e ATO 34 (Pirapora) – Lassance (FEAM, 2010).</p>

Diretriz considerada	Descrição básica
Necessidade de separação de resíduos	Embora a coleta não esteja inserida no escopo do Procedimento de Manifestação de Interesse, é fundamental que haja uma separação dos materiais. Como já é de conhecimento geral, o processo de separação mais eficiente e eficaz é na origem, ou seja, no domicílio. Portanto, a implantação da coleta seletiva é uma etapa fundamental para otimização e viabilização do projeto, com ganhos para todas as partes. Portanto, para a concepção do projeto, adotou-se como diretriz que os materiais serão separados, ainda que não seja uma ação imediata. O envolvimento de todos é condição essencial para o sucesso da coleta seletiva.
Tecnologias licenciáveis no estado de Minas Gerais	Conforme exposto no Termo de Referência do PMI, deverá ser observada a diretriz de tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos que sejam ambientalmente adequadas, incentivando inclusive mecanismos que promova a redução do volume de resíduos aterrados, por meio da reutilização e do reaproveitamento, desde que permitidas pelo estado de Minas Gerais. Outra premissa utilizada para a concepção técnica do projeto é a objetividade e possibilidade de viabilização do projeto, considerando as tecnologias aceitas sob as óticas técnica, econômica, jurídica e ambiental. Uma vez que diante da precária situação de manejo de resíduos sólidos atualmente no Brasil, muitas “tecnologias” vem sendo propagadas como soluções mágicas, que prometem eliminar a geração de rejeitos. Portanto, o compromisso com a inovação tecnológica é uma premissa e está presente nos estudos elaborados pela HIDROBR, mas de forma tecnicamente responsável.

3.2 CONCEPÇÃO TÉCNICA

Esta seção apresenta a concepção técnica das alternativas do Cenário 2, sem a participação de Curvelo, seguindo a premissa Com Recuperação, conforme mencionado e justificado no item 3 deste documento. O item contempla os agrupamentos propostos, as soluções tecnológicas – incluindo os requisitos desta, indicação das infraestruturas, localização sugerida e características básicas operacionais – e os custos envolvidos para implantação e operação das alternativas.

3.2.1 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1

A Alternativa 1 do Cenário 2 – Premissa Com Recuperação considera como solução a destinação final de RSU em aterro sanitário, conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação. Na Figura 9 é apresentado o Esquema proposto para o Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1.

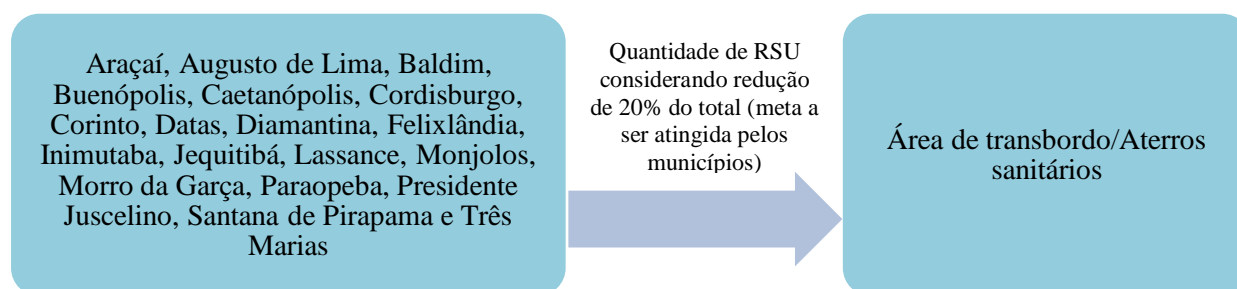


Figura 9 – Esquema proposto para o Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1

Fonte: HIDROBR, 2019

Na Tabela 14 é apresentada a projeção de geração de RSU, em tonelada/dia, no início e fim de plano, considerando a previsão de redução gradativa na quantidade de resíduos sólidos encaminhados à disposição final, atingindo, ao final de plano, uma redução de 20% da massa total de resíduos sólidos gerados. Essa redução gradual, ano a ano, na massa de RSU a ser destinada para aterramento pode ser considerada como meta a ser atingida pelos municípios. Poderá ser desenhado um acordo entre o consórcio e a empresa que fará a operação do sistema que vincule uma redução no valor da tarifa a ser paga no caso do atingimento das metas anuais estipuladas.

Na sequência, na Tabela 15 está apresentada a projeção de geração de RSU **acumulada** ao longo do horizonte, ou seja, apresenta o montante acumulado ano a ano e por município até fim de plano (Ano 30).

Tabela 14 – Geração de resíduos sólidos urbanos para o Cenário 2 - **COMRECUPERAÇÃO** para os municípios do CORESAB, considerando índice de redução de massa de 20% ao longo de 30 anos

ANO	Araçáí	Augusto de Lima	Baldim	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Datas	Diamantina	Felixlândia	Inimutaba	Jequitibá	Lassance	Monjolos	Morro da Garça	Paraopeba	Presidente Juscelino	Santana de Pirapama	Três Marias	TOTAL DIÁRIO (t/dia)	TOTAL ANUAL (t/ano)	
2.019	1,36	2,93	4,71	6,36	6,78	5,32	14,50	3,46	30,66	9,51	4,49	3,22	3,90	1,35	1,43	15,19	2,33	4,85	20,64	143,00	52.194,20	
2.020	1,30	2,82	4,53	6,11	6,55	5,13	13,85	3,38	29,63	9,23	4,37	3,14	3,75	1,30	1,36	14,69	2,25	4,71	20,09	138,17	50.431,23	
2.021	1,29	2,82	4,52	6,11	6,57	5,12	13,75	3,42	29,78	9,29	4,40	3,17	3,76	1,29	1,34	14,73	2,26	4,74	20,29	138,66	50.612,38	
2.022	1,29	2,81	4,52	6,10	6,59	5,12	13,64	3,46	29,93	9,36	4,44	3,20	3,76	1,29	1,33	14,78	2,27	4,77	20,49	139,15	50.790,38	
2.023	1,28	2,81	4,51	6,09	6,61	5,12	13,54	3,50	30,07	9,42	4,48	3,24	3,77	1,28	1,32	14,82	2,27	4,81	20,69	139,63	50.965,06	
2.024	1,27	2,81	4,50	6,09	6,63	5,12	13,43	3,55	30,22	9,48	4,51	3,27	3,77	1,28	1,30	14,86	2,28	4,84	20,89	140,10	51.136,24	
2.025	1,26	2,80	4,50	6,08	6,65	5,12	13,33	3,59	30,36	9,55	4,55	3,31	3,77	1,27	1,29	14,89	2,29	4,87	21,09	140,56	51.303,76	
2.026	1,26	2,80	4,49	6,07	6,66	5,11	13,22	3,63	30,49	9,60	4,58	3,34	3,77	1,26	1,27	14,92	2,29	4,90	21,27	140,94	51.442,40	
2.027	1,25	2,79	4,48	6,06	6,67	5,10	13,10	3,67	30,61	9,66	4,62	3,37	3,77	1,26	1,26	14,95	2,30	4,93	21,45	141,30	51.576,30	
2.028	1,24	2,79	4,47	6,04	6,68	5,10	12,99	3,72	30,73	9,71	4,65	3,41	3,77	1,25	1,25	14,97	2,30	4,95	21,64	141,66	51.705,26	
2.029	1,23	2,78	4,45	6,03	6,69	5,09	12,87	3,76	30,85	9,77	4,68	3,44	3,77	1,25	1,23	14,99	2,30	4,98	21,82	142,00	51.829,08	
2.030	1,22	2,78	4,44	6,02	6,70	5,08	12,76	3,80	30,97	9,82	4,72	3,47	3,77	1,24	1,22	15,01	2,31	5,01	21,99	142,32	51.947,55	
2.031	1,21	2,76	4,42	5,99	6,68	5,06	12,60	3,83	31,01	9,83	4,73	3,49	3,75	1,23	1,20	14,98	2,30	5,01	22,10	142,19	51.898,66	
2.032	1,20	2,74	4,39	5,95	6,67	5,03	12,45	3,86	31,05	9,85	4,75	3,51	3,74	1,22	1,18	14,94	2,30	5,02	22,20	142,04	51.844,33	
2.033	1,18	2,73	4,37	5,92	6,65	5,00	12,29	3,89	31,08	9,86	4,76	3,52	3,72	1,21	1,17	14,91	2,29	5,02	22,30	141,88	51.784,40	
2.034	1,17	2,71	4,34	5,89	6,63	4,98	12,14	3,92	31,11	9,88	4,78	3,54	3,70	1,20	1,15	14,87	2,29	5,02	22,39	141,70	51.718,69	
2.035	1,16	2,69	4,31	5,85	6,61	4,95	11,99	3,94	31,14	9,89	4,79	3,55	3,69	1,19	1,13	14,83	2,28	5,02	22,48	141,50	51.647,03	
2.036	1,14	2,67	4,28	5,81	6,59	4,92	11,83	3,97	31,14	9,89	4,80	3,57	3,67	1,18	1,11	14,77	2,28	5,02	22,56	141,21	51.541,06	
2.037	1,13	2,65	4,25	5,78	6,56	4,88	11,67	3,99	31,14	9,89	4,81	3,58	3,65	1,17	1,10	14,72	2,27	5,02	22,63	140,90	51.428,36	
2.038	1,11	2,63	4,22	5,74	6,53	4,85	11,51	4,02	31,14	9,89	4,82	3,59	3,63	1,15	1,08	14,66	2,26	5,02	22,70	140,57	51.308,75	
2.039	1,10	2,61	4,19	5,70	6,50	4,82	11,35	4,04	31,13	9,89	4,83	3,61	3,61	1,14	1,06	14,60	2,26	5,01	22,77	140,22	51.182,05	
2.040	1,09	2,59	4,16	5,65	6,47	4,78	11,19	4,07	31,11	9,89	4,84	3,62	3,58	1,13	1,05	14,54	2,25	5,01	22,83	139,86	51.048,09	
2.041	1,07	2,57	4,11	5,60	6,42	4,73	11,01	4,07	31,03	9,86	4,83	3,61	3,55	1,12	1,03	14,43	2,23	4,97	22,84	139,08	50.762,79	
2.042	1,05	2,54	4,06	5,54	6,37	4,68	10,82	4,08	30,95	9,83	4,83	3,60	3,52	1,10	1,01	14,31	2,21	4,94	22,85	138,28	50.471,67	
2.043	1,03	2,51	4,01	5,48	6,31	4,63	10,64	4,09	30,86	9,79	4,82	3,59	3,48	1,09	0,99	14,20	2,20	4,91	22,85	137,46	50.174,59	
2.044	1,01	2,48	3,96	5,42	6,26	4,57	10,46	4,09	30,76	9,76	4,81	3,58	3,45	1,07	0,97	14,08	2,18	4,87	22,85	136,63	49.871,42	
2.045	1,00	2,45	3,91	5,35	6,20	4,52	10,28	4,10	30,66	9,72	4,80	3,57	3,42	1,06	0,95	13,96	2,16	4,84	22,84	135,79	49.562,00	
2.046	0,98	2,42	3,86	5,29	6,14	4,46	10,10	4,10	30,54	9,68	4,79	3,56	3,38	1,04	0,94	13,83	2,14	4,80	22,82	134,85	49.221,93	
2.047	0,96	2,39	3,81	5,23	6,08	4,41	9,91	4,10	30,41	9,63	4,78	3,54	3,34	1,03	0,92	13,69	2,12	4,76	22,79	133,90	48.875,27	
2.048	0,94	2,36	3,76	5,16	6,01	4,35	9,73	4,10	30,28	9,58	4,77	3,53	3,31	1,01	0,90	13,56	2,10	4,72	22,76	132,94	48.521,90	
2.049	0,92	2,33	3,71	5,10	5,95	4,29	9,55	4,10	30,15	9,53	4,75	3,51	3,27	1,00	0,88	13,42	2,08	4,68	22,73	131,95	48.161,66	
2.050	0,92	2,33	3,71	5,11	5,98	4,30	9,52	4,16	30,47	9,63	4,81	3,55	3,28	1,00	0,88	13,49	2,09	4,70	23,03	132,96	48.529,72	
																					4.453,39	1.625.488,19
Total da geração de RSU por município, nos 30 anos (t)	13.362,72	30.991,19	49.622,90	67.409,29	75.697,98	56.848,92	139.435,60	45.071,39	358.229,76	113.216,56	54.907,85	40.443,92	42.366,23	13.740,33	13.243,88	169.935,96	26.193,12	57.202,19	257.568,41			

Fonte: HIDROBR, 2019

Tabela 15 – Geração de resíduos sólidos urbanos *ACUMULADA* para o Cenário 2 - *COMRECUPERAÇÃO* para os municípios do CORESAB, considerando índice de redução de massa de 20% ao longo de 30 anos

ANO	Araçá	Augusto de Lima	Baldim	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Datas	Diamantina	Felixlândia	Inimutaba	Jequitibá	Lassance	Monjolos	Morro da Garça	Paraopeba	Presidente Juscelino	Santana de Pirapama	Três Marias
2.019	495,60	1.069,84	1.719,94	2.319,93	2.473,79	1.942,78	5.291,33	1.263,94	11.191,93	3.472,19	1.640,27	1.174,00	1.422,38	493,80	520,45	5.545,33	850,48	1.771,28	7.534,95
2.020	970,33	2.099,07	3.373,16	4.550,25	4.865,39	3.813,44	10.345,91	2.495,87	22.006,59	6.840,29	3.233,54	2.318,76	2.792,92	967,17	1.016,05	10.906,59	1.672,83	3.490,65	14.866,61
2.021	1.442,46	3.127,43	5.024,32	6.778,79	7.264,33	5.683,87	15.363,07	3.743,38	32.876,27	10.232,10	4.840,41	3.476,03	4.165,01	1.438,70	1.506,57	16.283,98	2.497,75	5.221,81	22.271,50
2.022	1.911,96	4.154,82	6.673,24	9.005,31	9.670,40	7.553,89	20.342,56	5.006,56	43.800,09	13.647,42	6.460,84	4.645,84	5.538,50	1.908,36	1.992,02	21.676,99	3.325,16	6.964,67	29.749,58
2.023	2.378,78	5.181,12	8.319,77	11.229,58	12.083,35	9.423,28	25.284,13	6.285,45	54.777,09	17.086,08	8.094,76	5.828,20	6.913,24	2.376,09	2.472,39	27.085,08	4.154,98	8.719,12	37.300,75
2.024	2.842,90	6.206,24	9.963,71	13.451,36	14.502,95	11.291,86	30.187,53	7.580,12	65.806,30	20.547,84	9.742,12	7.023,10	8.289,11	2.841,85	2.947,70	32.507,71	4.987,13	10.485,06	44.924,91
2.025	3.304,27	7.230,05	11.604,90	15.670,41	16.928,95	13.159,42	35.052,50	8.890,62	76.886,68	24.032,50	11.402,83	8.230,57	9.665,93	3.305,61	3.417,92	37.944,32	5.821,53	12.262,35	52.621,89
2.026	3.762,62	8.251,99	13.242,59	17.885,45	19.359,58	15.024,91	39.876,27	10.216,49	88.014,10	27.537,63	13.076,01	9.450,08	11.042,99	3.767,16	3.882,97	43.390,83	6.657,75	14.050,16	60.386,06
2.027	4.217,90	9.271,91	14.876,60	20.096,23	21.794,54	16.888,10	44.658,56	11.557,75	99.187,35	31.062,91	14.761,54	10.681,62	12.420,10	4.226,47	4.342,84	48.846,54	7.495,69	15.848,32	68.216,98
2.028	4.670,08	10.289,71	16.506,72	22.302,45	24.233,51	18.748,76	49.399,11	12.914,41	110.405,16	34.607,98	16.459,28	11.925,13	13.797,09	4.683,48	4.797,52	54.310,74	8.335,26	17.656,65	76.114,14
2.029	5.119,12	11.305,25	18.132,76	24.503,85	26.676,17	20.606,65	54.097,64	14.286,47	121.666,21	38.172,48	18.169,11	13.180,58	15.173,78	5.138,15	5.247,02	59.782,71	9.176,34	19.474,99	84.077,01
2.030	5.564,97	12.318,39	19.754,49	26.700,12	29.122,19	22.461,51	58.753,89	15.673,91	132.969,14	41.756,02	19.890,87	14.447,91	16.549,98	5.590,43	5.691,34	65.261,69	10.018,82	21.303,13	92.105,03
2.031	6.006,09	13.325,62	21.366,96	28.884,79	31.562,19	24.306,98	63.353,86	17.071,98	144.287,59	45.345,59	21.618,61	15.721,53	17.920,42	6.038,99	6.129,34	70.728,65	10.859,77	23.132,82	100.170,70
2.032	6.442,47	14.326,82	22.970,00	31.057,64	33.995,88	26.142,87	67.897,62	18.480,60	155.620,05	48.940,73	23.352,11	17.001,32	19.284,95	6.483,79	6.561,06	76.182,91	11.699,09	24.963,82	108.273,11
2.033	6.874,10	15.321,92	24.563,45	33.218,42	36.422,93	27.968,98	72.385,25	19.899,64	166.964,96	52.540,96	25.091,16	18.287,12	20.643,40	6.924,81	6.986,52	81.623,75	12.536,65	26.795,89	116.411,30
2.034	7.300,98	16.310,79	26.147,16	35.366,92	38.843,05	29.785,11	76.816,80	21.329,00	178.320,74	56.145,78	26.835,54	19.578,81	21.995,62	7.362,01	7.405,76	87.050,44	13.372,36	28.628,78	124.584,27
2.035	7.723,09	17.293,36	27.720,95	37.502,88	41.255,89	31.591,07	81.192,36	22.768,53	189.685,73	59.754,69	28.585,01	20.876,21	23.341,44	7.795,38	7.818,81	92.462,26	14.206,10	30.462,23	132.790,96
2.036	8.140,15	18.269,04	29.283,86	39.624,94	43.659,42	33.385,57	85.509,58	24.217,36	201.052,90	63.364,97	30.338,42	22.178,57	24.680,08	8.224,73	8.225,56	97.854,74	15.037,43	32.295,11	141.025,57
2.037	8.552,14	19.237,75	30.835,72	41.732,84	46.053,29	35.168,40	89.768,55	25.675,30	212.420,40	66.976,04	32.095,51	23.485,69	26.011,37	8.650,03	8.626,05	103.227,08	15.866,24	34.127,12	149.286,84
2.038	8.959,06	20.199,37	32.376,35	43.826,32	48.437,14	36.939,34	93.969,36	27.142,19	223.786,33	70.587,30	33.855,99	24.797,39	27.335,13	9.071,24	9.020,30	108.578,45	16.692,40	35.957,97	157.573,46
2.039	9.360,90	21.153,79	33.905,57	45.905,13	50.810,60	38.698,18	98.112,09	28.617,82	235.148,78	74.198,13	35.619,57	26.113,45	28.651,18	9.488,35	9.408,37	113.908,02	17.515,79	37.787,35	165.884,08
2.040	9.757,66	22.100,91	35.423,21	47.969,02	53.173,30	40.444,68	102.196,83	30.101,99	246.505,74	77.807,91	37.385,95	27.433,67	29.959,35	9.901,31	9.790,26	119.214,94	18.336,27	39.614,95	174.217,30
2.041	10.147,68	23.037,47	36.923,11	50.011,29	55.516,53	42.172,04	106.214,23	31.589,10	257.833,08	81.406,48	39.150,42	28.750,92	31.255,45	10.308,94	10.165,27	124.480,55	19.150,61	41.430,60	182.554,28
2.042	10.531,00	23.963,43	38.405,23	52.031,80	57.840,05	43.880,15	110.164,71	33.078,90	269.128,86	84.993,25	40.912,68	30.065,00	32.539,36	10.711,22	10.533,46	129.704,27	19.958,73	43.234,08	190.893,54
2.043	10.907,68	24.878,74	39.869,53	54.030,44	60.143,62	45.568,95	114.048,68	34.571,12	280.391,10	88.567,62	42.672,42	31.375,68	33.810,97	11.108,16	10.894,88	134.885,49	20.760,53	45.025,15	199.233,55
2.044	11.277,76	25.783,37	41.315,94	56.007,07	62.426,98	47.238,33	117.866,54	36.065,51	291.617,81	92.128,96	44.429,30	32.682,73	35.070,19	11.499,76	11.249,59	140.023,61	21.555,92	46.803,58	207.572,75
2.045	11.641,29	26.677,26	42.744,43	57.961,57	64.689,89	48.888,23	121.618,69	37.561,78	302.806,91	95.676,66	46.183,01	33.985,92	36.316,88	11.886,02	11.597,66	145.118,03	22.344,80	48.569,14	215.909,52
2.046	11.998,00	27.559,99	44.154,00	59.892,71	66.930,50	50.517,40	125.303,84	39.058,83	313.952,87	99.208,46	47.932,52	35.284,28	37.550,25	12.266,78	11.939,05	150.164,69	23.126,63	50.320,32	224.238,52
2.047	12.347,94	28.431,49	45.544,63	61.800,34	69.148,57	52.125,75	128.922,41	40.556,34	325.053,51	102.723,72	49.677,46	36.577,56	38.770,16	12.642,03	12.273,83	155.162,98	23.901,32	52.056,86	232.558,01
2.048	12.691,16	29.291,74	46.916,26	63.684,36	71.343,83	53.713,21	132.474,84	42.053,98	336.106,64	106.221,74	51.417,48	37.865,50	39.976,52	13.011,79	12.602,04	160.112,27	24.668,77	53.778,52	240.866,16
2.049	13.027,71	30.140,70	48.268,86	65.544,63	73.516,03	55.279,70	135.961,55	43.551,44	347.109,99	109.701,83	53.152,20	39.147,83	41.169,20	13.376,05	12.923,76	165.011,93	25.428,88	55.485,04	249.161,13
2.050	13.362,72	30.991,19	49.622,90	67.409,29	75.697,98	56.848,92	139.435,60	45.071,39	358.229,76	113.216,56	54.907,85	40.443,92	42.366,23	13.740,33	13.243,88	169.935,96	26.193,12	57.202,19	257.568,41

Fonte: HIDROBR, 2019

Observa-se que no Cenário 2 - Premissa COM RECUPERAÇÃO – Alternativa 1, 20% da massa de resíduos sólidos gerados não será encaminhada à disposição final, sendo estimado o montante de 1.625.488,19 toneladas geradas e coletadas de RSU, ao longo do período de 30 anos, considerando todos os municípios do Cenário 2. Conforme observa-se nas duas tabelas apresentadas, os três maiores geradores de resíduos no período de 30 anos são Diamantina, Três Marias e Paraopeba, nessa ordem.

A localização da unidade de disposição final teve como diretriz o aproveitamento de unidades existentes, identificação dos maiores centros de massa e as distâncias entre os municípios e as cidades polos, sendo estas Paraopeba, Três Marias e Diamantina. Assim, foi prevista (i) a implantação de aterro sanitário em Paraopeba, para receber os RSU do agrupamento 5; (ii) a implantação do aterro de Três Marias, que receberá os RSU dos agrupamentos 2 e 4, sendo prevista a implantação de área de transbordo em Corinto; (i) e a implantação de um aterro sanitário em Diamantina, para receber os resíduos do agrupamento 3.

A partir dessas definições foram compiladas as informações por polo sobre a população total para final de plano e o montante de resíduos sólidos urbanos que cada aterro sanitário receberá. Essas informações podem ser visualizadas na Tabela 16.

Tabela 16 – Geração de RSU por agrupamento ao longo do período de projeto (30 anos).

Local de disposição	Agrupamento 1		Agrupamento 2		Agrupamento 3	
	A.S. TRÊS MARIAS		A.S. DIAMANTINA		A.S. PARAOPEBA	
	A.T. CORINTO		-		-	
População total da alternativa (hab.)	109.828		68.058		71.578	
Total da geração de RSU do agrupamento (t)	732.879,34		429.494,27		463.114,58	
Total da geração de RSU de A.T. para A.S. (t)	475.310,93		-		463.114,58	
Municípios						
Araçá	0	0,00	0	0,00	1.712	13.362,72
Augusto de Lima	4.783	30.991,19	0	0,00	0	0,00
Baldim	0	0,00	0	0,00	7.431	49.622,90
Buenópolis	9.705	67.409,29	0	0,00	0	0,00
Caetanópolis	0	0,00	0	0,00	11.020	75.697,98
Cordisburgo	0	0,00	0	0,00	8.420	56.848,92
Corinto	17.066	139.435,60	0	0,00	0	0,00
Datas	0	0,00	8.537	45.071,39	0	0,00
Diamantina	0	0,00	54.962	358.229,76	0	0,00
Felixlândia	18.135	113.216,56	0	0,00	0	0,00
Inimutaba	9.345	54.907,85	0	0,00	0	0,00
Jequitibá	0	0,00	0	0,00	8.116	40.443,92
Lassance	6.702	42.366,23	0	0,00	0	0,00
Monjolos	2.044	13.740,33	0	0,00	0	0,00
Morro da Garça	1.816	13.243,88	0	0,00	0	0,00
Paraopeba	0	0,00	0	0,00	24.331	169.935,96
Presidente Juscelino	0	0,00	4.559	26.193,12	0	0,00
Santana de Pirapama	0	0,00	0	0,00	10.550	57.202,19
Três Marias	40.232	257.568,41	0	0,00	0	0,00

Fonte: HIDROBR, 2019

O projeto do aterro sanitário de Três Marias foi concebido para uma capacidade de 217.828,24 m³ de RSU e encerraria sua capacidade no ano de 2033. No caso do arranjo proposto, o aterro sanitário de Três Marias receberá 732.879,34 toneladas de resíduos sólidos em 30 anos, o que representa um volume de 1.221.465,57 m³ de RSU, encerrando sua capacidade em 2023. Também vale pontuar que a área total do empreendimento é de 56,11 hectares e que a área a ser ocupada pelo A.S. de acordo com o projeto é de 29,30 hectares. Portanto, será necessário realizar estudo para avaliar a ampliação da capacidade desse aterro sanitário. Fazendo a comparação dessa alternativa com recuperação de materiais recicláveis com a alternativa em que toda a massa coletada é destinada à disposição final, o ano de encerramento da capacidade do projetada para o A.S. permanece o mesmo, 2023, apresentando uma redução no volume de 5% dessa alternativa com recuperação para a alternativa sem recuperação.

Na sequência é apresentada na Tabela 17 a geração de RSU acumulada, por ano e por agrupamentos, com a indicação da capacidade estabelecida em projeto para o aterro sanitário de Três Marias, assim como, a indicação do ano de previsão de encerramento do AS do referido projeto.

Tabela 17 – Geração de resíduos sólidos urbanos ACUMULADA para a alternativa 1 premissa **COM RECUPERAÇÃO** (índice de redução de massa de 20 % em 30 anos) – 30 anos

A.S. TRÊS MARIAS + A.T.									
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA AO LONGO DO PERÍODO DE PROJETO									
MUNICÍPIO	2019	2020	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Augusto de Lima	1.069,84	2.099,07	5.181,12	7.230,05	12.318,39	17.293,36	22.100,91	26.677,26	30.991,19
Buenópolis	2.319,93	4.550,25	11.229,58	15.670,41	26.700,12	37.502,88	47.969,02	57.961,57	67.409,29
Corinto	5.291,33	10.345,91	25.284,13	35.052,50	58.753,89	81.192,36	102.196,83	121.618,69	139.435,60
Felixlândia	3.472,19	6.840,29	17.086,08	24.032,50	41.756,02	59.754,69	77.807,91	95.676,66	113.216,56
Inimutaba	1.640,27	3.233,54	8.094,76	11.402,83	19.890,87	28.585,01	37.385,95	46.183,01	54.907,85
Lassance	1.422,38	2.792,92	6.913,24	9.665,93	16.549,98	23.341,44	29.959,35	36.316,88	42.366,23
Monjolos	493,80	967,17	2.376,09	3.305,61	5.590,43	7.795,38	9.901,31	11.886,02	13.740,33
Morro da Garça	520,45	1.016,05	2.472,39	3.417,92	5.691,34	7.818,81	9.790,26	11.597,66	13.243,88
Três Marias	7.534,95	14.866,61	37.300,75	52.621,89	92.105,03	132.790,96	174.217,30	215.909,52	257.568,41
Total (t)	23.765,13	46.711,82	115.938,14	162.399,64	279.356,08	396.074,88	511.328,84	623.827,28	732.879,34
Total (m³)	39.608,55	77.853,04	193.230,24	270.666,07	465.593,47	660.124,79	852.214,74	1.039.712,14	1.221.465,57
Capacidade projeto									
A.S. Três Marias		217.828,24							
(m³)									

A.S. DIAMANTINA									
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA									
MUNICÍPIO	2019	2020	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Datas	1.263,94	2.495,87	6.285,45	8.890,62	15.673,91	22.768,53	30.101,99	37.561,78	45.071,39
Diamantina	11.191,93	22.006,59	54.777,09	76.886,68	132.969,14	189.685,73	246.505,74	302.806,91	358.229,76
Presidente Juscelino	850,48	1.672,83	4.154,98	5.821,53	10.018,82	14.206,10	18.336,27	22.344,80	26.193,12
Total (t)	13.306,35	26.175,28	65.217,52	91.598,82	158.661,87	226.660,36	294.944,00	362.713,49	429.494,27
Total (m³)	22.177,24	43.625,47	108.695,87	152.664,70	264.436,45	377.767,26	491.573,33	604.522,48	715.823,78

A.S. PARAPEBA									
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA									
MUNICÍPIO	2019	2020	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Araçá	495,60	970,33	2.378,78	3.304,27	5.564,97	7.723,09	9.757,66	11.641,29	13.362,72
Baldim	1.719,94	3.373,16	8.319,77	11.604,90	19.754,49	27.720,95	35.423,21	42.744,43	49.622,90
Caetanópolis	2.473,79	4.865,39	12.083,35	16.928,95	29.122,19	41.255,89	53.173,30	64.689,89	75.697,98
Cordisburgo	1.942,78	3.813,44	9.423,28	13.159,42	22.461,51	31.591,07	40.444,68	48.888,23	56.848,92
Jequitibá	1.174,00	2.318,76	5.828,20	8.230,57	14.447,91	20.876,21	27.433,67	33.985,92	40.443,92
Paraopeba	5.545,33	10.906,59	27.085,08	37.944,32	65.261,69	92.462,26	119.214,94	145.118,03	169.935,96
Santana de Pirapama	1.771,28	3.490,65	8.719,12	12.262,35	21.303,13	30.462,23	39.614,95	48.569,14	57.202,19
Total (t)	15.122,73	29.738,33	73.837,58	103.434,78	177.915,88	252.091,71	325.062,41	395.636,94	463.114,58
Total (m³)	25.204,55	49.563,89	123.062,63	172.391,31	296.526,47	420.152,84	541.770,69	659.394,90	771.857,64

Fonte: HIDROBR, 2019

Para o cálculo dos custos de implantação e de operação dos aterros sanitários dos agrupamentos foi utilizado o “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em junho de 2011. Esse estudo foi desenvolvido utilizando-se das seguintes diretrizes para o cálculo de custos dos aterros sanitários:

- Estratos e faixas populacionais de referência estabelecidos com população beneficiária variando entre 890 e 1.600.000 habitantes;
- Quantitativos de insumos e serviços inerentes à implantação inicial de cada um dos componentes principais de aterros sanitários destinados à adequada disposição final no solo da massa estimada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) a ser gerada pelas respectivas populações beneficiárias de referência;
- Vida útil mínima de referência de 30 anos para efeito de pré-dimensionamento dos aterros sanitários teóricos.

As **composições de custos** concernentes à implantação inicial dos diversos aterros sanitários teóricos, por faixas de população inicial beneficiária, tiveram como base essencial os custos unitários de insumos e serviços constantes das tabelas do SINAPI (CEF / IBGE) referentes ao Estado de Minas Gerais. O custo de implantação nesse estudo do MMA foi desdobrado em custo de **implantação inicial** e custo de **implantação complementar**, sendo que:

- Implantação inicial de um aterro sanitário refere-se à efetiva execução das obras e serviços necessários para seu pleno e adequado funcionamento, ao longo de um período de tempo correspondente aos três primeiros anos após o início de sua operação regular;
- Implantação complementar de um aterro sanitário refere-se à progressiva execução das demais obras e serviços inerentes à sua infraestrutura física, ao longo de sua vida útil efetiva e concomitantemente à sua operação regular.

Os pressupostos básicos utilizados no estudo do MMA para a estimativa de custos operacionais de aterros sanitários foram considerar esses aterros **instalações públicas**, geridas diretamente por uma equipe mínima, composta de pessoal técnico, administrativo e de apoio operacional e vinculada funcionalmente ao Consórcio Intermunicipal. Previu-se também que a quase totalidade das atividades operacionais ficaria a cargo de empresas privadas, especificamente contratadas pelo mesmo Consórcio como prestadoras de serviços (ou por concessão administrativa), sujeitas à gestão técnica e administrativa daquela equipe e a cujo cargo ficariam, por exemplo, as funções de:

- fornecimento de máquinas e veículos de carga operacionais de uso rotineiro, abrangendo operadores / motoristas, suprimento de insumos e manutenção, inclusive reposição por equipamento equivalente quando de manutenções preventivas ou corretivas;
- realização do monitoramento sistemático da qualidade de águas superficiais e subterrâneas (lençol freático) e da eficácia dos sistemas de tratamento de efluentes, abrangendo a coleta de amostras e sua análise em laboratório especializado;
- realização do monitoramento topográfico sistemático do maciço do aterro e da progressiva escavação de material de recobrimento a montante da parcela em operação, concomitante à configuração das seguintes plataformas da base do empreendimento, abrangendo o fornecimento de uma equipe básica de topografia (1 topógrafo e 2 ajudantes especializados), por um número de horas mensais previstas como necessárias em cada caso, e dos respectivos equipamentos e insumos;
- fornecimento de máquinas e veículos de carga operacionais de uso periódico ³, abrangendo operadores / motoristas, suprimento de insumos e manutenção, inclusive eventuais reposições em circunstâncias que as requeiram;
- realização periódica de ensaios de controle tecnológico (Geotecnia) quando da implantação de novos trechos da camada impermeabilizante da base do aterro sanitário.

Ainda, no estudo do MMA foram calculados os custos de operação para aterros sanitários com base na quantificação possível dos diversos componentes essenciais de custos incidentes sobre a operação efetiva de instalações dessa natureza, levando-se em conta o porte do empreendimento por faixas. Essas faixas são em função da massa média estimada dos RSU a serem dispostos nesses aterros sanitários, a cada mês de operação efetiva, ao longo dos 3 primeiros dentre os 30 anos de sua vida útil prevista. Assim, no estudo do MMA, foram considerados essenciais os seguintes componentes de custos:

- pessoal técnico e operacional próprio (salários, encargos sociais, uniformes e equipamentos de proteção individual necessários, caso a caso);
- prestadores de serviços sistemáticos (custo mensal estimado);
- equipamentos mecânicos e veículos de carga de uso rotineiro (custo mensal estimado);

³ Implantação, impermeabilização e proteção superior dos trechos sucessivos das plataformas da base do aterro sanitário, ao final de cada fase trienal, tendo em vista as necessidades da fase seguinte.

- equipamentos mecânicos, veículos de carga e ensaios tecnológicos de uso periódico (custo mensal equivalente ao custo concentrado ao final do 1º triênio);
- ensaios tecnológicos de realização periódica (controle geotécnico / custo mensal equivalente);
- monitoramento sistemático da qualidade das águas e dos efluentes líquidos;
- outros custos operacionais; e
- depreciação da instalação → custo mensal equivalente ao resultado da expressão [(custo da aquisição da gleba + custo da implantação inicial + custo da implantação complementar) / 360 meses].

A metodologia empregada no estudo do MMA considerou pressupostos metodológicos bastante completos e em consonância com as especificidades do consórcio CORESAB em estudo, sendo, portanto, adotado como parâmetro para a definição de estimativa de custos de aterros sanitários no estudo em tela. Os valores apresentados no estudo do MMA foram atualizados com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção para o período de junho-2011 e maio-2019.

Os custos de implantação e operação das áreas de transbordo foram baseados no “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo”, material constante do Estudo de Concepção elaborado em fevereiro de 2015, produto do convênio firmado entre Secretaria Estadual de Cidades e Integração Regional, Ministério das Cidades (atualmente denominado de Ministério do Desenvolvimento Regional), Caixa Econômica Federal e COPASA. Os valores foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de fevereiro-2011 a maio-2019. Baseou-se também nesse mesmo produto para o cálculo do custo do transporte da área de transbordo até o aterro sanitário e os valores foram atualizados pela variação do índice IGP-M - Índice Geral de Preços do Mercado entre fevereiro-2015 e junho-2019.

Para os custos com transporte da área de transbordo para o aterro sanitário foi suposta a terceirização do serviço, ou seja, os contêineres e veículos do tipo *roll on roll off* serão locados de empresas especializadas. Os valores para cálculo desse custo com transporte foram adotados do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo” de fevereiro de 2015. Para container com capacidade de 32 m² (“romeu”) o custo unitário foi de R\$ 7,80/km rodado, quando utilizado apenas um contêiner. Quando utilizado dois contêineres (“romeu + julieta”) com capacidade para 64 m², o custo unitário foi de R\$ 9,80/km rodado. A distância adotada para o trajeto da área de transbordo de Corinto para o aterro sanitário de Três Marias é de 110 km,

tomando como ponto de referência a sede municipal de Corinto até a área destinada ao aterro sanitário. É importante reforçar que essas distâncias sofrerão ajustes após a definição da localização da área de transbordo e, portanto, esses valores estimados também sofrerão variação após a definição dessa área. Apresenta-se a seguir os parâmetros utilizados para o cálculo do custo de transporte da área de transbordo até o aterro sanitário.

Parâmetros utilizados:

- Volume do contêiner (“romeu”) = 32 m³;
- Volume do contêiner (“romeu + julieta”) = 64 m³;
- Densidade RSU compactado = 0,416 t/m³;
- Custo unitário transporte (“romeu”) = R\$ 7,80/km;
- Custo unitário transporte (“romeu + julieta”) = R\$ 9,80/km.

Área de Transbordo Corinto:

- Massa total de RSU na A.T. Corinto = 1.061,40 t/mês;
- Distância A.T. para A.S. (ida e volta) = 220 km.

Os custos de transporte considerando o contêiner de maior volume (64 m³) se mostraram mais vantajosos perfazendo um valor mensal para a A.T. Corinto de R\$ 171.410,99.

Estão apresentados na Tabela 18 os custos de implantação e operação para o aterro sanitário, área de transbordo e custo de transporte da A.T. para o A.S. para os agrupamentos em estudo.

Tabela 18 – Custos de implantação e operação dos Aterros Sanitários e áreas de transbordo por agrupamento

Local de destinação/disposição	A.S. TRÊS MARIAS	A.S. DIAMANTINA	A.S. PARAÓPEBA
	A.T. CORINTO		
População total do agrupamento (hab.)	109.828	68.058	71.578
Total da geração de RSU do agrupamento (t)	918.862,90	540.320,62	579.999,86
Total da geração de RSU de A.T. para A.S. (t)	451.315,68	0,00	0,00
Geração RSU (t/dia) 2020	66,18	37,11	42,15
Geração RSU (t/dia) 2050	90,28	55,64	55,53
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO INICIAL ATERRO SANITÁRIO (R\$)	2.367.892,99	2.055.010,80	2.131.878,65
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO COMPLEMENTAR ATERRO SANITÁRIO (R\$)	1.916.262,67	1.594.338,41	1.653.648,82
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO ATERRO SANITÁRIO (R\$)	4.284.155,66	3.649.349,21	3.785.527,47
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO ÁREA DE TRANSBORDO (R\$)	462.737,48	-	-
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO POR AGRUPAMENTO (R\$)	4.746.893,14	3.649.349,21	3.785.527,47
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (R\$)	12.181.769,82		
CUSTO DE OPERAÇÃO ATERRO SANITÁRIO (R\$/mês)	109.913,10	103.863,88	105.530,54
CUSTO DE OPERAÇÃO ÁREA DE TRANSBORDO (R\$/mês)	42.570,64		
CUSTO DE TRANSPORTE ÁREA DE TRANSBORDO PARA ATERRO SANITÁRIO (R\$/mês)			60.132,27
CUSTO TOTAL MENSAL DE OPERAÇÃO POR AGRUPAMENTO (R\$/mês)	152.483,74	103.863,88	165.662,81
CUSTO TOTAL MENSAL DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (R\$/mês)	422.010,43		
CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM 30 ANOS (R\$)	151.923.755,46		

Fonte: HIDROBR, 2019

Para estimativa do custo com aquisição de área destinada a aterro sanitário foi adotado valor unitário médio de R\$15.000,00/hectare, considerando que são áreas afastadas dos núcleos populacionais, geralmente localizadas em zona rural. Para estimativa do custo com aquisição de gleba destinada a implantação de áreas de transbordo utilizou-se o valor de R\$30.000,00/hectare, uma vez que essas unidades podem ser localizadas mais próximas aos perímetros urbanos. Mais uma vez, é importante ressaltar que esses valores sofrerão variações após a definição das áreas de transbordo.

Os custos a serem dispendidos ao longo dos 30 anos definidos como período de projeto para o arranjo proposto, englobando os estudos preliminares, projetos, estudos ambientais, licenciamento ambiental, aquisição de áreas, implantação e operação das unidades, bem como o plano de encerramento e o pós-monitoramento dos aterros sanitários estão contemplados na Tabela 19.

Tabela 19 – Custos totais a serem dispendidos ao longo de 30 anos para o Cenário 2 – premissa com recuperação – Alternativa 1

CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO TRÊS MARIAS + ÁREA DE TRANSBORDO CORINTO	Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.		
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5% do custo de implantação	200.000,00	35.252,88	150.000,00	1.894.314,39	1.533.010,14	1.829.804,88	54.894.146,54	100.000,00	153.878,34	1.384.905,03
	BDI					25%	25%					
Total geral com BDI (R\$)					2.367.892,99	1.916.262,67			100.000,00		1.384.905,03	
CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO DIAMANTINA	Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.		
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5% do custo de implantação	200.000,00	31.591,41	750.000,00	1.644.008,64	1.275.470,73	1.246.366,56	37.390.996,84	100.000,00	145.409,43	1.308.684,89
	BDI					25%	25%					
Total geral com BDI (R\$)					2.055.010,80	1.594.338,41			100.000,00		1.308.684,89	
CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO PARAOPEBA	Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.		
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5% do custo de implantação	200.000,00	31.591,41	750.000,00	1.705.502,92	1.322.919,05	1.987.953,74	59.638.612,08	100.000,00	147.742,76	1.329.684,82
	BDI					25%	25%					
Total geral com BDI (R\$)					2.131.878,65	1.653.648,82			100.000,00		1.329.684,82	
PERCENTUAL	0,35%	0,35%	0,06%	0,97%	3,87%	3,05%		89,59%	0,18%		1,59%	
TOTAL DAS ETAPAS (R\$)	585.951,62	600.000,00	98.435,70	1.650.000,00	6.554.782,44	5.164.249,90	5.064.125,18	151.923.755,46	300.000,00	447.030,53	2.693.589,92	
TOTAL GERAL (R\$)	169.570.765,04											

Fonte: HIDROBR, 2019

A título de informação, quando comparada à Alternativa 1 - premissa SEM RECUPERAÇÃO (disposição de 100% dos RSU), a qual foi mencionada no item 2.5 - Caracterização dos Cenários e Alternativas⁴, a Alternativa 1 premissa COM RECUPERAÇÃO (redução gradual da massa a ser aterrada) apresentou economia com os gastos referentes aos custos de implantação dos Aterros Sanitários de mais de R\$1.700.000,00 ao longo do horizonte de projeto. Essa economia representa redução de 16% nos valores entre as premissas sem recuperação e com recuperação. Avaliando os custos de operação a redução chega a 24% de redução, que em valores monetários gira em torno de R\$ 49.000.000,00 em 30 anos.

Ressalta-se que esse valor poderá ser potencializado no caso de implementação de tarifa reduzida (bonificação) para o caso de os municípios atingirem as metas anuais estipuladas de redução da massa de RSU enviada aos aterros sanitários.

3.2.2 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

A Alternativa 2 do Cenário 2 – Premissa Com Recuperação considera como solução a implantação de Unidades de Triagem e Compostagem nos municípios com geração de resíduos sólidos urbanos na faixa de 5 t/dia, associado à disposição em Aterros Sanitários da parcela de rejeito. Os municípios definidos para implantação de UTC foram: Araçai, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino. Para os municípios com geração de massa superior ao valor estipulado, foi proposto inicialmente o encaminhamento dos seus RSU para os Aterros Sanitários (Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Diamantina, Felixlândia, Paraopeba e Três Marias), que posteriormente deverão implantar suas respectivas Unidades de Triagem e Compostagem. Para tanto, deve ser realizado um planejamento para a implantação destas. A instalação da UTCs em uma fase posterior para esse grupo de municípios permite a estruturação de um projeto conciso em que estarão previstas etapas fundamentais para o sucesso dessa implantação. Nessa alternativa, além das UTCs, no caso do polo de Três Marias é proposta área de transbordo para racionalizar os custos de operação.

Conforme já mencionado, a premissa com recuperação é focada na redução da parcela dos resíduos potencialmente recicláveis, sendo utilizada proposta a redução gradual, ano a ano, ao longo do período de projeto da massa encaminhada para aterramento, atingindo ao final de plano uma

⁴ Para informações detalhadas sobre esse arranjo, vide Caderno I – Abordagem Tecnológica – Tomo II.

redução de 20% dos RSU destinados ao aterramento. Na Figura 10 é apresentado o Esquema proposto para o Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2.

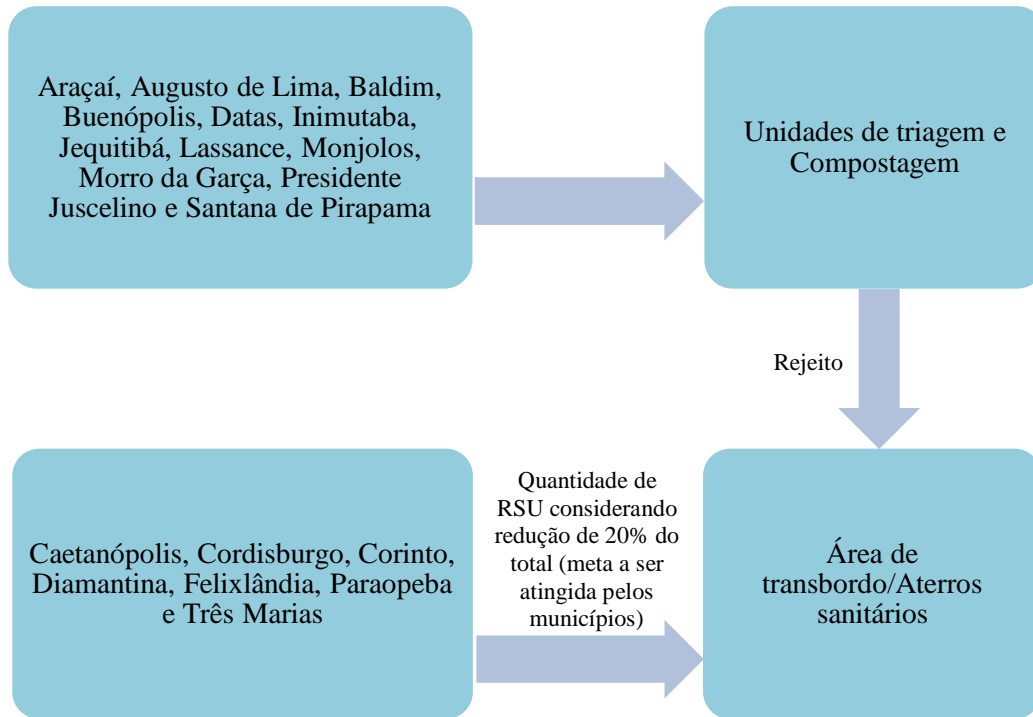


Figura 10 – Esquema proposto para o Cenário 2 – premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

Fonte: HIDROBR, 2019

Nessa alternativa são apresentadas as tabelas com as massas de RSU totais (Tabela 20) e geração de RSU acumulada (Tabela 21), ou seja, apresenta o montante acumulado, ano a ano, por classe de resíduos e por município, até 2050. Cabe reforçar que para os municípios que não terão UTC na primeira fase foi prevista redução gradual, a cada ano, do montante de resíduos sólidos encaminhados para aterramento. Já para os municípios que terão a implantação da UTC, considerou-se que a totalidade dos resíduos sólidos urbanos coletados irá para esta unidade, por isso, não foi prevista a redução gradual no quantitativo gerado para esses municípios.

Tabela 20 – Geração de resíduos sólidos urbanos para o Cenário 2 - *COMRECUPERAÇÃO* – Alternativa 2

ANO	Araçá	Augusto de Lima	Baldim	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Datas	Diamantina	Felixlândia	Inimutaba	Jequitibá	Lassance	Monjolos	Morro da Garça	Paraopeba	Presidente Juscelino	Santana de Pirapama	Três Marias	TOTAL DIÁRIO (t/dia)	TOTAL ANUAL (t/ano)
2.019	1,36	2,93	4,71	6,36	6,78	5,32	14,50	3,46	30,66	9,51	4,49	3,22	3,90	1,35	1,43	15,19	2,33	4,85	20,64	143,00	52.194,20
2.020	1,37	2,97	4,77	6,43	6,55	5,13	13,85	3,55	29,63	9,23	4,59	3,30	3,95	1,37	1,43	14,69	2,37	4,96	20,09	140,22	51.180,64
2.021	1,38	3,00	4,81	6,50	6,57	5,12	13,75	3,64	29,78	9,29	4,68	3,37	4,00	1,37	1,43	14,73	2,40	5,05	20,29	141,16	51.524,00
2.022	1,38	3,03	4,86	6,56	6,59	5,12	13,64	3,72	29,93	9,36	4,77	3,45	4,05	1,38	1,43	14,78	2,44	5,13	20,49	142,11	51.868,57
2.023	1,39	3,06	4,90	6,62	6,61	5,12	13,54	3,81	30,07	9,42	4,87	3,52	4,09	1,39	1,43	14,82	2,47	5,22	20,69	143,05	52.214,29
2.024	1,40	3,09	4,95	6,69	6,63	5,12	13,43	3,90	30,22	9,48	4,96	3,60	4,14	1,40	1,43	14,86	2,51	5,32	20,89	144,00	52.561,10
2.025	1,40	3,12	5,00	6,76	6,65	5,12	13,33	3,99	30,36	9,55	5,06	3,68	4,19	1,41	1,43	14,89	2,54	5,41	21,09	144,96	52.908,94
2.026	1,41	3,15	5,04	6,82	6,66	5,11	13,22	4,08	30,49	9,60	5,15	3,75	4,24	1,42	1,43	14,92	2,57	5,50	21,27	145,84	53.231,98
2.027	1,42	3,18	5,09	6,88	6,67	5,10	13,10	4,18	30,61	9,66	5,25	3,83	4,29	1,43	1,43	14,95	2,61	5,60	21,45	146,73	53.555,04
2.028	1,42	3,21	5,13	6,95	6,68	5,10	12,99	4,27	30,73	9,71	5,35	3,92	4,34	1,44	1,43	14,97	2,64	5,69	21,64	147,61	53.878,03
2.029	1,43	3,24	5,18	7,01	6,69	5,09	12,87	4,37	30,85	9,77	5,45	4,00	4,39	1,45	1,43	14,99	2,68	5,79	21,82	148,50	54.200,87
2.030	1,44	3,27	5,23	7,08	6,70	5,08	12,76	4,47	30,97	9,82	5,55	4,08	4,44	1,46	1,43	15,01	2,72	5,89	21,99	149,38	54.523,49
2.031	1,44	3,29	5,26	7,13	6,68	5,06	12,60	4,56	31,01	9,83	5,64	4,15	4,47	1,46	1,43	14,98	2,74	5,97	22,10	149,79	54.674,38
2.032	1,44	3,30	5,29	7,17	6,67	5,03	12,45	4,65	31,05	9,85	5,72	4,22	4,50	1,47	1,43	14,94	2,77	6,04	22,20	150,20	54.823,78
2.033	1,44	3,32	5,32	7,22	6,65	5,00	12,29	4,74	31,08	9,86	5,81	4,30	4,54	1,47	1,42	14,91	2,80	6,12	22,30	150,61	54.971,59
2.034	1,44	3,34	5,36	7,27	6,63	4,98	12,14	4,83	31,11	9,88	5,90	4,37	4,57	1,48	1,42	14,87	2,83	6,20	22,39	151,01	55.117,72
2.035	1,45	3,36	5,39	7,31	6,61	4,95	11,99	4,93	31,14	9,89	5,99	4,44	4,61	1,48	1,41	14,83	2,86	6,28	22,48	151,40	55.262,10
2.036	1,45	3,38	5,42	7,36	6,59	4,92	11,83	5,02	31,14	9,89	6,08	4,52	4,64	1,49	1,41	14,77	2,88	6,36	22,56	151,71	55.374,56
2.037	1,45	3,40	5,45	7,40	6,56	4,88	11,67	5,12	31,14	9,89	6,17	4,59	4,68	1,49	1,41	14,72	2,91	6,43	22,63	152,01	55.484,40
2.038	1,45	3,42	5,48	7,45	6,53	4,85	11,51	5,22	31,14	9,89	6,26	4,67	4,71	1,50	1,40	14,66	2,94	6,51	22,70	152,31	55.591,52
2.039	1,45	3,44	5,51	7,49	6,50	4,82	11,35	5,32	31,13	9,89	6,36	4,74	4,74	1,50	1,40	14,60	2,97	6,59	22,77	152,59	55.695,81
2.040	1,45	3,46	5,54	7,54	6,47	4,78	11,19	5,42	31,11	9,89	6,45	4,82	4,78	1,51	1,40	14,54	3,00	6,68	22,83	152,87	55.797,19
2.041	1,44	3,47	5,55	7,56	6,42	4,73	11,01	5,51	31,03	9,86	6,53	4,88	4,80	1,51	1,39	14,43	3,01	6,72	22,84	152,69	55.733,11
2.042	1,44	3,48	5,56	7,58	6,37	4,68	10,82	5,59	30,95	9,83	6,61	4,93	4,82	1,51	1,38	14,31	3,03	6,77	22,85	152,51	55.666,03
2.043	1,43	3,48	5,57	7,61	6,31	4,63	10,64	5,68	30,86	9,79	6,70	4,99	4,84	1,51	1,38	14,20	3,05	6,82	22,85	152,32	55.595,86
2.044	1,43	3,49	5,58	7,63	6,26	4,57	10,46	5,77	30,76	9,76	6,78	5,04	4,86	1,51	1,37	14,08	3,07	6,86	22,85	152,12	55.522,51
2.045	1,42	3,50	5,59	7,65	6,20	4,52	10,28	5,86	30,66	9,72	6,86	5,10	4,88	1,51	1,36	13,96	3,09	6,91	22,84	151,91	55.445,88
2.046	1,42	3,50	5,60	7,67	6,14	4,46	10,10	5,94	30,54	9,68	6,95	5,16	4,90	1,51	1,36	13,83	3,10	6,95	22,82	151,61	55.338,17
2.047	1,41	3,51	5,60	7,69	6,08	4,41	9,91	6,03	30,41	9,63	7,03	5,21	4,92	1,51	1,35	13,69	3,12	7,00	22,79	151,31	55.226,62
2.048	1,40	3,52	5,61	7,70	6,01	4,35	9,73	6,12	30,28	9,58	7,12	5,27	4,93	1,51	1,34	13,56	3,14	7,04	22,76	150,99	55.111,14
2.049	1,40	3,52	5,61	7,72	5,95	4,29	9,55	6,22	30,15	9,53	7,20	5,32	4,95	1,51	1,34	13,42	3,16	7,08	22,73	150,66	54.991,62
2.050	1,39	3,53	5,62	7,74	5,98	4,30	9,52	6,31	30,47	9,63	7,29	5,38	4,97	1,51	1,33	13,49	3,17	7,13	23,03	151,78	55.401,18
																				4.768,95	1.740.666,30
Total da geração de RSU por município, nos 30 anos (t)	16.582,79	38.670,15	61.904,79	84.148,19	75.697,98	56.848,92	139.435,60	57.045,01	358.229,76	113.216,56	69.211,50	51.035,89	52.966,22	17.101,23	16.379,86	169.935,96	32.821,50	71.865,99	257.568,41		

Fonte: HIDROBR, 2019

Tabela 21 – Geração de resíduos sólidos urbanos ACUMULADA para o Cenário 2 - *COMRECUPERAÇÃO* – Alternativa 2

ANO	Araçáí	Augusto de Lima	Baldim	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Datas	Diamantina	Felixlândia	Inimutaba	Jequitibá	Lassance	Monjolos	Morro da Garça	Paraopeba	Presidente Juscelino	Santana de Pirapama	Três Marias
2.019	495,60	1.069,84	1.719,94	2.319,93	2.473,79	1.942,78	5.291,33	1.263,94	11.191,93	3.472,19	1.640,27	1.174,00	1.422,38	493,80	520,45	5.545,33	850,48	1.771,28	7.534,95
2.020	995,32	2.153,24	3.460,17	4.667,64	4.865,39	3.813,44	10.345,91	2.560,70	22.006,59	6.840,29	3.317,40	2.379,01	2.865,06	992,08	1.042,13	10.906,59	1.716,11	3.581,14	14.866,61
2.021	1.497,59	3.247,24	5.216,72	7.038,43	7.264,33	5.683,87	15.363,07	3.887,85	32.876,27	10.232,10	5.026,84	3.610,15	4.324,72	1.493,71	1.563,97	16.283,98	2.593,69	5.422,81	22.271,50
2.022	2.002,42	4.351,96	6.989,76	9.432,53	9.670,40	7.553,89	20.342,56	5.246,10	43.800,09	13.647,42	6.769,23	4.868,01	5.801,59	1.998,72	2.085,95	21.676,99	3.483,37	7.296,85	29.749,58
2.023	2.509,83	5.467,51	8.779,46	11.850,22	12.083,35	9.423,28	25.284,13	6.636,20	54.777,09	17.086,08	8.545,23	6.153,18	7.295,88	2.507,12	2.608,10	27.085,08	4.385,35	9.203,86	37.300,75
2.024	3.019,85	6.594,01	10.585,99	14.291,73	14.502,95	11.291,86	30.187,53	8.058,92	65.806,30	20.547,84	10.355,51	7.466,26	8.807,82	3.018,95	3.130,41	32.507,71	5.299,80	11.144,45	44.924,91
2.025	3.532,49	7.731,58	12.409,53	16.757,34	16.928,95	13.159,42	35.052,50	9.515,02	76.886,68	24.032,50	12.200,75	8.807,89	10.337,62	3.534,24	3.652,88	37.944,32	6.226,91	13.119,22	52.621,89
2.026	4.047,49	8.879,82	14.249,64	19.246,15	19.359,58	15.024,91	39.876,27	11.004,77	88.014,10	27.537,63	14.080,72	10.178,13	11.884,88	4.052,84	4.175,41	43.390,83	7.166,49	15.127,99	60.386,06
2.027	4.564,86	10.038,83	16.106,47	21.758,40	21.794,54	16.888,10	44.658,56	12.528,93	99.187,35	31.062,91	15.996,10	11.577,61	13.449,77	4.574,78	4.697,98	48.846,54	8.118,70	17.171,35	68.216,98
2.028	5.084,60	11.208,71	17.980,17	24.294,29	24.233,51	18.748,76	49.399,11	14.088,31	110.405,16	34.607,98	17.947,53	13.006,93	15.032,52	5.100,08	5.220,61	54.310,74	9.083,71	19.249,90	76.114,14
2.029	5.606,74	12.389,57	19.870,91	26.854,05	26.676,17	20.606,65	54.097,64	15.683,73	121.666,21	38.172,48	19.935,70	14.466,76	16.633,32	5.628,77	5.743,28	59.782,71	10.061,71	21.364,24	84.077,01
2.030	6.131,27	13.581,50	21.778,83	29.437,90	29.122,19	22.461,51	58.753,89	17.316,00	132.969,14	41.756,02	21.961,30	15.957,73	18.252,39	6.160,86	6.266,01	65.261,69	11.052,87	23.515,00	92.105,03
2.031	6.656,41	14.780,58	23.698,44	32.038,70	31.562,19	24.306,98	63.353,86	18.980,38	144.287,59	45.345,59	24.018,13	17.473,94	19.883,87	6.694,85	6.787,44	70.728,65	12.054,00	25.693,20	100.170,70
2.032	7.182,17	15.986,85	25.629,81	34.656,59	33.995,88	26.142,87	67.897,62	20.677,51	155.620,05	48.940,73	26.106,69	19.015,85	21.527,88	7.230,76	7.307,58	76.182,91	13.065,23	27.899,23	108.273,11
2.033	7.708,55	17.200,38	27.573,04	37.291,69	36.422,93	27.968,98	72.385,25	22.408,05	166.964,96	52.540,96	28.227,48	20.583,91	23.184,52	7.768,58	7.826,44	81.623,75	14.086,65	30.133,46	116.411,30
2.034	8.235,56	18.421,21	29.528,23	39.944,15	38.843,05	29.785,11	76.816,80	24.172,68	178.320,74	56.145,78	30.381,03	22.178,59	24.853,93	8.308,35	8.344,02	87.050,44	15.118,39	32.396,29	124.584,27
2.035	8.763,20	19.649,42	31.495,48	42.614,11	41.255,89	31.591,07	81.192,36	25.972,10	189.685,73	59.754,69	32.567,87	23.800,34	26.536,20	8.850,06	8.860,33	92.462,26	16.160,55	34.688,10	132.790,96
2.036	9.291,12	20.884,46	33.473,85	45.300,26	43.659,42	33.385,57	85.509,58	27.806,06	201.052,90	63.364,97	34.787,38	25.448,89	28.230,68	9.393,53	9.375,20	97.854,74	17.212,87	37.008,20	141.025,57
2.037	9.819,32	22.126,40	35.463,41	48.002,69	46.053,29	35.168,40	89.768,55	29.675,22	212.420,40	66.976,04	37.040,06	27.124,69	29.937,46	9.938,79	9.888,65	103.227,08	18.275,45	39.356,93	149.286,84
2.038	10.347,78	23.375,25	37.464,22	50.721,50	48.437,14	36.939,34	93.969,36	31.580,27	223.786,33	70.587,30	39.326,40	28.828,19	31.656,63	10.485,82	10.400,67	108.578,45	19.348,39	41.734,66	157.573,46
2.039	10.876,52	24.631,07	39.476,36	53.456,78	50.810,60	38.698,18	98.112,09	33.521,89	235.148,78	74.198,13	41.646,90	30.559,86	33.388,29	11.034,65	10.911,28	113.908,02	20.431,80	44.141,74	165.884,08
2.040	11.405,53	25.893,90	41.499,88	56.208,63	53.173,30	40.444,68	102.196,83	35.500,78	246.505,74	77.807,91	44.002,07	32.320,15	35.132,51	11.585,26	11.420,47	119.214,94	21.525,77	46.578,54	174.217,30
2.041	11.932,58	27.159,52	43.526,77	58.968,45	55.516,53	42.172,04	106.214,23	37.510,39	257.833,08	81.406,48	46.386,50	34.100,22	36.883,99	12.136,11	11.927,24	124.480,55	22.626,23	49.032,12	182.554,28
2.042	12.457,68	28.427,95	45.557,08	61.736,27	57.840,05	43.880,15	110.164,71	39.551,21	269.128,86	84.993,25	48.800,55	35.900,33	38.642,77	12.687,18	12.431,61	129.704,27	23.733,25	51.502,63	190.893,54
2.043	12.980,85	29.699,22	47.590,81	64.512,16	60.143,62	45.568,95	114.048,68	41.623,75	280.391,10	88.567,62	51.244,63	37.720,71	40.408,91	13.238,49	12.933,58	134.885,49	24.846,86	53.990,23	199.233,55
2.044	13.502,09	30.973,34	49.628,02	67.296,15	62.426,98	47.238,33	117.866,54	43.728,52	291.617,81	92.128,96	53.719,11	39.561,63	42.182,45	13.790,04	13.433,18	140.023,61	25.967,12	56.495,06	207.572,75
2.045	14.021,42	32.250,34	51.668,71	70.088,30	64.689,89	48.888,23	121.618,69	45.866,05	302.806,91	95.676,66	56.224,41	41.423,33	43.963,44	14.341,83	13.930,42	145.118,03	27.094,09	59.017,29	215.909,52
2.046	14.538,39	33.529,64	53.711,58	72.887,04	66.930,50	50.517,40	125.303,84	48.035,68	313.952,87	99.208,46	58.759,92	43.305,02	45.750,92	14.893,65	14.425,19	150.164,69	28.227,18	61.555,23	224.238,52
2.047	15.053,00	34.811,27	55.756,62	75.692,39	69.148,57	52.125,75	128.922,41	50.237,90	325.053,51	102.723,72	61.326,01	45.206,89	47.544,92	15.445,50	14.917,51	155.162,98	29.366,43	64.108,97	232.558,01
2.048	15.565,27	36.095,23	57.803,83	78.504,35	71.343,83	53.713,21	132.474,84	52.473,19	336.106,64	106.221,74	63.923,06	47.129,18	49.345,45	15.997,38	15.407,38	160.112,27	30.511,88	66.678,61	240.866,16
2.049	16.075,19	37.381,52	59.853,22	81.322,95	73.516,03	55.279,70	135.961,55	54.742,06	347.109,99	109.701,83	66.551,43	49.072,11	51.152,54	16.549,29	15.894,83	165.011,93	31.663,56	69.264,25	249.161,13
2.050	16.582,79	38.670,15	61.904,79	84.148,19	75.697,98	56.848,92	139.435,60	57.045,01	358.229,76	113.216,56	69.211,50	51.035,89	52.966,22	17.101,23	16.379,86	169.935,96	32.821,50	71.865,99	257.568,41

Fonte: HIDROBR, 2019

No Cenário 2 - Premissa COM RECUPERAÇÃO – Alternativa 2, do volume de material potencialmente reciclável destinado às UTCs foi considerado que 60% desse resíduo foi recuperado, sendo os outros 40% descartados, não aproveitáveis e, portanto, somado à parcela de rejeito.

Foi mantida a logística adotada para a Alternativa 1, em que foi considerada (i) a implantação de aterro sanitário em Paraopeba, para receber os RSU do agrupamento 5; (ii) a implantação do aterro de Três Marias, que receberá os RSU dos agrupamentos 2 e 4, sendo prevista a implantação de área de transbordo em Corinto; (i) e a implantação de um aterro sanitário em Diamantina, para receber os resíduos do agrupamento 3.

A partir dessas definições foram compiladas as informações por agrupamento sobre a população total para final de plano e o montante de resíduos sólidos urbanos que cada aterro sanitário receberá. Essas informações podem ser visualizadas na Tabela 22.

Tabela 22 – Geração de RSU dos agrupamentos Três Marias, Diamantina e Paraopeba ao longo do período de projeto (30 anos).

Local de disposição	A.S. TRÊS MARIAS UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM							A.S. DIAMANTINA UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM							A.S. PARAPEBA UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM						
	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.
População total do agrupamento (hab.)	109.828							68.058							71.578						
Total de RSU para UTC (t)	278.477,15							89.866,51							201.389,46						
Total de RSU para A.S. (t)	627.571,27							396.099,65							387.348,69						
Geração RSU para UTC (t/dia) 2020	51,90							32,13							32,43						
Geração RSU para UTC (t/dia) 2050	53,29							34,46							31,99						
Municípios	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.	A. S.	UTC	População	RSU para UTC	RSU para A.S.	Ger. RSU (t/d) 2020 A.S.	Ger. RSU (t/d) 2050 A.S.
Araçá			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	1.712	16.582,79	6.988,01	0,58	0,59
Augusto de Lima		x	4.783	38.670,15	16.295,66	1,25	1,49			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Baldim			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	7.431	61.904,79	26.086,78	2,01	2,37
Buenópolis		x	9.705	84.148,19	35.460,18	2,71	3,26			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Caetanópolis			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	11.020	0,00	75.697,98	6,55	5,98
Cordisburgo			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	8.420	0,00	56.848,92	5,13	4,30
Corinto	x		17.066	0,00	139.435,60	13,85	9,52			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Datas			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	8.537	57.045,01	24.038,86	1,50	2,66			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Diamantina			0	0,00	0,00	0,00	0,00	x		54.962	0,00	358.229,76	29,63	30,47			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Felixlândia	x		18.135	0,00	113.216,56	9,23	9,63			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Inimutaba		x	9.345	69.211,50	29.165,83	1,94	3,07			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Jequitibá			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	8.116	51.035,89	21.506,61	1,39	2,27
Lassance		x	6.702	52.966,22	22.320,05	1,67	2,09			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Monjolos		x	2.044	17.101,23	7.206,49	0,58	0,64			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Morro da Garça		x	1.816	16.379,86	6.902,50	0,60	0,56			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Paraopeba			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	24.331	0,00	169.935,96	14,69	13,49
Presidente Juscelino			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	4.559	32.821,50	13.831,03	1,00	1,34			0	0,00	0,00	0,00	0,00
Santana de Pirapama			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00		x	10.550	71.865,99	30.284,44	2,09	3,00
Três Marias	x		40.232	0,00	257.568,41	20,09	23,03			0	0,00	0,00	0,00	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: HIDROBR, 2019

O projeto do aterro sanitário de Três Marias foi concebido para uma capacidade de 217.828,24 m³ de RSU e encerraria sua capacidade no ano de 2033. No caso do arranjo proposto, o aterro sanitário de Três Marias receberá 627.571,27 toneladas de resíduos sólidos em 30 anos, o que representa um volume de 1.045.952,12 m³ de RSU, encerrando sua capacidade em 2024. Também vale pontuar que a área total do empreendimento é de 56,11 hectares e que a área a ser ocupada pelo A.S. de acordo com o projeto é de 29,30 hectares. Portanto, será necessário realizar estudo para avaliar a ampliação da capacidade desse aterro sanitário.

Na sequência está apresentada a Tabela 23 de geração de RSU acumulada por ano e por agrupamentos, com a indicação da capacidade estabelecida em projeto para o aterro sanitário de Três Marias, assim como, a indicação do ano de previsão de encerramento do A.S. no respectivo projeto.

Tabela 23 – Geração de resíduos sólidos urbanos ACUMULADA para a Alternativa 2, Premissa **COM RECUPERAÇÃO** ao longo do período de projeto – 30 anos

A.S. TRÊS MARIAS + 1 A.T. + 6 UTC										
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA AO LONGO DO PERÍODO DE PROJETO										
MUNICÍPIO	2019	2020	2024	2025	2030	2033	2035	2040	2045	2050
Augusto de Lima	450,83	907,38	2.778,72	3.258,10	5.723,27	7.248,27	8.280,29	10.911,73	13.590,34	16.295,66
Buenópolis	977,62	1.966,95	6.022,56	7.061,57	12.405,18	15.714,78	17.957,65	23.686,40	29.535,32	35.460,18
Corinto	5.291,33	10.345,91	30.187,53	35.052,50	58.753,89	72.385,25	81.192,36	102.196,83	121.618,69	139.435,60
Felixlândia	3.472,19	6.840,29	20.547,84	24.032,50	41.756,02	52.540,96	59.754,69	77.807,91	95.676,66	113.216,56
Inimutaba	691,21	1.397,96	4.363,83	5.141,41	9.254,53	11.895,10	13.724,15	18.542,54	23.693,05	29.165,83
Lassance	599,39	1.207,34	3.711,63	4.356,29	7.691,59	9.769,99	11.182,40	14.804,89	18.526,26	22.320,05
Monjolos	208,09	418,07	1.272,19	1.489,33	2.596,20	3.273,69	3.729,43	4.882,05	6.043,67	7.206,49
Morro da Garça	219,32	439,16	1.319,16	1.539,33	2.640,51	3.298,07	3.733,76	4.812,60	5.870,30	6.902,50
Três Marias	7.534,95	14.866,61	44.924,91	52.621,89	92.105,03	116.411,30	132.790,96	174.217,30	215.909,52	257.568,41
Total (t)	19.444,93	38.389,66	115.128,36	134.552,93	232.926,20	292.537,41	332.345,68	431.862,26	530.463,82	627.571,27
Total (m³)	32.408,21	63.982,77	191.880,61	224.254,88	388.210,34	487.562,35	553.909,47	719.770,43	884.106,36	1.045.952,12
Capacidade projeto A.S. Três Marias (m³)			217.828,24			Previsão de encerramento no projeto				
A.S. DIAMANTINA + 2 UTC										
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA										
MUNICÍPIO	2019	2020	2024	2025	2030	2033	2035	2040	2045	2050
Datas	532,63	1.079,09	3.396,04	4.009,65	7.296,99	9.442,79	10.944,68	14.960,08	19.328,02	24.038,86
Diamantina	11.191,93	22.006,59	65.806,30	76.886,68	132.969,14	166.964,96	189.685,73	246.505,74	302.806,91	358.229,76
Presidente Juscelino	358,39	723,17	2.233,35	2.624,03	4.657,70	5.936,14	6.810,08	9.070,99	11.417,49	13.831,03
Total (t)	12.082,95	23.808,84	71.435,69	83.520,35	144.923,83	182.343,89	207.440,50	270.536,82	333.552,42	396.099,65
Total (m³)	20.138,24	39.681,40	119.059,48	139.200,59	241.539,72	303.906,48	345.734,16	450.894,69	555.920,70	660.166,08
A.S. PARAOPÉBA + 4 UTC										
GERAÇÃO DE RSU ANUAL ACUMULADA										
MUNICÍPIO	2019	2020	2024	2025	2030	2033	2035	2040	2045	2050
Araçai	208,85	419,43	1.272,57	1.488,60	2.583,73	3.248,40	3.692,83	4.806,31	5.908,65	6.988,01
Baldim	724,79	1.458,12	4.460,95	5.229,40	9.177,63	11.619,32	13.272,24	17.488,11	21.773,28	26.086,78
Caetanópolis	2.473,79	4.865,39	14.502,95	16.928,95	29.122,19	36.422,93	41.255,89	53.173,30	64.689,89	75.697,98
Cordisburgo	1.942,78	3.813,44	11.291,86	13.159,42	22.461,51	27.968,98	31.591,07	40.444,68	48.888,23	56.848,92
Jequitibá	494,73	1.002,52	3.146,30	3.711,66	6.724,61	8.674,09	10.029,50	13.619,76	17.455,86	21.506,61
Paraopeba	5.545,33	10.906,59	32.507,71	37.944,32	65.261,69	81.623,75	92.462,26	119.214,94	145.118,03	169.935,96
Santana de Pirapama	746,42	1.509,10	4.696,29	5.528,46	9.909,26	12.698,29	14.617,62	19.628,27	24.869,98	30.284,44
Total (t)	12.136,68	23.974,60	71.878,63	83.990,80	145.240,61	182.255,76	206.921,41	268.375,37	328.703,92	387.348,69
Total (m³)	20.227,81	39.957,66	119.797,72	139.984,67	242.067,68	303.759,60	344.869,01	447.292,28	547.839,86	645.581,14

Fonte: HIDROBR, 2019

Para o cálculo dos custos de implantação e de operação das Unidades de Triagem e Compostagem, foi utilizado o “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente, em dezembro de 2009. Nesse estudo foi considerada a compostagem natural em pátio, com aeração por reviramento manual das leiras. Por esta razão, as unidades foram limitadas a população igual ou inferior a 100 mil habitantes, sendo considerados 4 portes para as unidades:

- Processamento de 1 tonelada por dia de composto;
- Processamento de 3 toneladas por dia;
- Processamento de 9 toneladas por dia; e
- Processamento de 30 toneladas por dia.

Cada unidade dispõe de um pátio dimensionado para um tempo de maturação do composto de 120 dias. Foi também prevista uma área administrativa e de apoio e um galpão para armazenamento de ferramentas e do composto e para operação do triturador de galhos. Os custos operacionais foram desenvolvidos para os quatro tipos de unidade, correspondendo a aproximadamente 5 mil, 15 mil, 40 mil e 100 mil habitantes, respectivamente relacionado aos portes das unidades de compostagem. Ainda, foram considerados os seguintes parâmetros operacionais:

- um montador de leira a cada quatro toneladas de resíduos
- um revirador de leira a cada duas toneladas de resíduos a ser compostado;
- para aportes diários de resíduos inferiores a duas toneladas, considera-se que a pessoa que monta as leiras também faz o trabalho de reviramento, movimentação de resíduos e demais atividades operacionais no pátio, sem necessidade de distinção;
- acima de 50 mil habitantes, cada unidade deverá ter um encarregado, situação que só se aplica à unidade para 25 toneladas.

O tempo estimado de amortização de todos os equipamentos foi adotado em 10 anos. Para os utensílios foram adotados diferentes períodos de reposição, conforme o uso e características dos mesmos. Os custos estimados para a implantação dos galpões de triagem foram feitos considerando-se diferentes quantidades de resíduos a serem triados, adotando-se cinco tamanhos padrões para os galpões:

- Capacidade para triagem de 0,25 tonelada por dia de recicláveis secos;
- Capacidade para triagem de 0,6 t/dia;
- Capacidade para triagem de 1 (uma) tonelada por dia;

- Capacidade para triagem de 2 (duas) toneladas por dia;
- Capacidade para triagem de 4 (quatro) toneladas por dia.

O padrão construtivo adotado previu em cada galpão área de recepção e estocagem de resíduos a serem triados, área de triagem, área de preparação do material para saída, área de estocagem do material preparado para saída, além das estruturas de apoio – banheiro, baias, prensa e balança. Os valores apresentados no estudo foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de dezembro-2009 a junho-2019.

Desta forma, apresentam-se na sequência os preços utilizados para as unidades de triagem e compostagem para os portes que utilizados no estudo (Tabela 24). O cálculo para unidades de porte de 2 toneladas/dia foi realizado a partir dos preços dos portes de 1 tonelada/dia e 3 toneladas/dia, apresentados no estudo. Para as unidades de triagem foram utilizados os portes de 0,25 tonelada/dia e 0,6 tonelada/dia.

Tabela 24 – Custos de implantação e operação das unidades de triagem e compostagem por porte

Porte da unidade de compostagem	1 tonelada/dia	2 toneladas/dia	3 toneladas/dia
Custo de implantação (R\$)	72.074,30	81.226,47	90.378,63
Custo de operação (R\$/mês)	2.089,95	5.519,37	8.948,80
Porte da unidade de triagem	0,25 tonelada	0,6 tonelada/dia	
Custo de implantação (R\$)	101.370,34	143.351,25	
Custo de operação (R\$/mês)	525,34	838,19	

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Com base nos quantitativos gerados pelos municípios foram definidos os portes das UTCs, conforme apresentado na Tabela 25.

Tabela 25 – Definição do porte das UTCs conforme os quantitativos gerados pelos municípios

Município	Porte da unidade de compostagem			Porte da unidade de triagem	
	1 t/dia	2 t/dia	3 t/dia	0,25 t/dia	0,6 t/dia
Araçaí					
Augusto de Lima					
Baldim					
Buenópolis					
Datas					
Inimutaba					
Jequitibá					
Lassance					
Monjolos					
Morro da Garça					
Presidente Juscelino					
Santana de Pirapama					

Fonte: HIDROBR/2019

Para os municípios de Jequitibá e Lassance, que possuem Unidade de Triagem e Compostagem, foi previsto valor de 50% do valor de implantação da UTC para realização de reforma e adequação das estruturas existentes.

O cálculo dos custos de implantação e de operação dos aterros sanitários e das áreas de transbordo dos agrupamentos, foram utilizadas as mesmas bases e diretrizes descritas para a Alternativa 1. Para os custos com transporte da área de transbordo para o aterro sanitário utilizou-se os mesmos parâmetros já elencados na Alternativa 1, com terceirização do serviço de locação de contêineres e veículos do tipo *roll on roll off*, os quais são apresentados a seguir:

Parâmetros utilizados:

- Volume do contêiner (“romeu”) = 32 m³;
- Volume do contêiner (“romeu + julieta”) = 64 m³;
- Densidade de RSU compactado = 0,416 t/m³;
- Custo unitário transporte (“romeu”) = R\$ 7,80/km;
- Custo unitário transporte (“romeu + julieta”) = R\$ 9,80/km.

Área de Transbordo Corinto – Agrupamento 2:

- Massa total de RSU na A.T. Corinto = 713,30 t/mês;
- Distância A.T. para A.S. (ida e volta) = 220 km.

Os custos de transporte considerando o contêiner de maior volume (64 m³) se mostraram mais vantajosos, perfazendo um valor mensal para a A.T. Corinto de R\$ 50.266,34.

É importante reforçar que as distâncias consideradas sofrerão ajustes após a definição da localização dessas áreas de transbordo e, portanto, esses valores estimados também sofrerão variação após a definição dessas áreas.

Estão apresentados na Tabela 26 os custos de implantação e operação para as unidades de triagem e compostagem, assim como para o aterro sanitário, área de transbordo e custo de transporte da A.T. para o A.S. para os agrupamentos em estudo.

Tabela 26 – Custos de implantação e operação das UTCs, aterros sanitários e área de transbordo por agrupamento

Local de disposição	A.S. TRÊS MARIAS	A.S. DIAMANTINA	A.S. PARAÓPEBA	UNIDADES DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM
	A.T. CORINTO			
Total de RSU enviado às UTC (t)				569.733
Total de RSU enviado ao A.S. (t)	627.571	396.100	387.349	
Geração RSU (t/dia) 2020	51,90	32,13	32,43	
Geração RSU (t/dia) 2050	53,29	34,46	31,99	
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO UTC (R\$)				2.367.192,93
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO INICIAL ATERRO SANITÁRIO (R\$)	2.341.121,80	2.018.302,77	2.131.878,65	
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO COMPLEMENTAR ATERRO SANITÁRIO (R\$)	1.886.298,74	1.566.014,89	1.224.231,43	
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO ATERRO SANITÁRIO (R\$)	4.227.420,54	3.584.317,66	3.356.110,08	0,00
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO ÁREA DE TRANSBORDO (R\$)	462.737,48			
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO POR AGRUPAMENTOS (R\$)	4.690.158,02	3.584.317,66	3.356.110,08	2.367.192,93
CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (R\$)	13.997.778,69			
CUSTO DE OPERAÇÃO UTC (R\$/mês)				
CUSTO DE OPERAÇÃO ATERRO SANITÁRIO (R\$/mês)	109.427,44	103.067,97	102.191,20	
CUSTO DE OPERAÇÃO ÁREA DE TRANSBORDO (R\$/mês)	42.570,64			
CUSTO DE TRANSPORTE ÁREA DE TRANSBORDO PARA ATERRO SANITÁRIO (R\$/mês)	50.266,34			
CUSTO TOTAL MENSAL DE OPERAÇÃO POR AGRUPAMENTOS (R\$/mês)	202.264,43	103.067,97	102.191,20	0,00
CUSTO TOTAL MENSAL DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (R\$/mês)	407.523,60			
CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM 30 ANOS (R\$)	146.708.496,30			

Fonte: HIDROBR, 2019

O custo de implantação das UTCs foi considerado na soma para rateio entre os municípios do consórcio, tendo por justificativa a redução expressiva do peso e volume (cerca de 60%) dos RSU destinados aos aterros sanitários compartilhados e também pela redução no transporte desse volume, das áreas de transbordo para o aterro sanitário, despesas essas arcadas pelo consórcio. Com isso, tem-se um ganho na vida útil desses aterros sanitários e uma economia com o transporte das A.T. para A. S. fundamentando, assim, esse investimento rateado pelo consórcio.

Na Tabela 26 não são considerados custos de operação das UTCs, haja vista que se entende que esses custos não serão arcados pelo consórcio, sendo responsabilidade de cada município contemplado com essas UTCs. A título de informação, na Tabela 27 estão apresentados os custos de operação das UTCs por porte e por município.

Tabela 27 – Custos operacionais com a Unidade de Compostagem e Triagem por porte e por municípios

Municípios	Araçá, Augusto de Lima, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino	Jequitibá	Baldim, Datas, Inimutaba, Lassance, Santana de Pirapama	Buenópolis
Porte da unidade de compostagem	1 tonelada/dia	1 tonelada/dia	2 toneladas/dia	3 toneladas/dia
Porte da unidade de triagem	0,25	0,60	0,60	0,60
Custo operacional (R\$/mês)	2.615,29	2.928,13	6.357,56	9.786,99

Fonte: HIDROBR, 2019

Para estimativa do custo com aquisição de área destinada a aterro sanitário foi adotado valor unitário médio de R\$15.000,00/hectare, considerando que são áreas afastadas dos núcleos populacionais, geralmente localizadas em zona rural. Para estimativa do custo com aquisição de gleba destinada a implantação de áreas de transbordo utilizou-se o valor de R\$30.000,00/hectare, uma vez que essas unidades podem ser localizadas mais próximas aos perímetros urbanos. Mais uma vez, é importante ressaltar que esses valores sofrerão variações após a definição das áreas de transbordo.

Os custos a serem dispendidos ao longo dos 30 anos definidos como período de projeto para o arranjo proposto, englobando os estudos preliminares, projetos, estudos ambientais, licenciamento ambiental, aquisição de áreas, implantação e operação das unidades, bem como o plano de encerramento e o pós-monitoramento dos aterros sanitários estão contemplados na Tabela 28.

Tabela 28 – Custos totais a serem dispendidos ao longo de 30 anos para o Cenário 2 – Premissa com recuperação – Alternativa 2

CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO TRÊS MARIAS + A.T. + UTC		Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.	
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5%do custo de implantação	300.000,00	57.221,70	330.000,00	1.872.897,44	1.509.038,99	2.427.173,15	72.815.194,36	100.000,00	153.198,42	1.378.785,76
	BDI					25%	25%					
	Total geral com BDI (R\$)					2.341.121,80	1.886.298,74			100.000,00		1.378.785,76
CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO DIAMANTINA + UTC		Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.	
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5%do custo de implantação	250.000,00	38.914,35	810.000,00	1.614.642,22	1.252.811,92	1.236.815,65	37.104.469,42	100.000,00	144.295,16	1.298.656,43
	BDI					25%	25%					
	Total geral com BDI (R\$)					2.018.302,77	1.566.014,89			100.000,00		1.298.656,43
CUSTOS (R\$)												
ATERRO SANITÁRIO PARAPEBA + UTC		Estudos preliminares e projetos	Estudos ambientais	Licenciamento	Aquisição de área	Implantação inicial	Implantação complementar	Operação anual		Encerramento A.S.	Pós monitoramento A.S.	
	Ano de alocação dos recursos	2019	2020	2020	2020	2020	2025 - 2050	ANUAL	30 anos	2051	ANUAL	2052-2061
	Valor de alocação dos recursos(R\$)	considerado 5%do custo de implantação	250.000,00	46.237,29	1.050.000,00	1.705.502,92	1.224.231,43	1.226.294,42	36.788.832,53	100.000,00	143.067,68	1.287.609,14
	BDI					25%	25%					
	Total geral com BDI (R\$)					2.131.878,65	1.530.289,29			100.000,00		1.287.609,14
PERCENTUAL		0,44%	0,48%	0,08%	1,30%	5,86%	2,96%		87,11%	0,18%		1,59%
TOTAL DAS ETAPAS (R\$)		742.789,23	800.000,00	142.373,34	2.190.000,00	6.491.303,22	4.982.602,92	4.890.283,21	146.708.496,30	300.000,00	440.561,26	2.677.442,19
TOTAL GERAL (R\$)												168.416.885,65

Fonte: HIDROBR, 2019

4 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

No item 2.5 foram apresentados os cenários, premissas e alternativas do consórcio CORESAB. Conforme apresentado, foram estudados dois cenários, sendo o primeiro com Curvelo participando das soluções propostas e o segundo sem a participação de Curvelo; duas premissas, sendo a primeira admitindo disposição final de 100% dos resíduos sólidos gerados, denominado de SEM RECUPERAÇÃO de resíduos potencialmente recicláveis e a segunda premissa considerando uma redução gradual no volume destinado à disposição final, atingindo ao final de plano uma redução de 20% da massa total de resíduos sólidos gerados no município, considerado COM RECUPERAÇÃO. Para cada uma das premissas foram estudadas duas alternativas, sendo a primeira alternativa composta de um arranjo com Aterros Sanitários e Área de Transbordo e, a segunda alternativa inserindo o tratamento da parcela orgânica do RSU por meio de compostagem para os municípios com geração de resíduos sólidos urbanos na faixa de 5 t/dia, associado à disposição em Aterros Sanitários da parcela de rejeito e utilização de Área de transbordo para alguns deles.

A partir disso, no item 3 foi definido que o presente Caderno de Consolidação considera, para fins de continuidade dos estudos, o Cenário 2, sem a participação de Curvelo, e seguindo a premissa COM RECUPERAÇÃO, conforme acordado em reunião com o CORESAB. Desta forma, o presente item apresenta a descrição detalhada dos investimentos a serem realizados para esses dois arranjos: Cenário 2 – Premissa Com Recuperação - Alternativa 1; e Cenário 2 - Premissa Com Recuperação - Alternativa 2. A descrição contempla instalações físicas, equipamentos industriais, mobiliários e veículos necessários para operação, sendo também apresentados desenhos esquemáticos dos empreendimentos propostos. Além disso, foi realizado estudo preliminar de impacto ambiental e urbanístico e estudo de impacto socioeconômico.

4.1 DIRETRIZES DE PROJETO

Nos itens a seguir são descritas diretrizes de projeto para as seguintes infraestruturas que compõe os arranjos estudados: Aterro sanitários; Área de transbordo; e Unidade de triagem e compostagem.

4.1.1 Aterros sanitários

O detalhamento dos custos de implantação referentes aos aterros sanitários propostos, foi realizado por meio de conhecimento técnico especializado e através das boas práticas de engenharia. Os custos previstos podem ser observados no item 3.2 do presente documento, quando foi apresentada a concepção técnica das alternativas. O detalhamento destes pode ainda ser consultado no Caderno I

– Tomo II desse PMI, que utilizou o “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente, em junho de 2011, sendo definidos dezesseis itens para decompor o custo total de implantação inicial e implantação complementar dos aterros propostos. Salienta-se que o detalhamento então apresentado é apenas uma estimativa, pois diversos fatores irão influenciar nos custos de implantação, a exemplo de área escolhida para implantação do aterro sanitário, tipo de solo, tipo de rocha, clima da região, dentre outros fatores.

Nessas instalações, os RSU deverão ser dispostos no solo, sobre superfície prévia e adequadamente conformadas, impermeabilizadas e dotadas de redes eficazes de drenos de líquidos e gases; sendo compactados em camadas delgadas, buscando sempre reduzir seu volume e, devem ser recobertos diariamente.

Na Tabela 29 é apresentada a descrição de algumas unidades componentes do projeto de aterros sanitários.

Tabela 29 – Descrição de algumas unidades componentes do projeto de aterros sanitários

Unidade	Descrição
Instalações de apoio	
Acessos	Os acessos internos às frentes de trabalho devem ser construídos através de estradas, podendo ter por características inclinação longitudinal de no máximo 12%, e, no sentido transversal, abaulamento de no mínimo 2%, com largura de aproximadamente 6 m e uma camada de 4 cm de cascalho. O acesso ao interior do terreno deve ser controlado por um portão.
Cerca das divisas	Para o entorno do aterro sanitário foi previsto cercamento com cerca de 8 fios de arame farpado, completando 1,6 m de altura. Junto à cerca de divisa, internamente ao terreno, deve ser implantado um isolamento visual do empreendimento com o plantio de árvores nativas da região.
Drenagem superficial	O aterro sanitário deverá ter canaletas de drenagem que poderão ser definitivas ou provisórias. As canaletas de drenagem definitiva são aquelas que permanecerão em uso mesmo após o término da vida útil do aterro. A drenagem provisória será aquela que existirá apenas para proteger uma determinada etapa de execução do aterro de rejeitos. A drenagem provisória será escavada conforme necessidades em cada época. Além disso, foram previstas escadas de dissipação de energia, sendo sua instalação realizada a no mínimo 150 metros da extensão das canaletas de drenagem de águas pluviais. Outros componentes necessários para o projeto de drenagem superficial dos aterros sanitários são: bueiros tubulares e caixas de passagem, conforme necessidade.
Abastecimento de água	Foi previsto instalação de abastecimento de água na área do empreendimento. A forma como ocorrerá esse abastecimento, se através do responsável pelo abastecimento de água do município ou se por meio de captação própria será definido quando da escolha do local do empreendimento
Edificação de apoio	A edificação de apoio deve ser constituída de no mínimo um banheiro, um escritório e um refeitório.
Energia elétrica	Caso não exista instalação de energia elétrica na região, deve ser feita a instalação da mesma. A extensão longitudinal estimada de rede de distribuição interna de energia elétrica (sede, guarita, galpão para máquinas, etc) é de 90 m, sendo constituído de 3 postes.

Tratamento de Efluentes

Foi previsto uma unidade de tratamento para receber efluentes originários da percolação de chorume do aterro de rejeitos. A escolha do tipo de tratamento deve ser feita quando da definição da área de implantação do empreendimento, podendo o tratamento ser composto por gradeamento e caixa de areia, leito de secagem, tanque anaeróbio e lagoa facultativa. Na Figura 11 é apresentado um croqui representativo da unidade de tratamento de efluentes (vale salientar que o dimensionamento e a concepção de projeto para essas unidades irão depender de diversos fatores aqui não levantados).

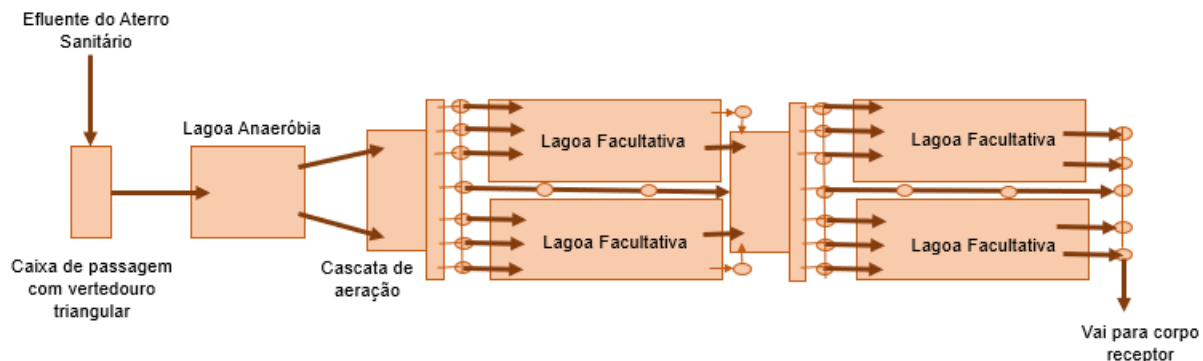


Figura 11 – Unidade de tratamento de efluentes

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

Drenagem de Percolados

A drenagem dos percolados poderá ser feita utilizando-se tubos de PEAD revestido com manta geotêxtil. A rede de drenagem poderá estar localizada na base das plataformas e na base dos maciços do aterro. Já a passagem de chorume dos maciços superiores aos inferiores poderá ser realizada pelos drenos verticais de gases. Foi pressuposto que as “chaminés” de escoamento de gases a serem progressivamente montadas em meio aos maciços de resíduos, distem entre si aproximadamente 30 metros.

Poços de monitoramento do lençol freático

Estimou-se a instalação de poços de monitoramento do lençol freático para os aterros sanitários aqui estudados. Foram previstos no mínimo cinco poços (2 a montante e 3 a jusante do maciço do aterro sanitário) para cada aterro sanitário proposto.

Valas para enterramento de animais mortos e resíduos especiais

Presumiu-se a implantação de valas para enterramento de animais mortos e resíduos especiais, podendo as mesmas ter secção transversal uniforme de 3,9 m², correspondente a um trapézio invertido com base inferior de 1,0m, base superior de 1,6m e profundidade de 3m.

➤ Premissas para estimativa da área necessária para os aterros sanitários em estudo

Para os aterros sanitários que não possuem áreas ainda definidas, sendo os aterros sanitários de Diamantina e Paraopeba, foram calculados o volume total acumulado de resíduos aterrado durante a vida útil de projeto para cada aterro, conforme os cenários, premissas e alternativas aqui já definidos, e com isso foram estimadas a área requerida para esses aterros. A densidade adotada para o resíduo compactado foi de 0,6 ton/m³.

Para cálculo do volume diário de material de recobrimento, considerou-se uma célula de aterramento diário com as características apresentadas a seguir:

- b = frente operacional diária de resíduo aterrado (cm);
- c = profundidade operacional diária de resíduo aterrado (cm);
- h = altura operacional diária de resíduo aterrado (cm);
- r = espessura da camada de recobrimento diário (cm);
- α = ângulo formado entre o plano da rampa de aterramento diário;
- S = fator de segurança;
- F_p = fator de proporcionalidade

A seguir, é apresentada uma figura com a configuração de uma célula de aterro diário para melhor entendimento do cálculo dos volumes de resíduo e de material de recobrimento.

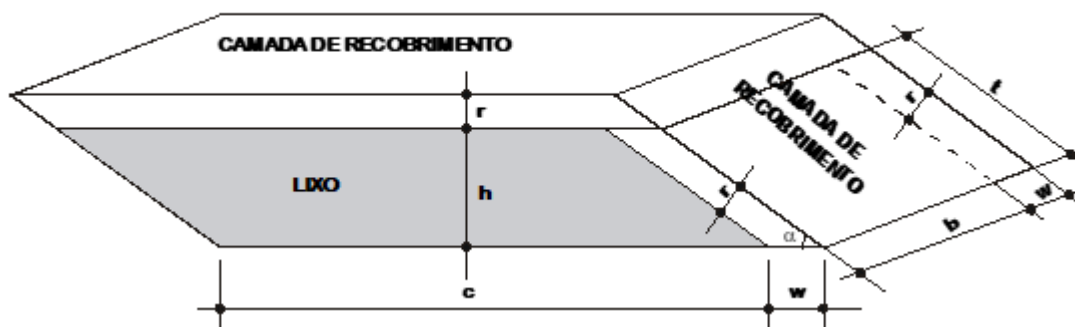


Figura 12 – Célula de aterro diário

Fonte: HIDROBR, 2019

Sendo assim, estimou-se o volume de material de recobrimento em 25% do volume de resíduos gerado.

Para estimativa do custo com aquisição de área destinada ao aterro sanitário, foi adotado valor unitário médio de R\$15.000,00/hectare, considerando que, geralmente, são áreas afastadas dos núcleos populacionais, localizadas em zona rural, conforme já mencionado anteriormente. Salienta-se que estes valores são estimativas e irão variar quando for realizada a escolha da área de implantação dos aterros.

➤ Premissas para escolha de áreas de implantação de aterros sanitários

A escolha da área mais adequada para implantação dos aterros sanitários que ainda não possuem áreas definidas, deve levar em consideração o atendimento ao maior número dos critérios técnicos descritos na Tabela 30, além de outros critérios (técnicos ou não), que sejam julgados necessários no contexto de cada alternativa.

Tabela 30 – Critérios técnicos a serem considerados na definição de áreas de implantação de aterros sanitários

Critério	Descrição
Distância máxima desejável	Levando em consideração à parcela mais populosa da sede do município mais populoso do Consórcio – a distância máxima desejável deve ser inferior a 10 km, em relação à área central da sede do município mais populoso. Já para a distância nominal entre o local do aterro sanitário compartilhado e a área central dos municípios menos populosos deve ser de 25 à 30 km, quando o resíduo for transportado para o aterro sanitário pelo próprio veículo coletor.
Distância mínima desejável	É aconselhável a existência de uma distância mínima de segurança da ordem de 2km entre a gleba do aterro e o limite de aglomerados populacionais consideráveis.
Inexistência de corpos d’água	No entorno da gleba ou imediatamente a jusante da mesma é ideal que não possua corpos d’água de volume significativo e/ou que se prestem ao suprimento de pessoas e/ou animais domésticos.
Inexistência de evidências de ocorrência de lençol freático	Inexistência de lençol freático próximo à superfície da gleba, na parcela a ser efetivamente ocupada pelo aterro e principalmente quando o solo subsuperficial for poroso. A distância mínima entre a base projetada do aterro sanitário e o lençol freático, não deve ser inferior a 3 metros, levando em consideração o período chuvoso.
Existência de vias de acesso rodoviário	Existência de vias de acesso rodoviário até a entrada da gleba, estando em boas condições para o adequado acesso dos veículos mesmo com carga plena de resíduos e estando também na estação chuvosa.
Natureza, consistência e granulometria aparentemente adequados das camadas do subsolo próximas à superfície	Deve ter por prioridade os solos compactos relativamente impermeáveis (latossolos compactos ou medianamente compactos, solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilo-siltosos).
Disponibilidade de reservas de material para recobrimento	Sempre que possível o material para recobrimento das “células” diárias dos RSU aterrados deve estar disponível na própria gleba ou em suas proximidades.
Extensão superficial e conformação topográfica adequadas	Sempre que possível deve ser dada prioridade para as glebas que possuam capacidade volumétrica potencial suficiente para a disposição de resíduos sólidos urbanos por um período de 30 anos ou mais. Em relação a conformação topográfica, são mais adequadas as glebas à meia encosta com aclive não muito acentuado (de preferência superior a 10% e inferior a 20%), que possam ser paulatinamente escavadas sob a forma de plataformas escalonadas, de jusante para montante.
Custo de aquisição	O custo de aquisição deverá ser o menor possível.
Inexistência de áreas de preservação ambiental	Inexistência de áreas de preservação ambiental, ou de proteção de mananciais hídricos, ou de especial interesse paisagístico, ou que abriguem relíquias de interesse histórico, no entorno imediato da gleba, em situações tais que as tornem passíveis de serem — direta ou indiretamente — afetadas pelo funcionamento do aterro.

Fonte: HIDROBR, 2019 a partir do manual técnico “Sustentabilidade dos empreendimentos de manejo de resíduos sólidos urbanos” elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em 2011.

4.1.2 Área de transbordo

O detalhamento dos custos de implantação e o modelo de concepção das instalações físicas das áreas de transbordo foram baseados no “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo”, material constante do Estudo de Concepção elaborado em fevereiro de 2015, produto do convênio firmado entre Secretaria Estadual de Cidades e Integração Regional, Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e COPASA.

Os custos previstos podem ser observados no item 3.2 do presente documento, quando foi apresentada a concepção técnica das alternativas. O detalhamento destes pode ainda ser consultado no Caderno I – Tomo II desse PMI. Os valores foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de fevereiro-2011 a maio-2019.

Para estimativa do custo com aquisição de gleba destinada a implantação de áreas de transbordo utilizou-se o valor de R\$30.000,00/hectare, uma vez que essas unidades podem ser localizadas mais próximas aos perímetros urbanos. Para o estudo em análise, considerou ser necessário para cada área de transbordo uma área de 5 hectares, logo, o valor estimado para aquisição de gleba, para cada área de transbordo, foi de R\$ 150.000,00. Mais uma vez, é importante ressaltar que esses valores sofrerão variações após a definição das áreas de transbordo.

A concepção das áreas de transbordo engloba 4 posições para contêineres. Na Figura 13 é apresentado um croqui representativo da planta da Área de transbordo e na Figura 14 seu respectivo corte.

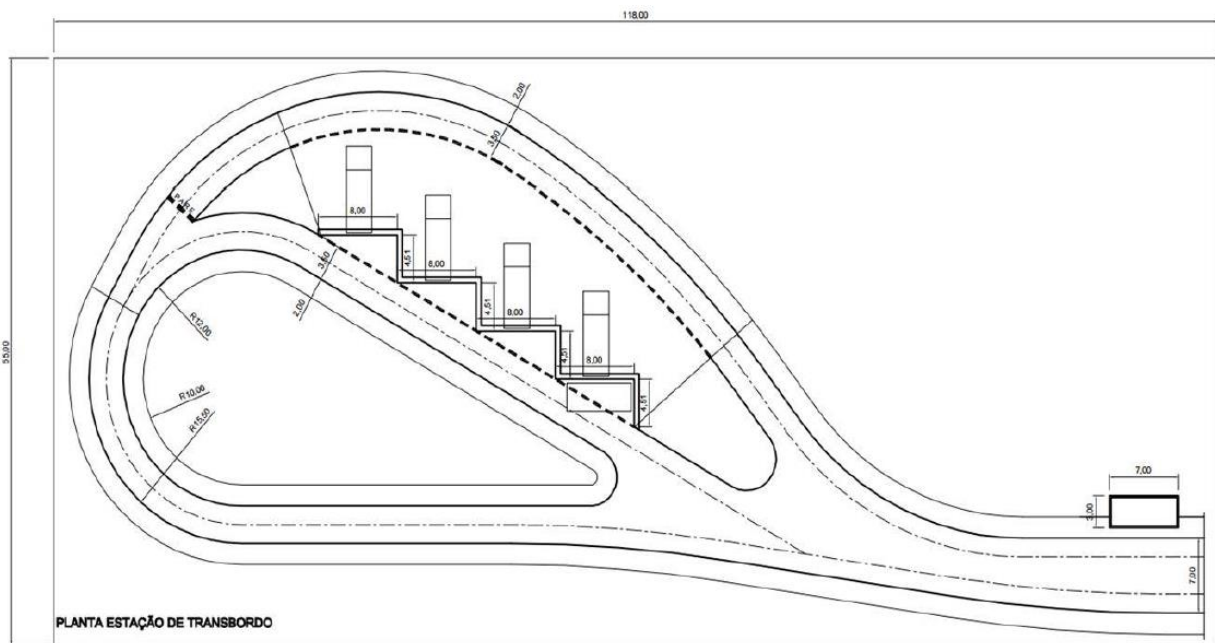


Figura 13 – Estação de transbordo simplificada com 4 posições para contêineres

Fonte: Sustentável Projetos e Consultoria, 2011 apud “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo” (COPASA, fev/2015).

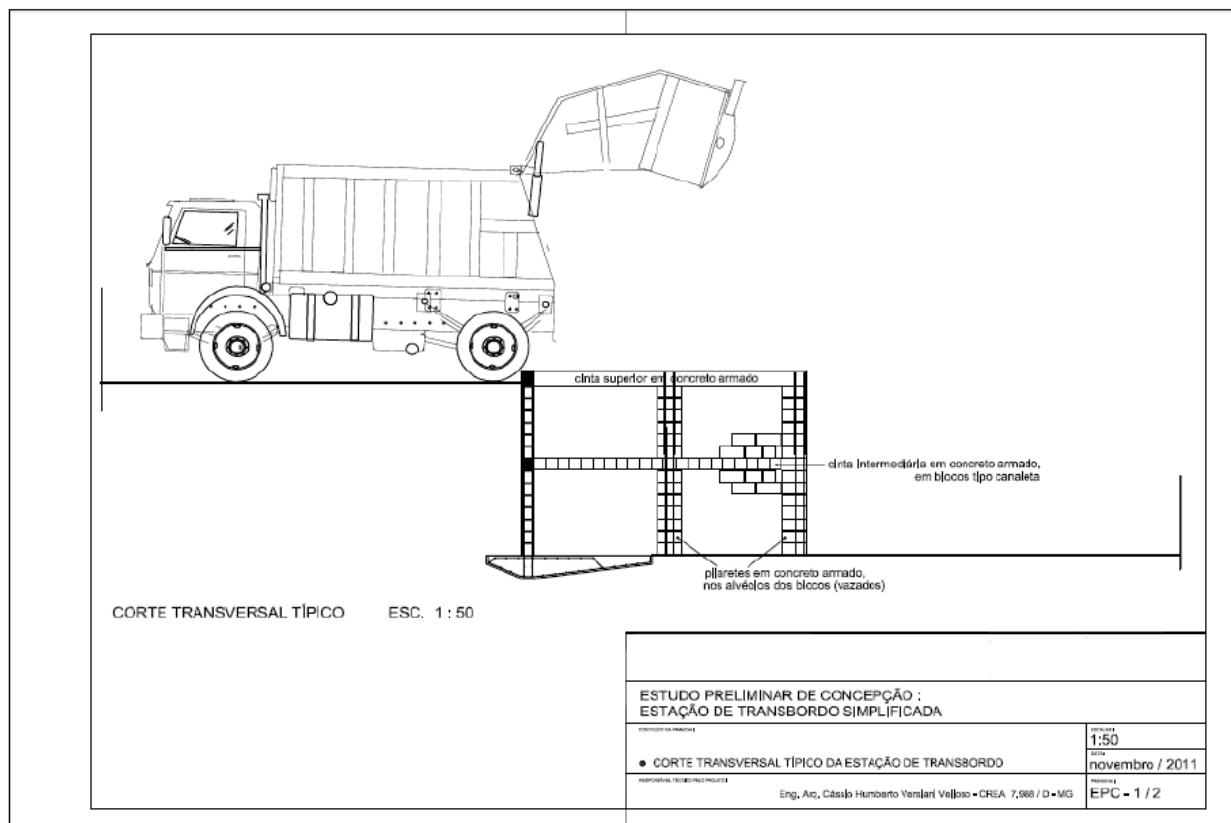


Figura 14 – Corte transversal típico da estação de transbordo

Fonte: Sustentável Projetos e Consultoria, 2011 apud “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo” (COPASA, fev/2015).

4.1.3 Unidade de Triagem e Compostagem

O detalhamento dos custos de implantação e a concepção das instalações físicas das unidades de triagem e compostagem foram baseadas no “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em dezembro de 2009. Os custos previstos podem ser observados no item 3.2 do presente documento, quando foi apresentada a concepção técnica das alternativas. O detalhamento destes pode ainda ser consultado no Caderno I – Tomo II desse PMI.

Conforme já apresentado no item 3.2, nesse estudo foi considerada a compostagem natural em pátio, com aeração por reviramento manual das leiras, sendo limitadas a população igual ou inferior a 100 mil habitantes, considerando 4 portes para as unidades (1 t/dia, 3 t/dia, 9 t/dia e 30 t/dia). Cada unidade dispõe de um pátio dimensionado para um tempo de maturação do composto de 120 dias, com o material disposto em leiras de 1,2 metros de largura por 1,2 metros de altura. Considerando a densidade do resíduo orgânico de 550 kg/m³ tem-se que para cada tonelada de material a ser compostado, o comprimento da leira é de 2,53 m, conforme cálculos a seguir.

Para uma seção triangular com altura de 1,2 m e 1,2 m de largura ou diâmetro, obtém-se:

$$A_{seção} = (1,2 \times 1,2) / 2 = 0,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume da leira (V)} = 1000 \text{ kg} / 550 \text{ kg/m}^3 = 1,82 \text{ m}^3$$

$$\text{Comprimento adotado} = 1,82 / 0,72 = 2,53 \text{ m}$$

$$\text{Base da leira} = 2,53 \times 1,2 = 3,04 \text{ m}^2$$

Portanto a base da leira deve ser de 3,04m². Considerando uma área equivalente para reviramento da leira e mais 10% do total da área de operação para segurança e circulação.

Também foi previsto um galpão para armazenamento de ferramentas e do composto e para operação do triturador de galhos, além de uma área administrativa e de apoio. Tem-se que para a compostagem de uma tonelada por dia de matéria orgânica são necessários 1000 m² de pátio, considerando o tempo de maturação do composto de 120 dias. O pátio de compostagem deve ser construído com uma inclinação de 2% em direção às canaletas de drenagem de chorume. Esse pátio deve possuir uma drenagem superficial de águas pluviais na parte mais alta do pátio e uma drenagem do chorume gerado na decomposição da matéria orgânica, na parte inferior do pátio de compostagem. Logo, para cada porte de UTC foi calculada a área do pátio de compostagem, com base no cálculo apresentado acima. Para o galpão, considerou-se uma área de 50 m² para guardar as ferramentas e para armazenar temporariamente o composto ensacado. Além desses custos, foram considerados os custos de implantação de cerca em toda a área, com alambrado e cerca viva, portão, ligações de água, energia e telefone. A área administrativa deve ser composta de sanitários, cozinha, refeitório e escritório para o registro dos dados operacionais e arquivo de documentos relativos à operação.

Além disso, para a composição dos custos foram adotados alguns padrões construtivos, sendo eles: pátio de argila compacta, com canaleta de drenagem nos dois lados do perímetro, para escoamento de águas pluviais, com caixa de retenção de sólidos, cerca de alambrado e cerca viva, portão de ferro de duas folhas de 5 metros e totem de identificação da área.

Na fase de compostagem, as leiras deverão ser reviradas, em média, duas vezes por semana, para permitir a aeração do composto e o controle da umidade.

Na Tabela 25 do item 3.2 foram apresentadas as definições dos portes das UTCs, com base nos quantitativos gerados pelos municípios. Sendo assim, foram detalhados os investimentos necessários para implantação de UTC, conforme os portes apresentados. Os valores apresentados no estudo foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de dezembro-2009 a junho-2019.

A Tabela 31 é referente aos custos de implantação das unidades de compostagem com porte de 1 tonelada/dia, portanto, para os municípios de Araçá, Augusto de Lima, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino.

Tabela 31 – Custos de implantação inicial de unidade de compostagem – porte de 1 (t/dia)

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	505,00	1.976,99
Limpeza de terreno	m ²	1000,00	610,57
Cercamento	m ²	65,00	9.761,85
Portões	UN	1,00	2.840,35
Edificação de apoio - área molhada	m ²	8,07	12.897,68
Edificação de apoio - área seca	m ²	10,43	12.645,87
Drenagem	m ²	1000,00	1.885,06
Instalações externas	m ²	1000,00	2.423,41
Placa de identificação	UN	1,00	3.872,45
Tratamento paisagístico	m	65,00	5.961,23
Galpão para composto	m ²	50,00	17.198,86
TOTAL			72.074,32

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

A Tabela 32 é referente aos custos de implantação das unidades de compostagem com porte de 2 toneladas/dia, portanto, para os municípios Baldim, Datas, Inimutaba e Santana de Pirapama.

Tabela 32 – Custos de implantação inicial de unidade de compostagem – porte de 2 (t/dia)

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	505,00	1.976,99
Limpeza de terreno	m ²	2000,00	1.221,14
Cercamento	m ²	82,50	12.390,04
Portões	UN	1,00	2.840,35
Edificação de apoio - área molhada	m ²	8,07	12.904,02
Edificação de apoio - área seca	m ²	10,43	12.640,97
Drenagem	m ²	2000,00	3.771,17
Instalações externas	m ²	2000,00	4.848,64
Placa de identificação	UN	1,00	3.872,45
Tratamento paisagístico	m	82,50	7.566,17
Galpão para composto	m ²	50,00	17.199,22
TOTAL			81.231,15

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Já a Tabela 33 é referente aos custos de implantação das unidades de compostagem com porte de 3 toneladas/dia, sendo, portanto, aplicável para o município de Buenópolis.

Tabela 33 – Custos de implantação inicial de unidade de compostagem – porte de 3 (t/dia)

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	505,00	1.976,99
Limpeza de terreno	m ²	3000,00	1831,70988
Cercamento	m ²	100,00	15.018,23
Portões	UN	1,00	2.840,35
Edificação de apoio - área molhada	m ²	8,07	12.897,68
Edificação de apoio - área seca	m ²	10,43	12.645,87
Drenagem	m ²	3000,00	5.655,17
Instalações externas	m ²	3000,00	7.270,20
Placa de identificação	UN	1,00	3.872,45
Tratamento paisagístico	m	100,00	9.171,12
Galpão para composto	m ²	50,00	17.198,86
TOTAL			90.378,63

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Conforme já mencionado, Jequitibá e Lassance possuem Unidade de Triagem e Compostagem, porém, devido a estimativa de aumento de geração de matéria orgânica e consequente tratamento desse ao longo do horizonte de projeto, foi estimado custo de ampliação e adequação dessas unidades conforme seu porte (Tabela 34 e Tabela 35). O valor considerado é referente a 50% do custo de implantação de UTC com porte de 1 tonelada/dia e 2 toneladas/dia, respectivamente.

Tabela 34 – Custos de ampliação e adequação da UTC em Jequitibá

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	252,50	988,49
Limpeza de terreno	m ²	500,00	305,28
Cercamento	m ²	32,50	4.880,92
Portões	UN	0,50	1.420,18
Edificação de apoio - área molhada	m ²	4,04	6.452,01
Edificação de apoio - área seca	m ²	5,22	6.320,48
Drenagem	m ²	500,00	942,79
Instalações externas	m ²	500,00	1.212,16
Placa de identificação	UN	0,50	1.936,23
Tratamento paisagístico	m	32,50	2.980,61
Galpão para composto	m ²	25,00	8.599,61
TOTAL			36.038,77

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Tabela 35 – Custos de ampliação e adequação da UTC em Lassance

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	252,50	988,49
Limpeza de terreno	m ²	1500,00	915,85
Cercamento	m ²	50,00	7.509,11
Portões	UN	0,50	1.420,18
Edificação de apoio - área molhada	m ²	4,04	6.452,01
Edificação de apoio - área seca	m ²	5,22	6.320,48
Drenagem	m ²	1500,00	2.828,38
Instalações externas	m ²	1500,00	3.636,48
Placa de identificação	UN	0,50	1.936,23
Tratamento paisagístico	m	50,00	4.585,56
Galpão para composto	m ²	25,00	8.599,61
TOTAL			45.192,38

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Os custos estimados para a implantação dos galpões de triagem foram feitos considerando-se diferentes quantidades de resíduos a serem triados, adotando-se cinco tamanhos padrões para os galpões, conforme já mencionado, sendo 0,25 t/dia; 0,6 t/dia; 1 t/dia; 2 t/dia; e 4 t/dia de recicláveis secos. O padrão construtivo adotado previu em cada galpão área de recepção e estocagem de resíduos a serem triados, área de triagem, área de preparação do material para saída, área de estocagem do material preparado para saída, além das estruturas de apoio – banheiro, baias, prensa e balança. Os valores apresentados no estudo foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de dezembro-2009 a junho-2019.

Os estudos indicaram que os municípios de Araçaí, Augusto de Lima, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino demandam unidades de triagem com capacidade de 0,25 toneladas/dia, enquanto os municípios de Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance e Santana de Pirapama demandam unidades de triagem com capacidade de 0,6 toneladas/dia.

Assim, os galpões com porte de 0,25 toneladas por dia são caracterizados por uma área de apoio constituída por um banheiro, a área de recepção de resíduos não dispõe de silo, sendo o material selecionado em área contígua à da recepção, e ensacado em bags, que serão transportados, sem prensar, a um galpão maior regional ou à área mantida pelo comprador dos resíduos. Já para os galpões com porte de 0,6 toneladas por dia, ocorrem a prensagem para venda dos resíduos, há um silo para recepção dos resíduos, com uma mesa auxiliar para apoio do material, uma área de baias e prensa, e uma área para estoque dos fardos e a área de apoio é constituída por um banheiro

Na Tabela 36 e Tabela 37 estão detalhados os custos para implantação de galpão de triagem conforme o porte destes.

Tabela 36 – Estimativa dos custos para galpões de triagem com porte de 0,25 toneladas/dia

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	90,00	352,33
Limpeza de terreno	m ²	330,00	201,49
Cercamento	m ²	122,00	18.322,23
Portões	UN	10,00	2.840,35
Movimento de terra	m ³	45,00	294,96
Edificação de apoio - área molhada	m ²	5,29	6.106,24
Edificação de apoio - área seca	m ²	0,00	0,00
Galpão	m ²	95,36	53.052,98
Baias	m ²	0,00	0,00
Silo de recepção de resíduos	m ²	0,00	0,00
Distribuição de água no galpão e externa	m ²	95,36	580,47
Esgotamento sanitário	m ²	95,36	184,73
Drenagem e aproveitamento de águas pluviais	m ²	95,36	1.202,73
Distribuição de energia elétrica e de telefonia	m ²	95,36	1.485,75
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	m ²	95,36	1.237,73
Sistema de prevenção e combate a incêndios	m ²	95,36	8.837,87
Instalações externas	m ²	95,36	796,88
Placa de identificação	UN	-	3.872,45
Tratamento paisagístico	m ²	95,36	2.001,11
TOTAL			101.370,33

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Tabela 37 – Estimativa dos custos para galpões de triagem com porte de 0,6 toneladas/dia

Item	UN	QTDE	R\$
Locação	m ²	270,00	1.057,00
Limpeza de terreno	m ²	513,00	313,22
Cercamento	m ²	157,20	23.608,66
Portões	UN	10,00	2.840,35
Movimento de terra	m ³	54,00	353,95
Edificação de apoio - área molhada	m ²	5,29	6.106,24
Edificação de apoio - área seca	m ²	0,00	0,00
Galpão	m ²	137,31	76.391,62
Baias	m ²	20,00	3.003,65
Silo de recepção de resíduos	m ²	15,68	2.294,23
Distribuição de água no galpão e externa	m ²	137,31	835,82
Esgotamento sanitário	m ²	137,31	265,99
Drenagem e aproveitamento de águas pluviais	m ²	137,31	1.731,83
Distribuição de energia elétrica e de telefonia	m ²	137,31	2.139,35
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	m ²	137,31	1.782,24
Sistema de prevenção e combate a incêndios	m ²	137,31	12.725,77
Instalações externas	m ²	137,31	1.147,46
Placa de identificação	UN	-	3.872,45
Tratamento paisagístico	m ²	137,31	2.881,42
TOTAL			143.351,25

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

4.2 Memorial das Alternativas

Nesse item encontra-se o detalhamento dos custos de implantação dos aterros sanitários em estudo, o volume de RSU a ser aterrado nos mesmos e suas respectivas vidas úteis. Esses parâmetros irão variar conforme as diferentes estimativas de geração de RSU definidas para cada cenário, premissa e alternativa proposta para o presente consórcio. Portanto, para o mesmo aterro sanitário são estimados diferentes volumes de RSU a ser aterrado, como a respectiva vida útil do mesmo e, também, seus custos de implantação.

4.2.1 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1

Conforme já apresentado, o cenário 2 não considera a participação de Curvelo no arranjo, sendo prevista a implantação de um aterro sanitário em Três Marias, conjugado com área de transbordo em Corinto, que receberá os RSU dos agrupamentos 2 e 4; implantação de A.S. em Diamantina para receber os resíduos do agrupamento 3; e implantação de A.S. em Paraopeba, para receber os RSU do agrupamento 5.

4.2.1.1 Dimensionamento dos Aterros Sanitários em estudo

O aterro sanitário de Três Marias, concebido para uma capacidade de 217.828,24 m³ de RSU tem previsão de encerramento em 2033, conforme já descrito anteriormente. Sendo assim, no caso do arranjo proposto, a previsão da massa a ser gerada é de 732.879,34 toneladas em 30 anos, o que representa um volume de 1.221.465,57 m³ de RSU. Dessa maneira, será necessário realizar estudo para avaliar a ampliação da capacidade desse aterro sanitário.

Para o cálculo da área necessária para o aterro sanitário de Diamantina e Paraopeba levou-se em consideração as premissas definidas no item 4.1.1. Logo, através dos dados de geração de resíduos para o município de Datas, Diamantina e Presidente Juscelino, foi estimada a área requerida para o aterro sanitário de Diamantina. Já para área requerida para o aterro sanitário de Paraopeba, foi considerada a geração de resíduos para os municípios de Araçaí, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama. Foi estimado o volume de material de recobrimento em 25% do volume de resíduos gerado.

Na Tabela 38 e Tabela 39 encontram-se os valores de volume aterrado para cada ano, até final de plano, para os aterros sanitários de Diamantina e Paraopeba, respectivamente.

Tabela 38 – Volume do aterro sanitário de Diamantina

Volume do aterro sanitário de Diamantina				
Ano	Total de geração de RSU (t/ano)	Volume total de RSU (m³/ano)	Material recobrimento (m³/ano)*	Volume total do Aterro Sanitário (m³/ano)
2019	13.306,35	22.177,24	5.544,31	27.721,55
2020	26.175,28	43.625,47	10.906,37	54.531,84
2021	39.117,40	65.195,67	16.298,92	81.494,59
2022	52.131,80	86.886,34	21.721,58	108.607,92
2023	65.217,52	108.695,87	27.173,97	135.869,84
2024	78.373,55	130.622,59	32.655,65	163.278,23
2025	91.598,82	152.664,70	38.166,18	190.830,88
2026	104.888,34	174.813,90	43.703,47	218.517,37
2027	118.240,80	197.067,99	49.267,00	246.334,99
2028	131.654,83	219.424,72	54.856,18	274.280,90
2029	145.129,02	241.881,70	60.470,42	302.352,12
2030	158.661,87	264.436,45	66.109,11	330.545,56
2031	172.219,35	287.032,25	71.758,06	358.790,31
2032	185.799,74	309.666,23	77.416,56	387.082,79
2033	199.401,26	332.335,44	83.083,86	415.419,30
2034	213.022,10	355.036,83	88.759,21	443.796,04
2035	226.660,36	377.767,26	94.441,82	472.209,08
2036	240.307,68	400.512,81	100.128,20	500.641,01
2037	253.961,94	423.269,90	105.817,47	529.087,37
2038	267.620,93	446.034,88	111.508,72	557.543,60
2039	281.282,39	468.803,98	117.200,99	586.004,97
2040	294.944,00	491.573,33	122.893,33	614.466,67
2041	308.572,79	514.287,99	128.572,00	642.859,98
2042	322.166,49	536.944,15	134.236,04	671.180,18
2043	335.722,76	559.537,94	139.884,48	699.422,42
2044	349.239,24	582.065,40	145.516,35	727.581,75
2045	362.713,49	604.522,48	151.130,62	755.653,10
2046	376.138,33	626.897,21	156.724,30	783.621,52
2047	389.511,18	649.185,29	162.296,32	811.481,62
2048	402.829,40	671.382,33	167.845,58	839.227,92
2049	416.090,31	693.483,85	173.370,96	866.854,82
2050	429.494,27	715.823,78	178.955,95	894.779,73

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 39 – Volume do aterro sanitário de Paraopeba

Volume do aterro sanitário de Paraopeba				
Ano	Total de geração de RSU (t/ano)	Volume total de RSU (m³/ano)	Material recobrimento (m³/ano)*	Volume total do Aterro Sanitário (m³/ano)
2019	15.122,73	25.204,55	6.301,14	31.505,69
2020	29.738,33	49.563,89	12.390,97	61.954,86
2021	44.396,82	73.994,70	18.498,67	92.493,37
2022	59.096,99	98.494,98	24.623,74	123.118,72
2023	73.837,58	123.062,63	30.765,66	153.828,28
2024	88.617,29	147.695,49	36.923,87	184.619,36
2025	103.434,78	172.391,31	43.097,83	215.489,13
2026	118.280,78	197.134,64	49.283,66	246.418,30
2027	133.153,63	221.922,72	55.480,68	277.403,39
2028	148.051,61	246.752,69	61.688,17	308.440,86
2029	162.972,97	271.621,62	67.905,41	339.527,03
2030	177.915,88	296.526,47	74.131,62	370.658,09
2031	192.825,22	321.375,37	80.343,84	401.719,21
2032	207.699,26	346.165,43	86.541,36	432.706,79
2033	222.536,23	370.893,72	92.723,43	463.617,15
2034	237.334,33	395.557,21	98.889,30	494.446,51
2035	252.091,71	420.152,84	105.038,21	525.191,05
2036	266.797,43	444.662,38	111.165,59	555.827,97
2037	281.449,45	469.082,42	117.270,60	586.353,02
2038	296.045,70	493.409,50	123.352,38	616.761,88
2039	310.584,07	517.640,12	129.410,03	647.050,15
2040	325.062,41	541.770,69	135.442,67	677.213,36
2041	339.421,43	565.702,39	141.425,60	707.127,98
2042	353.659,78	589.432,96	147.358,24	736.791,21
2043	367.776,08	612.960,13	153.240,03	766.200,16
2044	381.768,94	636.281,56	159.070,39	795.351,95
2045	395.636,94	659.394,90	164.848,73	824.243,63
2046	409.369,20	682.282,00	170.570,50	852.852,50
2047	422.964,28	704.940,47	176.235,12	881.175,59
2048	436.420,74	727.367,90	181.841,97	909.209,87
2049	449.737,10	749.561,83	187.390,46	936.952,29
2050	463.114,58	771.857,64	192.964,41	964.822,05

Fonte: HIDROBR/2019

Para estimativa do custo com aquisição de área destinada a aterro sanitário foi adotado valor unitário médio de R\$15.000,00/hectare, considerando que são áreas afastadas dos núcleos populacionais, geralmente localizadas em zona rural. Logo, considerando a necessidade de área de 50 hectares para o aterro sanitário de Diamantina, obteve-se um valor de aquisição de área de R\$750.000,00. Para o aterro sanitário de Paraopeba não serão despendidos gastos para aquisição de área destinada a implantação do mesmo, visto que já existe área para tal.

4.2.1.2 *Detalhamento dos custos de implantação dos aterros sanitários*

Nas Tabela 40 a Tabela 42 encontra-se o detalhamento dos custos referentes aos aterros sanitários propostos. Ressalta-se que os custos referentes ao item serviços preliminares engloba limpeza do

terreno, padrão de energia, locação da terraplanagem, locação das vias, locação do contorno das edificações, barracão provisório e placa de obras.

Tabela 40 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Três Marias

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	274.185,96
TERRAPLANAGEM	514.098,68
FUNDAÇÕES	291.322,58
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	68.546,49
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	137.092,98
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	222.776,09
IMPERMEABILIZAÇÃO	6.854,65
PAVIMENTAÇÃO	137.092,98
ESQUADRIAS	3.427,32
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	308.459,21
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	51.409,87
REVESTIMENTOS	5.140,99
PINTURA	1.713,66
DRENAGEM	411.278,94
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	445.552,19
OUTROS	548.371,92

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 41 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Diamantina

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	233.558,35
TERRAPLANAGEM	437.921,91
FUNDAÇÕES	248.155,75
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	58.389,59
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	116.779,17
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	189.766,16
IMPERMEABILIZAÇÃO	5.838,96
PAVIMENTAÇÃO	116.779,17
ESQUADRIAS	2.919,48
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	262.753,14
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	43.792,19
REVESTIMENTOS	4.379,22
PINTURA	1.459,74
DRENAGEM	350.337,52
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	379.532,32
OUTROS	467.116,70

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 42 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Paraopeba

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	242.273,76
TERRAPLANAGEM	454.263,30
FUNDAÇÕES	257.415,87
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	60.568,44
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	121.136,88
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	196.847,43
IMPERMEABILIZAÇÃO	6.056,84
PAVIMENTAÇÃO	121.136,88
ESQUADRIAS	3.028,42
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	272.557,98
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	45.426,33
REVESTIMENTOS	4.542,63
PINTURA	1.514,21
DRENAGEM	363.410,64
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	393.694,86
OUTROS	484.547,52

Fonte: HIDROBR/2019

4.2.2 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

Conforme já apresentado, o cenário 2 não considera a participação de Curvelo no arranjo, sendo prevista na Alternativa 2: (i) implantação de Unidades de Triagem e Compostagem nos municípios com geração de resíduos sólidos urbanos na faixa de 5 t/dia, sendo Araçaí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino; (ii) implantação de um aterro sanitário em Três Marias, conjugado com área de transbordo em Corinto, que receberá os RSU dos agrupamentos 2 e 4; (iii) implantação de A.S. em Diamantina para receber os resíduos do agrupamento 3; e (iv) implantação de A.S. em Paraopeba, para receber os RSU do agrupamento 5.

4.2.2.1 Dimensionamento dos Aterros Sanitários em estudo

O projeto do aterro sanitário de Três Marias foi concebido para uma capacidade de 217.828,24 m³ de RSU e encerraria sua capacidade no ano de 2033. No caso do arranjo proposto, o aterro sanitário de Três Marias receberá 627.571,27 toneladas de resíduos sólidos em 30 anos, o que representa um volume de 1.045.952,12 m³ de RSU, encerrando sua capacidade em 2024. Portanto, será necessário realizar estudo para avaliar a ampliação da capacidade desse aterro sanitário.

Para o cálculo da área necessária para o aterro sanitário de Diamantina e Paraopeba levou-se em consideração as premissas definidas no item 4.1.1. Logo, através dos dados de geração de resíduos para o município de Datas, Diamantina e Presidente Juscelino, foi estimada a área requerida para o aterro sanitário de Diamantina. Já para área requerida para o aterro sanitário de Paraopeba, foi

considerada a geração de resíduos para os municípios de Araçai, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama. Foi estimado o volume de material de recobrimento em 25% do volume de resíduos gerado.

Na Tabela 43 e Tabela 44 encontram-se os valores de volume aterrado para cada ano, até final de plano, para o aterro sanitário de Diamantina e Paraopeba, respectivamente.

Tabela 43 – Volume do aterro sanitário de Diamantina

Volume do aterro sanitário de Diamantina				
Ano	Total de geração de RSU (t/ano)	Volume total de RSU (m ³ /ano)	Material recobrimento (m ³ /ano)*	Volume total do Aterro Sanitário (m ³ /ano)
2019	12.082,95	20.138,24	5.034,56	25.172,80
2020	23.808,84	39.681,40	9.920,35	49.601,75
2021	35.607,60	59.346,00	14.836,50	74.182,50
2022	47.478,70	79.131,17	19.782,79	98.913,96
2023	59.421,59	99.035,99	24.759,00	123.794,99
2024	71.435,69	119.059,48	29.764,87	148.824,35
2025	83.520,35	139.200,59	34.800,15	174.000,74
2026	95.671,50	159.452,49	39.863,12	199.315,62
2027	107.888,29	179.813,82	44.953,45	224.767,27
2028	120.169,89	200.283,14	50.070,79	250.353,93
2029	132.515,38	220.858,97	55.214,74	276.073,71
2030	144.923,83	241.539,72	60.384,93	301.924,65
2031	157.365,53	262.275,88	65.568,97	327.844,85
2032	169.839,29	283.065,48	70.766,37	353.831,85
2033	182.343,89	303.906,48	75.976,62	379.883,10
2034	194.878,06	324.796,76	81.199,19	405.995,96
2035	207.440,50	345.734,16	86.433,54	432.167,70
2036	220.023,95	366.706,58	91.676,64	458.383,22
2037	232.626,88	387.711,47	96.927,87	484.639,34
2038	245.247,75	408.746,25	102.186,56	510.932,81
2039	257.884,94	429.808,24	107.452,06	537.260,30
2040	270.536,82	450.894,69	112.723,67	563.618,37
2041	283.174,74	471.957,91	117.989,48	589.947,38
2042	295.797,02	492.995,04	123.248,76	616.243,80
2043	308.401,92	514.003,20	128.500,80	642.504,00
2044	320.987,66	534.979,43	133.744,86	668.724,28
2045	333.552,42	555.920,70	138.980,18	694.900,88
2046	346.090,15	576.816,92	144.204,23	721.021,15
2047	358.598,90	597.664,84	149.416,21	747.081,05
2048	371.076,68	618.461,13	154.615,28	773.076,42
2049	383.521,46	639.202,43	159.800,61	799.003,03
2050	396.099,65	660.166,08	165.041,52	825.207,60

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 44 – Volume do aterro sanitário de Paraopeba

Volume do aterro sanitário de Paraopeba				
Ano	Total de geração de RSU (t/ano)	Volume total de RSU (m ³ /ano)	Material recobrimento (m ³ /ano)*	Volume total do Aterro Sanitário (m ³ /ano)
2019	12.136,68	20.227,81	5.056,95	25.284,76
2020	23.974,60	39.957,66	9.989,41	49.947,07
2021	35.868,11	59.780,19	14.945,05	74.725,23
2022	47.816,88	79.694,80	19.923,70	99.618,50
2023	59.820,52	99.700,86	24.925,22	124.626,08
2024	71.878,63	119.797,72	29.949,43	149.747,15
2025	83.990,80	139.984,67	34.996,17	174.980,84
2026	96.149,80	160.249,67	40.062,42	200.312,09
2027	108.354,97	180.591,62	45.147,90	225.739,52
2028	120.605,63	201.009,38	50.252,35	251.261,73
2029	132.901,08	221.501,81	55.375,45	276.877,26
2030	145.240,61	242.067,68	60.516,92	302.584,61
2031	157.580,10	262.633,51	65.658,38	328.291,88
2032	169.918,76	283.197,93	70.799,48	353.997,42
2033	182.255,76	303.759,60	75.939,90	379.699,50
2034	194.590,26	324.317,10	81.079,27	405.396,37
2035	206.921,41	344.869,01	86.217,25	431.086,26
2036	219.240,47	365.400,79	91.350,20	456.750,99
2037	231.546,44	385.910,74	96.477,68	482.388,42
2038	243.838,28	406.397,14	101.599,28	507.996,42
2039	256.114,95	426.858,24	106.714,56	533.572,80
2040	268.375,37	447.292,28	111.823,07	559.115,35
2041	280.571,87	467.619,78	116.904,95	584.524,73
2042	292.703,72	487.839,53	121.959,88	609.799,41
2043	304.770,17	507.950,29	126.987,57	634.937,86
2044	316.770,49	527.950,82	131.987,71	659.938,53
2045	328.703,92	547.839,86	136.959,97	684.799,83
2046	340.561,51	567.602,51	141.900,63	709.503,14
2047	352.342,45	587.237,42	146.809,36	734.046,78
2048	364.045,94	606.743,23	151.685,81	758.429,04
2049	375.671,14	626.118,57	156.529,64	782.648,22
2050	387.348,69	645.581,14	161.395,29	806.976,43

Fonte: HIDROBR/2019

Para estimativa do custo com aquisição de área destinada a aterro sanitário foi adotado valor unitário médio de R\$15.000,00/hectare, considerando que são áreas afastadas dos núcleos populacionais, geralmente localizadas em zona rural. Logo, foi considerada necessidade de área de 50 hectares para o aterro sanitário de Diamantina, obtendo um valor de aquisição de área de R\$750.000,00. Para o aterro sanitário de Paraopeba não serão despendidos gastos para aquisição de área destinada a implantação do mesmo, visto que já existe área para tal.

4.2.2.2 Detalhamento dos custos de implantação dos aterros sanitários

Nas Tabelas 45 a 47 encontra-se o detalhamento dos custos referentes aos aterros sanitários propostos. Os custos referentes ao item serviços preliminares engloba limpeza do terreno, padrão de

energia, locação da terraplanagem, locação das vias, locação do contorno das edificações, barracão provisório e placa de obras.

Tabela 45 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Três Marias

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	270.554,91
TERRAPLANAGEM	507.290,46
FUNDAÇÕES	287.464,60
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	67.638,73
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	135.277,46
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	219.825,87
IMPERMEABILIZAÇÃO	6.763,87
PAVIMENTAÇÃO	135.277,46
ESQUADRIAS	3.381,94
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	304.374,28
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	50.729,05
REVESTIMENTOS	5.072,90
PINTURA	1.690,97
DRENAGEM	405.832,37
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	439.651,74
OUTROS	541.109,83

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 46 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Diamantina

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	229.396,33
TERRAPLANAGEM	430.118,12
FUNDAÇÕES	243.733,60
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	57.349,08
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	114.698,17
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	186.384,52
IMPERMEABILIZAÇÃO	5.734,91
PAVIMENTAÇÃO	114.698,17
ESQUADRIAS	2.867,45
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	258.070,87
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	43.011,81
REVESTIMENTOS	4.301,18
PINTURA	1.433,73
DRENAGEM	344.094,50
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	372.769,04
OUTROS	458.792,66

Fonte: HIDROBR/2019

Tabela 47 – Detalhamento dos custos de implantação – A.S de Paraopeba

ITEM	VALOR
SERVIÇOS PRELIMINARES	224.424,54
TERRAPLANAGEM	420.796,01
FUNDAÇÕES	238.451,07
ALVENARIAS E ELEVAÇÕES	56.106,13
ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	112.212,27
ESTRUTURA METÁLICA / COBERTURA	182.344,94
IMPERMEABILIZAÇÃO	5.610,61
PAVIMENTAÇÃO	112.212,27
ESQUADRIAS	2.805,31
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS	252.477,60
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	42.079,60
REVESTIMENTOS	4.207,96
PINTURA	1.402,65
DRENAGEM	336.636,81
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	364.689,87
OUTROS	448.849,07

Fonte: HIDROBR/2019

4.3 ESTUDO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL, URBANÍSTICO E SOCIOECONÔMICO

Alguns empreendimentos são obrigados a realizar estudo de impacto ambiental para obtenção das licenças ambientais (licença prévia, licença de implantação e licença de operação) pelos órgãos competentes. Na Tabela 3 do item 2.2 são listadas as principais leis e instrumentos que tratam da temática de licenciamento ambiental no âmbito federal e estadual.

Assim, nesse item são elencados os principais impactos decorrentes da implantação dos aterros sanitários, das UTCs e das áreas de transbordo em estudo, com as respectivas proposições das medidas mitigatórias ou compensatórias, que visem potencializar os impactos positivos e reduzir ou compensar os impactos negativos. Os impactos aqui elencados são apresentados de forma genérica, visto que ainda não foram definidas as áreas de implantação das respectivas estruturas em estudo. Dessa maneira, não é possível definir a área de influência direta, a área de influência indireta e a área diretamente afetada, para que sejam realizadas as devidas caracterizações das mesmas (caracterização do meio físico, meio biótico e meio socioeconômico) e, com isso, realizar o respectivo estudo de impacto ambiental.

Desta forma, é de grande importância que se faça o estudo de impacto ambiental para os empreendimentos em estudo. Na Tabela 48 são listados os principais impactos decorrentes da implantação e operação de tais empreendimentos.

Tabela 48 – Descrição de algumas unidades componentes do projeto de aterros sanitários

DESCRIÇÃO DO IMPACTO E MEDIDAS PROPOSTAS
Propagação de vetores
<p>O processo de acondicionamento, transporte e disposição dos resíduos sólidos urbanos, propiciam a presença de vetores, como: mosquitos, ratos, baratas, dentre outros. Com intuito de minimizar a presença de vetores nos aterros sanitários, nas áreas de transbordo e nas UTCs são propostas as seguintes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recobrimento diário dos rejeitos do aterro sanitário, sem deixá-los a céu aberto; - o isolamento visual proposto para os aterros sanitários através de plantio de árvores nativas da região, visa reduzir a propagação de eventuais maus odores devido a ação dos ventos; - os resíduos destinados para a reciclagem não devem ser acumulados de um dia para o outro no pátio de recepção. A triagem e o encaminhamento para as baias deverão ser feitos no mesmo dia da chegada do material; - armazenamento dos resíduos recicláveis em baias cobertas, para evitar o acúmulo de água e, por conseguinte, dificultar a proliferação de vetores – nesse caso, principalmente o mosquito <i>Aedes Aegypti</i>; - nas áreas de transbordo, recomenda-se que os resíduos não fiquem armazenados por muito tempo nos contêineres dos mesmos.
Ruídos
<p>A geração de ruído é um impacto inerente para todos os empreendimentos propostos. Quando da escolha da área para implantação dos mesmos, sugere-se a busca por regiões menos populosas, mais afastadas do centro urbano. Além disso, para os aterros sanitários, é proposto o plantio de árvores nativas no entorno do empreendimento, tendo por um dos objetivos bloquear o ruído da operação do aterro da região ao entorno dele, ruído esse proveniente principalmente dos equipamentos. Sendo o triturador de poda e o trator de esteiras os principais equipamentos que geram ruído. Para os funcionários é obrigatório o uso de EPI, inclusive protetores auriculares</p>
Impactos socioeconômicos
<p>A implantação e operação de todas as estruturas em estudo tem por consequência a geração de empregos para a população da região. Esses empregos podem ser diretos ou indiretos, sendo os primeiros referentes a contratação de pessoal para atuar nos empreendimentos propostos e, os últimos devido a geração de atividades comerciais e de serviços locais. A implantação e operação dos aterros sanitários ocasionará alteração no cotidiano da população da região, pois, haverá movimentação de veículos constante, acarretando aumento de fluxo nas vias locais. Sendo assim, deve-se estabelecer comunicação com a comunidade através de criação de programa de comunicação social. Além disso, esses empreendimentos causam alteração da paisagem com consequente impacto visual</p>
Emissão de Particulados
<p>A principal causa de emissão de particulados é o tráfego de veículos nas vias de acesso aos empreendimentos e pela operação de aterragem dos resíduos no aterro sanitário. O controle de emissão de particulados será realizado com umedecimento das vias e com a implantação de cerca com árvores no entorno dos aterros sanitários</p>
Contaminação do lençol freático
<p>Embora as premissas para a escolha de áreas de implantação de aterros sanitários - elencadas nesse estudo, busquem por áreas com características que dificultem a contaminação do lençol freático, ainda sim existe o risco de contaminação do mesmo. Dessa maneira, esse risco será minimizado com medidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impermeabilização da base do aterro e pavimentação asfáltica do pátio de compostagem; - drenagem dos percolados do aterro de rejeitos, do pátio de compostagem e do galpão de triagem. Os percolados do aterro sanitário serão conduzidos para a ETE proposta. - Tratamento de todos os efluentes do aterro sanitário com técnicas de adequada eficiência na ETE.
Formação e desenvolvimento de processos erosivos
<p>Devido as interferências no solo com a implantação e operação dos aterros sanitários aqui pautados, poderão ocorrer erosões e carreamento de partículas sólidas que ocasionam o assoreamento de mananciais, além de outros inconvenientes. Sendo assim, buscando evitar esses impactos, são propostas as seguintes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - implantação de estruturas de drenagem para coleta de água da chuva, dando disposição final adequada para as mesmas. Fazem parte dessas estruturas os dissipadores de energia de águas pluviais e as bacias de contenção de sólidos no final das canaletas de drenagem superficial, buscando evitar erosões; - plantio de grama nos taludes de cortes e aterros, buscando proteger o solo contra formação e desenvolvimento de processos erosivos; e, - preservação da vegetação natural do terreno

DESCRIÇÃO DO IMPACTO E MEDIDAS PROPOSTAS

Riscos na estabilização dos taludes

Nos aterros sanitários ocorre alteração contínua do maciço do solo, logo, poderão ser ocasionadas instabilidades com consequente rupturas no talude ou deslizamento de massa. À vista disso, a medida mitigadora para esse impacto é a realização do monitoramento geotécnico do empreendimento.

Contaminação do solo

Durante a implantação e operação dos empreendimentos, principalmente os aterros sanitários e as áreas de transbordo, há o risco de contaminação do solo. Dessa maneira, os sistemas de drenagem propostos e a impermeabilização dos solos nesses locais serão de fundamental importância para evitar esse impacto.

Impacto visual

O impacto visual devido a implantação de aterro sanitário será mitigado com o cinturão verde no entorno do empreendimento.

Mortalidade e afugentamento da fauna

O aumento do fluxo de veículos na implantação e operação dos empreendimentos aqui listados pode ter por consequência a intensificação de atropelamentos de animais. As medidas para mitigar esse impacto são:

- criação de faixas de preservação conectadas diretamente à área de floresta – isso auxilia o afugentamento da fauna local para essas áreas;
- implantação de redutores de velocidade nas vias de acesso ao empreendimento; e,
- criação de programa de resgate e monitoramento da fauna.

5 MODELO OPERACIONAL

Este capítulo trata do conteúdo do Caderno IV - Modelo Operacional, contendo a descrição da matriz de responsabilidades, o descritivo dos serviços de apoio que serão prestados pelo parceiro privado, a projeção do prazo ideal para a concessão, a projeção de demanda para utilização das estruturas de operação para os serviços a serem concessionados, o descritivo de possíveis receitas acessórias que poderão ser geradas por meio de atividades complementares ao objeto deste contrato, a estruturação de Plano de Operação e Conservação/Manutenção da infraestrutura implantada e relatório contendo a descrição detalhada de todas as obrigações da concessão.

5.1 DESENHO INSTITUCIONAL

Na Figura 15 é apresentado o desenho institucional proposto para o projeto, podendo ser observados os agentes e instrumentos que compõe o Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas.

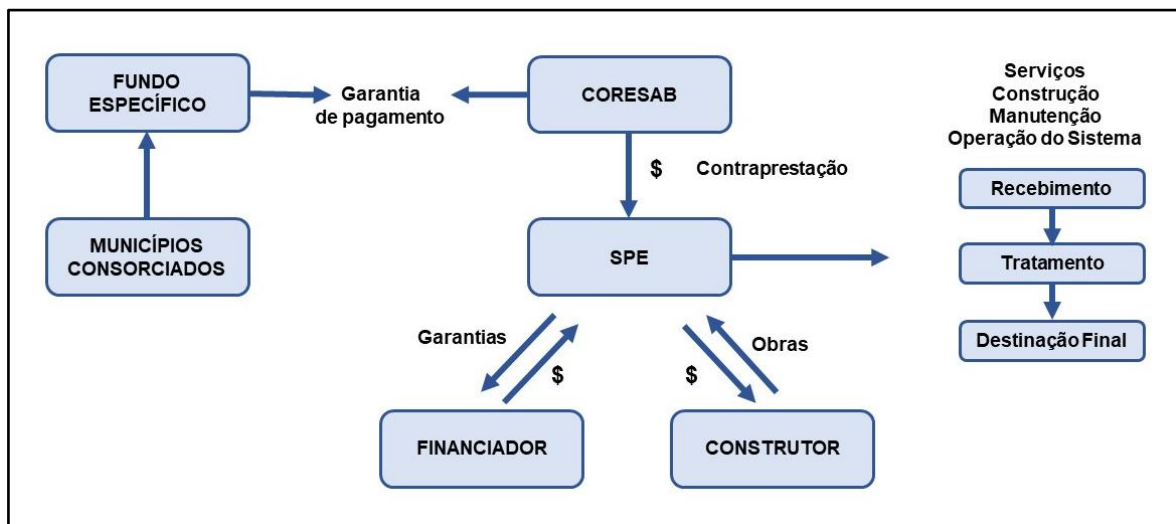


Figura 15 – Estrutura do modelo de negócio proposto – com a proposição de fundo específico

Fonte: HIDROBR, 2019

Conforme apresentado, os agentes são:

- CORESAB, que é poder concedente que organiza e acompanha a licitação da parceria público-privada (PPP);
- A concessionária, que constitui a empresa ou o consórcio empresarial vencedor da licitação;
- A sociedade de propósito específico (SPE), criada pela concessionária para cumprimento dos objetivos;

- Os municípios, que deliberam e aprovam a PPP e, após adjudicação assinam Contrato de Programa e Contrato de Rateio específico para manutenção do Fundo.

Na Tabela 49 é apresentada a matriz de responsabilidades e obrigações dos agentes envolvidos.

Tabela 49 – Matriz de responsabilidades e obrigações dos agentes envolvidos

Agente	Responsabilidades
CORESAB	<ul style="list-style-type: none"> • Empreender esforços para realizar o procedimento licitatório visando contratação de Parceria Público-Privada, na modalidade Concessão Administrativa, para a PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS MUNICIPAIS DE TRANSBORDO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS; • Acompanhar e fiscalizar o contrato de Parceria Público-Privada, na modalidade Concessão Administrativa porventura firmado com a CONCESSIONÁRIA; • Aferir os indicadores de desempenho dos serviços prestados pela CONCESSIONÁRIA; • Adimplir as obrigações assumidas no contrato de Parceria Público-Privada, na modalidade Concessão Administrativa, porventura firmado com a CONCESSIONÁRIA; • Arcar com o pagamento da contraprestação devida à CONCESSIONÁRIA em virtude da prestação de serviços que compõem o objeto deste CONTRATO, incluída a Parcela Remuneratória Municipal, que será aferida, e posteriormente recebida, nos moldes da Cláusula Quinta deste CONTRATO; • Indicar os locais de destinação dos RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS coletados pelo MUNICÍPIO.
CONCESSIONÁRIA/ SPE	<ul style="list-style-type: none"> • Estar sempre vinculada ao disposto neste documento, no CONTRATO, no EDITAL, à sua proposta e à legislação e regulamentação brasileiras, quanto à execução do OBJETO da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA; • Manter, durante a execução do CONTRATO, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas nos termos do EDITAL, que sejam necessárias ao bom cumprimento do CONTRATO; • Executar o OBJETO do CONTRATO durante todo o PRAZO da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, obedecidos os prazos e condições técnicas estabelecidas no CONTRATO; • Responsabilizar-se pelos danos que causar, diretamente ou por seus representantes ou SUBCONTRATADAS, ao PODER CONCEDENTE, a terceiros por ocasião da execução do OBJETO ou ao meio ambiente, isentando o PODER CONCEDENTE de quaisquer perdas, inclusive de qualquer infração quanto ao direito de uso de materiais ou processos de construção protegidos por marcas ou patentes; • Atender a eventuais solicitações de caráter ambiental feitas por FINANCIADORES ou por terceiros interessados e legitimados em realizar tais solicitações; • É obrigatória a prévia consulta e a obtenção de expressa autorização do PODER CONCEDENTE para a realização de qualquer ação que possa impedir ou dificultar a obtenção de licenças, alvarás e outras autorizações relacionadas ao fiel cumprimento do OBJETO do CONTRATO; • Envidar seus melhores esforços na obtenção dos recursos financeiros necessários à execução do OBJETO de acordo com as melhores condições possíveis em face da situação de mercado vigente na DATA DA PUBLICAÇÃO DO CONTRATO NO DOE, da forma que melhor convier, sem qualquer participação ou ingerência do PODER CONCEDENTE, exceto no que concerne à constituição de garantias e prestação de informações aos FINANCIADORES, na forma do CONTRATO; • Compartilhar com o PODER CONCEDENTE os ganhos líquidos das RECEITAS ACESSÓRIAS COMPARTILHADAS, por meio da concessão de descontos no valor da CONTRAPRESTAÇÃO, ou por meio de pagamentos ao PODER CONCEDENTE, na hipótese de não ser devida REMUNERAÇÃO à CONCESSIONÁRIA, na forma do CONTRATO; • Elaborar um PLANO DE IMPLANTAÇÃO que deverá ser apresentado e aprovado pelo PODER CONCEDENTE em até 60 (sessenta) dias, contados a partir da DATA DE PUBLICAÇÃO DO CONTRATO, com a descrição das atividades e etapas necessárias à implantação das OBRAS, autorizações e licenças necessárias para a operação do OBJETO

Agente	Responsabilidades
CONCESSIONÁRIA/ SPE	<p>dentro dos prazos máximos definidos no CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO, também elaborado pela CONCESSIONÁRIA;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, mensalmente e anualmente, relatórios gerenciais para atribuição de nota aos índices estabelecidos no ANEXO V – INSTRUMENTOS DE INCENTIVO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E REMUNERAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA, que serão verificados pelo PODER CONCEDENTE, ou pelo VERIFICADOR INDEPENDENTE, caso seja contratado; • Obter o(s) terreno(s) onde deverá(ão) ser construída(s) o(s) ATERRO(S) SANITÁRIO(S) e a(s) ÁREA(S) DE TRANSBORDO; <p>A CONCESSIONÁRIA poderá negociar com o PODER CONCEDENTE, ou com MUNICÍPIOS CONSORCIADOS, com vistas a fazer uso dos ativos municipais pelos quais se interessar, mediante condições a serem fixadas pelas PARTES em sede do caso concreto, desde que observadas as condições do CONTRATO e a legislação vigente.</p>
MUNICÍPIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Arcar com o pagamento do resíduo sólido destinado e pesado; • Implementar ações que visem a garantir a boa prestação dos serviços pelo ESTADO; • Realizar, com exclusividade, as AÇÕES DE LIMPEZA URBANA, contemplando a operação e manutenção dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais de COLETA e TRANSPORTE dos RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS; • Realizar COLETA dos RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS em seus limites territoriais, fazendo uso de equipamentos de COLETA em situação que atenda à legislação vigente; • Destinar os RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS coletados aos locais indicados; • Realizar e valorizar as atividades de COLETA SELETIVA, observados, ainda, os ESTÍMULOS e as metas estabelecidas no Termo de Referência, Anexo I deste CONTRATO; • Promover ações de mobilização, controle e fiscalização, necessárias ao bom funcionamento da COLETA SELETIVA; • Destinar os RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS provenientes de eventual COLETA SELETIVA às Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, caso existentes no município; • Assegurar que o produto da COLETA SELETIVA não seja encaminhado para a CONCESSIONÁRIA; • Promover campanhas de EDUCAÇÃO AMBIENTAL para incentivar a importância de não gerar, repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS; acompanhar a execução do CONTRATO.

Como instrumentos podem ser citados:

- O fundo: será gerido pelo CORESAB sendo seus recursos financeiros advindos dos municípios, além de taxas e multas. Esse instrumento se constitui mais seguro em comparação com a criação de conta bancária, porém, exige alteração do Protocolo de Intenções e deve ser aprovado em todas as câmaras – art. 5º da Lei 11.107/2005). Caberá ao consórcio a criação e a manutenção do respectivo fundo, com o controle da movimentação dos recursos em fonte específica, podendo utilizar-se de conta bancária única, respeitando-se o disposto na Portaria nº 274/2016 da Secretaria do Tesouro Nacional – STN;
- A Taxa de Fiscalização: o CORESAB poderá instituir Taxa de fiscalização a ser paga pela concessionária;
- O Verificador independente: deve estar prevista no edital e minuta de contrato da parceria público-privada a possibilidade do poder concedente de contratar verificador independente.

5.2 PROJEÇÃO DO PRAZO CONCESSÃO

No caso de empreendimentos para destinação de RSU é usual considerar o período para horizonte de projeto acima de 20 anos, por serem obras de grande impacto e previsão de aporte considerável de recursos financeiros. Além disso, a lei 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública, em seu art. 2 estabelece que para ser parceria público-privada (i) deve ter mais de 5 anos de execução; (ii) deve ter custo maior de 10 milhões de reais; e (iii) não tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Portanto, para o horizonte de projeto desse estudo foi considerado alcance de 30 anos, para o período de 2021 a 2050, visando propiciar uma maior vida útil para o empreendimento, sendo:

- Anos 2019-2020: anos de estudos e projetos;
- Ano 2021: construção e início de operação;
- Ano 2050: ano de alcance do projeto.

5.3 MODELO OPERACIONAL

5.3.1 Aterros sanitários

Neste item são descritos os equipamentos necessários para a adequada prestação de serviços dos aterros sanitários, bem como a mão-de-obra essencial para operação dessa instalação, considerando as melhores práticas nos procedimentos operacionais para essa infraestrutura. Além disso, é realizado o detalhamento dos custos de operação dos aterros sanitários em estudo.

➤ Equipamentos

Os equipamentos necessários para operação dos aterros sanitários em estudo foram divididos em equipamentos mecânicos de uso rotineiro e equipamentos mecânicos de uso periódico. Foi utilizado como referência para a estimativa de equipamentos necessários para operação dos aterros sanitários e seus respectivos valores o “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente, em junho de 2011.

Os gastos com equipamentos mecânicos de uso rotineiro englobam custos com tratores de lâmina sobre esteiras, caminhão basculante “toco”, retroescavadeira e caminhão pipa. As funções de cada equipamento são descritas a seguir:

- Retroescavadeira mais caminhão com caçamba basculante metálica: desmonte, carga, transporte e descarga do solo a ser utilizado como material de recobrimento dos resíduos aterrados;
- Retroescavadeira: abertura de valas, transporte de brita e pedra-de-mão para execução de drenos de chorume e de gases; e
- Caminhão-pipa: irrigação das vias internas e do maciço do aterro nos períodos de seca.

Os custos com equipamentos mecânicos de uso periódico para implantação complementar dos aterros sanitários contêm escavadeira hidráulica sobre esteiras, trator de pneus com grade de discos, motoniveladora, rolo compactador tipo “pé-de-carneiro”, trator de lâmina sobre esteiras, pá carregadeira, caminhão basculante e caminhão pipa.

➤ Mão de obra

A gestão operacional dos aterros sanitários em estudo deverá ser realizada conforme apresentado a seguir:

- Pessoal pertencente ao quadro de servidores do Município ou pertencente ao consórcio intermunicipal – quando adotado essa última hipótese, o colaborador poderá atender a um ou mais aterros sanitários do consórcio;
- O monitoramento sistemático dos aterros sanitários deverá ser realizado através de prestadores de serviços, com pessoal técnico especializado, que atuarão sob demanda e supervisão da equipe técnica própria do Município ou consórcio;
- Os operadores de equipamentos mecânicos de terraplenagem e veículos de carga deverão ser vinculados à empresa especializada contratada como prestador de serviços. Esses colaboradores atuarão sob demanda e supervisão direta da equipe técnica do aterro sanitário.

A categoria profissional dos cargos de pessoal pertencente ao quadro de servidores do município ou pertencente ao consórcio, conforme mencionada acima, está descrita na Tabela 50 juntamente com a estimativa do número de profissionais necessário e o regime de trabalho. A quantidade de funcionários pode variar conforme necessidade de cada aterro sanitário.

Tabela 50 – Quadro de pessoal para operação do Aterro Sanitário

Pessoal Técnico, gerencial e operacional, por categoria profissional (cargos do pessoal próprio)	Nº de profissionais	Regime de trabalho (horas / semana)	Percentual de dedicação semanal ao empreendimento	Horas/semana
Engenheiro Responsável - RT	1	40	0,3	12
Técnico em segurança do trabalho	1	40	0,2	8
Encarregado operacional	1	44	1,0	44
Auxiliar técnico operacional	1	44	0,5	22
Ajudante de operação de máquinas	1	44	1,0	44
Auxiliar administrativo	1	44	1,0	44
Balancista / apontador	1	44	1,0	44
Vigia (noturno)	1	44	1,0	44
Auxiliar de serviços gerais	4	44	1,0	44

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

Foi utilizado como referência para o desenvolvimento do modelo operacional acima o “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente, em junho de 2011.

➤ Custos de operação

Para o detalhamento dos custos de operação dos aterros sanitários dos agrupamentos foi utilizado o “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários”, elaborado para o Ministério do Meio Ambiente, em junho de 2011.

Os pressupostos básicos utilizados no estudo do MMA para a estimativa de custos operacionais de aterros sanitários foram de considerar esses aterros **instalações públicas, geridas** diretamente por uma equipe mínima, composta de pessoal técnico, administrativo e de apoio operacional e vinculada funcionalmente ao Consórcio Intermunicipal. Previu-se também que a quase totalidade das atividades operacionais ficaria a cargo de empresas privadas, especificamente contratadas pelo mesmo Consórcio, como prestadoras de serviços (ou por concessão administrativa), sujeitas à gestão técnica e administrativa daquela equipe e a cujo cargo ficariam, por exemplo, as funções de:

- fornecimento de máquinas e veículos de carga operacionais de uso rotineiro, abrangendo operadores/motoristas, suprimento de insumos e manutenção, inclusive reposição por equipamento equivalente, quando de manutenções preventivas ou corretivas;

- realização do monitoramento sistemático da qualidade de águas superficiais e subterrâneas (lençol freático) e da eficácia dos sistemas de tratamento de efluentes, abrangendo a coleta de amostras e sua análise em laboratório especializado;
- realização do monitoramento topográfico sistemático do maciço do aterro e da progressiva escavação de material de recobrimento a montante da parcela em operação, concomitante à configuração das seguintes plataformas da base do empreendimento, abrangendo o fornecimento de uma equipe básica de topografia (1 topógrafo e 2 ajudantes especializados), por um número de horas mensais previstas como necessárias em cada caso, e dos respectivos equipamentos e insumos;
- fornecimento de máquinas e veículos de carga operacionais de uso periódico⁵, abrangendo operadores/motoristas, suprimento de insumos e manutenção, inclusive eventuais reposições em circunstâncias que as requeiram;
- realização periódica de ensaios de controle tecnológico (geotecnia), quando da implantação de novos trechos da camada impermeabilizante da base do aterro sanitário.

Ainda, no estudo do MMA foram calculados os custos de operação para aterros sanitários com base na quantificação possível dos diversos componentes essenciais de custos incidentes sobre a operação efetiva de instalações dessa natureza, levando-se em conta o porte do empreendimento por faixas. Essas faixas são em função da massa média estimada dos RSU a serem dispostos nesses aterros sanitários, a cada mês de operação efetiva, ao longo dos 3 primeiros dentre os 30 anos de sua vida útil prevista. Assim, no estudo do MMA, foram considerados essenciais os seguintes componentes de custos:

- pessoal técnico e operacional próprio (salários, encargos sociais, uniformes e equipamentos de proteção individual necessários, caso a caso);
- prestadores de serviços sistemáticos (custo mensal estimado);
- equipamentos mecânicos e veículos de carga de uso rotineiro (custo mensal estimado);
- equipamentos mecânicos, veículos de carga e ensaios tecnológicos de uso periódico (custo mensal equivalente ao custo concentrado ao final do 1º triênio);
- ensaios tecnológicos de realização periódica (controle geotécnico/custo mensal equivalente);

⁵ Implantação, impermeabilização e proteção superior dos trechos sucessivos das plataformas da base do aterro sanitário, ao final de cada fase trienal, tendo em vista as necessidades da fase seguinte.

- monitoramento sistemático da qualidade das águas e dos efluentes líquidos;
- outros custos operacionais; e
- depreciação da instalação → custo mensal equivalente ao resultado da expressão [(custo da aquisição da gleba + custo da implantação inicial + custo da implantação complementar) / 360 meses].

Os valores apresentados no estudo do MMA foram atualizados com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção para o período de junho-2011 e maio-2019. As tabelas do estudo do MMA com os custos de operação encontram-se no Anexo I do presente documento.

Os custos de operação dos aterros sanitários foram detalhados de acordo o cenário, premissa e alternativa apresentadas no PMI, sendo aqui apresentadas os custos referentes às Alternativas 1 e 2 do Cenário 2 – Premissa com Recuperação, tendo em vista a escolha desses arranjos, conforme já mencionado anteriormente⁶.

Dessa maneira, para os aterros sanitários em estudo, os custos operacionais para final de plano, foram detalhados em custos com pessoal, equipamentos mecânicos, monitoramento, outros custos e depreciações (Tabela 51, Tabela 52 e Tabela 53). Outros custos operacionais do aterro sanitário englobam gastos com energia elétrica, material de consumo em escritório, banheiro e cozinha, previsão de gastos com telefone fixo ou celular, fornecimento de pedra de mão e de brita para drenos de gases, plano de manutenção da balança, execução de vala séptica para resíduos especiais, reserva técnica (cobertura de gastos eventuais), transporte de pessoal até o aterro (manhã e tarde) e automóvel de passeio (à disposição do encarregado geral).

⁶ No CADERNO IV – Modelo Operacional poderão ser consultadas os custos operacionais para os demais arranjos estudados.

Tabela 51 – Custos operacionais A.S. Três Marias - Cenário 2 – Final de plano

Custos operacionais	Pessoal (R\$ / mês)		Equipamentos mecânicos (R\$ / mês)		Monitoramento (R\$ / mês)	Outros custos (R\$ / mês)
	Custos totais mensais com o pessoal próprio	Custos com prestadores de serviços eventuais	Custo total com equipamentos de uso rotineiro	Custo total com equipamentos de uso periódico	Custo total com o monitoramento ambiental	Outros custos operacionais do aterro
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 1	36.340,65	420,43	51.907,55	6.237,46	7.478,75	7.528,25
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 2	36.180,08	418,57	51.678,20	6.209,90	7.445,70	7.494,99

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

Tabela 52 – Custos operacionais A.S. Diamantina - Cenário 2 – Final de plano

Custos operacionais	Pessoal (R\$ / mês)		Equipamentos mecânicos (R\$ / mês)		Monitoramento (R\$ / mês)	Outros custos (R\$ / mês)
	Custos totais mensais com o pessoal próprio	Custos com prestadores de serviços eventuais	Custo total com equipamentos de uso rotineiro	Custo total com equipamentos de uso periódico	Custo total com o monitoramento ambiental	Outros custos operacionais do aterro
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 1	34.340,60	397,29	49.050,75	5.894,18	7.067,15	7.113,93
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 2	34.077,44	394,24	48.674,87	5.849,01	7.012,99	7.059,41

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

Tabela 53 – Custos operacionais A.S. Paraopeba - Cenário 2 – Final de plano

Custos operacionais	Pessoal (R\$ / mês)		Equipamentos mecânicos (R\$ / mês)		Monitoramento (R\$ / mês)	Outros custos (R\$ / mês)
	Custos totais mensais com o pessoal próprio	Custos com prestadores de serviços eventuais	Custo total com equipamentos de uso rotineiro	Custo total com equipamentos de uso periódico	Custo total com o monitoramento ambiental	Outros custos operacionais do aterro
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 1	34.891,65	403,66	49.837,85	5.988,76	7.180,55	7.228,08
Cenário 2 - Premissa com recuperação - Alternativa 2	33.787,56	390,89	48.260,81	5.799,25	6.953,33	6.999,36

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

5.3.2 Área de transbordo

O gerenciamento da unidade de transbordo é de responsabilidade do Consórcio, sendo previsto inicialmente para essa unidade 4 posições para contêineres. Os custos referentes à operação e gerenciamento dessa unidade corresponde a aproximadamente 6% do custo total de operação, já os custos com locação de veículos, contêineres e pedágio corresponde a 94% do custo total de operação.

É previsto um vigia na área de transbordo no horário de funcionamento desta. O regime de trabalho para esse cargo deve ser de 44 horas semanais.

Os custos de operação das áreas de transbordo foram baseados no “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo”, material constante do Estudo de Concepção elaborado em fevereiro de 2015, produto do convênio firmado entre Secretaria Estadual de Cidades e Integração Regional, Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e COPASA. Os valores foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de fevereiro-2011 a maio-2019.

5.3.3 Transporte

Uma fase fundamental para a consecução da logística das alternativas para os RSU é o levantamento do complexo viário que atende aos municípios do CORESAB, que possibilitará o equacionamento de deslocamento considerando caminhos e distâncias mais adequados. Conforme já apresentado no item 2.5 deste documento, os municípios integrantes do CORESAB estão

dispostos de tal forma que os principais eixos rodoviários são as rodovias federais BR-040 e BR-135. Partindo desses eixos derivam as rodovias, aqui neste estudo consideradas ramos secundários, que interligam os municípios fora dos dois eixos principais. Dentre esses ramos secundários estão as rodovias MG-231, MG-238, MG-323, MG-807, LMG-754, BR-259, MG-220, BR-496 e BR-367. Considerou-se para o estudo os trechos de rodovias com pavimentação asfáltica, com vistas a propiciar maior fluidez na locomoção e menor depreciação do maquinário. Também foram identificadas as praças de pedágio existentes nessas rodovias.

A malha rodoviária para os municípios do CORESAB foi apresentada na Figura 4, apresentada no item 2.5, no qual também foram apresentados os agrupamentos de municípios propostos, sendo formatados os seguintes grupos de municípios:

- Agrupamento 1: Três Marias, que está localizada na porção sudoeste em relação aos demais municípios do consórcio, encontrando-se deslocada, mais distante dos demais agrupamentos identificados;
- Agrupamento 2: formado pelos municípios ao norte da região de abrangência do consórcio (Augusto de Lima, Buenópolis, Corinto, Lassance e Monjolos). Municípios alimentados pelas rodovias BR-135, MG-220 e BR-496;
- Agrupamento 3: situado na porção nordeste do consórcio e alimentado pelas rodovias BR-259, BR-367 e MG-220 abrangendo os municípios de Diamantina, Datas e Presidente Juscelino;
- Agrupamento 4: situado na porção central do consórcio, alimentado pelas rodovias BR-135, BR-259, BR-040, MG-231 e MGL-754, abrangendo os municípios de Felixlândia, Inimutaba e Morro da Garça;
- Agrupamento 5: situado na porção sul do consórcio alimentado pelas rodovias BR-040, MG-231, MG-238, MG-323 e MG-807, abrangendo os municípios de Araçaí, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama.

Essas divisões visam racionalizar a quantidade de unidades de disposição final necessárias conjugando com a implantação de unidade de transbordo.

A Tabela 12 constante no item 2.5 apresenta as distâncias, em quilômetros, entre os municípios do CORESAB, sendo destacados os trechos que possuem pedágio.

A operação referente ao transporte dos RSU do município consorciado até o aterro sanitário ou até a área de transbordo deverá ser realizada por cada município. Já a operação do transporte de RSU da área de transbordo para aterro sanitário será de responsabilidade do consórcio, supondo a terceirização dos serviços.

Dessa maneira, para os custos com transporte da área de transbordo para o aterro sanitário foi suposta a terceirização do serviço, ou seja, os contêineres e veículos do tipo *roll on roll off* serão locados de empresas especializadas. Conforme mencionado no item 4.2, os valores para cálculo do custo com transporte foram adotados do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo”, de fevereiro de 2015.

Para container com capacidade de 32 m³ (“romeu”) o custo unitário foi de R\$ 7,80/km rodado, quando utilizado apenas um contêiner. Quando utilizado dois contêineres (“romeu + julieta”), com capacidade para 64 m³, o custo unitário foi de R\$ 9,80/km rodado, ambos atualizados de acordo com o índice IGP-M - Índice Geral de Preços do Mercado, para o período entre fevereiro-2015 e junho-2019. Além destes, outro parâmetro para fins de cálculo foi a Densidade RSU compactado, sendo considerado 0,416 t/m³.

Sendo assim, para o Cenário 2, a distância adotada para o trajeto da área de transbordo de Corinto para o aterro sanitário de Três Marias é de 110 km, tomando como ponto de referência a Sede municipal de Corinto até a área destinada ao aterro sanitário. É importante reforçar que essas distâncias sofrerão ajustes após a definição da localização da área de transbordo e, portanto, esses valores estimados também sofrerão variação após a definição dessa área. Apresenta-se a seguir os parâmetros utilizados para o cálculo do custo de transporte da área de transbordo até o aterro sanitário.

Os custos com transporte para o Cenário 2 – Premissa Com Recuperação, variaram com relação a massa total de RSU estimados para cada alternativa pertencentes ao mesmo. Dessa maneira, na Tabela 54 é apresentada a massa estimada de resíduos por mês para área de transbordo e seu respectivo custo de transporte, considerando contêiner de maior volume (64 m³), em razão desse contêiner (“romeu + julieta”) ter se mostrado mais vantajoso para todas as premissas e alternativas do Cenário 2, quando comparado ao contêiner “romeu”.

Tabela 54 – Custos de transporte A.T até A.S para o Cenário 2

Arranjo	Área de Transbordo Corinto	
	Massa total de RSU (t/mês)	Valor mensal (R\$)
Cenário 2 - Premissa com recuperação - ALTERNATIVA 1	853,30	68.901,56
Cenário 2 - Premissa com recuperação - ALTERNATIVA 2	713,30	57.596,86

5.3.4 Unidade de Triagem e Compostagem

Os custos operacionais das unidades de triagem e compostagem são de responsabilidade de cada município contemplado por essas unidades. Somente os custos de implantação dessas unidades foi considerado na soma para rateio entre todos os municípios do consórcio tendo por justificativa a diminuição expressiva do peso e volume (cerca de 60%) dos RSU destinados aos aterros sanitários compartilhados e também pela diminuição no transporte desse volume das áreas de transbordo para o aterro sanitário, despesas essas arcadas pelo consórcio.

A descrição detalhada dos custos operacionais estimados para as unidades de triagem e compostagem foram baseadas no “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em dezembro de 2009. Os valores apresentados no estudo foram corrigidos com base na variação do índice INCC-DI - Índice Nacional de Custo da Construção no período de dezembro-2009 a junho-2019.

Nesse estudo foi considerada a compostagem natural em pátio, com aeração por reviramento manual das leiras. Por esta razão, as unidades foram limitadas a população igual ou inferior a 100 mil habitantes, sendo considerados 4 portes para as unidades: processamento de 1 tonelada por dia de composto, processamento de 3 toneladas por dia, processamento de 9 toneladas por dia e processamento de 30 toneladas por dia. Dessa forma, os custos operacionais foram desenvolvidos para os quatro tipos de unidade correspondendo a aproximadamente 5 mil, 15 mil, 40 mil e 100 mil habitantes, respectivamente relacionado aos portes das unidades de compostagem. Ainda foram considerados os seguintes parâmetros operacionais: um montador de leira a cada 4 toneladas de resíduos, 1 revirador de leira a cada 2 toneladas de resíduos a ser compostado; para aportes diários de resíduos inferiores a 2 toneladas, considera-se que a pessoa que monta as leiras também faz o trabalho de reviramento, movimentação de resíduos e demais atividades operacionais no pátio, sem necessidade de distinção; acima de 50 mil habitantes, cada unidade deverá ter um encarregado, situação que só se aplica à unidade para 25 toneladas.

O tempo estimado de amortização de todos os equipamentos foi adotado em 10 anos. Para os utensílios foram adotados diferentes períodos de reposição, conforme o uso e características dos mesmos.

Para os valores salariais foram inclusos adicional de insalubridade de 20%. Sendo considerado salário mínimo para auxiliar de pátio; para revirador de leira, salário equivalente ao de servente do SINAPI; para montador de leira, salário ultrapassando salário horário do SINAPI para auxiliar; para auxiliar administrativo, salário extrapolando salário horário do SINAPI para esta função; e, para encarregado, salário igual ao de motorista do SINAPI.

Os parâmetros acima descritos estão discriminados no ANEXO I deste documento.

Na Tabela 55 abaixo encontra-se o detalhamento dos custos por mês referente a operação das unidades de compostagem. Nas linhas encontra-se a descrição dos itens e nas colunas o porte da unidade de compostagem e os respectivos municípios.

Dentre os itens que compõe os utensílios têm-se: termômetro de solo, peneira manual, carro de mão, garfo, pá, enxada, mangueira, regador, dentre outros. Já o item outros custos é composto por água e esgoto, energia, telefonia, internet, etc.

Foi realizado cálculo para porte de 2 toneladas/dia a partir dos preços dos portes de 1 tonelada/dia e 3 toneladas/dia apresentados no “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em dezembro de 2009.

Tabela 55 – Custos operacionais das unidades de compostagem

Municípios	Araçaí, Augusto de Lima, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino, Jequitibá	Balim, Datas, Inimutaba, Lassance, Santana de Pirapama	Buenópolis
	1	2	3
Porte da unidade de compostagem (tonelada/dia)			
Funcionários	1.784,12	5.110,92	8.437,72
Utensílios	75,60	94,64	113,67
Amortização de equipamentos	36,28	36,28	36,28
Outros custos	193,95	277,45	360,95

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Os custos de operação dos galpões de triagem foram separados em dois grandes grupos: custos de operação do galpão e custos de amortização dos equipamentos. Adotou-se para a maioria dos

equipamentos tempo de amortização de 10 anos, exceção para equipamentos de informática que adotou vida útil de 7 anos e para bebedouro e carrinhos de movimentação de carga 5 anos.

Os itens que compõe os custos de operação do galpão são: gastos com água e esgoto, energia, telefonia, internet, seguro, manutenção do prédio, manutenção dos equipamentos, utensílios de copa/cozinha, material de copa e de limpeza, material de escritório, big bags, bombonas, container para rejeitos, uniforme, bota, boné, luva, protetor auricular e crachá.

Os parâmetros adotados para cálculo dos custos de operação do galpão se encontram no Anexo II.

Na Tabela 56 abaixo encontra-se o detalhamento dos custos por mês referente a operação das unidades de triagem. Nas linhas encontra-se a descrição dos itens e nas colunas o porte da unidade de compostagem e os respectivos municípios.

Tabela 56 – Custos operacionais das unidades de triagem

Municípios	Araçai, Augusto de Lima, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino	Baldim, Datas, Inimutaba, Lassance, Santana de Pirapama, Jequitibá, Buenópolis.
Porte da unidade de triagem (tonelada/dia)	0,25	0,6
Operação do galpão	497,43	809,90
Amortização equipamentos	28,73	28,73

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

5.4 PLANO DE OPERAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS

Nesse item é descrita a estruturação dos Planos de Operação, Conservação e Manutenção dos aterros sanitários, buscando, dessa maneira, que as condições operacionais dos serviços concessionados se mantenham adequadas por toda a vigência da concessão. Os custos relacionados a esses planos estão inclusos nos custos estimados para operação do aterro. Na Tabela 57 é apresentada a descrição das atividades constantes nos Planos de Operação, Conservação e Manutenção dos aterros sanitários.

Tabela 57 – Descrição das atividades constantes nos Planos de Operação, Conservação e Manutenção dos aterros sanitários

Atividade	Descrição
Monitoramento das águas subterrâneas	Para todos os aterros sanitários desse estudo estão previstos poços piezométricos a jusante e a montante do aterro. A quantidade de poços dependerá do porte do aterro como, também, das características da área em que se encontrar. É previsto a realização trimestral das análises físico-químicas e bacteriológicas da água, visando detectar eventuais contaminações do lençol a níveis indesejáveis. Os parâmetros a serem avaliados são: pH, turbidez, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), coliformes totais e coliformes fecais.
Monitoramento da eficiência da unidade de tratamento do chorume	Sugere-se que seja feito o monitoramento do chorume bruto e do efluente tratado, sendo feitas análises trimestrais da qualidade dos mesmos. Os parâmetros a serem avaliados são: cor, turbidez, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, pH, DQO, DBO, coliformes totais e coliformes fecais. Os pontos possíveis de coleta para análise são: a montante e a jusante da lagoa anaeróbia e a montante e a jusante da lagoa facultativa.
Monitoramento de ruídos	Recomenda-se que seja feito o monitoramento dos níveis de ruídos realizando medições semestrais ou trimestrais a depender da região ao entorno do aterro sanitário. Esse monitoramento tem por objetivo avaliar os impactos inerentes aos níveis de ruídos sobre as populações vizinhas e sobre os funcionários do aterro. Os níveis de ruídos não poderão exceder os limites fixados pela Norma NBR 10515 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.
Monitoramento geotécnico	O monitoramento geotécnico deve ser realizado através de inspeção visual (indícios de erosão, trincas e fissuras no maciço); análise de deslocamentos verticais e horizontais (por meio de marcos superficiais e inclinômetro) ou através de medidas de pressões de gases e líquidos no interior do maciço). Recomenda-se a construção de sistemas constituídos de hastes metálicas, tubo de aço, fixados na base do aterro através de placas de concreto ou aço. As placas devem ser distribuídas nas plataformas, de forma a possibilitar a avaliação do comportamento do maciço. As medições são realizadas através da diferença de cotas. Recomenda-se uma frequência bimestral para realização das leituras de cotas.
Monitoramento da compactação do aterro	Para determinar o índice de compactação, realiza-se a medição da área ocupada pelo volume de lixo em um período de 15 dias. Essa medição pode ser realizada através de equipe topográfica. Sugere-se que seja realizada uma cubagem do resíduo solto, onde poder-se-á tirar os valores em termos percentuais, ao se comparar com o volume compactado.
Plano de manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais	Conjectura limpezas periódicas e verificações sistemáticas das estruturas de drenagem. Tais inspeções deverão ocorrer mais pronunciadamente no período chuvoso.
Plano de manutenção das máquinas e equipamentos	O plano de manutenção das máquinas e equipamentos visa realizar a inspeção de tais utensílios e quando necessário fazer manutenções ou trocas dos equipamentos em más condições de uso. A limpeza dos equipamentos e máquinas deve ser realizada no fim de cada dia de trabalho e as respectivas manutenções e trocas devem ocorrer quando necessário.
Paisagismo	O encarregado do aterro sanitário deverá estar atento à jardinagem da área, mantendo a irrigação da vegetação, o replantio da mesma - quando necessário e, a poda da grama.
Plano de proteção a funcionários	Os funcionários serão obrigados a usar equipamentos de proteção individual – EPI's, sendo composto por capacete, óculos, máscara, uniforme, botas de borracha e luvas. Os usuários e visitantes devem utilizar capacete, óculos e máscara. Propõe-se que sejam realizados treinamentos periódicos com o objetivo de impor medidas operacionais para evitar acidentes de trabalho. Os funcionários devem receber vacinação periódica conforme definido pelo serviço médico-ambulatorial do município. Dessa maneira, recomendam-se como pontos mínimos a serem abordados no treinamento dos funcionários (ABNT, 2010): <ul style="list-style-type: none"> • as formas de inspeção, controle, permissão de acesso ao aterro e orientação do lançamento de resíduos; • os adequados procedimentos de operação, manutenção e monitoramento do aterro e todos os seus sistemas, com ênfase nas funções e atribuições específicas de cada funcionário; • os procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e • os procedimentos de segurança operacional e a correta utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPC).

Atividade	Descrição
Plano de emergência	Preconiza a elaboração de um Plano de emergência para o caso de acidentes e imprevistos em todos os aterros sanitários em estudo. Recomenda-se que tenha mais de um coordenador de emergência em cada aterro, buscando dessa maneira que o aterro tenha sempre um coordenador de emergência. Para a ocupação desse cargo, recomenda-se o engenheiro responsável, o chefe do aterro e o encarregado geral, sendo necessário treinamentos específicos para esses coordenadores.
Plano de encerramento e uso futuro da área	É previsto plano de encerramento das atividades para todos os aterros sanitários em estudo, esse plano consiste na adoção de uma série de medidas, que visam proporcionar um aspecto mais agradável para a área do aterro. Essas medidas podem ser resumidas em: paralisar o recebimento de resíduos, proceder a cobertura final e selamento do resíduo em toda a área do aterro sanitário, continuidade do monitoramento ambiental e geotécnico e implantar um projeto de paisagismo da área. Propõe-se que a área seja transformada em área de lazer, como praça de esportes ou em um parque ecológico. Além disso, recomenda-se que não sejam realizadas construções sobre os patamares de resíduos aterrados, pois recalques poderão ainda ocorrer ao longo de vários anos após o seu encerramento.

5.5 MAPEAMENTO DAS RECEITAS ACESSÓRIAS E FORMA DE COMPARTILHAMENTO COM O PODER PÚBLICO

A implantação e operação de projetos de infraestrutura ocasionam sinergia entre determinadas atividades, que podem gerar novas oportunidades de negócios, que por sua vez resultam em receitas adicionais. Estas são chamadas, comumente, de Receitas Acessórias no campo das concessões e PPPs. A Lei Federal nº 8.987/95 (“Lei de Concessões”) tratou o tema de forma genérica no artigo 11.

No atendimento às peculiaridades de cada serviço público, poderá o poder concedente prever, em favor da concessionária, no edital de licitação, a possibilidade de outras fontes provenientes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, com ou sem exclusividade, com vistas a favorecer a modicidade das tarifas, observado o disposto no art. 17 desta Lei.

Embora a possibilidade de geração de Receitas Acessórias seja um elemento fundamental da estruturação das PPPs e Concessões, é recomendado que elas não sejam utilizadas diretamente nos valores de referência das Licitações, já que no momento de sua estruturação, nem os interesses complementares dos concorrentes, nem a possibilidade de negócios futuros são totalmente conhecidos e passíveis de modelagem. No Caderno II dos estudos do PMI foi apontado que o detalhamento seria feito nos Cadernos V e VI, porém, após avaliação mais detalhada, optou-se por não incorporar possíveis receitas acessórias nas modelagens econômica e jurídica. Tal decisão foi tomada em função da impossibilidade de detalhar os custos e receitas no nível de detalhamento do estudo, bem como das incertezas existentes. Uma possível incorporação dessa componente pode levar a avaliação de atratividade do projeto baseada em premissas frágeis. As possibilidades de geração de Receitas Acessórias são descritas na Tabela 58.

Tabela 58 – Possibilidades de geração de Receitas Acessórias

Atividade	Descrição
Venda de Energia	Conforme já discutido no Caderno 1 - Tomo I, diversas tecnologias apresentam a possibilidade de geração de energia elétrica, como o biogás dos aterros ou biodigestores. Nesses casos, parte da receita gerada poderá ser compartilhada com o Consórcio, seja diretamente, seja mediante compensação nas contraprestações. Cabe apontar que para geração de receitas oriundas de geração de energia são necessários investimentos, portanto, o compartilhamento da receita observará a necessidade de recuperação de capital.
Entrada de Novos Municípios	Existem diversos municípios na região do CORESAB que não aderiram ao Consórcio. A maioria deles não faz o manejo dos resíduos sólidos urbanos de forma adequada. Portanto, em caso de sucesso do projeto do CORESAB, pode ocorrer o interesse na utilização do serviço prestado pelo Parceiro Privado contratado pelo Consórcio. Neste caso, surgem duas possibilidades a serem trabalhadas: (i) entrada do município no Consórcio; (ii) prestação de serviço pelo Parceiro Privado sem o município entrar no Consórcio. Em qualquer uma delas, é importante que os municípios que estão participando desde o início do processo da PMI possuam alguma vantagem em relação aos potenciais que aderirem ou se beneficiarem do Consórcio futuramente. Na primeira situação, pode-se pensar em uma contribuição diferenciada e na segunda pode-se cobrar um valor para destinação dos resíduos, sendo que uma parcela poderá ser retornada ao Consórcio, seja em diminuição da cobrança, seja para contribuição de investimentos futuros. O detalhamento dessa avaliação requer abordagens jurídicas e econômicas aprofundadas, que deverão ser realizadas em momento posterior.
Prestação de Serviços adicionais	A implantação e operação de infraestrutura pelo Parceiro Privado para a destinação final dos resíduos sólidos gera a oportunidade de prestação de serviços para manejo de outros resíduos, sob responsabilidade do gerador, como é o caso dos Resíduos de Construção Civil ou Resíduos de Serviços de Saúde. Nestes casos, o Parceiro Privado poderá se apropriar de infraestrutura ou logística implantada para o objeto da PMI para prestar outros serviços, podendo os ganhos adicionais ser compartilhados com o Poder Público.

Cada uma das possibilidades apresentadas possui um potencial de geração de receita bastante diverso, assim como custos operacionais, a necessidade de investimentos e os riscos associados. Portanto, não é recomendável que as regras estabelecidas para cada uma delas seja igual. Para exemplificar: a entrada de novos municípios gera receita adicional, com custo operacional marginal muito baixo, necessidade de investimento nula (a depender da localização do município) e risco baixo, assim seria recomendável que o Poder Público se aproprie de uma parcela mais significativa dos ganhos adicionais; enquanto a venda de energia a partir da implantação de um biodigestor depende de investimentos, custos operacionais e riscos relevantes, o que requer uma maior participação dos ganhos para o parceiro privado.

6 MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO E PLANO DE NEGÓCIOS

O modelo econômico-financeiro é central na estruturação de uma concessão e talvez o principal balizador para a tomada de decisão do poder público.

Este capítulo apresenta o conteúdo do Caderno V, que contempla o modelo econômico-financeiro e o plano de negócios. O item está estruturado da seguinte forma: apresentação do plano de investimentos e reinvestimentos; projeção dos custos e despesas da concessionária ao longo de todo o período de concessão; o modelo propriamente dito, com as premissas gerais, o cálculo do WACC com estrutura de financiamento ótima e o cálculo dos indicadores econômicos; a matriz de riscos; a maneira de mensuração do desempenho e as propostas de estruturação de pagamentos.

Além dos dois cenários, foram trabalhadas alternativas para avaliação da estruturação do projeto, sendo todas objetos de detalhamento e cálculos dos indicadores. Dentre as alternativas estudadas, optou-se por não definir por uma delas, mas sim trazer elementos para a tomada de decisão por parte do poder público. O objetivo foi de demonstrar diversas possibilidades e cálculos para subsidiar a tomada de decisão do Consórcio em relação ao projeto, portanto questões como estruturação de pagamentos; forma de rateio entre os municípios; taxa de remuneração; alocação de riscos econômicos, entre outros, estão colocadas para que o CORESAB possa avaliar as melhores opções para posterior direcionamento do projeto em questão.

6.1 PLANO DETALHADO DE INVESTIMENTOS

Os investimentos são fundamentais para a implantação da infraestrutura e dos processos necessários ao sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos. Em essência, embora haja distinção dos valores necessários para esta implantação do sistema em cada combinação de cenário, premissa e alternativas, basicamente, os investimentos previstos destinam-se a:

- Elaboração dos estudos preliminares e projetos;
- Elaboração dos estudos ambientais;
- Licenciamento;
- Aquisição de Imóveis;
- Implantação de Aterros Sanitários;
- Implantação de Unidades de Triagem e Compostagem (UTC);
- Implantação de Pátios de Transbordo;
- Implantação Complementar.

Na Figura 16 são apresentados os valores totais de investimentos, conforme o cenário, premissa e alternativa.

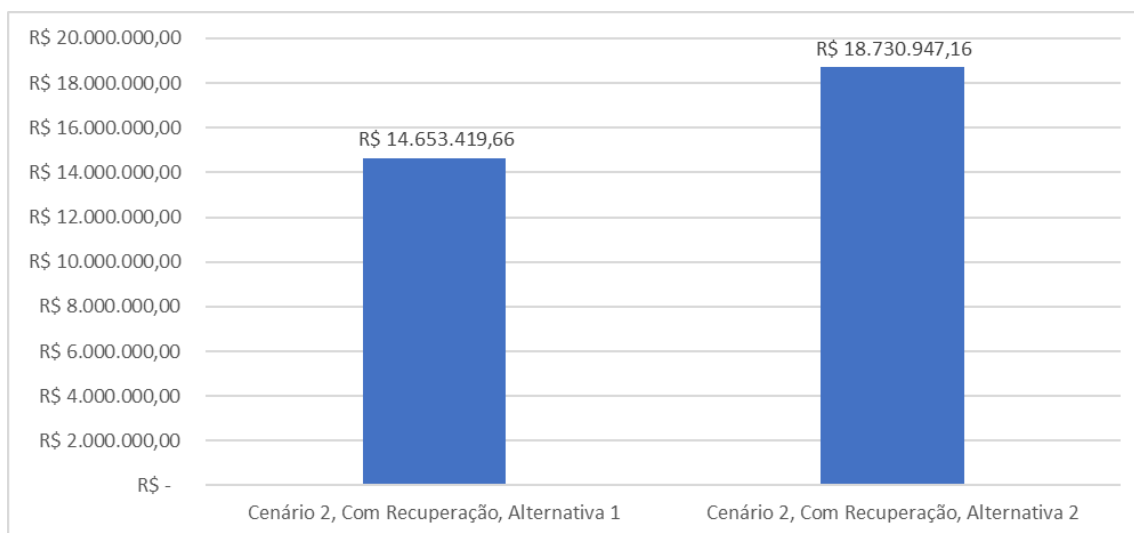


Figura 16 – Gráfico de valores totais de investimento, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Outro aspecto importante acerca dos investimentos é que os mesmos ocorrem principalmente nos dois primeiros anos de implantação do sistema de manejo e disposição final dos resíduos sólidos. Em seguida, a cada 5 anos estão previstos investimentos em implantações complementares, associadas a adequações de infraestrutura para o atendimento ao aumento da demanda, sendo que, em média, aproximadamente 20% do investimento é realizado no primeiro ano e 80% no segundo, conforme pode-se observar na Figura 17.

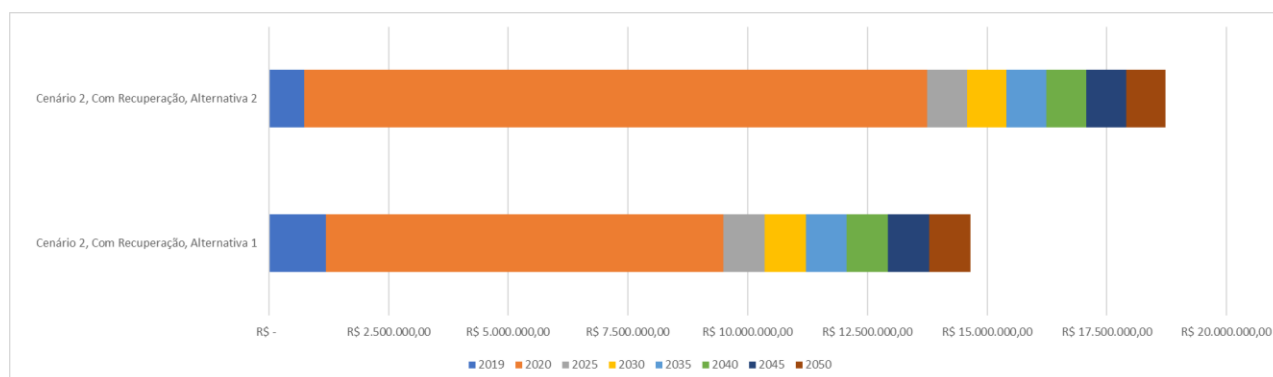


Figura 17 – Investimento por ano, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Os valores de investimentos detalhados por tipo e por ano para cada arranjo apresentado no presente documento, são apresentados na Tabela 59.

Tabela 59 – Valores de investimento por ano e por tipo, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

	Tipo de Investimento	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Cenário 2. Com Recuperação, Alternativa 1	Estudos preliminares e projetos	R\$ 585.951,62	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Estudos ambientais	R\$ 600.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Licenciamento	R\$ -	R\$ 98.435,70	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Aquisição de área	R\$ -	R\$ 1.650.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Implantação inicial - Aterro Sanitário	R\$ -	R\$ 6.030.399,84	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Implantação inicial - UTC	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Implantação inicial - área de transbordo	R\$ -	R\$ 524.382,60	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Implantação complementar	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32
	Subtotal	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32	R\$ 860.708,32
	Cenário 2. Com Recuperação, Alternativa 2	Estudos preliminares e projetos	R\$ 742.789,23	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estudos ambientais		R\$ -	R\$ 800.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Licenciamento		R\$ -	R\$ 142.373,34	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Aquisição de área		R\$ -	R\$ 2.190.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Implantação inicial - Aterro Sanitário		R\$ -	R\$ 6.318.836,27	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Implantação inicial - UTC		R\$ -	R\$ 2.961.954,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Implantação inicial - área de transbordo		R\$ -	R\$ 592.390,90	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Implantação complementar		R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82
Subtotal		R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82	R\$ 830.433,82

6.2 PROJEÇÃO DE CUSTOS E DESPESAS DA CONCESSIONÁRIA DURANTE TODO O PRAZO DA CONCESSÃO.

A projeção de custos e despesas foi elaborada com base nas características de operação em cada arranjo de cenário, alternativa e premissa. Basicamente, as despesas e custos foram organizados nas seguintes rubricas:

- Transporte: que aglutina os custos associados ao transporte de RSU desde as áreas de transbordo até os aterros sanitários;
- Pessoal: relativo às despesas associadas a força de trabalho necessária na operação de manejo e destinação final de RSU;
- Equipamentos: são as despesas associadas a operação e manutenção dos equipamentos atuantes na operação e logística das estruturas;
- Monitoramento: despesas associadas às atividades de monitoramento previstas nos projetos, tanto durante a operação como também nos 10 anos que seguem ao término da operação (atividades de pós-monitoramento);
- Depreciação e Amortização: associadas a projeção de depreciação e amortização dos ativos adquiridos para utilização no serviço de manejo e destinação de RSU;
- Despesas Administrativas: despesas associadas à administração central da prestação de serviço de manejo e destinação de RSU com destaque para a Taxa de Fiscalização e Contratação de Seguros e Garantias associados;
- Outros: são outras despesas, inerentes a prestação do serviço e que não se enquadram nas rubricas detalhadas acima.

No caso das atividades de pós-monitoramento, previstas para os 10 anos subseqüente ao término da operação do serviço de manejo e destinação de RSU, todos as despesas e custos previstos foram trazidos a valores presentes, com base na taxa de desconto utilizada nesse estudo, e foram contabilizados no último ano previsto para a operação.

O Gráfico apresentado na Figura 18 apresenta a projeção total de despesas e custos para cada arranjo de cenário, premissa e alternativa.

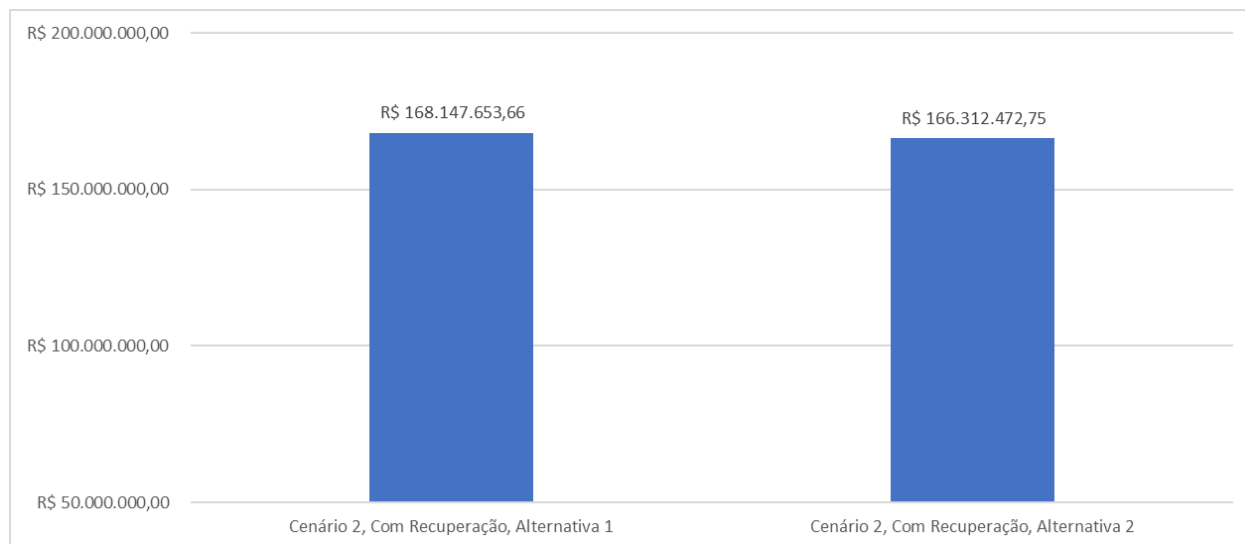


Figura 18 – Projeção de despesas e custos do serviço de manejo e destinação de RSU, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

A projeção de custos e despesas separados por cada década de operação (até 2030, de 2031 a 2040 e de 2041 a 2050) pode ser observada na Figura 19.

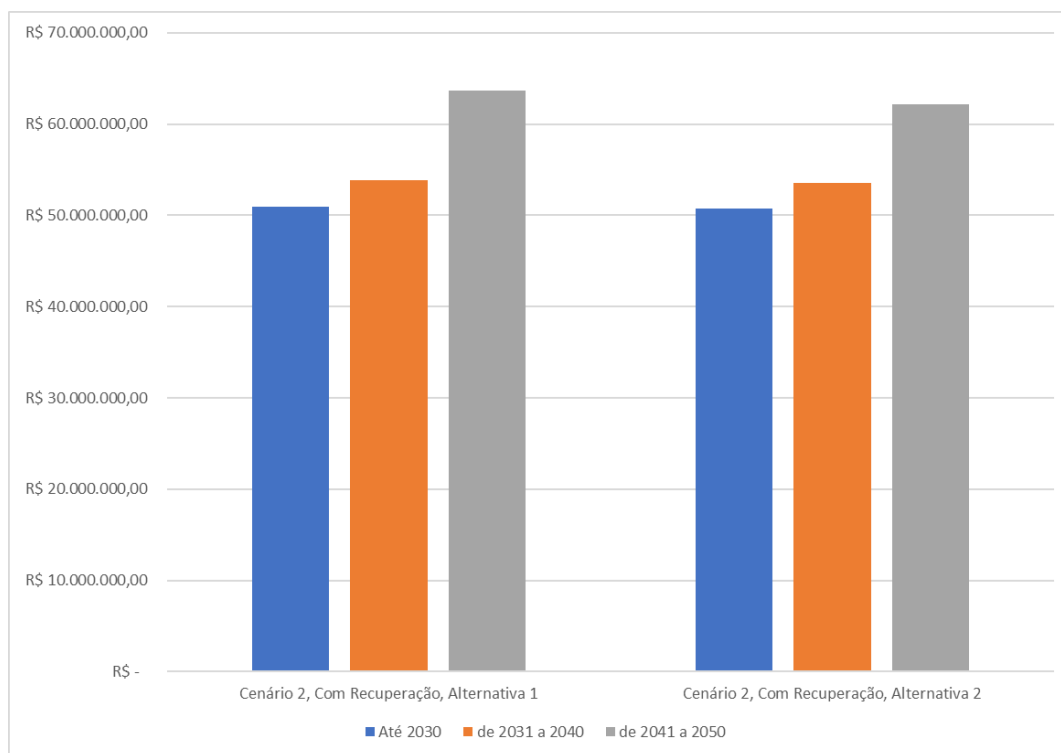


Figura 19 – Projeção de despesas e custos, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa), separados por cada década de operação

O detalhamento da projeção de todas as despesas e custos para cada intervalo de 5 anos (considerando o início da operação em 2021), pode ser observado nas Tabela 60 a Tabela 65.

Tabela 60 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2021 a 2025, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2021	2022	2023	2024	2025
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.131.096,33	R\$ 1.137.340,66	R\$ 1.143.585,00	R\$ 1.149.829,34	R\$ 1.156.073,68	
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.161.193,56	R\$ 2.173.124,66	R\$ 2.185.055,76	R\$ 2.196.986,86	R\$ 2.208.917,96	
Outros (luz, água, etc)	R\$ 226.225,07	R\$ 227.473,97	R\$ 228.722,87	R\$ 229.971,77	R\$ 231.220,67	
Monitoramento	R\$ 224.737,45	R\$ 225.978,13	R\$ 227.218,82	R\$ 228.459,51	R\$ 229.700,20	
Depreciação e Amortização	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	
Despesas Administrativas	R\$ 34.163,35	R\$ 34.283,50	R\$ 34.401,41	R\$ 34.516,96	R\$ 34.630,04	
Subtotal	R\$ 4.983.801,27	R\$ 5.004.586,44	R\$ 5.025.369,38	R\$ 5.046.149,95	R\$ 5.066.928,04	

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2021	2022	2023	2024	2025
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.112.800,71	R\$ 1.119.036,42	R\$ 1.125.272,12	R\$ 1.131.507,83	R\$ 1.137.743,54	
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.131.484,76	R\$ 2.143.428,78	R\$ 2.155.372,80	R\$ 2.167.316,82	R\$ 2.179.260,85	
Outros (luz, água, etc)	R\$ 222.489,54	R\$ 223.736,28	R\$ 224.983,03	R\$ 226.229,78	R\$ 227.476,52	
Monitoramento	R\$ 221.026,48	R\$ 222.265,03	R\$ 223.503,57	R\$ 224.742,12	R\$ 225.980,67	
Depreciação e Amortização	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	
Despesas Administrativas	R\$ 34.778,70	R\$ 35.011,29	R\$ 35.244,65	R\$ 35.478,74	R\$ 35.713,53	
Subtotal	R\$ 4.963.676,21	R\$ 4.984.573,82	R\$ 5.005.472,21	R\$ 5.026.371,33	R\$ 5.047.271,14	

Tabela 61 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2026 a 2030, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2026	2027	2028	2029	2030
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.162.318,02	R\$ 1.168.562,35	R\$ 1.174.806,69	R\$ 1.181.051,03	R\$ 1.187.295,37	R\$ 1.187.295,37
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.220.849,06	R\$ 2.232.780,15	R\$ 2.244.711,25	R\$ 2.256.642,35	R\$ 2.268.573,45	R\$ 2.268.573,45
Outros (luz, água, etc)	R\$ 232.469,57	R\$ 233.718,47	R\$ 234.967,37	R\$ 236.216,27	R\$ 237.465,17	R\$ 237.465,17
Monitoramento	R\$ 230.940,88	R\$ 232.181,57	R\$ 233.422,26	R\$ 234.662,94	R\$ 235.903,63	R\$ 235.903,63
Depreciação e Amortização	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12
Despesas Administrativas	R\$ 34.723,62	R\$ 34.814,00	R\$ 34.901,05	R\$ 34.984,63	R\$ 35.064,60	R\$ 35.064,60
Subtotal	R\$ 5.122.114,99	R\$ 5.142.870,39	R\$ 5.163.622,46	R\$ 5.184.371,06	R\$ 5.205.116,05	R\$ 5.205.116,05

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2026	2027	2028	2029	2030
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.143.979,25	R\$ 1.150.214,95	R\$ 1.156.450,66	R\$ 1.162.686,37	R\$ 1.168.922,08	R\$ 1.168.922,08
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.191.204,87	R\$ 2.203.148,89	R\$ 2.215.092,91	R\$ 2.227.036,93	R\$ 2.238.980,96	R\$ 2.238.980,96
Outros (luz, água, etc)	R\$ 228.723,27	R\$ 229.970,01	R\$ 231.216,76	R\$ 232.463,50	R\$ 233.710,25	R\$ 233.710,25
Monitoramento	R\$ 227.219,22	R\$ 228.457,76	R\$ 229.696,31	R\$ 230.934,86	R\$ 232.173,41	R\$ 232.173,41
Depreciação e Amortização	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12
Despesas Administrativas	R\$ 35.931,59	R\$ 36.149,65	R\$ 36.367,67	R\$ 36.585,59	R\$ 36.803,35	R\$ 36.803,35
Subtotal	R\$ 5.101.371,57	R\$ 5.122.254,65	R\$ 5.143.137,70	R\$ 5.164.020,64	R\$ 5.184.903,42	R\$ 5.184.903,42

Tabela 62 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2031 a 2035, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2031	2032	2033	2034	2035
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.193.539,70	R\$ 1.199.784,04	R\$ 1.206.028,38	R\$ 1.212.272,72	R\$ 1.218.517,05	R\$ 1.218.517,05
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.280.504,55	R\$ 2.292.435,65	R\$ 2.304.366,75	R\$ 2.316.297,85	R\$ 2.328.228,94	R\$ 2.328.228,94
Outros (luz, água, etc)	R\$ 238.714,07	R\$ 239.962,97	R\$ 241.211,86	R\$ 242.460,76	R\$ 243.709,66	R\$ 243.709,66
Monitoramento	R\$ 237.144,32	R\$ 238.385,00	R\$ 239.625,69	R\$ 240.866,38	R\$ 242.107,07	R\$ 242.107,07
Depreciação e Amortização	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Despesas Administrativas	R\$ 35.031,59	R\$ 34.994,92	R\$ 34.954,47	R\$ 34.910,11	R\$ 34.861,74	R\$ 34.861,74
Subtotal	R\$ 5.260.176,40	R\$ 5.280.804,75	R\$ 5.301.429,32	R\$ 5.322.049,99	R\$ 5.342.666,65	R\$ 5.342.666,65

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2031	2032	2033	2034	2035
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.175.157,78	R\$ 1.181.393,49	R\$ 1.187.629,20	R\$ 1.193.864,91	R\$ 1.200.100,61	R\$ 1.200.100,61
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.250.924,98	R\$ 2.262.869,00	R\$ 2.274.813,02	R\$ 2.286.757,04	R\$ 2.298.701,06	R\$ 2.298.701,06
Outros (luz, água, etc)	R\$ 234.957,00	R\$ 236.203,74	R\$ 237.450,49	R\$ 238.697,23	R\$ 239.943,98	R\$ 239.943,98
Monitoramento	R\$ 233.411,95	R\$ 234.650,50	R\$ 235.889,05	R\$ 237.127,60	R\$ 238.366,14	R\$ 238.366,14
Depreciação e Amortização	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Despesas Administrativas	R\$ 36.905,21	R\$ 37.006,05	R\$ 37.105,82	R\$ 37.204,46	R\$ 37.301,91	R\$ 37.301,91
Subtotal	R\$ 5.238.887,66	R\$ 5.259.653,52	R\$ 5.280.418,32	R\$ 5.301.181,98	R\$ 5.321.944,45	R\$ 5.321.944,45

Tabela 63 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2036 a 2040, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2036	2037	2038	2039	2040
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.224.761,39	R\$ 1.231.005,73	R\$ 1.237.250,07	R\$ 1.243.494,40	R\$ 1.249.738,74	R\$ 1.249.738,74
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.340.160,04	R\$ 2.352.091,14	R\$ 2.364.022,24	R\$ 2.375.953,34	R\$ 2.387.884,44	R\$ 2.387.884,44
Outros (luz, água, etc)	R\$ 244.958,56	R\$ 246.207,46	R\$ 247.456,36	R\$ 248.705,26	R\$ 249.954,16	R\$ 249.954,16
Monitoramento	R\$ 243.347,75	R\$ 244.588,44	R\$ 245.829,13	R\$ 247.069,81	R\$ 248.310,50	R\$ 248.310,50
Depreciação e Amortização	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79
Despesas Administrativas	R\$ 34.790,22	R\$ 34.714,14	R\$ 34.633,41	R\$ 34.547,89	R\$ 34.457,46	R\$ 34.457,46
Subtotal	R\$ 5.397.688,47	R\$ 5.418.277,42	R\$ 5.438.861,71	R\$ 5.459.441,21	R\$ 5.480.015,81	R\$ 5.480.015,81

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2036	2037	2038	2039	2040
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.206.336,32	R\$ 1.212.572,03	R\$ 1.218.807,74	R\$ 1.225.043,45	R\$ 1.231.279,15	R\$ 1.231.279,15
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.310.645,09	R\$ 2.322.589,11	R\$ 2.334.533,13	R\$ 2.346.477,15	R\$ 2.358.421,17	R\$ 2.358.421,17
Outros (luz, água, etc)	R\$ 241.190,73	R\$ 242.437,47	R\$ 243.684,22	R\$ 244.930,96	R\$ 246.177,71	R\$ 246.177,71
Monitoramento	R\$ 239.604,69	R\$ 240.843,24	R\$ 242.081,79	R\$ 243.320,33	R\$ 244.558,88	R\$ 244.558,88
Depreciação e Amortização	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83
Despesas Administrativas	R\$ 37.377,83	R\$ 37.451,97	R\$ 37.524,27	R\$ 37.594,67	R\$ 37.663,10	R\$ 37.663,10
Subtotal	R\$ 5.375.902,75	R\$ 5.396.641,91	R\$ 5.417.379,23	R\$ 5.438.114,66	R\$ 5.458.848,11	R\$ 5.458.848,11

Tabela 64 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2041 a 2045, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2041	2042	2043	2044	2045
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.255.983,08	R\$ 1.262.227,42	R\$ 1.268.471,75	R\$ 1.274.716,09	R\$ 1.280.960,43	R\$ 1.280.960,43
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.399.815,54	R\$ 2.411.746,64	R\$ 2.423.677,73	R\$ 2.435.608,83	R\$ 2.447.539,93	R\$ 2.447.539,93
Outros (luz, água, etc)	R\$ 251.203,06	R\$ 252.451,96	R\$ 253.700,86	R\$ 254.949,76	R\$ 256.198,66	R\$ 256.198,66
Monitoramento	R\$ 249.551,19	R\$ 250.791,87	R\$ 252.032,56	R\$ 253.273,25	R\$ 254.513,94	R\$ 254.513,94
Depreciação e Amortização	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Despesas Administrativas	R\$ 34.264,88	R\$ 34.068,37	R\$ 33.867,85	R\$ 33.663,21	R\$ 33.454,35	R\$ 33.454,35
Subtotal	R\$ 5.534.916,59	R\$ 5.555.385,10	R\$ 5.575.849,60	R\$ 5.596.309,98	R\$ 5.616.766,14	R\$ 5.616.766,14

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2041	2042	2043	2044	2045
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.237.514,86	R\$ 1.243.750,57	R\$ 1.249.986,28	R\$ 1.256.221,98	R\$ 1.262.457,69	R\$ 1.262.457,69
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.370.365,19	R\$ 2.382.309,22	R\$ 2.394.253,24	R\$ 2.406.197,26	R\$ 2.418.141,28	R\$ 2.418.141,28
Outros (luz, água, etc)	R\$ 247.424,46	R\$ 248.671,20	R\$ 249.917,95	R\$ 251.164,69	R\$ 252.411,44	R\$ 252.411,44
Monitoramento	R\$ 245.797,43	R\$ 247.035,98	R\$ 248.274,52	R\$ 249.513,07	R\$ 250.751,62	R\$ 250.751,62
Depreciação e Amortização	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18
Despesas Administrativas	R\$ 37.619,85	R\$ 37.574,57	R\$ 37.527,21	R\$ 37.477,69	R\$ 37.425,97	R\$ 37.425,97
Subtotal	R\$ 5.512.687,23	R\$ 5.533.306,97	R\$ 5.553.924,63	R\$ 5.574.540,14	R\$ 5.595.153,44	R\$ 5.595.153,44

Tabela 65 - Projeção detalhada de Despesas e Custos para os anos de 2046 a 2050, conforme cada arranjo (cenário, premissa e alternativa)

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Tipo de Despesa / Custo	2046	2047	2048	2049	2050
	Transporte	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72	R\$ 826.818,72
Pessoal	R\$ 1.287.204,77	R\$ 1.293.449,10	R\$ 1.299.693,44	R\$ 1.305.937,78	R\$ 1.312.182,12	R\$ 1.312.182,12
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.459.471,03	R\$ 2.471.402,13	R\$ 2.483.333,23	R\$ 2.495.264,33	R\$ 2.507.195,43	R\$ 2.507.195,43
Outros (luz, água, etc)	R\$ 257.447,56	R\$ 258.696,46	R\$ 259.945,36	R\$ 261.194,26	R\$ 262.443,16	R\$ 262.443,16
Monitoramento	R\$ 255.754,62	R\$ 256.995,31	R\$ 258.236,00	R\$ 259.476,68	R\$ 260.717,37	R\$ 261.958,06
Depreciação e Amortização	R\$ 172.141,66	R\$ 172.141,66	R\$ 172.141,66	R\$ 172.141,66	R\$ 172.141,66	R\$ 172.141,66
Despesas Administrativas	R\$ 33.224,80	R\$ 32.990,81	R\$ 32.752,28	R\$ 32.509,12	R\$ 32.265,96	R\$ 32.022,80
Subtotal	R\$ 5.292.063,16	R\$ 5.312.494,19	R\$ 5.332.920,69	R\$ 5.353.342,55	R\$ 5.373.764,41	R\$ 5.394.186,27

Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	Tipo de Despesa / Custo	2046	2047	2048	2049	2050
	Transporte	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26	R\$ 691.162,26
Pessoal	R\$ 1.268.693,40	R\$ 1.274.929,11	R\$ 1.281.164,81	R\$ 1.287.400,52	R\$ 1.293.636,23	R\$ 1.293.636,23
Equipamentos mecânicos	R\$ 2.430.085,30	R\$ 2.442.029,33	R\$ 2.453.973,35	R\$ 2.465.917,37	R\$ 2.477.861,39	R\$ 2.477.861,39
Outros (luz, água, etc)	R\$ 253.658,19	R\$ 254.904,93	R\$ 256.151,68	R\$ 257.398,42	R\$ 258.645,17	R\$ 258.645,17
Monitoramento	R\$ 251.990,17	R\$ 253.228,71	R\$ 254.467,26	R\$ 255.705,81	R\$ 256.944,36	R\$ 258.182,91
Depreciação e Amortização	R\$ 166.086,76	R\$ 166.086,76	R\$ 166.086,76	R\$ 166.086,76	R\$ 166.086,76	R\$ 166.086,76
Despesas Administrativas	R\$ 37.353,27	R\$ 37.277,97	R\$ 37.200,02	R\$ 37.119,34	R\$ 37.038,66	R\$ 36.957,98
Subtotal	R\$ 5.099.029,34	R\$ 5.119.619,07	R\$ 5.140.206,14	R\$ 5.160.790,49	R\$ 5.181.376,84	R\$ 5.201.963,19

6.3 MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO

6.3.1 *Projeção das Receitas*

Basicamente, as receitas geradas através dos serviços de manejo e destinação dos resíduos sólidos urbanos dos municípios que compõem o consórcio serão provenientes do serviço de transporte dos resíduos, desde as áreas de transbordo até os aterros sanitários, e da destinação desses resíduos nos aterros. Além disso, é possível que haja outras fontes acessórias de receita, não abordadas diretamente nesse estudo econômico-financeiro.

Isto posto, para cada combinação/arranjo de cenário, premissa e alternativa, a receita projetada em cada ano é dada pelo serviço de transporte e pelo serviço de aterramento sanitário. Assim, partiu-se das previsões de demanda para o serviço de transporte considerando, como unidade de medida, o volume em toneladas transportadas por quilômetro (ton x Km) como pode ser observado na Tabela 66.

Tabela 66 – Previsão de Toneladas por Quilômetros (ton x Km) a serem transportadas entre a(s) área(s) de transbordo e o(s) aterro(s) sanitário para cada ano

	Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2
2021	8.188.397,88	5.483.882,34
2022	10.868.528,17	7.297.403,06
2023	13.541.290,25	9.110.832,44
2024	16.206.496,70	10.924.235,36
2025	18.863.955,09	12.737.678,07
2026	21.512.223,84	14.550.346,49
2027	24.151.081,67	16.362.292,26
2028	26.780.302,69	18.173.568,51
2029	29.399.656,31	19.984.229,96
2030	32.008.907,10	21.794.332,86
2031	34.599.758,56	23.598.389,56
2032	37.172.076,51	25.396.492,22
2033	39.725.723,01	27.188.733,69
2034	42.260.556,21	28.975.207,55
2035	44.776.430,38	30.756.008,11
2036	47.271.917,66	32.530.302,95
2037	49.746.860,59	34.298.177,70
2038	52.201.098,52	36.059.718,92
2039	54.634.467,53	37.815.014,07
2040	57.046.800,40	39.564.151,56
2041	59.431.474,05	41.302.653,63
2042	61.788.464,23	43.030.659,05
2043	64.117.743,51	44.748.306,43
2044	66.419.281,18	46.455.734,23
2045	68.693.043,24	48.153.080,79
2046	70.937.926,85	49.839.688,04
2047	73.153.900,51	51.515.690,18
2048	75.340.930,17	53.181.221,41
2049	77.498.979,18	54.836.415,93
2050	79.660.762,57	56.492.988,16

Analogamente, para fins da projeção de receita oriunda do serviço de aterramento sanitário, utilizou-se a previsão de geração RSU por todos os municípios do consórcio no período previsto para a operação, conforme Tabela 67.

Tabela 67 – Previsão de Geração de RSU em Toneladas por Ano.

	Previsão de Geração de RSU (ton)	
	Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2
2021	50612,38	51524,00
2022	50790,38	51868,57
2023	50965,06	52214,29
2024	51136,24	52561,10
2025	51303,76	52908,94
2026	51442,40	53231,98
2027	51576,30	53555,04
2028	51705,26	53878,03
2029	51829,08	54200,87
2030	51947,55	54523,49
2031	51898,66	54674,38
2032	51844,33	54823,78
2033	51784,40	54971,59
2034	51718,69	55117,72
2035	51647,03	55262,10
2036	51541,06	55374,56
2037	51428,36	55484,40
2038	51308,75	55591,52
2039	51182,05	55695,81
2040	51048,09	55797,19
2041	50762,79	55733,11
2042	50471,67	55666,03
2043	50174,59	55595,86
2044	49871,42	55522,51
2045	49562,00	55445,88
2046	49221,93	55338,17
2047	48875,27	55226,62
2048	48521,90	55111,14
2049	48161,66	54991,62
2050	48529,72	55401,18

Por meio do estudo das despesas associadas a operação de manejo e destinação de resíduos sólidos, chegou-se ao preço a ser atribuído ao transporte entre as áreas de transbordo e os aterros sanitários. Esse preço foi estabelecido a partir das distâncias a serem percorridas em cada combinação de cenário, premissa e alternativa, volumes a serem transportados. O valor calculado para o início da operação foi de R\$0,07/ton x Km (sete centavos de real para cada tonelada transportada por quilômetro).

Com esse preço, é possível, então, prever as receitas oriundas do serviço de transporte para cada combinação de cenário, premissa e alternativa, conforme Tabela 68.

Tabela 68 – Projeção das Receitas provenientes do serviço de transporte de RSU entre a(s) área(s) de transbordo e o(s) aterro(s) sanitário(s)

	Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1		Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	
2021	R\$	606.317,77	R\$	406.059,32
2022	R\$	804.770,58	R\$	540.343,20
2023	R\$	1.002.677,81	R\$	674.620,32
2024	R\$	1.200.025,58	R\$	808.895,48
2025	R\$	1.396.799,63	R\$	943.173,58
2026	R\$	1.592.893,23	R\$	1.077.394,35
2027	R\$	1.788.289,99	R\$	1.211.561,61
2028	R\$	1.982.973,18	R\$	1.345.679,30
2029	R\$	2.176.925,73	R\$	1.479.751,46
2030	R\$	2.370.130,20	R\$	1.613.782,26
2031	R\$	2.561.972,28	R\$	1.747.365,37
2032	R\$	2.752.442,03	R\$	1.880.507,61
2033	R\$	2.941.529,23	R\$	2.013.215,84
2034	R\$	3.129.223,39	R\$	2.145.497,01
2035	R\$	3.315.513,70	R\$	2.277.358,10
2036	R\$	3.500.294,45	R\$	2.408.737,46
2037	R\$	3.683.553,97	R\$	2.539.641,44
2038	R\$	3.865.280,37	R\$	2.670.076,45
2039	R\$	4.045.461,51	R\$	2.800.048,96
2040	R\$	4.224.085,01	R\$	2.929.565,52
2041	R\$	4.400.660,45	R\$	3.058.294,57
2042	R\$	4.575.186,05	R\$	3.186.246,39
2043	R\$	4.747.659,77	R\$	3.313.431,23
2044	R\$	4.918.079,33	R\$	3.439.859,36
2045	R\$	5.086.442,22	R\$	3.565.541,02
2046	R\$	5.252.666,78	R\$	3.690.427,47
2047	R\$	5.416.750,67	R\$	3.814.528,65
2048	R\$	5.578.691,38	R\$	3.937.854,51
2049	R\$	5.738.486,19	R\$	4.060.414,97
2050	R\$	5.898.557,51	R\$	4.183.077,45

A parcela da receita proveniente do serviço de aterramento é dada pela quantidade de toneladas de RSU aterradas, multiplicada pelo preço por tonelada aterrada. Esse preço, porém, pode variar de acordo com vários fatores de natureza econômico-financeira e, por isso, a partir de estudos preliminares e referências em projetos similares, considerou-se uma faixa de preços variando em intervalos de R\$10,00/ton, iniciando em R\$100,00/ton e variando até R\$160,00/ton, podendo seus respectivos valores de receita serem observados nas Tabela 69 a Tabela 75.

Tabela 69 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$100,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.061.237,72	R\$ 5.079.037,58	R\$ 5.096.505,62	R\$ 5.113.624,36	R\$ 5.130.375,76	R\$ 5.144.240,40	R\$ 5.157.630,25	R\$ 5.170.525,97	R\$ 5.182.907,71	R\$ 5.194.755,06
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 5.152.399,88	R\$ 5.186.857,08	R\$ 5.221.429,23	R\$ 5.256.110,18	R\$ 5.290.893,51	R\$ 5.323.197,79	R\$ 5.355.503,54	R\$ 5.387.802,79	R\$ 5.420.087,29	R\$ 5.452.348,53
Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.189.865,66	R\$ 5.184.432,81	R\$ 5.178.439,64	R\$ 5.171.868,88	R\$ 5.164.702,89	R\$ 5.154.106,27	R\$ 5.142.836,00	R\$ 5.130.874,88	R\$ 5.118.205,35	R\$ 5.104.809,49
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 5.467.438,19	R\$ 5.482.377,84	R\$ 5.497.158,87	R\$ 5.511.772,47	R\$ 5.526.209,57	R\$ 5.537.456,39	R\$ 5.548.440,16	R\$ 5.559.151,56	R\$ 5.569.581,04	R\$ 5.579.718,86
Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.076.278,64	R\$ 5.047.166,51	R\$ 5.017.458,95	R\$ 4.987.141,55	R\$ 4.956.199,65	R\$ 4.922.192,95	R\$ 4.887.527,36	R\$ 4.852.189,50	R\$ 4.816.165,76	R\$ 4.852.972,21
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 5.573.310,92	R\$ 5.566.603,00	R\$ 5.559.586,00	R\$ 5.552.250,69	R\$ 5.544.587,65	R\$ 5.533.817,12	R\$ 5.522.662,10	R\$ 5.511.113,51	R\$ 5.499.162,14	R\$ 5.540.118,30

Tabela 70 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$110,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.567.361,49	R\$ 5.586.941,34	R\$ 5.606.156,18	R\$ 5.624.986,80	R\$ 5.643.413,33	R\$ 5.658.664,44	R\$ 5.673.393,27	R\$ 5.687.578,57	R\$ 5.701.198,49	R\$ 5.714.230,56
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 5.667.639,87	R\$ 5.705.542,79	R\$ 5.743.572,15	R\$ 5.781.721,20	R\$ 5.819.982,86	R\$ 5.855.517,57	R\$ 5.891.053,90	R\$ 5.926.583,07	R\$ 5.962.096,02	R\$ 5.997.583,38

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.708.852,23	R\$ 5.702.876,09	R\$ 5.696.283,60	R\$ 5.689.055,77	R\$ 5.681.173,18	R\$ 5.669.516,90	R\$ 5.657.119,61	R\$ 5.643.962,37	R\$ 5.630.025,88	R\$ 5.615.290,44
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.014.182,01	R\$ 6.030.615,62	R\$ 6.046.874,76	R\$ 6.062.949,71	R\$ 6.078.830,53	R\$ 6.091.202,03	R\$ 6.103.284,18	R\$ 6.115.066,72	R\$ 6.126.539,15	R\$ 6.137.690,75

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 5.583.906,51	R\$ 5.551.883,17	R\$ 5.519.204,84	R\$ 5.485.855,70	R\$ 5.451.819,62	R\$ 5.414.412,25	R\$ 5.376.280,10	R\$ 5.337.408,45	R\$ 5.297.782,34	R\$ 5.238.269,43
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.130.642,02	R\$ 6.123.263,30	R\$ 6.115.544,60	R\$ 6.107.475,76	R\$ 6.099.046,41	R\$ 6.087.198,83	R\$ 6.074.928,31	R\$ 6.062.224,87	R\$ 6.049.078,35	R\$ 6.094.130,13

Tabela 71 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$120,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.073.485,27	R\$ 6.094.845,09	R\$ 6.115.806,75	R\$ 6.136.349,23	R\$ 6.156.450,91	R\$ 6.173.088,48	R\$ 6.189.156,30	R\$ 6.204.631,17	R\$ 6.219.489,26	R\$ 6.233.706,07
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.182.879,86	R\$ 6.224.228,49	R\$ 6.265.715,08	R\$ 6.307.332,22	R\$ 6.349.072,21	R\$ 6.387.837,35	R\$ 6.426.604,25	R\$ 6.465.363,35	R\$ 6.504.104,75	R\$ 6.542.818,23

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.227.838,79	R\$ 6.221.319,37	R\$ 6.214.127,56	R\$ 6.206.242,66	R\$ 6.197.643,47	R\$ 6.184.927,53	R\$ 6.171.403,21	R\$ 6.157.049,86	R\$ 6.141.846,42	R\$ 6.125.771,39
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.560.925,82	R\$ 6.578.853,41	R\$ 6.596.590,65	R\$ 6.614.126,96	R\$ 6.631.451,48	R\$ 6.644.947,66	R\$ 6.658.128,20	R\$ 6.670.981,88	R\$ 6.683.497,25	R\$ 6.695.662,64

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.091.534,37	R\$ 6.056.599,82	R\$ 6.020.950,74	R\$ 5.984.569,86	R\$ 5.947.439,58	R\$ 5.906.631,54	R\$ 5.865.032,84	R\$ 5.822.627,40	R\$ 5.779.398,92	R\$ 5.823.566,65
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.687.973,11	R\$ 6.679.923,60	R\$ 6.671.503,20	R\$ 6.662.700,82	R\$ 6.653.505,18	R\$ 6.640.580,55	R\$ 6.627.194,52	R\$ 6.613.336,22	R\$ 6.598.994,57	R\$ 6.648.141,96

Tabela 72 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$130,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.579.609,04	R\$ 6.602.748,85	R\$ 6.625.457,31	R\$ 6.647.711,67	R\$ 6.669.488,48	R\$ 6.687.512,52	R\$ 6.704.919,32	R\$ 6.721.683,77	R\$ 6.737.780,03	R\$ 6.753.181,58
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 6.698.119,85	R\$ 6.742.914,20	R\$ 6.787.858,00	R\$ 6.832.943,23	R\$ 6.878.161,56	R\$ 6.920.157,13	R\$ 6.962.154,60	R\$ 7.004.143,63	R\$ 7.046.113,48	R\$ 7.088.053,08

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.746.825,36	R\$ 6.739.762,65	R\$ 6.731.971,53	R\$ 6.723.429,55	R\$ 6.714.113,76	R\$ 6.700.338,16	R\$ 6.685.686,81	R\$ 6.670.137,34	R\$ 6.653.666,95	R\$ 6.636.252,34
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.107.669,64	R\$ 7.127.091,19	R\$ 7.146.306,54	R\$ 7.165.304,21	R\$ 7.184.072,44	R\$ 7.198.693,30	R\$ 7.212.972,21	R\$ 7.226.897,03	R\$ 7.240.455,36	R\$ 7.253.634,52

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 6.599.162,23	R\$ 6.561.316,47	R\$ 6.522.696,63	R\$ 6.483.284,01	R\$ 6.443.059,55	R\$ 6.398.850,84	R\$ 6.353.785,57	R\$ 6.307.846,35	R\$ 6.261.015,49	R\$ 6.308.863,87
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.245.304,20	R\$ 7.236.583,90	R\$ 7.227.461,80	R\$ 7.217.925,89	R\$ 7.207.963,94	R\$ 7.193.962,26	R\$ 7.179.460,73	R\$ 7.164.447,57	R\$ 7.148.910,78	R\$ 7.202.153,79

Tabela 73 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$140,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.085.732,81	R\$ 7.110.652,61	R\$ 7.135.107,87	R\$ 7.159.074,10	R\$ 7.182.526,06	R\$ 7.201.936,56	R\$ 7.220.682,35	R\$ 7.238.736,36	R\$ 7.256.070,80	R\$ 7.272.657,08
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.213.359,84	R\$ 7.261.599,91	R\$ 7.310.000,92	R\$ 7.358.554,25	R\$ 7.407.250,91	R\$ 7.452.476,90	R\$ 7.497.704,96	R\$ 7.542.923,91	R\$ 7.588.122,21	R\$ 7.633.287,94

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.265.811,93	R\$ 7.258.205,93	R\$ 7.249.815,49	R\$ 7.240.616,43	R\$ 7.230.584,05	R\$ 7.215.748,78	R\$ 7.199.970,41	R\$ 7.183.224,83	R\$ 7.165.487,49	R\$ 7.146.733,28
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.654.413,46	R\$ 7.675.328,97	R\$ 7.696.022,42	R\$ 7.716.481,45	R\$ 7.736.693,40	R\$ 7.752.438,94	R\$ 7.767.816,23	R\$ 7.782.812,19	R\$ 7.797.413,46	R\$ 7.811.606,41

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.106.790,10	R\$ 7.066.033,12	R\$ 7.024.442,53	R\$ 6.981.998,17	R\$ 6.938.679,51	R\$ 6.891.070,13	R\$ 6.842.538,31	R\$ 6.793.065,30	R\$ 6.742.632,07	R\$ 6.794.161,10
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.802.635,29	R\$ 7.793.244,20	R\$ 7.783.420,40	R\$ 7.773.150,96	R\$ 7.762.422,71	R\$ 7.747.343,97	R\$ 7.731.726,94	R\$ 7.715.558,92	R\$ 7.698.827,00	R\$ 7.756.165,62

Tabela 74 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$150,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.591.856,58	R\$ 7.618.556,37	R\$ 7.644.758,43	R\$ 7.670.436,54	R\$ 7.695.563,64	R\$ 7.716.360,60	R\$ 7.736.445,37	R\$ 7.755.788,96	R\$ 7.774.361,57	R\$ 7.792.132,59
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 7.728.599,82	R\$ 7.780.285,62	R\$ 7.832.143,84	R\$ 7.884.165,27	R\$ 7.936.340,26	R\$ 7.984.796,68	R\$ 8.033.255,31	R\$ 8.081.704,18	R\$ 8.130.130,93	R\$ 8.178.522,79

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.784.798,49	R\$ 7.776.649,22	R\$ 7.767.659,45	R\$ 7.757.803,32	R\$ 7.747.054,33	R\$ 7.731.159,41	R\$ 7.714.254,01	R\$ 7.696.312,32	R\$ 7.677.308,02	R\$ 7.657.214,23
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 8.201.157,28	R\$ 8.223.566,76	R\$ 8.245.738,31	R\$ 8.267.658,70	R\$ 8.289.314,35	R\$ 8.306.184,58	R\$ 8.322.660,25	R\$ 8.338.727,34	R\$ 8.354.371,57	R\$ 8.369.578,29

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 7.614.417,96	R\$ 7.570.749,77	R\$ 7.526.188,42	R\$ 7.480.712,32	R\$ 7.434.299,48	R\$ 7.383.289,43	R\$ 7.331.291,05	R\$ 7.278.284,25	R\$ 7.224.248,65	R\$ 7.279.458,32
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 8.359.966,39	R\$ 8.349.904,50	R\$ 8.339.379,00	R\$ 8.328.376,03	R\$ 8.316.881,47	R\$ 8.300.725,68	R\$ 8.283.993,15	R\$ 8.266.670,27	R\$ 8.248.743,21	R\$ 8.310.177,46

Tabela 75 – Projeção de receitas anuais do serviço de aterramento para cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando o preço de R\$160,00/ton

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 8.097.980,36	R\$ 8.126.460,12	R\$ 8.154.408,99	R\$ 8.181.798,98	R\$ 8.208.601,21	R\$ 8.230.784,64	R\$ 8.252.208,40	R\$ 8.272.841,56	R\$ 8.292.652,34	R\$ 8.311.608,09
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 8.243.839,81	R\$ 8.298.971,33	R\$ 8.354.286,77	R\$ 8.409.776,29	R\$ 8.465.429,62	R\$ 8.517.116,46	R\$ 8.568.805,67	R\$ 8.620.484,46	R\$ 8.672.139,66	R\$ 8.723.757,64

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 8.303.785,06	R\$ 8.295.092,50	R\$ 8.285.503,42	R\$ 8.274.990,21	R\$ 8.263.524,62	R\$ 8.246.570,04	R\$ 8.228.537,61	R\$ 8.209.399,81	R\$ 8.189.128,56	R\$ 8.167.695,18
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 8.747.901,10	R\$ 8.771.804,54	R\$ 8.795.454,20	R\$ 8.818.835,94	R\$ 8.841.935,31	R\$ 8.859.930,22	R\$ 8.877.504,26	R\$ 8.894.642,50	R\$ 8.911.329,67	R\$ 8.927.550,18

Previsão de Receita Total (Aterramento + Transporte)	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 8.122.045,83	R\$ 8.075.466,42	R\$ 8.027.934,32	R\$ 7.979.426,47	R\$ 7.929.919,44	R\$ 7.875.508,73	R\$ 7.820.043,78	R\$ 7.763.503,20	R\$ 7.705.865,22	R\$ 7.647.755,54
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 8.917.297,48	R\$ 8.906.564,80	R\$ 8.895.337,60	R\$ 8.883.601,10	R\$ 8.871.340,24	R\$ 8.854.107,40	R\$ 8.836.259,36	R\$ 8.817.781,62	R\$ 8.798.659,42	R\$ 8.864.189,29

6.3.2 Tributos sobre receita

De acordo com a natureza das operações realizadas no serviço de manejo e destinação de resíduos sólidos, incidirão sobre as receitas três tributos: PIS, COFINS e ISS, cujas alíquotas somadas correspondem a 14,25%. Os valores relativos aos tributos sobre receita serão apresentados na sequência dos tópicos, nas planilhas de estudo de cada combinação de cenário, premissa e alternativa considerando as diferentes faixas de preços.

6.3.3 Tributos sobre o resultado

Incidem sobre os lucros da empresa dois tipos de tributos: a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) e o Imposto de Renda (IRPJ). A CSLL tem uma alíquota fixa de 9%. O IRPJ, por sua vez, é calculado sobre duas faixas, sendo que a primeira, de 15%, incide sobre lucros de até R\$240.000,00 por ano e a segunda, 25%, incide sobre a parcela de lucros que exceder R\$240.000,00 por ano.

6.3.4 Depreciação e Amortização

Considerando as características dos ativos previstos para serem adquiridos de forma a viabilizar tecnicamente a operação do serviço de manejo e destinação dos resíduos sólidos, previu-se a amortização dos investimentos de forma constante dentro de um período de 25 anos. Os valores relativos à amortização de investimentos são apresentados na sequência, nas planilhas de estudo de cada combinação de cenário, premissa e alternativa, considerando as diferentes faixas de preços.

6.3.5 Planilha de estudo de viabilidade econômico-financeira.

Para fins de organizar os dados mais relevantes do estudo de viabilidade econômico-financeira, bem como apresentar o Fluxo de Caixa anual do projeto, valores de lucro brutos e líquidos, tributos pagos e principais despesas, são apresentadas nas Tabela 76 a Tabela 89, as planilhas de viabilidade econômico-financeira, conforme as combinações de cenário, premissa e alternativa.

Basicamente, elas apresentam em sua primeira linha a projeção de receitas, seguida das projeções de despesas e investimentos. Com isso calcula-se o saldo financeiro acumulado, considerando a diferença de fluxo financeiro entre as entradas, obtidas através das receitas e saídas, representadas pelas despesas e investimentos. Para fins de análise, a alíquota de impostos sobre receita é apresentada, bem como os respectivos valores calculados, na linha “Impostos sobre Receita”. Calcula-se, então, a receita líquida, pela diferença entre as receitas totais e os impostos sobre receita. Os valores de EBITIDA (ou LAJIDA – Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização) são então calculados pela diferença entre a receita líquida e as despesas.

Apresenta-se, então, os valores calculados para a amortização de investimentos e, pela diferença entre o EBITIDA e os valores de amortização e depreciação, calcula-se o lucro operacional. Sobre o lucro incidem os tributos sobre resultado, conforme descrito anteriormente e cuja alíquota efetiva pode variar de acordo com o valor do próprio lucro. Assim, pela diferença entre o lucro operacional e os tributos sobre resultado, tem-se o lucro líquido e o percentual de lucratividade, calculado como sendo a parcela da receita que se torna, efetivamente, lucro líquido. O fluxo de caixa livre é calculado pela diferença entre a soma do o lucro líquido e saldo de depreciação e amortização pelos investimentos. O saldo descontado é calculado a partir da projeção do valor do fluxo de caixa livre no período de cálculo, considerando a taxa de desconto.

Tabela 76 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$100,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.667.555,49	R\$ 5.883.808,16	R\$ 6.099.183,44	R\$ 6.313.649,94	R\$ 6.527.175,39	R\$ 6.737.133,63	R\$ 6.945.920,24	R\$ 7.153.499,15	R\$ 7.359.833,44	R\$ 7.564.885,26	R\$ 7.751.837,94	R\$ 7.936.874,84	R\$ 8.119.968,87	R\$ 8.301.092,27
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.977.975,69	R\$ 4.999.721,98	R\$ 5.021.463,88	R\$ 5.043.201,24	R\$ 5.064.933,89	R\$ 5.121.077,03	R\$ 5.142.785,99	R\$ 5.164.488,91	R\$ 5.186.185,60	R\$ 5.207.875,88	R\$ 5.263.904,00	R\$ 5.285.494,21	R\$ 5.307.074,70	R\$ 5.328.645,34
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 689.579,80	R\$ 884.086,18	R\$ 1.077.719,56	R\$ 1.270.448,70	R\$ 601.533,19	R\$ 1.616.056,60	R\$ 1.803.134,25	R\$ 1.989.010,25	R\$ 2.173.647,84	R\$ 1.496.301,06	R\$ 2.487.933,94	R\$ 2.651.380,63	R\$ 2.812.894,17	R\$ 2.972.446,93
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 807.626,66	R\$ 838.442,66	R\$ 869.133,64	R\$ 899.695,12	R\$ 930.122,49	R\$ 960.041,54	R\$ 989.793,63	R\$ 1.019.373,63	R\$ 1.048.776,27	R\$ 1.077.996,15	R\$ 1.104.636,91	R\$ 1.131.004,66	R\$ 1.157.095,56	R\$ 1.182.905,65
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.859.928,83	R\$ 5.045.365,50	R\$ 5.230.049,80	R\$ 5.413.954,82	R\$ 5.597.052,90	R\$ 5.777.092,09	R\$ 5.956.126,60	R\$ 6.134.125,52	R\$ 6.311.057,18	R\$ 6.486.889,11	R\$ 6.647.201,04	R\$ 6.805.870,18	R\$ 6.962.873,30	R\$ 7.118.186,62
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	-R\$ 118.046,86	R\$ 45.643,52	R\$ 208.585,92	R\$ 370.753,59	R\$ 532.119,01	R\$ 656.015,06	R\$ 813.340,62	R\$ 969.636,62	R\$ 1.124.871,58	R\$ 1.279.013,23	R\$ 1.383.297,04	R\$ 1.520.375,97	R\$ 1.655.798,60	R\$ 1.789.541,28
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	-R\$ 497.613,65	-R\$ 333.923,27	-R\$ 170.980,87	-R\$ 8.813,20	R\$ 152.552,22	R\$ 242.019,93	R\$ 399.345,49	R\$ 555.641,50	R\$ 710.876,45	R\$ 865.018,11	R\$ 934.873,58	R\$ 1.071.952,51	R\$ 1.207.375,15	R\$ 1.341.117,82
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	-R\$ 0,68	-R\$ 1,21	-R\$ 2,76	-R\$ 6,93	R\$ 3,95	R\$ 2,75	R\$ 1,83	R\$ 1,43	R\$ 1,20	R\$ 1,06	R\$ 1,04	R\$ 0,96	R\$ 0,90	R\$ 0,85
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 339.509,84	R\$ 405.642,01	R\$ 471.477,36	R\$ 537.005,27	R\$ 602.214,82	R\$ 666.217,59	R\$ 729.823,99	R\$ 793.021,83	R\$ 855.798,61	R\$ 918.141,53	R\$ 974.361,52	R\$ 1.029.933,39	R\$ 1.084.847,99	R\$ 1.139.095,93
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	-R\$ 837.123,49	-R\$ 739.565,28	-R\$ 642.458,23	-R\$ 545.818,47	-R\$ 449.662,60	-R\$ 424.197,65	-R\$ 330.478,49	-R\$ 237.380,33	-R\$ 144.922,15	-R\$ 53.123,42	-R\$ 39.487,94	-R\$ 42.019,12	-R\$ 122.527,16	-R\$ 202.021,89
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 457.556,70	R\$ 359.998,49	R\$ 262.891,44	R\$ 166.251,68	R\$ 930.804,13	R\$ 10.202,53	R\$ 83.516,63	R\$ 176.614,79	R\$ 269.072,97	R\$ 499.836,62	R\$ 408.935,52	R\$ 490.442,58	R\$ 570.950,61	R\$ 650.445,35
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-14,77%	-12,57%	-10,53%	-8,65%	-6,89%	-6,30%	-4,76%	-3,32%	-1,97%	-0,70%	-0,51%	0,53%	1,51%	2,43%
Saldo Descontado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 2.023.075,11	-R\$ 2.762.640,39	-R\$ 3.405.098,62	-R\$ 3.950.917,09	-R\$ 4.400.579,69	-R\$ 4.824.777,34	-R\$ 5.155.255,84	-R\$ 5.392.636,17	-R\$ 5.537.558,32	-R\$ 5.590.681,75	-R\$ 5.630.169,68	-R\$ 5.588.150,56	-R\$ 5.465.623,40	-R\$ 5.263.601,51
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 8.480.216,59	R\$ 8.654.400,72	R\$ 8.826.389,97	R\$ 8.996.155,25	R\$ 9.163.666,86	R\$ 9.328.894,50	R\$ 9.476.939,10	R\$ 9.622.352,56	R\$ 9.765.118,72	R\$ 9.905.220,88	R\$ 10.042.641,87	R\$ 10.174.859,73	R\$ 10.304.278,04	R\$ 10.430.880,88	R\$ 10.554.651,95	R\$ 10.751.529,27
Projção de Despesas	R\$ 5.350.205,98	R\$ 5.406.170,26	R\$ 5.427.695,23	R\$ 5.449.209,08	R\$ 5.470.711,66	R\$ 5.492.202,82	R\$ 5.548.036,40	R\$ 5.569.428,49	R\$ 5.590.807,34	R\$ 5.612.172,88	R\$ 5.633.525,00	R\$ 5.309.712,66	R\$ 5.331.024,77	R\$ 5.352.322,81	R\$ 5.373.606,69	R\$ 14.331.263,88
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 2.269.302,29	R\$ 3.248.230,46	R\$ 3.398.694,74	R\$ 3.546.946,17	R\$ 3.692.955,20	R\$ 2.975.983,32	R\$ 3.928.902,70	R\$ 4.052.924,08	R\$ 4.174.311,37	R\$ 4.293.048,00	R\$ 3.548.408,55	R\$ 4.865.147,07	R\$ 4.973.253,26	R\$ 5.078.558,07	R\$ 5.181.045,26	R\$ 4.440.442,47
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.208.430,86	R\$ 1.233.252,10	R\$ 1.257.760,57	R\$ 1.281.952,12	R\$ 1.305.822,53	R\$ 1.329.367,47	R\$ 1.350.463,82	R\$ 1.371.185,24	R\$ 1.391.529,42	R\$ 1.411.493,97	R\$ 1.431.076,47	R\$ 1.449.917,51	R\$ 1.468.359,62	R\$ 1.486.400,53	R\$ 1.504.037,90	R\$ 1.532.092,99
Receita Líquida	R\$ 7.271.785,73	R\$ 7.421.148,62	R\$ 7.568.629,40	R\$ 7.714.203,13	R\$ 7.857.844,33	R\$ 7.999.527,03	R\$ 8.126.475,27	R\$ 8.251.167,32	R\$ 8.373.589,30	R\$ 8.493.726,90	R\$ 8.611.565,40	R\$ 8.724.942,22	R\$ 8.835.918,42	R\$ 8.944.480,35	R\$ 9.050.614,05	R\$ 9.219.436,74
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 1.921.579,74	R\$ 2.014.978,36	R\$ 2.140.934,17	R\$ 2.264.994,05	R\$ 2.387.132,67	R\$ 2.507.324,21	R\$ 2.578.438,87	R\$ 2.681.738,83	R\$ 2.782.781,96	R\$ 2.881.554,02	R\$ 2.978.040,40	R\$ 3.415.229,56	R\$ 3.504.893,64	R\$ 3.592.157,54	R\$ 3.677.007,36	R\$ 5.111.827,14
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Lucro operacional	R\$ 1.473.156,29	R\$ 1.532.126,57	R\$ 1.658.082,38	R\$ 1.782.142,26	R\$ 1.904.280,88	R\$ 2.024.472,42	R\$ 2.061.158,75	R\$ 2.164.458,71	R\$ 2.265.501,84	R\$ 2.364.273,90	R\$ 2.460.760,28	R\$ 3.243.087,90	R\$ 3.332.751,98	R\$ 3.420.015,88	R\$ 3.504.865,70	R\$ 5.283.968,81
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,81	R\$ 0,81	R\$ 0,78	R\$ 0,76	R\$ 0,73	R\$ 0,71	R\$ 0,72	R\$ 0,71	R\$ 0,69	R\$ 0,68	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.192.667,58	R\$ 1.244.567,96	R\$ 1.295.725,82	R\$ 1.346.131,31	R\$ 1.395.774,37	R\$ 1.444.644,78	R\$ 1.487.702,16	R\$ 1.529.869,43	R\$ 1.571.141,11	R\$ 1.611.511,56	R\$ 1.650.974,98	R\$ 1.688.678,17	R\$ 1.725.434,27	R\$ 1.761.237,91	R\$ 1.796.083,55	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 280.488,70	R\$ 287.558,61	R\$ 362.356,56	R\$ 436.010,95	R\$ 508.506,51	R\$ 579.827,64	R\$ 573.456,60	R\$ 634.589,29	R\$ 694.360,73	R\$ 752.762,34	R\$ 809.785,30	R\$ 1.554.409,73	R\$ 1.607.317,70	R\$ 1.658.777,97	R\$ 1.708.782,14	R\$ 5.283.968,81
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 131.796,16	R\$ 770.410,39	R\$ 845.208,35	R\$ 918.862,74	R\$ 991.358,29	R\$ 201.971,11	R\$ 1.090.736,72	R\$ 1.151.868,41	R\$ 1.211.640,85	R\$ 1.270.042,46	R\$ 466.357,11	R\$ 1.726.551,39	R\$ 1.779.459,37	R\$ 1.830.919,63	R\$ 1.880.923,80	R\$ 5.972.535,46
(%) Lucratividade	3,31%	3,32%	4,11%	4,85%	5,55%	6,22%	6,59%	6,99%	7,11%	7,60%	8,00%	15,28%	15,60%	15,90%	16,19%	-49,15%
Saldo Descontado	R\$ 4.983.112,80	R\$ 4.695.554,20	R\$ 4.333.197,64	R\$ 3.897.186,68	R\$ 3.388.680,18	R\$ 2.808.852,54	R\$ 2.235.395,94	-R\$ 1.600.806,65	-R\$ 906.445,93	-R\$ 153.683,58	R\$ 656.101,72	R\$ 2.210.511,45	R\$ 3.817.829,15	R\$ 5.476.607,12	R\$ 7.185.389,26	R\$ 1.901.420,46

Tabela 77 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$110,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.173.679,26	R\$ 6.391.711,92	R\$ 6.608.834,00	R\$ 6.825.012,38	R\$ 7.040.212,97	R\$ 7.251.557,67	R\$ 7.461.683,26	R\$ 7.670.551,75	R\$ 7.878.124,21	R\$ 8.084.360,77	R\$ 8.270.824,51	R\$ 8.455.318,12	R\$ 8.637.812,83	R\$ 8.818.279,16
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.980.506,31	R\$ 5.002.261,50	R\$ 5.024.012,13	R\$ 5.045.758,05	R\$ 5.067.499,07	R\$ 5.123.649,15	R\$ 5.145.364,80	R\$ 5.167.074,17	R\$ 5.188.777,05	R\$ 5.210.473,26	R\$ 5.266.498,93	R\$ 5.288.086,42	R\$ 5.309.663,92	R\$ 5.331.231,27
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 1.193.172,95	R\$ 1.389.450,42	R\$ 1.584.821,87	R\$ 1.779.254,33	R\$ 1.112.005,58	R\$ 2.127.908,52	R\$ 2.316.318,46	R\$ 2.503.477,58	R\$ 2.689.347,16	R\$ 2.013.179,19	R\$ 3.004.325,58	R\$ 3.167.231,70	R\$ 3.328.148,91	R\$ 3.487.047,88
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 879.749,30	R\$ 910.818,95	R\$ 941.758,84	R\$ 972.564,26	R\$ 1.003.230,35	R\$ 1.033.346,97	R\$ 1.063.289,86	R\$ 1.093.053,62	R\$ 1.122.632,70	R\$ 1.152.021,41	R\$ 1.178.592,49	R\$ 1.204.882,83	R\$ 1.230.888,33	R\$ 1.256.604,78
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.293.929,97	R\$ 5.480.892,97	R\$ 5.667.075,15	R\$ 5.852.448,11	R\$ 6.036.982,62	R\$ 6.218.210,70	R\$ 6.398.393,40	R\$ 6.577.498,13	R\$ 6.755.491,51	R\$ 6.932.339,36	R\$ 7.092.232,02	R\$ 7.250.435,29	R\$ 7.406.924,50	R\$ 7.561.674,38
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 313.423,66	R\$ 478.631,47	R\$ 643.063,02	R\$ 806.690,07	R\$ 969.483,55	R\$ 1.094.561,55	R\$ 1.253.028,59	R\$ 1.410.423,96	R\$ 1.566.714,46	R\$ 1.721.866,10	R\$ 1.825.733,08	R\$ 1.962.348,86	R\$ 2.097.260,58	R\$ 2.230.443,10
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 66.143,14	R\$ 99.064,68	R\$ 263.496,23	R\$ 427.123,27	R\$ 589.916,76	R\$ 680.566,43	R\$ 839.033,47	R\$ 996.428,83	R\$ 1.152.719,34	R\$ 1.307.870,98	R\$ 1.377.309,63	R\$ 1.513.925,41	R\$ 1.648.837,13	R\$ 1.782.019,65
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 7,72	R\$ 5,83	R\$ 2,44	R\$ 1,66	R\$ 1,32	R\$ 1,23	R\$ 1,08	R\$ 0,97	R\$ 0,89	R\$ 0,84	R\$ 0,83	R\$ 0,80	R\$ 0,76	R\$ 0,74
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 510.731,51	R\$ 577.465,85	R\$ 643.892,14	R\$ 709.999,18	R\$ 775.775,43	R\$ 840.247,24	R\$ 904.306,62	R\$ 967.940,72	R\$ 1.031.136,38	R\$ 1.093.880,09	R\$ 1.149.934,67	R\$ 1.205.322,75	R\$ 1.260.034,60	R\$ 1.314.060,25
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 576.874,65	R\$ 478.401,17	R\$ 380.395,91	R\$ 282.875,91	R\$ 185.858,68	R\$ 159.680,81	R\$ 65.273,15	R\$ 28.488,12	R\$ 121.582,96	R\$ 213.990,88	R\$ 227.374,96	R\$ 308.602,66	R\$ 388.802,52	R\$ 467.959,39
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 197.307,85	R\$ 98.834,38	R\$ 829,12	R\$ 96.690,88	R\$ 667.000,20	R\$ 254.314,31	R\$ 348.721,98	R\$ 442.483,24	R\$ 535.578,08	R\$ 232.722,31	R\$ 675.798,41	R\$ 757.026,11	R\$ 837.225,98	R\$ 916.382,85
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-9,34%	-7,48%	-5,76%	-4,14%	-2,64%	-2,20%	-0,87%	0,37%	1,54%	2,75%	3,65%	4,50%	5,31%	5,31%
Saldo Descontado	R\$ 1.185.951,62	R\$ 1.185.951,62	R\$ 1.762.826,26	R\$ 2.241.227,43	R\$ 2.621.623,35	R\$ 2.904.499,25	R\$ 3.090.357,93	R\$ 3.250.038,74	R\$ 3.315.311,89	R\$ 3.286.823,77	R\$ 3.165.240,81	R\$ 2.951.249,93	R\$ 2.723.874,97	R\$ 2.415.272,32	R\$ 2.026.469,79	R\$ 1.558.510,40
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 8.996.686,88	R\$ 9.169.811,35	R\$ 9.340.673,57	R\$ 9.509.242,74	R\$ 9.675.487,39	R\$ 9.839.375,45	R\$ 9.984.566,96	R\$ 10.127.069,22	R\$ 10.266.864,61	R\$ 10.403.935,03	R\$ 10.538.261,84	R\$ 10.667.079,03	R\$ 10.793.030,77	R\$ 10.916.099,83	R\$ 11.036.268,53	R\$ 11.236.826,94
Projção de Despesas	R\$ 5.352.788,34	R\$ 5.408.747,31	R\$ 5.430.266,65	R\$ 5.451.774,52	R\$ 5.473.270,76	R\$ 5.494.755,23	R\$ 5.550.574,54	R\$ 5.571.952,07	R\$ 5.593.316,07	R\$ 5.614.666,45	R\$ 5.636.003,10	R\$ 5.312.173,76	R\$ 5.333.468,54	R\$ 5.354.748,91	R\$ 5.376.014,77	R\$ 5.397.280,88
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 2.783.190,23	R\$ 3.761.064,04	R\$ 3.910.406,93	R\$ 4.057.468,22	R\$ 4.202.216,63	R\$ 4.348.911,90	R\$ 4.433.992,42	R\$ 4.555.117,14	R\$ 4.673.548,54	R\$ 4.789.268,58	R\$ 4.041.550,41	R\$ 5.354.905,27	R\$ 5.459.562,23	R\$ 5.561.350,93	R\$ 5.660.253,76	R\$ 3.955.145,25
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.282.027,88	R\$ 1.306.698,12	R\$ 1.331.045,98	R\$ 1.355.067,09	R\$ 1.378.756,95	R\$ 1.402.111,00	R\$ 1.422.800,79	R\$ 1.443.107,36	R\$ 1.463.028,21	R\$ 1.482.560,74	R\$ 1.501.702,31	R\$ 1.520.058,76	R\$ 1.538.006,89	R\$ 1.555.544,23	R\$ 1.572.668,27	R\$ 1.601.247,84
Receita Líquida	R\$ 7.714.659,00	R\$ 7.863.113,23	R\$ 8.009.627,59	R\$ 8.154.175,65	R\$ 8.296.730,44	R\$ 8.437.264,44	R\$ 8.561.766,17	R\$ 8.683.961,85	R\$ 8.803.836,40	R\$ 8.921.374,29	R\$ 9.036.559,52	R\$ 9.147.020,27	R\$ 9.255.023,89	R\$ 9.360.556,60	R\$ 9.463.600,26	R\$ 9.635.579,10
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 2.361.870,66	R\$ 2.454.365,92	R\$ 2.579.360,94	R\$ 2.702.401,13	R\$ 2.823.459,67	R\$ 2.942.509,22	R\$ 3.011.191,63	R\$ 3.112.009,78	R\$ 3.210.520,33	R\$ 3.306.707,84	R\$ 3.400.556,42	R\$ 3.834.846,51	R\$ 3.921.555,35	R\$ 4.005.806,70	R\$ 4.087.585,49	R\$ 4.695.684,78
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Lucro operacional	R\$ 1.913.447,21	R\$ 1.971.514,13	R\$ 2.096.509,15	R\$ 2.219.549,34	R\$ 2.340.607,89	R\$ 2.459.651,83	R\$ 2.493.911,51	R\$ 2.594.729,66	R\$ 2.693.240,21	R\$ 2.789.427,72	R\$ 2.883.276,30	R\$ 3.662.704,85	R\$ 3.749.413,69	R\$ 3.833.665,04	R\$ 3.915.443,83	R\$ 4.867.826,44
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,71	R\$ 0,72	R\$ 0,70	R\$ 0,68	R\$ 0,67	R\$ 0,66	R\$ 0,67	R\$ 0,66	R\$ 0,65	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,50	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.367.389,48	R\$ 1.418.931,38	R\$ 1.469.707,96	R\$ 1.519.708,80	R\$ 1.568.923,26	R\$ 1.617.340,48	R\$ 1.659.432,66	R\$ 1.700.615,07	R\$ 1.740.881,74	R\$ 1.780.226,56	R\$ 1.818.643,21	R\$ 1.855.195,96	R\$ 1.890.779,33	R\$ 1.925.387,48	R\$ 1.959.014,44	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 546.057,73	R\$ 552.582,75	R\$ 626.801,19	R\$ 699.840,54	R\$ 771.684,62	R\$ 842.316,95	R\$ 834.478,84	R\$ 894.114,59	R\$ 952.358,47	R\$ 1.009.201,16	R\$ 1.064.633,09	R\$ 1.807.508,89	R\$ 1.858.634,36	R\$ 1.908.277,56	R\$ 1.956.429,38	R\$ 4.867.826,44
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 133.772,87	R\$ 1.035.434,54	R\$ 1.109.652,98	R\$ 1.182.692,33	R\$ 1.254.536,41	R\$ 464.460,42	R\$ 1.351.758,96	R\$ 1.411.394,71	R\$ 1.469.638,59	R\$ 1.526.481,28	R\$ 721.204,89	R\$ 1.979.650,55	R\$ 2.030.776,02	R\$ 2.080.419,22	R\$ 2.128.571,05	R\$ 5.556.393,09
(%) Lucratividade	6,07%	6,03%	6,71%	7,86%	7,98%	8,56%	8,36%	8,83%	9,28%	9,70%	10,10%	16,94%	17,22%	17,48%	17,73%	-43,32%
Saldo Descontado	R\$ 1.012.452,68	R\$ 459.869,93	R\$ 166.931,26	R\$ 866.771,80	R\$ 1.638.456,43	R\$ 2.480.773,38	R\$ 3.315.252,22	R\$ 4.209.366,81	R\$ 5.161.725,27	R\$ 6.170.926,43	R\$ 7.235.559,52	R\$ 9.043.068,41	R\$ 10.901.702,77	R\$ 12.809.980,33	R\$ 14.766.409,71	R\$ 9.898.583,27

Tabela 78 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$120,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.679.803,04	R\$ 6.899.615,68	R\$ 7.118.484,56	R\$ 7.336.374,81	R\$ 7.553.250,54	R\$ 7.765.981,71	R\$ 7.977.446,29	R\$ 8.187.604,35	R\$ 8.396.414,98	R\$ 8.603.836,27	R\$ 8.789.811,08	R\$ 8.973.761,40	R\$ 9.155.656,80	R\$ 9.335.466,24
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.983.036,93	R\$ 5.004.801,02	R\$ 5.026.560,39	R\$ 5.048.314,86	R\$ 5.070.064,26	R\$ 5.126.221,27	R\$ 5.147.943,62	R\$ 5.169.659,43	R\$ 5.191.368,51	R\$ 5.213.070,64	R\$ 5.269.093,87	R\$ 5.290.678,64	R\$ 5.312.253,14	R\$ 5.333.817,21
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 1.696.766,10	R\$ 1.894.814,66	R\$ 2.091.924,17	R\$ 2.288.059,95	R\$ 1.622.477,96	R\$ 2.639.760,44	R\$ 2.829.502,67	R\$ 3.017.944,92	R\$ 3.205.046,48	R\$ 2.530.057,32	R\$ 3.520.717,21	R\$ 3.683.082,76	R\$ 3.843.403,65	R\$ 4.001.648,83
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 951.871,93	R\$ 983.195,23	R\$ 1.014.384,05	R\$ 1.045.433,41	R\$ 1.076.338,20	R\$ 1.106.652,39	R\$ 1.136.786,10	R\$ 1.166.733,62	R\$ 1.196.489,14	R\$ 1.226.046,67	R\$ 1.252.548,08	R\$ 1.278.761,00	R\$ 1.304.681,09	R\$ 1.330.303,91
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.727.931,10	R\$ 5.916.420,44	R\$ 6.104.100,51	R\$ 6.290.941,40	R\$ 6.476.912,34	R\$ 6.659.329,32	R\$ 6.840.660,19	R\$ 7.020.870,73	R\$ 7.199.925,85	R\$ 7.377.789,60	R\$ 7.537.263,00	R\$ 7.695.000,40	R\$ 7.850.975,70	R\$ 8.005.162,13
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 744.894,17	R\$ 911.619,43	R\$ 1.077.540,12	R\$ 1.242.626,54	R\$ 1.406.848,08	R\$ 1.533.108,05	R\$ 1.692.716,57	R\$ 1.851.211,30	R\$ 2.008.557,34	R\$ 2.164.718,97	R\$ 2.268.169,13	R\$ 2.404.321,76	R\$ 2.538.722,56	R\$ 2.671.344,92
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 365.327,38	R\$ 532.052,63	R\$ 697.973,33	R\$ 863.059,75	R\$ 1.027.281,29	R\$ 1.119.112,92	R\$ 1.278.721,45	R\$ 1.437.216,17	R\$ 1.594.562,22	R\$ 1.750.723,84	R\$ 1.819.745,68	R\$ 1.955.898,31	R\$ 2.090.299,11	R\$ 2.222.921,47
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,87	R\$ 1,41	R\$ 1,17	R\$ 1,02	R\$ 0,92	R\$ 0,91	R\$ 0,84	R\$ 0,80	R\$ 0,76	R\$ 0,73	R\$ 0,73	R\$ 0,71	R\$ 0,69	R\$ 0,67
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 681.953,18	R\$ 749.289,69	R\$ 816.306,93	R\$ 882.993,09	R\$ 949.336,04	R\$ 1.014.276,89	R\$ 1.078.789,25	R\$ 1.142.859,61	R\$ 1.206.474,14	R\$ 1.269.618,66	R\$ 1.325.507,83	R\$ 1.380.712,11	R\$ 1.435.221,22	R\$ 1.489.024,58
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 316.625,80	R\$ 217.237,06	R\$ 118.333,59	R\$ 19.333,34	R\$ 77.945,24	R\$ 104.836,03	R\$ 199.932,20	R\$ 294.356,56	R\$ 388.088,08	R\$ 481.105,19	R\$ 494.237,85	R\$ 575.186,19	R\$ 655.077,89	R\$ 733.896,89
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 62.940,99	R\$ 162.329,73	R\$ 261.233,20	R\$ 359.633,45	R\$ 403.196,28	R\$ 518.831,15	R\$ 613.927,32	R\$ 708.351,68	R\$ 802.083,20	R\$ 34.391,99	R\$ 942.661,31	R\$ 1.023.609,65	R\$ 1.103.501,34	R\$ 1.182.320,34
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-4,74%	-3,15%	-1,66%	-0,27%	1,03%	1,35%	2,51%	3,60%	4,62%	5,59%	5,62%	6,41%	7,15%	7,86%
Saldo Descontado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.502.577,42	-R\$ 1.719.814,48	-R\$ 1.838.148,07	-R\$ 1.858.081,41	-R\$ 1.780.136,17	-R\$ 1.675.300,14	-R\$ 1.475.367,94	-R\$ 1.181.011,38	-R\$ 792.923,30	-R\$ 311.818,12	R\$ 182.419,73	R\$ 757.605,93	R\$ 1.412.683,81	R\$ 2.146.580,70
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 9.513.157,17	R\$ 9.685.221,98	R\$ 9.854.957,17	R\$ 10.022.330,22	R\$ 10.187.307,92	R\$ 10.349.856,39	R\$ 10.492.194,82	R\$ 10.631.785,87	R\$ 10.768.610,51	R\$ 10.902.649,19	R\$ 11.033.881,80	R\$ 11.159.298,32	R\$ 11.281.783,51	R\$ 11.401.318,78	R\$ 11.517.885,10	R\$ 11.722.124,16
Projção de Despesas	R\$ 5.355.370,69	R\$ 5.411.324,37	R\$ 5.432.838,07	R\$ 5.454.339,95	R\$ 5.475.829,87	R\$ 5.497.307,63	R\$ 5.553.112,68	R\$ 5.574.475,66	R\$ 5.595.824,80	R\$ 5.617.160,02	R\$ 5.638.481,20	R\$ 5.634.634,85	R\$ 5.335.912,30	R\$ 5.357.175,00	R\$ 5.378.422,85	R\$ 5.378.422,85
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 3.297.078,16	R\$ 4.273.897,61	R\$ 4.422.119,11	R\$ 4.567.990,27	R\$ 4.711.478,06	R\$ 3.991.840,45	R\$ 4.939.082,15	R\$ 5.057.310,21	R\$ 5.172.785,70	R\$ 5.172.785,70	R\$ 5.285.489,17	R\$ 4.534.692,28	R\$ 5.844.663,47	R\$ 5.945.871,21	R\$ 6.044.143,78	R\$ 6.139.462,25
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.355.624,90	R\$ 1.380.144,13	R\$ 1.404.331,40	R\$ 1.428.182,06	R\$ 1.451.691,38	R\$ 1.474.854,54	R\$ 1.495.137,76	R\$ 1.515.029,49	R\$ 1.534.527,00	R\$ 1.553.627,51	R\$ 1.572.328,16	R\$ 1.590.200,01	R\$ 1.607.654,15	R\$ 1.624.687,93	R\$ 1.641.298,63	R\$ 1.670.402,69
Receita Líquida	R\$ 8.157.532,27	R\$ 8.305.077,85	R\$ 8.450.625,78	R\$ 8.594.148,17	R\$ 8.735.616,55	R\$ 8.875.001,86	R\$ 8.997.057,06	R\$ 9.116.756,38	R\$ 9.234.083,51	R\$ 9.349.021,68	R\$ 9.461.553,64	R\$ 9.569.098,31	R\$ 9.674.129,36	R\$ 9.776.630,85	R\$ 9.876.586,48	R\$ 10.051.721,47
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 2.802.161,58	R\$ 2.893.753,48	R\$ 3.017.787,71	R\$ 3.139.808,21	R\$ 3.259.786,68	R\$ 3.377.694,23	R\$ 3.443.944,38	R\$ 3.542.280,73	R\$ 3.638.258,71	R\$ 3.731.861,66	R\$ 3.823.072,44	R\$ 4.254.463,46	R\$ 4.338.217,06	R\$ 4.419.455,85	R\$ 4.498.163,62	R\$ 4.279.542,41
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Lucro operacional	R\$ 2.353.738,13	R\$ 2.410.901,69	R\$ 2.534.935,92	R\$ 2.656.956,42	R\$ 2.776.934,89	R\$ 2.894.842,44	R\$ 2.926.666,26	R\$ 3.025.000,60	R\$ 3.120.978,59	R\$ 3.214.581,54	R\$ 3.305.792,32	R\$ 4.082.321,80	R\$ 4.166.075,39	R\$ 4.247.314,19	R\$ 4.326.021,96	R\$ 4.451.684,07
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,66	R\$ 0,66	R\$ 0,65	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,62	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,61	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,49	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.542.111,38	R\$ 1.593.294,80	R\$ 1.643.690,10	R\$ 1.693.286,30	R\$ 1.742.072,15	R\$ 1.790.036,19	R\$ 1.831.163,17	R\$ 1.871.360,71	R\$ 1.910.622,38	R\$ 1.948.941,56	R\$ 1.986.311,44	R\$ 2.021.713,75	R\$ 2.056.124,38	R\$ 2.089.537,05	R\$ 2.121.945,33	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 811.626,75	R\$ 817.606,89	R\$ 891.245,82	R\$ 963.670,12	R\$ 1.034.862,74	R\$ 1.104.806,25	R\$ 1.095.501,09	R\$ 1.153.639,89	R\$ 1.210.356,21	R\$ 1.265.639,98	R\$ 1.319.480,87	R\$ 2.060.608,05	R\$ 2.109.951,02	R\$ 2.157.777,14	R\$ 2.204.076,63	R\$ 4.451.684,07
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 399.341,89	R\$ 1.300.458,68	R\$ 1.374.097,61	R\$ 1.446.521,91	R\$ 1.517.714,53	R\$ 726.949,72	R\$ 1.612.781,21	R\$ 1.670.920,01	R\$ 1.727.636,33	R\$ 1.782.920,10	R\$ 976.052,68	R\$ 2.232.749,71	R\$ 2.282.092,68	R\$ 2.329.918,80	R\$ 2.376.218,29	R\$ 5.140.250,73
(%) Lucratividade	8,53%	8,44%	9,04%	9,62%	10,16%	10,67%	10,44%	10,85%	11,24%	11,61%	11,96%	18,47%	18,70%	18,93%	19,14%	-37,98%
Saldo Descontado	R\$ 2.958.207,45	R\$ 3.775.814,35	R\$ 4.667.060,17	R\$ 5.630.730,29	R\$ 6.665.593,03	R\$ 7.770.399,29	R\$ 8.865.900,38	R\$ 10.019.540,27	R\$ 11.229.896,47	R\$ 12.495.536,45	R\$ 13.815.017,33	R\$ 15.875.625,38	R\$ 17.985.576,40	R\$ 20.143.353,54	R\$ 22.347.430,16	R\$ 17.895.746,09

Tabela 79 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$130,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.185.926,81	R\$ 7.407.519,44	R\$ 7.628.135,12	R\$ 7.847.737,25	R\$ 8.066.288,12	R\$ 8.280.405,75	R\$ 8.493.209,31	R\$ 8.704.656,95	R\$ 8.914.705,76	R\$ 9.123.311,78	R\$ 9.308.797,64	R\$ 9.492.204,68	R\$ 9.673.500,76	R\$ 9.852.652,93
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.985.567,55	R\$ 5.007.340,54	R\$ 5.029.108,64	R\$ 5.050.871,67	R\$ 5.072.629,45	R\$ 5.128.793,39	R\$ 5.150.522,43	R\$ 5.172.244,69	R\$ 5.193.959,96	R\$ 5.215.668,01	R\$ 5.271.688,80	R\$ 5.293.270,86	R\$ 5.314.842,36	R\$ 5.336.403,14
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 2.200.359,26	R\$ 2.400.178,90	R\$ 2.599.026,48	R\$ 2.796.865,58	R\$ 2.132.950,35	R\$ 3.151.612,36	R\$ 3.342.686,88	R\$ 3.532.412,25	R\$ 3.720.745,80	R\$ 3.046.935,45	R\$ 4.037.108,84	R\$ 4.198.933,83	R\$ 4.358.658,40	R\$ 4.516.249,79
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.023.994,57	R\$ 1.055.571,52	R\$ 1.087.009,25	R\$ 1.118.302,56	R\$ 1.149.446,06	R\$ 1.179.957,82	R\$ 1.210.282,33	R\$ 1.240.413,61	R\$ 1.270.345,57	R\$ 1.300.071,93	R\$ 1.326.503,66	R\$ 1.352.639,17	R\$ 1.378.473,86	R\$ 1.404.003,04
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.161.932,24	R\$ 6.351.947,92	R\$ 6.541.125,87	R\$ 6.729.434,69	R\$ 6.916.842,06	R\$ 7.100.447,93	R\$ 7.282.926,98	R\$ 7.464.243,33	R\$ 7.644.360,19	R\$ 7.823.239,85	R\$ 7.982.293,98	R\$ 8.139.565,52	R\$ 8.295.026,90	R\$ 8.448.649,89
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.176.364,69	R\$ 1.344.607,38	R\$ 1.512.017,23	R\$ 1.678.563,02	R\$ 1.844.212,61	R\$ 1.971.654,54	R\$ 2.132.404,55	R\$ 2.291.998,64	R\$ 2.450.400,23	R\$ 2.607.571,84	R\$ 2.710.605,18	R\$ 2.846.294,66	R\$ 2.980.184,54	R\$ 3.112.246,75
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 796.797,90	R\$ 965.040,59	R\$ 1.132.450,44	R\$ 1.298.996,23	R\$ 1.464.645,82	R\$ 1.557.699,42	R\$ 1.718.409,43	R\$ 1.878.003,51	R\$ 2.036.405,10	R\$ 2.193.576,71	R\$ 2.262.181,72	R\$ 2.397.871,20	R\$ 2.531.761,08	R\$ 2.663.823,29
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,07	R\$ 0,95	R\$ 0,87	R\$ 0,81	R\$ 0,77	R\$ 0,76	R\$ 0,73	R\$ 0,70	R\$ 0,68	R\$ 0,66	R\$ 0,66	R\$ 0,65	R\$ 0,64	R\$ 0,62
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 853.174,86	R\$ 921.113,53	R\$ 988.721,71	R\$ 1.055.987,00	R\$ 1.122.896,66	R\$ 1.188.306,54	R\$ 1.253.271,88	R\$ 1.317.778,51	R\$ 1.381.811,91	R\$ 1.445.357,22	R\$ 1.501.080,98	R\$ 1.556.101,48	R\$ 1.610.407,83	R\$ 1.663.988,90
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 56.376,96	R\$ 43.927,05	R\$ 143.728,73	R\$ 243.009,22	R\$ 341.749,17	R\$ 369.352,87	R\$ 465.137,55	R\$ 560.225,01	R\$ 654.593,19	R\$ 748.219,49	R\$ 761.100,74	R\$ 841.769,73	R\$ 921.353,25	R\$ 999.834,39
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 323.189,83	R\$ 423.493,84	R\$ 523.295,52	R\$ 622.576,01	R\$ 139.392,36	R\$ 783.348,00	R\$ 879.132,67	R\$ 974.220,13	R\$ 1.068.588,31	R\$ 301.506,30	R\$ 1.209.524,20	R\$ 1.290.193,18	R\$ 1.369.776,71	R\$ 1.448.257,84
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-0,78%	0,59%	1,88%	3,10%	4,24%	4,46%	5,48%	6,44%	7,34%	8,20%	8,18%	8,87%	9,52%	10,15%
Saldo Descontado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.242.328,58	-R\$ 1.198.401,52	-R\$ 1.054.672,80	-R\$ 811.663,57	-R\$ 469.914,41	-R\$ 100.561,54	-R\$ 364.576,01	-R\$ 924.801,02	-R\$ 1.579.394,21	-R\$ 2.327.613,70	-R\$ 3.088.714,44	-R\$ 3.930.484,17	-R\$ 4.851.837,42	-R\$ 5.851.671,81
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 10.029.627,46	R\$ 10.200.632,60	R\$ 10.369.240,77	R\$ 10.535.417,71	R\$ 10.699.128,46	R\$ 10.860.337,34	R\$ 10.999.822,69	R\$ 11.136.502,52	R\$ 11.270.356,40	R\$ 11.401.363,34	R\$ 11.529.501,77	R\$ 11.651.517,62	R\$ 11.770.536,25	R\$ 11.886.537,73	R\$ 11.999.501,68	R\$ 12.207.421,38
Projção de Despesas	R\$ 5.357.953,04	R\$ 5.413.901,42	R\$ 5.435.409,48	R\$ 5.456.905,39	R\$ 5.478.388,97	R\$ 5.499.860,04	R\$ 5.555.650,82	R\$ 5.576.999,24	R\$ 5.598.333,53	R\$ 5.619.653,59	R\$ 5.640.959,30	R\$ 5.617.095,95	R\$ 5.338.356,06	R\$ 5.359.601,09	R\$ 5.380.830,94	R\$ 14.331.263,88
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 3.810.966,10	R\$ 4.786.731,18	R\$ 4.933.831,29	R\$ 5.078.512,32	R\$ 5.220.739,49	R\$ 4.499.769,99	R\$ 5.444.171,87	R\$ 5.559.503,28	R\$ 5.672.022,87	R\$ 5.781.709,75	R\$ 5.027.834,14	R\$ 6.334.421,67	R\$ 6.432.180,18	R\$ 6.526.936,64	R\$ 6.618.670,74	R\$ 2.984.550,81
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.429.221,91	R\$ 1.453.590,15	R\$ 1.477.616,81	R\$ 1.501.297,02	R\$ 1.524.625,81	R\$ 1.547.598,07	R\$ 1.567.474,73	R\$ 1.586.951,61	R\$ 1.606.025,79	R\$ 1.624.694,28	R\$ 1.642.954,00	R\$ 1.660.341,26	R\$ 1.677.301,41	R\$ 1.693.831,63	R\$ 1.709.928,99	R\$ 1.739.557,55
Receita Líquida	R\$ 8.600.405,54	R\$ 8.747.042,46	R\$ 8.891.623,96	R\$ 9.034.120,69	R\$ 9.174.502,65	R\$ 9.312.739,27	R\$ 9.432.347,96	R\$ 9.549.550,91	R\$ 9.664.330,61	R\$ 9.776.669,06	R\$ 9.886.547,76	R\$ 9.991.176,36	R\$ 10.093.234,83	R\$ 10.192.706,10	R\$ 10.289.572,69	R\$ 10.467.863,84
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 3.242.452,51	R\$ 3.333.241,04	R\$ 3.456.214,48	R\$ 3.577.215,30	R\$ 3.696.113,69	R\$ 3.812.879,24	R\$ 3.876.697,14	R\$ 3.972.551,67	R\$ 4.065.997,08	R\$ 4.157.015,47	R\$ 4.245.588,46	R\$ 4.674.080,41	R\$ 4.754.878,77	R\$ 4.833.105,61	R\$ 4.908.741,75	R\$ 3.863.400,04
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Lucro operacional	R\$ 2.794.029,05	R\$ 2.850.289,25	R\$ 2.973.362,69	R\$ 3.094.363,51	R\$ 3.213.261,90	R\$ 3.330.027,45	R\$ 3.359.417,02	R\$ 3.455.271,55	R\$ 3.548.716,96	R\$ 3.639.735,35	R\$ 3.728.308,34	R\$ 4.501.938,74	R\$ 4.582.737,10	R\$ 4.660.963,35	R\$ 4.736.600,09	R\$ 4.035.541,70
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,61	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,49	R\$ 0,48	R\$ 0,48	R\$ 0,48	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.716.833,28	R\$ 1.767.658,21	R\$ 1.817.672,25	R\$ 1.866.863,80	R\$ 1.915.221,04	R\$ 1.962.731,89	R\$ 2.002.893,68	R\$ 2.042.106,36	R\$ 2.080.363,02	R\$ 2.117.656,56	R\$ 2.153.979,68	R\$ 2.188.231,53	R\$ 2.221.469,43	R\$ 2.253.686,62	R\$ 2.284.876,22	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.077.195,77	R\$ 1.082.631,04	R\$ 1.158.690,45	R\$ 1.227.499,71	R\$ 1.298.040,86	R\$ 1.367.295,56	R\$ 1.356.625,34	R\$ 1.413.165,19	R\$ 1.468.353,94	R\$ 1.522.078,80	R\$ 1.574.328,66	R\$ 2.313.707,21	R\$ 2.361.267,68	R\$ 2.407.276,72	R\$ 2.451.723,87	R\$ 4.035.541,70
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 664.910,91	R\$ 1.565.482,83	R\$ 1.638.542,23	R\$ 1.710.351,50	R\$ 1.780.892,65	R\$ 989.439,03	R\$ 1.873.803,46	R\$ 1.930.445,31	R\$ 1.985.634,07	R\$ 2.039.358,92	R\$ 1.230.900,46	R\$ 2.485.848,88	R\$ 2.533.409,34	R\$ 2.579.418,39	R\$ 2.623.865,54	R\$ 4.724.108,36
(%) Lucratividade	10,74%	10,61%	11,15%	11,65%	12,13%	12,59%	12,33%	12,69%	13,03%	13,35%	13,65%	13,86%	14,06%	14,26%	20,43%	-33,06%
Saldo Descontado	R\$ 6.928.867,58	R\$ 8.011.498,62	R\$ 9.167.189,07	R\$ 10.394.688,78	R\$ 11.692.729,64	R\$ 13.060.025,20	R\$ 14.416.548,54	R\$ 15.829.713,73	R\$ 17.298.067,67	R\$ 18.820.146,47	R\$ 20.394.475,13	R\$ 22.708.182,34	R\$ 25.069.450,02	R\$ 27.476.726,74	R\$ 29.928.450,61	R\$ 25.892.908,91

Tabela 80 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$140,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projeto de Investimento	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Projecção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.692.050,58	R\$ 7.915.423,19	R\$ 8.137.785,68	R\$ 8.359.099,68	R\$ 8.579.325,69	R\$ 8.794.829,79	R\$ 9.008.972,34	R\$ 9.221.709,54	R\$ 9.432.996,53	R\$ 9.642.787,28	R\$ 9.827.784,21	R\$ 10.010.647,96	R\$ 10.191.344,72	R\$ 10.369.839,82
Projecção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.988.988,17	R\$ 5.009.880,06	R\$ 5.031.656,89	R\$ 5.053.428,48	R\$ 5.075.194,64	R\$ 5.131.365,51	R\$ 5.153.101,25	R\$ 5.174.829,96	R\$ 5.196.551,41	R\$ 5.218.265,39	R\$ 5.274.283,73	R\$ 5.295.863,07	R\$ 5.317.431,58	R\$ 5.338.989,08
Projecção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 2.703.952,41	R\$ 2.905.543,14	R\$ 3.106.128,79	R\$ 3.305.671,20	R\$ 2.643.422,74	R\$ 3.663.464,28	R\$ 3.855.871,09	R\$ 4.046.879,59	R\$ 4.236.445,11	R\$ 3.563.813,58	R\$ 4.553.500,48	R\$ 4.714.784,89	R\$ 4.873.913,14	R\$ 5.030.850,74
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.096.117,21	R\$ 1.127.947,80	R\$ 1.159.634,46	R\$ 1.191.171,70	R\$ 1.222.553,91	R\$ 1.253.263,25	R\$ 1.283.778,56	R\$ 1.314.093,61	R\$ 1.344.202,01	R\$ 1.374.097,19	R\$ 1.400.459,25	R\$ 1.426.517,33	R\$ 1.452.266,62	R\$ 1.477.702,17
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.595.933,37	R\$ 6.787.475,39	R\$ 6.978.151,22	R\$ 7.167.927,98	R\$ 7.356.771,78	R\$ 7.541.566,55	R\$ 7.725.193,78	R\$ 7.907.615,93	R\$ 8.088.794,52	R\$ 8.268.690,10	R\$ 8.427.324,96	R\$ 8.584.130,63	R\$ 8.739.078,10	R\$ 8.892.137,65
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.607.835,20	R\$ 1.777.595,33	R\$ 1.946.494,33	R\$ 2.114.499,50	R\$ 2.281.577,15	R\$ 2.410.201,03	R\$ 2.572.092,53	R\$ 2.732.785,98	R\$ 2.892.243,11	R\$ 3.050.424,70	R\$ 3.153.041,23	R\$ 3.288.267,56	R\$ 3.421.646,52	R\$ 3.553.148,57
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.228.268,41	R\$ 1.398.028,54	R\$ 1.566.927,54	R\$ 1.734.932,70	R\$ 1.902.010,36	R\$ 1.996.205,91	R\$ 2.158.097,41	R\$ 2.318.790,85	R\$ 2.478.247,98	R\$ 2.636.429,58	R\$ 2.704.617,77	R\$ 2.839.844,10	R\$ 2.973.223,06	R\$ 3.104.725,11
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,83	R\$ 0,78	R\$ 0,74	R\$ 0,71	R\$ 0,68	R\$ 0,68	R\$ 0,66	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,61	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,59
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.024.396,53	R\$ 1.092.937,38	R\$ 1.161.136,50	R\$ 1.228.980,92	R\$ 1.296.457,27	R\$ 1.362.336,20	R\$ 1.427.754,51	R\$ 1.492.697,40	R\$ 1.557.149,68	R\$ 1.621.095,79	R\$ 1.676.654,14	R\$ 1.731.490,84	R\$ 1.785.594,44	R\$ 1.838.953,23
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 203.871,88	R\$ 305.091,17	R\$ 405.791,04	R\$ 505.951,79	R\$ 605.553,09	R\$ 633.869,71	R\$ 730.342,90	R\$ 826.093,45	R\$ 921.098,30	R\$ 1.015.333,80	R\$ 1.027.963,63	R\$ 1.108.353,26	R\$ 1.187.628,62	R\$ 1.265.771,88
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 583.438,67	R\$ 684.657,96	R\$ 785.357,83	R\$ 885.518,58	R\$ 124.411,56	R\$ 1.047.864,84	R\$ 1.144.338,02	R\$ 1.240.088,57	R\$ 1.335.093,43	R\$ 568.620,60	R\$ 1.476.387,09	R\$ 1.556.776,72	R\$ 1.636.052,08	R\$ 1.714.195,34
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	2,65%	3,85%	4,99%	6,05%	7,06%	7,21%	8,11%	8,96%	9,76%	10,53%	10,46%	11,07%	11,65%	12,21%
Saldo Descontado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 982.079,73	-R\$ 676.988,57	-R\$ 271.197,52	R\$ 234.754,27	R\$ 840.307,35	R\$ 1.474.177,07	R\$ 2.204.519,96	R\$ 3.030.613,41	R\$ 3.951.711,72	R\$ 4.967.045,51	R\$ 5.995.009,15	R\$ 7.103.362,41	R\$ 8.290.991,03	R\$ 9.556.762,92
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projeto de Investimento	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Projecção de Receitas	R\$ 10.546.097,75	R\$ 10.716.043,23	R\$ 10.883.524,38	R\$ 11.048.505,20	R\$ 11.210.948,99	R\$ 11.370.818,29	R\$ 11.507.450,55	R\$ 11.641.219,17	R\$ 11.772.102,30	R\$ 11.900.077,49	R\$ 12.025.121,73	R\$ 12.143.736,91	R\$ 12.259.288,98	R\$ 12.371.756,68	R\$ 12.481.118,26	R\$ 12.692.718,60
Projecção de Despesas	R\$ 5.360.535,39	R\$ 5.416.478,47	R\$ 5.437.980,90	R\$ 5.459.470,83	R\$ 5.480.948,07	R\$ 5.502.412,44	R\$ 5.558.188,96	R\$ 5.579.522,82	R\$ 5.600.842,26	R\$ 5.622.147,16	R\$ 5.643.437,40	R\$ 5.319.557,05	R\$ 5.340.799,83	R\$ 5.362.027,19	R\$ 5.383.239,02	R\$ 14.331.263,88
Projecção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 4.324.854,04	R\$ 5.299.564,76	R\$ 5.445.543,47	R\$ 5.589.034,37	R\$ 5.730.000,92	R\$ 5.007.697,53	R\$ 5.949.261,60	R\$ 6.061.696,35	R\$ 6.171.260,04	R\$ 6.277.930,33	R\$ 5.520.976,01	R\$ 6.824.179,87	R\$ 6.918.489,15	R\$ 7.009.729,49	R\$ 7.097.879,24	R\$ 2.499.253,59
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.502.818,93	R\$ 1.527.036,16	R\$ 1.550.902,22	R\$ 1.574.411,99	R\$ 1.597.560,23	R\$ 1.620.341,61	R\$ 1.639.811,70	R\$ 1.658.873,73	R\$ 1.677.524,58	R\$ 1.695.761,04	R\$ 1.713.579,85	R\$ 1.730.482,51	R\$ 1.746.948,68	R\$ 1.762.975,33	R\$ 1.778.559,35	R\$ 1.808.712,40
Receita Líquida	R\$ 9.043.278,82	R\$ 9.189.007,07	R\$ 9.332.622,15	R\$ 9.474.093,21	R\$ 9.613.388,76	R\$ 9.750.476,69	R\$ 9.867.638,85	R\$ 9.982.345,44	R\$ 10.094.577,72	R\$ 10.204.316,45	R\$ 10.311.541,88	R\$ 10.413.254,40	R\$ 10.512.340,30	R\$ 10.608.781,35	R\$ 10.702.558,91	R\$ 10.884.006,20
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 3.682.743,43	R\$ 3.772.528,60	R\$ 3.894.641,25	R\$ 4.014.622,38	R\$ 4.132.440,69	R\$ 4.248.064,24	R\$ 4.309.449,89	R\$ 4.402.822,62	R\$ 4.493.735,46	R\$ 4.582.169,29	R\$ 4.668.104,48	R\$ 5.093.697,36	R\$ 5.171.540,47	R\$ 5.246.754,16	R\$ 5.319.319,88	R\$ 3.447.257,67
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.141,66	R\$ 517.141,66	R\$ 517.141,66	R\$ 517.141,66	R\$ 172.141,66
Lucro operacional	R\$ 3.234.319,97	R\$ 3.289.676,81	R\$ 3.411.789,46	R\$ 3.531.770,59	R\$ 3.649.588,90	R\$ 3.765.212,46	R\$ 3.792.169,77	R\$ 3.885.542,49	R\$ 3.976.455,34	R\$ 4.064.889,17	R\$ 4.150.824,36	R\$ 4.921.555,69	R\$ 4.999.398,81	R\$ 5.074.612,50	R\$ 5.147.178,22	R\$ 3.619.399,34
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,58	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,57	R\$ 0,57	R\$ 0,57	R\$ 0,57	R\$ 0,57	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,48	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.891.555,18	R\$ 1.942.021,63	R\$ 1.991.654,39	R\$ 2.040.441,29	R\$ 2.088.369,92	R\$ 2.135.427,60	R\$ 2.174.624,18	R\$ 2.212.852,00	R\$ 2.250.103,65	R\$ 2.286.371,55	R\$ 2.321.647,91	R\$ 2.354.749,32	R\$ 2.386.814,48	R\$ 2.417.836,19	R\$ 2.447.807,11	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.342.764,80	R\$ 1.347.655,18	R\$ 1.420.135,07	R\$ 1.491.329,30	R\$ 1.561.218,98	R\$ 1.629.784,86	R\$ 1.672.545,59	R\$ 1.672.690,50	R\$ 1.726.351,68	R\$ 1.778.517,62	R\$ 1.829.176,45	R\$ 2.612.584,33	R\$ 2.656.806,37	R\$ 2.699.371,12	R\$ 2.741.512,12	R\$ 3.619.399,34
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 930.479,93	R\$ 1.830.506,97	R\$ 1.902.986,86	R\$ 1.974.181,09	R\$ 2.044.070,77	R\$ 1.251.928,33	R\$ 2.134.825,71	R\$ 2.189.970,62	R\$ 2.243.631,81	R\$ 2.295.797,74	R\$ 1.485.748,25	R\$ 2.738.948,04	R\$ 2.784.726,00	R\$ 2.828.917,97	R\$ 2.871.512,78	R\$ 4.307.965,99
(%) Lucratividade	12,73%	12,58%	13,05%	13,50%	13,93%	14,33%	14,06%	14,37%	14,66%	14,95%	15,21%	21,31%	21,47%	21,63%	21,63%	-28,52%
Saldo Descontado	R\$ 10.899.527,71	R\$ 12.247.182,90	R\$ 13.667.317,97	R\$ 15.158.647,27	R\$ 16.719.866,25	R\$ 18.349.651,11	R\$ 19.967.196,69	R\$ 21.639.887,19	R\$ 23.366.238,87	R\$ 25.144.756,49	R\$ 26.973.932,94	R\$ 29.540.739,31	R\$ 32.153.323,64	R\$ 34.810.099,95	R\$ 37.509.471,06	R\$ 33.890.071,73

Tabela 81 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$150,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.198.174,35	R\$ 8.423.326,95	R\$ 8.647.436,25	R\$ 8.870.462,12	R\$ 9.092.363,27	R\$ 9.309.253,83	R\$ 9.524.735,36	R\$ 9.738.762,14	R\$ 9.951.287,30	R\$ 10.162.262,79	R\$ 10.346.770,77	R\$ 10.529.091,25	R\$ 10.709.188,69	R\$ 10.887.026,71
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.990.628,79	R\$ 5.012.419,57	R\$ 5.034.205,14	R\$ 5.055.985,30	R\$ 5.077.759,82	R\$ 5.133.937,63	R\$ 5.155.680,06	R\$ 5.177.415,22	R\$ 5.199.142,87	R\$ 5.220.862,77	R\$ 5.276.878,66	R\$ 5.298.455,29	R\$ 5.320.020,80	R\$ 5.341.575,01
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 3.207.545,56	R\$ 3.410.907,38	R\$ 3.613.231,10	R\$ 3.814.476,82	R\$ 3.153.895,13	R\$ 4.175.316,20	R\$ 4.369.055,30	R\$ 4.561.346,92	R\$ 4.752.144,43	R\$ 4.080.691,70	R\$ 5.069.892,11	R\$ 5.230.635,96	R\$ 5.389.167,89	R\$ 5.545.451,70
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.168.239,85	R\$ 1.200.324,09	R\$ 1.232.259,67	R\$ 1.264.040,85	R\$ 1.295.661,77	R\$ 1.326.568,67	R\$ 1.357.274,79	R\$ 1.387.773,60	R\$ 1.418.058,44	R\$ 1.448.122,45	R\$ 1.474.414,84	R\$ 1.500.395,50	R\$ 1.526.059,39	R\$ 1.551.401,31
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.029.934,51	R\$ 7.223.002,86	R\$ 7.415.176,58	R\$ 7.606.421,27	R\$ 7.796.701,50	R\$ 7.982.685,16	R\$ 8.167.460,57	R\$ 8.350.988,54	R\$ 8.533.228,86	R\$ 8.714.140,34	R\$ 8.872.355,94	R\$ 9.028.695,74	R\$ 9.183.129,30	R\$ 9.335.625,40
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.039.305,72	R\$ 2.210.583,29	R\$ 2.380.971,44	R\$ 2.550.435,97	R\$ 2.718.941,68	R\$ 2.848.747,53	R\$ 3.011.780,51	R\$ 3.173.573,32	R\$ 3.334.085,99	R\$ 3.493.277,57	R\$ 3.730.240,45	R\$ 3.995.477,27	R\$ 4.283.108,50	R\$ 4.602.050,39
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.659.738,93	R\$ 1.831.016,50	R\$ 2.001.404,65	R\$ 2.170.869,18	R\$ 2.339.374,89	R\$ 2.434.752,40	R\$ 2.579.785,39	R\$ 2.759.578,19	R\$ 2.920.090,87	R\$ 3.079.282,45	R\$ 3.147.053,82	R\$ 3.281.817,00	R\$ 3.414.685,04	R\$ 3.545.626,93
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,72	R\$ 0,69	R\$ 0,67	R\$ 0,65	R\$ 0,63	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,62	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,57	R\$ 0,57
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.195.618,20	R\$ 1.264.761,22	R\$ 1.333.551,28	R\$ 1.401.974,83	R\$ 1.470.017,88	R\$ 1.536.365,85	R\$ 1.602.237,14	R\$ 1.667.616,29	R\$ 1.732.487,45	R\$ 1.796.834,35	R\$ 1.852.227,29	R\$ 1.906.880,20	R\$ 1.960.781,06	R\$ 2.013.917,55
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 464.120,73	R\$ 566.255,28	R\$ 667.853,36	R\$ 768.894,35	R\$ 869.357,01	R\$ 898.386,56	R\$ 995.548,24	R\$ 1.091.961,90	R\$ 1.187.603,42	R\$ 1.282.448,10	R\$ 1.294.826,53	R\$ 1.374.936,80	R\$ 1.453.903,99	R\$ 1.531.709,38
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 843.687,52	R\$ 945.822,07	R\$ 1.047.420,15	R\$ 1.148.461,14	R\$ 388.215,48	R\$ 1.312.381,68	R\$ 1.409.543,37	R\$ 1.505.957,02	R\$ 1.601.598,54	R\$ 835.734,91	R\$ 1.743.249,98	R\$ 1.823.360,25	R\$ 1.902.327,44	R\$ 1.980.132,84
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	5,66%	6,72%	7,72%	8,67%	9,56%	9,65%	10,45%	11,21%	11,93%	12,62%	12,51%	13,06%	13,58%	14,07%
Saldo Descontado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 721.830,89	-R\$ 155.575,61	R\$ 512.277,75	R\$ 1.281.172,11	R\$ 2.150.529,11	R\$ 3.048.915,67	R\$ 4.044.463,91	R\$ 5.136.425,81	R\$ 6.324.029,23	R\$ 7.606.477,33	R\$ 8.901.303,86	R\$ 10.276.240,65	R\$ 11.730.144,64	R\$ 13.261.854,02
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 11.062.568,03	R\$ 11.231.453,86	R\$ 11.397.807,98	R\$ 11.561.592,69	R\$ 11.722.769,53	R\$ 11.881.299,24	R\$ 12.015.078,42	R\$ 12.145.935,82	R\$ 12.273.848,19	R\$ 12.398.791,65	R\$ 12.520.741,70	R\$ 12.635.956,21	R\$ 12.748.041,72	R\$ 12.856.975,63	R\$ 12.962.734,83	R\$ 13.178.015,83
Projção de Despesas	R\$ 5.363.117,74	R\$ 5.419.055,53	R\$ 5.440.552,32	R\$ 5.462.036,27	R\$ 5.483.507,17	R\$ 5.504.964,84	R\$ 5.560.727,10	R\$ 5.582.046,41	R\$ 5.603.350,99	R\$ 5.624.640,73	R\$ 5.645.915,50	R\$ 5.322.018,14	R\$ 5.343.243,59	R\$ 5.364.453,28	R\$ 5.385.647,10	R\$ 5.406.820,88
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 4.838.741,98	R\$ 5.812.398,33	R\$ 5.957.255,66	R\$ 6.099.556,42	R\$ 6.239.262,36	R\$ 5.515.626,08	R\$ 6.454.351,32	R\$ 6.563.889,42	R\$ 6.670.497,20	R\$ 6.774.150,92	R\$ 6.014.117,87	R\$ 7.313.938,07	R\$ 7.404.798,13	R\$ 7.492.522,35	R\$ 7.577.087,73	R\$ 2.013.956,37
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.576.415,94	R\$ 1.600.482,18	R\$ 1.624.187,64	R\$ 1.647.526,96	R\$ 1.670.494,66	R\$ 1.693.085,14	R\$ 1.712.148,67	R\$ 1.730.795,85	R\$ 1.749.023,37	R\$ 1.766.827,81	R\$ 1.784.205,69	R\$ 1.800.623,76	R\$ 1.816.595,94	R\$ 1.832.119,03	R\$ 1.847.189,71	R\$ 1.877.867,26
Receita Líquida	R\$ 9.486.152,09	R\$ 9.630.971,68	R\$ 9.773.620,34	R\$ 9.914.065,73	R\$ 10.052.274,87	R\$ 10.188.214,10	R\$ 10.302.929,74	R\$ 10.415.139,97	R\$ 10.524.824,82	R\$ 10.631.963,84	R\$ 10.736.536,00	R\$ 10.835.332,45	R\$ 10.931.445,77	R\$ 11.024.856,60	R\$ 11.115.545,12	R\$ 11.300.148,57
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 4.123.034,35	R\$ 4.211.916,16	R\$ 4.333.068,02	R\$ 4.452.029,46	R\$ 4.568.767,70	R\$ 4.683.249,25	R\$ 4.742.202,65	R\$ 4.833.093,56	R\$ 4.921.473,83	R\$ 5.007.323,11	R\$ 5.090.620,50	R\$ 5.153.314,31	R\$ 5.288.202,18	R\$ 5.460.403,32	R\$ 5.729.898,02	R\$ 6.031.115,31
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12
Lucro operacional	R\$ 3.674.610,89	R\$ 3.729.064,37	R\$ 3.850.216,23	R\$ 3.969.177,68	R\$ 4.085.915,91	R\$ 4.200.397,47	R\$ 4.224.922,52	R\$ 4.315.813,44	R\$ 4.404.193,71	R\$ 4.490.042,99	R\$ 4.573.340,38	R\$ 5.341.172,64	R\$ 5.416.060,52	R\$ 5.488.261,66	R\$ 5.557.756,35	R\$ 3.203.256,97
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,56	R\$ 0,57	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,54	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 2.066.277,07	R\$ 2.116.385,04	R\$ 2.165.636,53	R\$ 2.214.018,79	R\$ 2.261.518,81	R\$ 2.308.123,30	R\$ 2.346.354,69	R\$ 2.383.597,64	R\$ 2.419.844,29	R\$ 2.455.086,55	R\$ 2.489.316,15	R\$ 2.521.267,11	R\$ 2.552.159,53	R\$ 2.581.985,76	R\$ 2.610.737,99	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.608.333,82	R\$ 1.612.679,33	R\$ 1.684.579,70	R\$ 1.755.158,88	R\$ 1.824.397,10	R\$ 1.892.274,16	R\$ 1.878.567,83	R\$ 1.932.215,80	R\$ 1.984.349,42	R\$ 2.034.956,43	R\$ 2.084.024,23	R\$ 2.819.905,54	R\$ 2.863.900,99	R\$ 2.906.275,89	R\$ 2.947.018,36	R\$ 3.203.256,97
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.196.048,96	R\$ 2.095.531,12	R\$ 2.167.431,49	R\$ 2.238.010,67	R\$ 2.307.248,89	R\$ 1.514.417,63	R\$ 2.395.847,96	R\$ 2.449.495,92	R\$ 2.501.629,54	R\$ 2.552.236,55	R\$ 1.740.596,04	R\$ 2.992.047,20	R\$ 3.036.042,65	R\$ 3.078.417,56	R\$ 3.119.160,02	R\$ 3.891.823,62
(%) Lucratividade	14,94%	14,36%	14,78%	15,18%	15,56%	15,93%	15,64%	15,91%	16,17%	16,41%	16,64%	22,32%	22,60%	22,73%	24,31%	-
Saldo Descontado	R\$ 14.870.187,84	R\$ 16.482.867,17	R\$ 18.167.446,87	R\$ 19.922.605,75	R\$ 21.747.002,85	R\$ 23.639.277,02	R\$ 25.517.844,85	R\$ 27.450.060,65	R\$ 29.434.410,07	R\$ 31.469.366,51	R\$ 33.553.390,74	R\$ 36.373.296,27	R\$ 39.237.197,26	R\$ 42.143.473,16	R\$ 45.090.493,51	R\$ 41.887.234,54

Tabela 82 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1 com preço de R\$160,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.704.298,12	R\$ 8.931.230,71	R\$ 9.157.086,81	R\$ 9.381.824,56	R\$ 9.605.400,85	R\$ 9.823.677,87	R\$ 10.040.498,39	R\$ 10.255.814,74	R\$ 10.469.578,07	R\$ 10.681.738,30	R\$ 10.865.757,34	R\$ 11.047.534,53	R\$ 11.227.032,65	R\$ 11.404.213,60
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.993.159,41	R\$ 5.014.959,09	R\$ 5.036.753,40	R\$ 5.058.542,11	R\$ 5.080.325,01	R\$ 5.136.509,75	R\$ 5.158.258,88	R\$ 5.180.000,48	R\$ 5.201.734,32	R\$ 5.223.460,15	R\$ 5.279.473,60	R\$ 5.301.047,51	R\$ 5.322.610,02	R\$ 5.344.160,95
Projção de Investimentos	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 1.185.951,62	-R\$ 8.303.218,14	R\$ 3.711.138,72	R\$ 3.916.271,61	R\$ 4.120.333,41	R\$ 4.323.282,45	R\$ 3.664.367,52	R\$ 4.687.168,12	R\$ 4.882.239,51	R\$ 5.075.814,25	R\$ 5.267.843,75	R\$ 4.597.569,83	R\$ 5.586.283,74	R\$ 5.746.487,02	R\$ 5.904.422,63	R\$ 6.060.052,65
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.240.362,48	R\$ 1.272.700,38	R\$ 1.304.884,87	R\$ 1.336.910,00	R\$ 1.368.769,62	R\$ 1.399.874,10	R\$ 1.430.771,02	R\$ 1.461.453,60	R\$ 1.491.914,88	R\$ 1.522.147,71	R\$ 1.548.370,42	R\$ 1.574.273,67	R\$ 1.599.852,15	R\$ 1.625.100,44
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.463.935,64	R\$ 7.658.530,33	R\$ 7.852.201,94	R\$ 8.044.914,56	R\$ 8.236.631,22	R\$ 8.423.803,77	R\$ 8.609.727,37	R\$ 8.794.361,14	R\$ 8.977.663,20	R\$ 9.159.590,59	R\$ 9.317.386,92	R\$ 9.473.260,86	R\$ 9.627.180,50	R\$ 9.779.113,16
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.470.776,23	R\$ 2.643.571,24	R\$ 2.815.448,54	R\$ 2.986.372,45	R\$ 3.156.306,21	R\$ 3.287.294,02	R\$ 3.451.468,49	R\$ 3.614.360,65	R\$ 3.775.928,87	R\$ 3.936.130,44	R\$ 4.037.913,32	R\$ 4.172.213,35	R\$ 4.304.570,48	R\$ 4.434.952,21
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 379.566,79	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 413.995,12	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46	R\$ 448.423,46
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.091.209,44	R\$ 2.264.004,45	R\$ 2.435.881,75	R\$ 2.606.805,66	R\$ 2.776.739,42	R\$ 2.873.298,90	R\$ 3.037.473,36	R\$ 3.200.365,53	R\$ 3.361.933,75	R\$ 3.522.135,32	R\$ 3.589.489,87	R\$ 3.723.789,89	R\$ 3.856.147,02	R\$ 3.986.528,76
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,65	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,57	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,55	R\$ 0,55
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.366.839,87	R\$ 1.436.585,06	R\$ 1.505.966,07	R\$ 1.574.968,74	R\$ 1.643.578,49	R\$ 1.710.395,50	R\$ 1.776.719,77	R\$ 1.842.535,19	R\$ 1.907.825,22	R\$ 1.972.572,91	R\$ 2.027.800,45	R\$ 2.082.269,56	R\$ 2.135.967,57	R\$ 2.188.881,88
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 724.369,57	R\$ 827.419,39	R\$ 929.915,68	R\$ 1.031.836,92	R\$ 1.133.160,93	R\$ 1.162.903,40	R\$ 1.260.753,59	R\$ 1.357.830,34	R\$ 1.454.108,53	R\$ 1.549.562,41	R\$ 1.561.689,42	R\$ 1.641.520,33	R\$ 1.720.179,35	R\$ 1.797.646,88
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.185.951,62	R\$ 8.303.218,14	R\$ 1.103.936,36	R\$ 1.206.986,18	R\$ 1.309.482,47	R\$ 1.411.403,71	R\$ 1.513.019,40	R\$ 1.576.898,52	R\$ 1.674.748,71	R\$ 1.771.825,47	R\$ 1.868.103,66	R\$ 1.102.849,21	R\$ 2.010.112,87	R\$ 2.089.943,79	R\$ 2.168.602,81	R\$ 2.246.070,34
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	8,32%	9,26%	10,16%	11,00%	11,80%	11,84%	12,56%	13,24%	13,89%	14,51%	14,37%	14,86%	15,32%	15,76%
Saldo Descontado	R\$ 1.185.951,62	R\$ 1.185.951,62	R\$ 461.582,05	R\$ 365.837,35	R\$ 1.295.753,03	R\$ 2.327.589,94	R\$ 3.460.750,87	R\$ 4.623.654,27	R\$ 5.884.407,86	R\$ 7.242.238,20	R\$ 8.696.346,74	R\$ 10.245.909,15	R\$ 11.807.598,56	R\$ 13.449.118,90	R\$ 15.169.298,25	R\$ 16.966.945,13
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 1																
Projção de Receitas	R\$ 11.579.038,32	R\$ 11.746.864,49	R\$ 11.912.091,58	R\$ 12.074.680,18	R\$ 12.234.590,06	R\$ 12.391.780,19	R\$ 12.522.706,28	R\$ 12.650.652,47	R\$ 12.775.594,09	R\$ 12.897.505,80	R\$ 13.016.361,66	R\$ 13.128.175,50	R\$ 13.236.794,45	R\$ 13.342.194,58	R\$ 13.444.351,41	R\$ 13.663.313,05
Projção de Despesas	R\$ 5.365.700,09	R\$ 5.421.632,58	R\$ 5.443.123,74	R\$ 5.464.601,70	R\$ 5.486.066,28	R\$ 5.507.517,25	R\$ 5.563.265,24	R\$ 5.584.569,99	R\$ 5.605.859,72	R\$ 5.627.134,30	R\$ 5.648.393,60	R\$ 5.324.479,24	R\$ 5.345.687,36	R\$ 5.366.879,38	R\$ 5.388.055,19	R\$ 14.331.263,88
Projção de Investimentos	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.708,32
Saldo Acumulado	R\$ 5.352.629,91	R\$ 6.325.231,91	R\$ 6.468.967,84	R\$ 6.610.078,47	R\$ 6.748.523,79	R\$ 6.823.554,62	R\$ 6.959.441,05	R\$ 7.066.082,48	R\$ 7.169.734,37	R\$ 7.270.371,50	R\$ 6.507.259,74	R\$ 7.803.696,27	R\$ 7.891.107,10	R\$ 7.975.315,20	R\$ 8.056.296,22	R\$ 1.528.659,15
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.650.012,96	R\$ 1.673.928,19	R\$ 1.697.473,05	R\$ 1.720.641,93	R\$ 1.743.429,08	R\$ 1.765.828,68	R\$ 1.784.485,65	R\$ 1.802.717,98	R\$ 1.820.522,16	R\$ 1.837.894,58	R\$ 1.854.831,54	R\$ 1.870.765,01	R\$ 1.886.243,21	R\$ 1.901.262,73	R\$ 1.915.820,08	R\$ 1.947.022,11
Receita Líquida	R\$ 9.929.025,36	R\$ 10.072.936,30	R\$ 10.214.618,53	R\$ 10.354.038,25	R\$ 10.491.160,98	R\$ 10.625.951,51	R\$ 10.738.220,64	R\$ 10.847.934,50	R\$ 10.955.071,93	R\$ 11.059.611,23	R\$ 11.161.530,12	R\$ 11.257.410,49	R\$ 11.350.551,24	R\$ 11.440.931,85	R\$ 11.528.531,33	R\$ 11.716.290,94
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 4.563.325,27	R\$ 4.651.303,72	R\$ 4.771.494,79	R\$ 4.889.436,55	R\$ 5.005.094,70	R\$ 5.118.434,26	R\$ 5.174.955,40	R\$ 5.263.364,51	R\$ 5.349.212,21	R\$ 5.432.476,93	R\$ 5.513.136,52	R\$ 5.932.931,26	R\$ 6.004.863,89	R\$ 6.074.052,47	R\$ 6.140.476,15	R\$ 2.614.972,94
(R\$) Depreciação	R\$ 448.423,46	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 482.851,79	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 517.280,12	R\$ 172.141,66
Lucro operacional	R\$ 4.114.901,81	R\$ 4.168.451,93	R\$ 4.288.643,00	R\$ 4.406.584,76	R\$ 4.522.242,92	R\$ 4.635.582,47	R\$ 4.657.675,28	R\$ 4.746.084,39	R\$ 4.831.932,09	R\$ 4.915.196,80	R\$ 4.995.856,40	R\$ 5.760.789,59	R\$ 5.832.722,23	R\$ 5.901.910,81	R\$ 5.968.334,48	R\$ 2.787.114,60
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,54	R\$ 0,55	R\$ 0,55	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,54	R\$ 0,53	R\$ 0,53	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ 0,46	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 2.240.998,97	R\$ 2.290.748,46	R\$ 2.339.618,67	R\$ 2.387.596,29	R\$ 2.434.667,70	R\$ 2.480.819,01	R\$ 2.518.085,20	R\$ 2.554.343,29	R\$ 2.589.584,93	R\$ 2.623.801,55	R\$ 2.656.984,38	R\$ 2.687.784,90	R\$ 2.717.504,58	R\$ 2.746.135,33	R\$ 2.773.668,88	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.873.902,84	R\$ 1.877.703,47	R\$ 1.949.024,33	R\$ 2.018.988,47	R\$ 2.087.575,22	R\$ 2.154.765,47	R\$ 2.199.590,08	R\$ 2.191.741,10	R\$ 2.242.347,16	R\$ 2.291.395,25	R\$ 2.338.872,02	R\$ 3.073.004,70	R\$ 3.115.217,65	R\$ 3.155.775,48	R\$ 3.194.665,60	R\$ 2.787.114,60
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.461.617,98	R\$ 2.360.555,26	R\$ 2.431.876,12	R\$ 2.501.840,26	R\$ 2.570.427,01	R\$ 1.776.906,94	R\$ 2.656.870,20	R\$ 2.709.021,22	R\$ 2.759.627,28	R\$ 2.808.675,37	R\$ 1.995.443,82	R\$ 3.245.146,36	R\$ 3.287.359,31	R\$ 3.327.917,14	R\$ 3.366.807,27	R\$ 3.475.681,26
(%) Lucratividade	16,18%	15,98%	16,36%	16,72%	17,06%	17,39%	17,69%	17,33%	17,55%	17,77%	17,97%	23,41%	23,53%	23,65%	23,76%	-20,40%
Saldo Descontado	R\$ 18.840.847,97	R\$ 20.718.551,44	R\$ 22.667.575,77	R\$ 24.686.564,24	R\$ 26.774.139,46	R\$ 28.928.902,93	R\$ 31.068.493,01	R\$ 33.260.234,11	R\$ 35.502.581,27	R\$ 37.793.976,52	R\$ 40.132.848,54	R\$ 43.205.853,24	R\$ 46.321.070,89	R\$ 49.476.846,36	R\$ 52.671.511,97	R\$ 49.884.397,36

Tabela 83 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$100,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.558.459,21	R\$ 5.727.200,28	R\$ 5.896.049,55	R\$ 6.065.005,66	R\$ 6.234.067,09	R\$ 6.400.592,14	R\$ 6.567.065,15	R\$ 6.733.482,09	R\$ 6.899.838,75	R\$ 7.066.130,79	R\$ 7.214.803,56	R\$ 7.362.885,44	R\$ 7.510.374,72	R\$ 7.657.269,48
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.956.689,81	R\$ 4.978.198,54	R\$ 4.999.707,81	R\$ 5.021.217,61	R\$ 5.042.727,94	R\$ 5.097.442,94	R\$ 5.118.940,33	R\$ 5.140.437,44	R\$ 5.161.934,24	R\$ 5.183.430,73	R\$ 5.238.056,47	R\$ 5.259.461,90	R\$ 5.280.864,37	R\$ 5.302.263,86
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 601.769,40	R\$ 749.001,74	R\$ 896.341,74	R\$ 1.043.788,05	R\$ 360.905,33	R\$ 1.303.149,20	R\$ 1.448.124,82	R\$ 1.593.044,65	R\$ 1.737.904,51	R\$ 1.052.266,24	R\$ 1.976.747,09	R\$ 2.103.423,55	R\$ 2.229.510,35	R\$ 2.355.005,61
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 792.080,44	R\$ 816.126,04	R\$ 840.187,06	R\$ 864.263,31	R\$ 888.354,56	R\$ 912.084,38	R\$ 935.806,78	R\$ 959.521,20	R\$ 983.227,02	R\$ 1.006.923,64	R\$ 1.028.109,51	R\$ 1.049.211,18	R\$ 1.070.228,40	R\$ 1.091.160,90
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.766.378,77	R\$ 4.911.074,24	R\$ 5.055.862,49	R\$ 5.200.742,35	R\$ 5.345.712,53	R\$ 5.488.507,76	R\$ 5.631.258,37	R\$ 5.773.960,89	R\$ 5.916.611,73	R\$ 6.059.207,15	R\$ 6.186.694,05	R\$ 6.313.674,27	R\$ 6.440.146,32	R\$ 6.566.108,58
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	-R\$ 190.311,04	-R\$ 67.124,30	R\$ 56.154,68	R\$ 179.524,74	R\$ 302.984,59	R\$ 391.064,82	R\$ 512.318,04	R\$ 633.523,45	R\$ 754.677,48	R\$ 875.776,43	R\$ 948.637,59	R\$ 1.054.212,37	R\$ 1.159.281,95	R\$ 1.263.844,71
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	-R\$ 740.244,81	-R\$ 617.058,07	-R\$ 493.779,09	-R\$ 370.409,03	-R\$ 246.949,18	-R\$ 192.086,30	-R\$ 70.833,08	-R\$ 50.372,33	-R\$ 171.526,36	-R\$ 292.625,30	-R\$ 332.269,11	-R\$ 437.843,90	-R\$ 542.913,48	-R\$ 647.476,24
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	-R\$ 0,50	-R\$ 0,68	-R\$ 0,95	-R\$ 1,40	-R\$ 2,30	-R\$ 3,21	-R\$ 4,41	-R\$ 6,01	-R\$ 8,21	-R\$ 11,21	-R\$ 15,41	-R\$ 20,81	-R\$ 27,81	-R\$ 36,41
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 367.579,08	R\$ 417.638,07	R\$ 467.733,67	R\$ 517.865,42	R\$ 568.032,79	R\$ 617.342,11	R\$ 666.633,82	R\$ 715.906,56	R\$ 765.158,91	R\$ 814.389,40	R\$ 857.659,29	R\$ 900.729,29	R\$ 943.598,80	R\$ 986.267,19
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	-R\$ 1.107.823,89	-R\$ 1.034.696,14	-R\$ 961.512,76	-R\$ 888.274,45	-R\$ 814.981,97	-R\$ 809.428,41	-R\$ 737.466,90	-R\$ 665.534,23	-R\$ 593.632,55	-R\$ 521.764,10	-R\$ 452.390,18	-R\$ 382.885,39	-R\$ 308.685,32	-R\$ 227.577,52
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 557.890,12	R\$ 484.762,37	R\$ 411.578,99	R\$ 338.340,68	R\$ 1.095.482,02	R\$ 226.277,29	R\$ 154.315,78	R\$ 82.383,11	R\$ 10.481,43	R\$ 769.046,80	R\$ 90.978,29	R\$ 153.483,08	R\$ 215.683,15	R\$ 277.577,52
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-19,93%	-18,07%	-16,31%	-14,65%	-13,07%	-12,65%	-11,23%	-9,88%	-8,60%	-7,38%	-7,28%	-6,29%	-5,34%	-4,42%
Saldo Descontado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 742.789,23	-R\$ 1.850.613,12	-R\$ 2.885.309,26	-R\$ 3.846.822,02	-R\$ 4.735.096,47	-R\$ 5.550.078,44	-R\$ 6.359.506,85	-R\$ 7.096.973,76	-R\$ 7.762.507,99	-R\$ 8.356.140,54	-R\$ 8.877.904,64	-R\$ 9.403.294,82	-R\$ 9.866.180,21	-R\$ 10.266.865,54	-R\$ 10.605.656,49
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 7.803.567,67	R\$ 7.946.193,85	R\$ 8.088.081,60	R\$ 8.229.228,01	R\$ 8.369.630,00	R\$ 8.509.284,38	R\$ 8.631.605,50	R\$ 8.752.849,39	R\$ 8.873.017,23	R\$ 8.992.110,05	R\$ 9.110.128,66	R\$ 9.224.244,59	R\$ 9.337.190,75	R\$ 9.448.968,02	R\$ 9.559.577,11	R\$ 9.723.195,75
Projção de Despesas	R\$ 5.323.660,38	R\$ 5.378.255,88	R\$ 5.399.630,35	R\$ 5.421.001,10	R\$ 5.442.368,13	R\$ 5.463.731,43	R\$ 5.485.094,73	R\$ 5.506.458,03	R\$ 5.527.821,33	R\$ 5.549.184,63	R\$ 5.570.547,93	R\$ 5.591.911,23	R\$ 5.613.274,53	R\$ 5.634.637,83	R\$ 5.656.001,13	R\$ 5.677.364,43
Projção de Investimentos	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 1.649.473,47	R\$ 2.567.937,96	R\$ 2.688.451,26	R\$ 2.808.226,91	R\$ 2.927.261,87	R\$ 2.215.119,13	R\$ 3.113.380,09	R\$ 3.213.352,73	R\$ 3.313.325,37	R\$ 3.413.298,01	R\$ 3.513.270,65	R\$ 3.613.243,29	R\$ 3.713.215,93	R\$ 3.813.188,57	R\$ 3.913.161,21	R\$ 4.013.133,85
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.112.008,39	R\$ 1.132.332,62	R\$ 1.152.656,85	R\$ 1.172.981,08	R\$ 1.193.305,31	R\$ 1.213.629,54	R\$ 1.233.953,77	R\$ 1.254.278,00	R\$ 1.274.602,23	R\$ 1.294.926,46	R\$ 1.315.250,69	R\$ 1.335.574,92	R\$ 1.355.899,15	R\$ 1.376.223,38	R\$ 1.396.547,61	R\$ 1.416.871,84
Receita Líquida	R\$ 6.691.559,27	R\$ 6.813.861,22	R\$ 6.936.163,17	R\$ 7.058.465,12	R\$ 7.180.767,07	R\$ 7.303.068,92	R\$ 7.425.370,78	R\$ 7.547.672,63	R\$ 7.669.974,48	R\$ 7.792.276,33	R\$ 7.914.578,18	R\$ 8.036.879,67	R\$ 8.159.181,16	R\$ 8.281.482,65	R\$ 8.403.784,14	R\$ 8.526.085,63
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 1.367.898,90	R\$ 1.435.605,34	R\$ 1.535.899,63	R\$ 1.635.561,92	R\$ 1.734.589,59	R\$ 1.832.979,93	R\$ 1.883.376,30	R\$ 1.966.071,70	R\$ 2.047.849,77	R\$ 2.128.711,37	R\$ 2.209.572,94	R\$ 2.290.405,51	R\$ 2.371.238,08	R\$ 2.452.070,65	R\$ 2.532.903,22	R\$ 2.614.735,79
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12	R\$ 682.803,12
Lucro operacional	R\$ 751.530,42	R\$ 786.019,51	R\$ 886.313,80	R\$ 985.976,09	R\$ 1.085.003,77	R\$ 1.183.394,10	R\$ 1.281.784,43	R\$ 1.380.174,76	R\$ 1.478.565,09	R\$ 1.576.955,42	R\$ 1.675.345,75	R\$ 1.773.736,08	R\$ 1.872.126,41	R\$ 1.970.516,74	R\$ 2.068.907,07	R\$ 2.167.297,40
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 1,37	R\$ 1,36	R\$ 1,25	R\$ 1,17	R\$ 1,10	R\$ 1,04	R\$ 1,06	R\$ 1,01	R\$ 0,98	R\$ 0,95	R\$ 0,92	R\$ 0,89	R\$ 0,86	R\$ 0,83	R\$ 0,80	R\$ 0,77
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.028.733,76	R\$ 1.069.958,09	R\$ 1.110.932,61	R\$ 1.151.656,33	R\$ 1.192.128,22	R\$ 1.232.347,19	R\$ 1.272.316,16	R\$ 1.312.035,13	R\$ 1.351.504,10	R\$ 1.390.723,07	R\$ 1.429.692,04	R\$ 1.468.311,01	R\$ 1.506.580,98	R\$ 1.544.400,95	R\$ 1.581.770,92	R\$ 1.618.690,89
Lucro Líquido	R\$ 277.203,34	R\$ 283.938,58	R\$ 224.618,81	R\$ 165.680,24	R\$ 107.124,45	R\$ 48.593,08	R\$ 66.129,19	R\$ 17.424,49	R\$ 30.726,90	R\$ 78.324,51	R\$ 125.371,76	R\$ 120.844,09	R\$ 123.219,05	R\$ 125.593,91	R\$ 127.968,77	R\$ 130.343,63
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 491.268,68	R\$ 365.647,25	R\$ 424.967,02	R\$ 483.905,59	R\$ 542.461,38	R\$ 229.801,08	R\$ 616.673,99	R\$ 665.378,69	R\$ 713.530,08	R\$ 761.128,69	R\$ 22.258,87	R\$ 1.369.930,86	R\$ 1.414.368,86	R\$ 1.458.205,81	R\$ 1.501.442,09	R\$ 6.283.983,49
(%) Lucratividade	-3,55%	-3,79%	-2,78%	-2,01%	-1,28%	-0,58%	-0,77%	-0,20%	0,35%	0,87%	1,38%	1,05%	1,37%	1,67%	1,97%	-57,80%
Saldo Descontado	R\$ 10.882.859,83	R\$ 11.166.796,40	R\$ 11.391.417,21	R\$ 11.557.097,45	R\$ 11.664.221,90	R\$ 11.713.174,99	R\$ 11.779.304,18	R\$ 11.796.728,67	R\$ 11.766.001,77	R\$ 11.687.676,27	R\$ 11.562.304,50	R\$ 10.358.460,41	R\$ 9.110.178,32	R\$ 7.818.059,27	R\$ 6.482.703,94	R\$ 12.102.340,37

Tabela 84 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$110,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.073.699,19	R\$ 6.245.885,99	R\$ 6.418.192,47	R\$ 6.590.616,67	R\$ 6.763.156,44	R\$ 6.932.911,92	R\$ 7.102.615,51	R\$ 7.272.262,37	R\$ 7.441.847,48	R\$ 7.611.365,64	R\$ 7.761.547,38	R\$ 7.911.123,23	R\$ 8.060.090,60	R\$ 8.208.446,72
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.959.266,01	R\$ 4.980.791,97	R\$ 5.002.318,52	R\$ 5.023.845,67	R\$ 5.045.373,39	R\$ 5.100.104,54	R\$ 5.121.618,08	R\$ 5.143.131,34	R\$ 5.164.644,29	R\$ 5.186.156,90	R\$ 5.240.790,18	R\$ 5.262.203,09	R\$ 5.283.612,95	R\$ 5.305.019,75
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 1.114.433,18	R\$ 1.265.094,02	R\$ 1.415.873,95	R\$ 1.566.771,01	R\$ 887.349,23	R\$ 1.832.807,38	R\$ 1.980.997,43	R\$ 2.129.131,03	R\$ 2.277.203,19	R\$ 1.594.774,92	R\$ 2.520.757,19	R\$ 2.648.920,14	R\$ 2.776.477,66	R\$ 2.903.426,97
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 865.502,14	R\$ 890.038,75	R\$ 914.592,43	R\$ 939.162,88	R\$ 963.749,79	R\$ 987.939,95	R\$ 1.012.122,71	R\$ 1.036.297,39	R\$ 1.060.463,27	R\$ 1.084.619,60	R\$ 1.106.020,50	R\$ 1.127.335,06	R\$ 1.148.562,91	R\$ 1.169.703,66
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.208.197,06	R\$ 5.355.847,24	R\$ 5.503.600,05	R\$ 5.651.453,80	R\$ 5.799.406,65	R\$ 5.944.971,97	R\$ 6.090.492,80	R\$ 6.235.964,98	R\$ 6.381.384,21	R\$ 6.526.746,04	R\$ 6.655.526,88	R\$ 6.783.788,17	R\$ 6.911.527,69	R\$ 7.038.743,07
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 248.931,05	R\$ 375.055,27	R\$ 501.281,52	R\$ 627.608,13	R\$ 754.033,26	R\$ 844.867,43	R\$ 968.874,72	R\$ 1.092.833,64	R\$ 1.216.739,93	R\$ 1.340.589,14	R\$ 1.414.736,69	R\$ 1.521.585,08	R\$ 1.627.914,75	R\$ 1.733.723,32
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	-R\$ 301.002,72	-R\$ 174.878,50	-R\$ 48.652,25	R\$ 77.674,36	R\$ 204.099,49	R\$ 261.716,31	R\$ 385.723,59	R\$ 509.682,52	R\$ 633.588,80	R\$ 757.438,02	R\$ 798.368,22	R\$ 905.216,61	R\$ 1.011.546,27	R\$ 1.117.354,84
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	-R\$ 1,80	-R\$ 3,39	-R\$ 13,24	-R\$ 8,96	-R\$ 3,66	-R\$ 3,05	-R\$ 2,20	-R\$ 1,76	-R\$ 1,50	-R\$ 1,32	-R\$ 1,31	-R\$ 1,20	-R\$ 1,12	-R\$ 1,05
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 541.884,76	R\$ 593.109,45	R\$ 644.374,62	R\$ 695.679,62	R\$ 747.023,72	R\$ 797.425,89	R\$ 847.810,51	R\$ 898.175,93	R\$ 948.520,47	R\$ 998.842,35	R\$ 1.042.622,73	R\$ 1.086.198,13	R\$ 1.129.567,68	R\$ 1.172.730,45
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 842.887,48	R\$ 767.987,95	R\$ 693.026,87	R\$ 618.005,26	R\$ 542.924,23	R\$ 535.709,58	R\$ 462.086,91	R\$ 388.493,41	R\$ 314.931,66	R\$ 241.404,34	R\$ 244.254,51	-R\$ 180.981,52	R\$ 118.021,41	R\$ 55.375,61
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 292.953,71	R\$ 218.054,18	R\$ 143.093,10	R\$ 68.071,49	R\$ 823.424,28	R\$ 47.441,54	R\$ 121.064,21	R\$ 194.657,71	R\$ 268.219,46	R\$ 488.687,04	R\$ 372.113,96	R\$ 435.386,95	R\$ 498.347,06	R\$ 560.992,86
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-13,88%	-12,30%	-10,80%	-9,38%	-8,03%	-7,73%	-6,51%	-5,34%	-4,23%	-3,17%	-3,15%	-2,29%	-1,46%	-0,67%
Saldo Descontado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 742.789,23	-R\$ 1.585.676,71	-R\$ 2.353.664,66	-R\$ 3.046.691,53	-R\$ 3.664.696,80	-R\$ 4.207.621,02	-R\$ 4.743.330,61	-R\$ 5.205.417,52	-R\$ 5.593.910,93	-R\$ 5.908.842,60	-R\$ 6.150.246,93	-R\$ 6.394.501,44	-R\$ 6.575.482,97	-R\$ 6.693.504,38	-R\$ 6.748.679,99
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 8.356.188,62	R\$ 8.499.939,48	R\$ 8.642.925,62	R\$ 8.785.143,17	R\$ 8.926.588,11	R\$ 9.067.256,27	R\$ 9.188.936,59	R\$ 9.309.509,69	R\$ 9.428.975,83	R\$ 9.547.335,12	R\$ 9.664.587,43	R\$ 9.777.626,30	R\$ 9.889.456,96	R\$ 10.000.079,37	R\$ 10.109.493,33	R\$ 10.277.207,58
Projção de Despesas	R\$ 5.326.423,48	R\$ 5.381.024,61	R\$ 5.402.404,57	R\$ 5.423.780,68	R\$ 5.445.152,92	R\$ 5.466.521,29	R\$ 5.521.012,06	R\$ 5.542.279,95	R\$ 5.563.542,31	R\$ 5.584.799,13	R\$ 5.606.050,41	R\$ 5.110.564,21	R\$ 5.131.788,39	R\$ 5.153.006,52	R\$ 5.174.218,61	R\$ 5.179.190,03
Projção de Investimentos	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 2.199.331,32	R\$ 3.118.914,87	R\$ 3.240.521,05	R\$ 3.361.362,49	R\$ 3.481.435,18	R\$ 2.770.301,16	R\$ 3.667.924,52	R\$ 3.767.229,73	R\$ 3.865.433,53	R\$ 3.962.535,99	R\$ 3.228.103,20	R\$ 4.667.062,09	R\$ 4.757.668,58	R\$ 4.847.072,85	R\$ 4.935.274,71	R\$ 4.344.416,26
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.190.756,88	R\$ 1.211.241,38	R\$ 1.231.616,90	R\$ 1.251.882,90	R\$ 1.272.038,81	R\$ 1.292.084,02	R\$ 1.309.423,46	R\$ 1.326.605,13	R\$ 1.343.629,06	R\$ 1.360.495,25	R\$ 1.377.203,71	R\$ 1.393.311,75	R\$ 1.409.247,62	R\$ 1.425.011,31	R\$ 1.440.602,80	R\$ 1.464.502,08
Receita Líquida	R\$ 7.165.431,74	R\$ 7.288.698,11	R\$ 7.411.308,72	R\$ 7.533.260,26	R\$ 7.654.549,30	R\$ 7.775.172,25	R\$ 7.879.513,12	R\$ 7.982.904,56	R\$ 8.085.346,78	R\$ 8.186.839,86	R\$ 8.287.383,72	R\$ 8.384.314,55	R\$ 8.480.209,34	R\$ 8.575.068,06	R\$ 8.668.890,53	R\$ 8.812.705,50
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 1.839.008,26	R\$ 1.907.673,50	R\$ 2.008.904,15	R\$ 2.109.479,59	R\$ 2.209.396,38	R\$ 2.308.650,96	R\$ 2.358.501,06	R\$ 2.440.624,60	R\$ 2.521.804,47	R\$ 2.602.040,74	R\$ 2.681.333,31	R\$ 3.273.750,34	R\$ 3.348.420,96	R\$ 3.422.061,54	R\$ 3.494.671,91	R\$ 4.978.484,52
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76
Lucro operacional	R\$ 1.222.639,79	R\$ 1.258.087,67	R\$ 1.359.318,32	R\$ 1.459.893,76	R\$ 1.559.810,55	R\$ 1.659.065,14	R\$ 1.675.697,88	R\$ 1.757.821,42	R\$ 1.839.001,29	R\$ 1.919.237,56	R\$ 1.998.530,13	R\$ 3.107.663,58	R\$ 3.182.334,19	R\$ 3.255.974,78	R\$ 3.328.585,15	R\$ 5.144.571,29
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,99	R\$ 1,00	R\$ 0,96	R\$ 0,92	R\$ 0,89	R\$ 0,86	R\$ 0,87	R\$ 0,85	R\$ 0,83	R\$ 0,81	R\$ 0,79	R\$ 0,52	R\$ 0,52	R\$ 0,52	R\$ 0,51	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.215.685,43	R\$ 1.257.290,24	R\$ 1.298.636,34	R\$ 1.339.722,43	R\$ 1.380.547,14	R\$ 1.421.109,08	R\$ 1.455.247,42	R\$ 1.489.011,19	R\$ 1.522.400,48	R\$ 1.555.415,32	R\$ 1.588.055,67	R\$ 1.619.270,61	R\$ 1.650.076,82	R\$ 1.680.474,27	R\$ 1.710.462,90	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 6.954,36	R\$ 797,43	R\$ 60.681,99	R\$ 120.171,33	R\$ 179.263,41	R\$ 237.956,06	R\$ 220.450,46	R\$ 268.810,23	R\$ 316.600,81	R\$ 363.822,24	R\$ 410.474,46	R\$ 1.488.392,97	R\$ 1.532.257,38	R\$ 1.575.500,51	R\$ 1.618.122,25	R\$ 5.144.571,29
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 207.110,99	R\$ 650.383,26	R\$ 710.267,81	R\$ 769.757,16	R\$ 828.849,23	R\$ 57.108,07	R\$ 903.253,64	R\$ 951.613,41	R\$ 999.403,99	R\$ 1.046.625,42	R\$ 262.843,82	R\$ 1.654.479,73	R\$ 1.698.344,14	R\$ 1.741.587,27	R\$ 1.784.209,01	R\$ 5.808.918,34
(%) Lucratividade	0,08%	0,01%	0,70%	1,37%	2,01%	2,62%	2,40%	2,89%	3,36%	3,81%	4,25%	15,22%	15,49%	15,75%	16,01%	-50,06%
Saldo Descontado	R\$ 6.741.925,64	R\$ 6.741.128,21	-R\$ 6.680.446,22	-R\$ 6.560.274,89	-R\$ 6.381.011,48	-R\$ 6.143.055,42	-R\$ 5.922.604,96	-R\$ 5.653.794,73	-R\$ 5.337.193,92	-R\$ 4.973.371,68	-R\$ 4.562.897,22	-R\$ 3.074.504,25	-R\$ 1.542.246,88	-R\$ 33.253,63	-R\$ 1.651.375,88	-R\$ 3.493.195,41

Tabela 85 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$120,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.588.939,18	R\$ 6.764.571,70	R\$ 6.940.335,40	R\$ 7.116.227,69	R\$ 7.292.245,79	R\$ 7.465.231,70	R\$ 7.638.165,86	R\$ 7.811.042,65	R\$ 7.983.856,21	R\$ 8.156.600,50	R\$ 8.308.291,19	R\$ 8.459.361,01	R\$ 8.609.806,49	R\$ 8.759.623,97
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.961.842,21	R\$ 4.983.385,40	R\$ 5.004.929,24	R\$ 5.026.473,72	R\$ 5.048.018,83	R\$ 5.102.766,14	R\$ 5.124.295,83	R\$ 5.145.825,24	R\$ 5.167.354,33	R\$ 5.188.883,07	R\$ 5.243.523,90	R\$ 5.264.944,28	R\$ 5.286.361,53	R\$ 5.307.775,64
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 1.627.096,97	R\$ 1.781.186,30	R\$ 1.935.406,16	R\$ 2.089.753,97	R\$ 2.244.087,79	R\$ 2.362.465,56	R\$ 2.513.870,03	R\$ 2.665.217,41	R\$ 2.816.501,88	R\$ 2.137.283,60	R\$ 3.064.767,29	R\$ 3.194.416,74	R\$ 3.323.444,96	R\$ 3.451.848,33
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 938.923,83	R\$ 963.951,47	R\$ 988.997,79	R\$ 1.014.062,45	R\$ 1.039.145,03	R\$ 1.063.795,52	R\$ 1.088.438,64	R\$ 1.113.073,58	R\$ 1.137.699,51	R\$ 1.162.315,57	R\$ 1.183.931,50	R\$ 1.205.458,94	R\$ 1.226.897,42	R\$ 1.248.246,42
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.650.015,35	R\$ 5.800.620,23	R\$ 5.951.337,60	R\$ 6.102.165,25	R\$ 6.253.100,77	R\$ 6.401.436,18	R\$ 6.549.727,23	R\$ 6.697.969,07	R\$ 6.846.156,70	R\$ 6.994.284,93	R\$ 7.124.359,70	R\$ 7.253.902,07	R\$ 7.382.909,07	R\$ 7.511.377,55
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 688.173,14	R\$ 817.234,84	R\$ 946.408,37	R\$ 1.075.691,52	R\$ 1.205.081,93	R\$ 1.298.670,04	R\$ 1.425.431,39	R\$ 1.552.143,83	R\$ 1.678.802,37	R\$ 1.805.401,85	R\$ 1.880.835,80	R\$ 1.988.957,79	R\$ 2.096.547,54	R\$ 2.203.601,92
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 138.239,37	R\$ 267.301,07	R\$ 396.474,60	R\$ 525.757,76	R\$ 655.148,16	R\$ 715.518,92	R\$ 842.280,27	R\$ 968.992,71	R\$ 1.095.651,25	R\$ 1.222.250,73	R\$ 1.264.467,32	R\$ 1.372.589,32	R\$ 1.480.179,06	R\$ 1.587.233,44
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 5,18	R\$ 2,88	R\$ 2,07	R\$ 1,66	R\$ 1,41	R\$ 1,37	R\$ 1,22	R\$ 1,12	R\$ 1,03	R\$ 0,97	R\$ 0,97	R\$ 0,93	R\$ 0,89	R\$ 0,86
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 716.190,45	R\$ 768.580,82	R\$ 821.015,58	R\$ 873.493,83	R\$ 926.014,65	R\$ 977.509,67	R\$ 1.028.987,19	R\$ 1.080.445,30	R\$ 1.131.882,02	R\$ 1.183.295,30	R\$ 1.227.586,16	R\$ 1.271.666,97	R\$ 1.315.536,57	R\$ 1.359.193,72
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 577.951,08	R\$ 501.279,76	R\$ 424.540,98	R\$ 347.736,08	R\$ 270.866,48	R\$ 261.990,75	R\$ 186.706,92	R\$ 111.452,59	R\$ 36.230,77	R\$ 38.955,42	R\$ 36.881,16	R\$ 100.922,35	R\$ 164.642,50	R\$ 228.039,73
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 28.017,31	R\$ 48.654,01	R\$ 125.392,79	R\$ 202.197,69	R\$ 551.366,54	R\$ 321.160,37	R\$ 396.444,20	R\$ 471.698,53	R\$ 546.920,35	R\$ 208.327,27	R\$ 653.249,64	R\$ 717.290,82	R\$ 781.010,97	R\$ 844.408,20
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-8,77%	-7,41%	-6,12%	-4,89%	-3,71%	-3,51%	-2,44%	-1,43%	-0,45%	0,48%	0,44%	1,19%	1,91%	2,60%
Saldo Descontado	R\$ 742.789,23	R\$ 742.789,23	R\$ 1.320.740,31	R\$ 1.822.020,07	R\$ 2.246.561,05	R\$ 2.594.297,13	R\$ 2.865.163,61	R\$ 3.127.154,36	R\$ 3.313.861,28	R\$ 3.425.313,88	R\$ 3.461.544,65	R\$ 3.422.589,23	R\$ 3.385.708,07	R\$ 3.284.785,72	R\$ 3.120.143,23	R\$ 2.892.103,50
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 8.908.809,58	R\$ 9.053.685,12	R\$ 9.197.769,64	R\$ 9.341.058,32	R\$ 9.483.546,21	R\$ 9.625.228,15	R\$ 9.746.267,68	R\$ 9.866.169,99	R\$ 9.984.934,43	R\$ 10.102.560,19	R\$ 10.219.046,19	R\$ 10.331.008,01	R\$ 10.441.723,17	R\$ 10.551.190,72	R\$ 10.659.409,54	R\$ 10.831.219,41
Projção de Despesas	R\$ 5.329.186,59	R\$ 5.383.793,34	R\$ 5.405.178,79	R\$ 5.426.560,25	R\$ 5.447.937,71	R\$ 5.469.311,15	R\$ 5.523.798,72	R\$ 5.545.063,25	R\$ 5.566.322,10	R\$ 5.587.575,25	R\$ 5.608.822,70	R\$ 5.113.331,12	R\$ 5.134.549,72	R\$ 5.155.762,08	R\$ 5.176.968,20	R\$ 5.179.190,03
Projção de Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 2.749.189,17	R\$ 3.669.891,78	R\$ 3.792.590,85	R\$ 3.914.498,07	R\$ 4.035.608,50	R\$ 4.222.468,96	R\$ 4.321.106,73	R\$ 4.418.612,34	R\$ 4.514.984,94	R\$ 4.611.234,34	R\$ 4.717.789,67	R\$ 4.825.676,89	R\$ 4.935.926,61	R\$ 5.048.548,69	R\$ 5.166.540,91	R\$ 5.290.904,43
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.269.505,37	R\$ 1.290.150,13	R\$ 1.310.682,17	R\$ 1.331.100,81	R\$ 1.351.405,34	R\$ 1.371.595,01	R\$ 1.388.843,14	R\$ 1.405.929,22	R\$ 1.422.853,16	R\$ 1.439.614,83	R\$ 1.456.214,08	R\$ 1.472.168,64	R\$ 1.487.945,55	R\$ 1.503.544,68	R\$ 1.518.965,86	R\$ 1.543.448,77
Receita Líquida	R\$ 7.639.304,21	R\$ 7.763.534,99	R\$ 7.887.087,46	R\$ 8.009.957,51	R\$ 8.132.140,88	R\$ 8.253.633,14	R\$ 8.357.424,54	R\$ 8.460.240,76	R\$ 8.562.081,28	R\$ 8.662.945,36	R\$ 8.762.832,11	R\$ 8.858.589,37	R\$ 8.953.777,62	R\$ 9.047.643,65	R\$ 9.140.443,68	R\$ 9.287.770,65
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 2.310.117,63	R\$ 2.379.741,65	R\$ 2.481.908,68	R\$ 2.583.397,26	R\$ 2.684.203,16	R\$ 2.784.322,00	R\$ 2.833.625,82	R\$ 2.915.177,51	R\$ 2.995.759,18	R\$ 3.075.370,11	R\$ 3.154.009,41	R\$ 3.245.508,25	R\$ 3.319.227,90	R\$ 3.391.883,97	R\$ 3.463.475,49	R\$ 4.503.419,38
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76
Lucro operacional	R\$ 1.693.749,15	R\$ 1.730.155,82	R\$ 1.832.322,85	R\$ 1.933.811,43	R\$ 2.034.617,33	R\$ 2.134.736,17	R\$ 2.150.822,64	R\$ 2.232.374,33	R\$ 2.312.956,00	R\$ 2.392.566,93	R\$ 2.471.206,23	R\$ 2.579.421,49	R\$ 2.653.141,14	R\$ 2.725.797,20	R\$ 2.797.388,72	R\$ 4.669.506,14
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,83	R\$ 0,83	R\$ 0,81	R\$ 0,79	R\$ 0,77	R\$ 0,75	R\$ 0,76	R\$ 0,75	R\$ 0,74	R\$ 0,73	R\$ 0,72	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.402.637,10	R\$ 1.444.622,39	R\$ 1.486.340,07	R\$ 1.527.788,53	R\$ 1.568.966,07	R\$ 1.609.870,96	R\$ 1.643.792,53	R\$ 1.677.329,37	R\$ 1.710.481,28	R\$ 1.743.247,96	R\$ 1.775.629,07	R\$ 1.806.479,64	R\$ 1.836.908,47	R\$ 1.866.915,24	R\$ 1.896.499,56	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 291.112,05	R\$ 285.533,44	R\$ 345.982,78	R\$ 406.022,91	R\$ 465.651,26	R\$ 524.865,20	R\$ 507.030,11	R\$ 555.044,96	R\$ 602.474,72	R\$ 649.318,97	R\$ 695.577,16	R\$ 772.941,84	R\$ 816.232,66	R\$ 858.881,96	R\$ 900.889,16	R\$ 4.669.506,14
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 77.046,71	R\$ 935.119,26	R\$ 995.568,61	R\$ 1.055.608,73	R\$ 1.115.237,09	R\$ 1.174.912,21	R\$ 1.189.833,29	R\$ 1.237.848,14	R\$ 1.285.277,90	R\$ 1.332.122,15	R\$ 1.379.465,52	R\$ 1.939.028,61	R\$ 1.982.319,43	R\$ 2.024.968,73	R\$ 2.066.975,93	R\$ 5.333.853,20
(%) Lucratividade	3,27%	3,15%	3,76%	4,35%	4,91%	5,45%	5,20%	5,63%	6,03%	6,43%	6,81%	17,16%	17,39%	17,62%	17,83%	-43,11%
Saldo Descontado	R\$ 2.600.991,45	R\$ 2.315.458,01	R\$ 1.969.475,23	R\$ 1.563.452,32	R\$ 1.097.801,06	R\$ 572.935,86	R\$ 65.905,75	R\$ 489.139,21	R\$ 1.091.613,93	R\$ 1.740.932,90	R\$ 2.436.510,06	R\$ 4.209.451,90	R\$ 6.025.684,57	R\$ 7.884.566,53	R\$ 9.785.455,69	R\$ 5.115.949,55

Tabela 86 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$130,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.104.179,17	R\$ 7.283.257,40	R\$ 7.462.478,32	R\$ 7.641.838,71	R\$ 7.821.335,14	R\$ 7.997.551,48	R\$ 8.173.716,22	R\$ 8.349.822,92	R\$ 8.525.864,94	R\$ 8.701.835,35	R\$ 8.855.035,01	R\$ 9.007.598,80	R\$ 9.159.522,38	R\$ 9.310.801,22
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.964.418,41	R\$ 4.985.978,82	R\$ 5.007.539,95	R\$ 5.029.101,78	R\$ 5.050.664,28	R\$ 5.105.427,74	R\$ 5.126.973,58	R\$ 5.148.519,14	R\$ 5.170.064,37	R\$ 5.191.609,25	R\$ 5.246.257,62	R\$ 5.267.685,46	R\$ 5.289.110,11	R\$ 5.310.531,52
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 2.139.760,76	R\$ 2.297.278,58	R\$ 2.454.938,37	R\$ 2.612.736,93	R\$ 1.940.237,04	R\$ 2.892.123,74	R\$ 3.046.742,63	R\$ 3.201.303,78	R\$ 3.355.800,56	R\$ 2.679.792,28	R\$ 3.608.777,39	R\$ 3.739.913,33	R\$ 3.870.412,27	R\$ 4.000.269,69
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.012.345,53	R\$ 1.037.864,18	R\$ 1.063.403,16	R\$ 1.088.962,02	R\$ 1.114.540,26	R\$ 1.139.651,09	R\$ 1.164.754,56	R\$ 1.189.849,77	R\$ 1.214.935,75	R\$ 1.240.011,54	R\$ 1.261.842,49	R\$ 1.283.582,83	R\$ 1.305.231,94	R\$ 1.326.789,17
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.091.833,64	R\$ 6.245.393,22	R\$ 6.399.075,16	R\$ 6.552.876,69	R\$ 6.706.794,88	R\$ 6.857.900,39	R\$ 7.008.961,65	R\$ 7.159.973,16	R\$ 7.310.929,18	R\$ 7.461.823,81	R\$ 7.593.192,52	R\$ 7.724.015,97	R\$ 7.854.290,44	R\$ 7.984.012,04
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.127.415,23	R\$ 1.259.414,40	R\$ 1.391.535,21	R\$ 1.523.774,92	R\$ 1.656.130,60	R\$ 1.752.472,65	R\$ 1.881.988,07	R\$ 2.011.454,02	R\$ 2.140.864,81	R\$ 2.270.214,56	R\$ 2.346.934,90	R\$ 2.456.330,50	R\$ 2.565.180,33	R\$ 2.673.480,52
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 577.481,46	R\$ 709.480,63	R\$ 841.601,44	R\$ 973.841,15	R\$ 1.106.196,83	R\$ 1.169.321,53	R\$ 1.298.836,95	R\$ 1.428.302,89	R\$ 1.557.713,69	R\$ 1.687.063,44	R\$ 1.730.566,43	R\$ 1.839.962,03	R\$ 1.948.811,86	R\$ 2.057.112,05
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,54	R\$ 1,33	R\$ 1,19	R\$ 1,08	R\$ 1,00	R\$ 0,99	R\$ 0,93	R\$ 0,88	R\$ 0,84	R\$ 0,81	R\$ 0,82	R\$ 0,79	R\$ 0,77	R\$ 0,75
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 890.496,14	R\$ 944.052,20	R\$ 997.656,53	R\$ 1.051.308,04	R\$ 1.105.005,57	R\$ 1.157.593,45	R\$ 1.210.163,88	R\$ 1.262.714,67	R\$ 1.315.243,57	R\$ 1.367.748,26	R\$ 1.412.549,59	R\$ 1.457.135,81	R\$ 1.501.505,45	R\$ 1.545.656,98
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 313.014,68	R\$ 234.571,57	R\$ 156.055,09	R\$ 77.466,89	R\$ 1.191,26	R\$ 11.728,08	R\$ 88.673,07	R\$ 165.588,23	R\$ 242.470,11	R\$ 319.315,18	R\$ 318.016,83	R\$ 382.826,21	R\$ 447.306,40	R\$ 511.455,07
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 236.919,09	R\$ 315.362,20	R\$ 393.878,68	R\$ 472.466,88	R\$ 279.308,79	R\$ 594.879,20	R\$ 671.824,19	R\$ 748.739,35	R\$ 825.621,24	R\$ 72.032,49	R\$ 934.385,31	R\$ 999.194,69	R\$ 1.063.674,88	R\$ 1.127.823,54
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-4,41%	-3,22%	-2,09%	-1,01%	0,02%	0,15%	1,08%	1,98%	2,84%	3,67%	3,59%	4,25%	4,88%	5,49%
Saldo Descontado	R\$ 742.789,23	R\$ 742.789,23	R\$ 1.055.803,91	R\$ 1.290.375,48	R\$ 1.446.430,57	R\$ 1.523.897,46	R\$ 1.522.706,20	R\$ 1.510.978,12	R\$ 1.422.305,05	R\$ 1.256.716,82	R\$ 1.014.246,71	R\$ 694.931,52	R\$ 376.914,69	R\$ 5.911,52	R\$ 453.217,93	R\$ 964.673,00
Cenário 2 - Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 9.461.430,54	R\$ 9.607.430,76	R\$ 9.752.613,65	R\$ 9.896.973,48	R\$ 10.040.504,32	R\$ 10.183.200,04	R\$ 10.303.598,77	R\$ 10.422.830,29	R\$ 10.540.893,03	R\$ 10.657.785,26	R\$ 10.773.504,96	R\$ 10.884.389,72	R\$ 10.993.989,38	R\$ 11.102.302,08	R\$ 11.209.325,75	R\$ 11.385.231,24
Projção de Despesas	R\$ 5.331.949,69	R\$ 5.386.562,07	R\$ 5.407.953,01	R\$ 5.429.339,83	R\$ 5.450.722,50	R\$ 5.472.101,01	R\$ 5.526.585,38	R\$ 5.547.846,56	R\$ 5.569.101,89	R\$ 5.590.351,38	R\$ 5.611.595,00	R\$ 5.116.098,03	R\$ 5.137.311,05	R\$ 5.158.517,64	R\$ 5.179.717,78	R\$ 5.191.900,03
Projção de Investimentos	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 3.299.047,02	R\$ 4.220.868,69	R\$ 4.344.660,65	R\$ 4.467.633,65	R\$ 4.589.781,81	R\$ 3.880.665,21	R\$ 4.777.013,40	R\$ 4.874.983,73	R\$ 4.971.791,14	R\$ 5.067.433,88	R\$ 4.331.476,14	R\$ 5.768.291,70	R\$ 5.856.678,33	R\$ 5.943.784,44	R\$ 6.029.607,98	R\$ 3.236.392,60
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.348.253,85	R\$ 1.369.058,88	R\$ 1.389.747,45	R\$ 1.410.318,72	R\$ 1.430.771,86	R\$ 1.451.106,01	R\$ 1.468.262,83	R\$ 1.485.253,32	R\$ 1.502.077,26	R\$ 1.518.734,40	R\$ 1.535.224,46	R\$ 1.551.025,54	R\$ 1.566.643,49	R\$ 1.582.078,05	R\$ 1.597.328,92	R\$ 1.622.395,45
Receita Líquida	R\$ 8.113.176,68	R\$ 8.238.371,88	R\$ 8.362.866,20	R\$ 8.486.654,76	R\$ 8.609.732,45	R\$ 8.732.094,04	R\$ 8.835.335,95	R\$ 8.937.576,97	R\$ 9.038.815,78	R\$ 9.139.050,86	R\$ 9.238.280,50	R\$ 9.333.364,19	R\$ 9.427.345,90	R\$ 9.520.224,03	R\$ 9.611.996,83	R\$ 9.762.835,79
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 2.781.226,99	R\$ 2.851.809,81	R\$ 2.954.913,20	R\$ 3.057.314,93	R\$ 3.159.009,95	R\$ 3.259.993,03	R\$ 3.308.750,57	R\$ 3.389.730,41	R\$ 3.469.713,88	R\$ 3.548.699,48	R\$ 3.626.685,50	R\$ 4.217.266,16	R\$ 4.290.034,85	R\$ 4.361.706,39	R\$ 4.432.279,06	R\$ 4.028.354,24
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 166.086,76
Lucro operacional	R\$ 2.164.858,52	R\$ 2.202.223,98	R\$ 2.305.327,37	R\$ 2.407.729,10	R\$ 2.509.424,12	R\$ 2.610.407,69	R\$ 2.625.947,39	R\$ 2.706.927,23	R\$ 2.786.910,70	R\$ 2.865.896,30	R\$ 2.943.882,32	R\$ 4.051.179,40	R\$ 4.123.948,08	R\$ 4.195.619,63	R\$ 4.266.192,29	R\$ 4.194.441,00
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,73	R\$ 0,74	R\$ 0,73	R\$ 0,71	R\$ 0,70	R\$ 0,69	R\$ 0,70	R\$ 0,69	R\$ 0,68	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.589.588,77	R\$ 1.631.954,54	R\$ 1.674.043,80	R\$ 1.715.854,62	R\$ 1.757.385,00	R\$ 1.798.632,85	R\$ 1.832.337,64	R\$ 1.865.647,55	R\$ 1.898.562,07	R\$ 1.931.080,60	R\$ 1.963.202,47	R\$ 1.993.688,68	R\$ 2.023.740,13	R\$ 2.053.356,21	R\$ 2.082.536,21	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 575.269,75	R\$ 570.269,44	R\$ 631.283,57	R\$ 691.874,48	R\$ 752.039,12	R\$ 811.774,35	R\$ 793.609,76	R\$ 841.279,68	R\$ 888.348,63	R\$ 934.815,70	R\$ 980.679,86	R\$ 2.057.490,72	R\$ 2.100.207,95	R\$ 2.142.263,42	R\$ 2.183.656,08	R\$ 4.194.441,00
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 361.204,40	R\$ 1.219.855,27	R\$ 1.280.869,40	R\$ 1.341.460,31	R\$ 1.401.624,95	R\$ 630.926,36	R\$ 1.476.412,94	R\$ 1.524.082,86	R\$ 1.571.151,82	R\$ 1.617.618,88	R\$ 833.049,22	R\$ 2.223.577,48	R\$ 2.266.294,71	R\$ 2.308.350,19	R\$ 2.349.742,85	R\$ 4.858.788,06
(%) Lucratividade	6,08%	5,94%	6,47%	6,99%	7,49%	7,97%	7,70%	8,07%	8,43%	8,77%	9,10%	18,90%	19,30%	19,30%	19,48%	-36,84%
Saldo Descontado	R\$ 1.539.942,75	R\$ 2.110.212,19	R\$ 2.741.495,76	R\$ 3.433.370,24	R\$ 4.185.409,36	R\$ 4.997.183,71	R\$ 5.790.793,46	R\$ 6.632.073,15	R\$ 7.520.421,78	R\$ 8.455.237,48	R\$ 9.435.917,34	R\$ 11.493.408,06	R\$ 13.593.616,02	R\$ 15.735.879,43	R\$ 17.919.535,51	R\$ 13.725.094,51

Tabela 87 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$140,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.619.419,16	R\$ 7.801.943,11	R\$ 7.984.621,24	R\$ 8.167.449,73	R\$ 8.350.424,49	R\$ 8.529.871,25	R\$ 8.709.266,57	R\$ 8.888.603,20	R\$ 9.067.873,67	R\$ 9.247.070,20	R\$ 9.401.778,83	R\$ 9.555.836,58	R\$ 9.709.238,27	R\$ 9.861.978,46
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.966.994,61	R\$ 4.988.572,25	R\$ 5.010.150,67	R\$ 5.031.729,83	R\$ 5.053.309,73	R\$ 5.108.089,34	R\$ 5.129.651,34	R\$ 5.172.774,42	R\$ 5.194.335,42	R\$ 5.248.991,34	R\$ 5.270.426,65	R\$ 5.291.858,68	R\$ 5.313.287,41	
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 2.652.424,55	R\$ 2.813.370,86	R\$ 2.974.470,58	R\$ 3.135.719,90	R\$ 2.466.680,95	R\$ 3.421.781,92	R\$ 3.579.615,23	R\$ 3.737.390,16	R\$ 3.895.099,25	R\$ 3.222.300,96	R\$ 4.152.787,49	R\$ 4.285.409,93	R\$ 4.417.379,58	R\$ 4.548.691,06
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.085.767,23	R\$ 1.111.776,89	R\$ 1.137.808,53	R\$ 1.163.861,59	R\$ 1.189.935,49	R\$ 1.215.506,65	R\$ 1.241.070,49	R\$ 1.266.625,96	R\$ 1.292.172,00	R\$ 1.317.707,50	R\$ 1.339.753,48	R\$ 1.361.706,71	R\$ 1.383.566,45	R\$ 1.405.331,93
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.533.651,93	R\$ 6.690.166,22	R\$ 6.846.812,71	R\$ 7.003.588,14	R\$ 7.160.489,00	R\$ 7.314.364,60	R\$ 7.468.196,08	R\$ 7.621.977,25	R\$ 7.775.701,67	R\$ 7.929.362,70	R\$ 8.062.025,35	R\$ 8.194.129,87	R\$ 8.325.671,81	R\$ 8.456.646,53
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.566.657,32	R\$ 1.701.593,97	R\$ 1.836.662,05	R\$ 1.971.858,31	R\$ 2.107.179,28	R\$ 2.206.275,26	R\$ 2.338.544,75	R\$ 2.470.764,20	R\$ 2.602.927,25	R\$ 2.735.027,27	R\$ 2.813.034,01	R\$ 2.923.703,21	R\$ 3.033.813,13	R\$ 3.143.359,12
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.016.723,55	R\$ 1.151.660,20	R\$ 1.286.728,28	R\$ 1.421.924,54	R\$ 1.557.245,51	R\$ 1.623.124,14	R\$ 1.755.393,62	R\$ 1.887.613,08	R\$ 2.019.776,13	R\$ 2.151.876,15	R\$ 2.196.665,53	R\$ 2.307.334,74	R\$ 2.417.444,65	R\$ 2.526.990,65
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,05	R\$ 0,97	R\$ 0,91	R\$ 0,86	R\$ 0,82	R\$ 0,82	R\$ 0,79	R\$ 0,77	R\$ 0,74	R\$ 0,72	R\$ 0,73	R\$ 0,71	R\$ 0,70	R\$ 0,69
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.064.801,83	R\$ 1.119.523,57	R\$ 1.174.297,48	R\$ 1.229.122,25	R\$ 1.283.996,50	R\$ 1.337.677,23	R\$ 1.391.340,56	R\$ 1.444.984,04	R\$ 1.498.605,13	R\$ 1.552.201,21	R\$ 1.597.513,03	R\$ 1.642.604,66	R\$ 1.687.474,34	R\$ 1.732.120,24
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 48.078,28	R\$ 32.136,62	R\$ 112.430,80	R\$ 192.802,29	R\$ 273.249,00	R\$ 285.446,91	R\$ 364.053,06	R\$ 442.629,05	R\$ 521.171,00	R\$ 599.674,95	R\$ 599.152,50	R\$ 664.730,08	R\$ 729.970,31	R\$ 794.870,41
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 501.855,49	R\$ 582.070,39	R\$ 662.364,57	R\$ 742.736,06	R\$ 7.251,05	R\$ 868.598,03	R\$ 947.204,19	R\$ 1.025.780,17	R\$ 1.104.322,12	R\$ 352.392,25	R\$ 1.215.520,98	R\$ 1.281.098,56	R\$ 1.346.338,79	R\$ 1.411.238,88
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	-0,63%	0,41%	1,41%	2,36%	3,27%	3,35%	4,18%	4,98%	5,75%	6,49%	6,37%	6,96%	7,52%	8,06%
Saldo Descontado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 742.789,23	-R\$ 790.867,51	-R\$ 758.730,88	-R\$ 646.300,08	-R\$ 453.497,79	-R\$ 180.248,78	R\$ 105.198,12	R\$ 469.251,19	R\$ 911.880,23	R\$ 1.433.051,24	R\$ 2.032.726,18	R\$ 2.631.878,69	R\$ 3.296.608,77	R\$ 4.026.579,08	R\$ 4.821.449,49
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 10.014.051,49	R\$ 10.161.176,40	R\$ 10.307.457,67	R\$ 10.452.888,63	R\$ 10.597.462,42	R\$ 10.741.171,93	R\$ 10.860.929,87	R\$ 10.979.490,59	R\$ 11.096.851,63	R\$ 11.213.010,32	R\$ 11.327.963,72	R\$ 11.437.771,44	R\$ 11.546.255,59	R\$ 11.653.413,43	R\$ 11.759.241,97	R\$ 11.939.243,07
Projção de Despesas	R\$ 5.334.712,80	R\$ 5.389.330,80	R\$ 5.410.727,23	R\$ 5.432.119,40	R\$ 5.453.507,30	R\$ 5.474.890,87	R\$ 5.529.372,03	R\$ 5.550.629,86	R\$ 5.571.881,69	R\$ 5.593.127,50	R\$ 5.614.367,29	R\$ 5.118.864,94	R\$ 5.140.072,38	R\$ 5.161.273,19	R\$ 5.182.467,36	R\$ 5.139.190,03
Projção de Investimentos	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 3.848.904,88	R\$ 4.771.845,60	R\$ 4.896.730,44	R\$ 5.020.769,23	R\$ 5.143.955,12	R\$ 4.435.847,24	R\$ 5.331.557,83	R\$ 5.428.860,73	R\$ 5.524.969,95	R\$ 5.619.882,82	R\$ 4.883.162,61	R\$ 6.318.906,50	R\$ 6.406.183,21	R\$ 6.492.140,24	R\$ 6.576.774,61	R\$ 2.682.380,77
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.427.002,34	R\$ 1.447.967,64	R\$ 1.468.812,72	R\$ 1.489.536,63	R\$ 1.510.138,39	R\$ 1.530.617,00	R\$ 1.547.682,51	R\$ 1.564.577,41	R\$ 1.581.301,36	R\$ 1.597.853,97	R\$ 1.614.234,83	R\$ 1.629.882,43	R\$ 1.645.341,42	R\$ 1.660.611,41	R\$ 1.675.691,98	R\$ 1.701.342,14
Receita Líquida	R\$ 8.587.049,16	R\$ 8.713.208,76	R\$ 8.838.644,95	R\$ 8.963.352,00	R\$ 9.087.324,02	R\$ 9.210.554,93	R\$ 9.313.247,36	R\$ 9.414.913,18	R\$ 9.515.550,28	R\$ 9.615.156,35	R\$ 9.713.728,89	R\$ 9.807.889,01	R\$ 9.900.914,17	R\$ 9.992.802,01	R\$ 10.083.549,99	R\$ 10.237.900,94
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 3.252.336,36	R\$ 3.323.877,97	R\$ 3.427.917,72	R\$ 3.531.232,60	R\$ 3.633.816,73	R\$ 3.735.664,06	R\$ 3.783.875,33	R\$ 3.864.283,32	R\$ 3.943.668,59	R\$ 4.022.028,85	R\$ 4.099.361,60	R\$ 4.689.024,07	R\$ 4.760.841,79	R\$ 4.831.528,82	R\$ 4.901.082,63	R\$ 3.553.289,09
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 166.086,76
Lucro operacional	R\$ 2.635.967,88	R\$ 2.674.292,14	R\$ 2.778.331,90	R\$ 2.881.646,77	R\$ 2.984.230,90	R\$ 3.086.078,23	R\$ 3.101.072,15	R\$ 3.181.480,14	R\$ 3.260.865,41	R\$ 3.339.225,67	R\$ 3.416.558,42	R\$ 4.522.937,31	R\$ 4.594.755,03	R\$ 4.665.442,06	R\$ 4.734.995,87	R\$ 3.719.375,85
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,67	R\$ 0,68	R\$ 0,67	R\$ 0,66	R\$ 0,65	R\$ 0,64	R\$ 0,65	R\$ 0,65	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,63	R\$ 0,48	R\$ 0,48	R\$ 0,48	R\$ 0,48	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.776.540,44	R\$ 1.819.286,69	R\$ 1.861.747,53	R\$ 1.903.920,72	R\$ 1.945.803,92	R\$ 1.987.394,74	R\$ 2.020.882,75	R\$ 2.053.965,73	R\$ 2.086.642,86	R\$ 2.118.913,24	R\$ 2.150.775,87	R\$ 2.180.897,71	R\$ 2.210.571,79	R\$ 2.239.797,18	R\$ 2.268.572,87	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 859.427,45	R\$ 855.005,45	R\$ 916.584,36	R\$ 977.726,05	R\$ 1.038.426,98	R\$ 1.098.683,49	R\$ 1.080.189,40	R\$ 1.127.514,41	R\$ 1.174.222,55	R\$ 1.220.312,43	R\$ 1.265.782,55	R\$ 2.342.039,60	R\$ 2.384.183,23	R\$ 2.425.644,88	R\$ 2.466.423,00	R\$ 3.719.375,85
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 645.362,10	R\$ 1.504.591,28	R\$ 1.566.170,19	R\$ 1.627.311,88	R\$ 1.688.012,81	R\$ 917.835,50	R\$ 1.762.992,58	R\$ 1.810.317,59	R\$ 1.857.025,73	R\$ 1.903.115,61	R\$ 1.118.151,91	R\$ 2.508.126,36	R\$ 2.550.270,00	R\$ 2.591.731,64	R\$ 2.632.509,76	R\$ 4.383.722,91
(%) Lucratividade	8,58%	8,41%	8,89%	9,35%	9,80%	10,23%	9,95%	10,27%	10,58%	10,88%	11,17%	20,48%	20,65%	20,81%	20,97%	-31,15%
Saldo Descontado	R\$ 5.680.876,94	R\$ 6.535.882,39	R\$ 7.452.466,75	R\$ 8.430.192,81	R\$ 9.468.619,78	R\$ 10.567.303,27	R\$ 11.647.492,68	R\$ 12.775.007,09	R\$ 13.949.229,63	R\$ 15.169.542,06	R\$ 16.435.324,62	R\$ 18.777.364,21	R\$ 21.161.547,45	R\$ 23.587.192,33	R\$ 26.053.615,32	R\$ 22.334.239,47

Tabela 88 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$150,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.134.659,15	R\$ 8.320.628,82	R\$ 8.506.764,16	R\$ 8.693.060,75	R\$ 8.879.513,84	R\$ 9.062.191,03	R\$ 9.244.816,92	R\$ 9.427.383,48	R\$ 9.609.882,39	R\$ 9.792.305,05	R\$ 9.948.522,65	R\$ 10.104.074,36	R\$ 10.258.954,15	R\$ 10.413.155,71
Projção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.969.570,81	R\$ 4.991.165,68	R\$ 5.012.761,38	R\$ 5.034.357,89	R\$ 5.055.955,17	R\$ 5.110.750,94	R\$ 5.132.329,09	R\$ 5.153.906,94	R\$ 5.175.484,46	R\$ 5.197.061,60	R\$ 5.251.725,06	R\$ 5.273.167,84	R\$ 5.294.607,26	R\$ 5.316.043,29
Projção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 3.165.088,34	R\$ 3.329.463,14	R\$ 3.494.002,78	R\$ 3.658.702,86	R\$ 2.993.124,85	R\$ 3.951.440,10	R\$ 4.112.487,84	R\$ 4.273.476,54	R\$ 4.434.397,93	R\$ 3.764.809,64	R\$ 4.696.797,59	R\$ 4.830.906,52	R\$ 4.964.346,89	R\$ 5.097.112,42
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.159.188,93	R\$ 1.185.689,61	R\$ 1.212.213,89	R\$ 1.238.761,16	R\$ 1.265.330,72	R\$ 1.291.362,22	R\$ 1.317.386,41	R\$ 1.343.402,15	R\$ 1.369.408,24	R\$ 1.395.403,47	R\$ 1.417.664,48	R\$ 1.439.830,60	R\$ 1.461.900,97	R\$ 1.483.874,69
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.975.470,22	R\$ 7.134.939,21	R\$ 7.294.550,27	R\$ 7.454.299,59	R\$ 7.614.183,12	R\$ 7.770.828,81	R\$ 7.927.430,51	R\$ 8.083.981,34	R\$ 8.240.474,15	R\$ 8.396.901,58	R\$ 8.530.858,17	R\$ 8.664.243,77	R\$ 8.797.053,19	R\$ 8.929.281,02
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.005.899,41	R\$ 2.143.773,53	R\$ 2.281.788,89	R\$ 2.419.941,70	R\$ 2.558.227,95	R\$ 2.660.077,88	R\$ 2.795.101,42	R\$ 2.930.074,39	R\$ 3.064.989,69	R\$ 3.199.839,99	R\$ 3.279.133,11	R\$ 3.391.075,92	R\$ 3.502.445,92	R\$ 3.613.237,73
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.455.965,64	R\$ 1.593.839,76	R\$ 1.731.855,12	R\$ 1.870.007,93	R\$ 2.008.294,18	R\$ 2.076.926,75	R\$ 2.112.950,30	R\$ 2.146.923,27	R\$ 2.181.838,57	R\$ 2.216.688,86	R\$ 2.262.764,64	R\$ 2.274.707,45	R\$ 2.286.077,45	R\$ 2.296.869,25
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,85	R\$ 0,81	R\$ 0,78	R\$ 0,75	R\$ 0,73	R\$ 0,73	R\$ 0,71	R\$ 0,69	R\$ 0,68	R\$ 0,66	R\$ 0,67	R\$ 0,66	R\$ 0,65	R\$ 0,64
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.239.107,52	R\$ 1.294.994,95	R\$ 1.350.938,43	R\$ 1.406.936,45	R\$ 1.462.987,43	R\$ 1.517.761,01	R\$ 1.572.517,25	R\$ 1.627.253,40	R\$ 1.681.966,68	R\$ 1.736.654,16	R\$ 1.782.476,46	R\$ 1.828.073,50	R\$ 1.873.443,22	R\$ 1.918.583,50
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 216.858,12	R\$ 298.844,81	R\$ 380.916,69	R\$ 463.071,48	R\$ 545.306,75	R\$ 559.165,74	R\$ 639.433,06	R\$ 719.669,87	R\$ 799.871,89	R\$ 880.034,71	R\$ 880.288,17	R\$ 946.633,95	R\$ 1.012.634,22	R\$ 1.078.285,75
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 766.791,89	R\$ 848.778,58	R\$ 930.850,46	R\$ 1.013.005,25	R\$ 264.806,70	R\$ 1.142.316,86	R\$ 1.222.584,18	R\$ 1.302.820,99	R\$ 1.383.023,01	R\$ 632.752,01	R\$ 1.496.656,65	R\$ 1.563.002,43	R\$ 1.629.002,70	R\$ 1.694.654,22
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	2,67%	3,59%	4,48%	5,33%	6,14%	6,17%	6,92%	7,63%	8,32%	8,99%	8,85%	9,37%	9,87%	10,36%
Saldo Descontado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 742.789,23	-R\$ 525.931,11	-R\$ 227.086,29	-R\$ 153.830,40	-R\$ 616.901,88	-R\$ 1.162.208,63	-R\$ 1.721.374,37	-R\$ 2.360.807,42	-R\$ 3.080.477,29	-R\$ 3.880.349,18	-R\$ 4.760.383,89	-R\$ 5.640.672,06	-R\$ 6.587.306,01	-R\$ 7.599.940,24	-R\$ 8.678.225,99
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projção de Receitas	R\$ 10.566.672,45	R\$ 10.714.922,04	R\$ 10.862.301,68	R\$ 11.008.803,79	R\$ 11.154.420,52	R\$ 11.299.143,81	R\$ 11.441.260,96	R\$ 11.536.150,89	R\$ 11.652.810,23	R\$ 11.768.235,39	R\$ 11.882.422,49	R\$ 11.991.153,15	R\$ 12.098.521,80	R\$ 12.204.524,78	R\$ 12.309.158,18	R\$ 12.493.254,90
Projção de Despesas	R\$ 5.337.475,90	R\$ 5.392.099,52	R\$ 5.413.501,45	R\$ 5.434.898,98	R\$ 5.456.292,09	R\$ 5.477.680,73	R\$ 5.532.158,69	R\$ 5.553.413,16	R\$ 5.574.661,48	R\$ 5.595.903,63	R\$ 5.617.139,59	R\$ 5.612.631,84	R\$ 5.142.833,71	R\$ 5.164.022,75	R\$ 5.185.216,94	R\$ 5.137.911,00
Projção de Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	R\$ 4.398.762,73	R\$ 5.322.822,51	R\$ 5.448.800,24	R\$ 5.573.904,81	R\$ 5.698.128,44	R\$ 4.991.029,27	R\$ 5.886.102,27	R\$ 5.982.737,73	R\$ 6.078.148,76	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77	R\$ 6.172.331,77
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.505.750,82	R\$ 1.526.876,39	R\$ 1.547.877,99	R\$ 1.568.754,54	R\$ 1.589.504,92	R\$ 1.610.127,99	R\$ 1.627.102,19	R\$ 1.643.901,50	R\$ 1.660.525,46	R\$ 1.676.973,54	R\$ 1.693.245,20	R\$ 1.708.739,32	R\$ 1.724.039,36	R\$ 1.739.144,78	R\$ 1.754.055,04	R\$ 1.768.882,82
Receita Líquida	R\$ 9.060.921,63	R\$ 9.188.045,65	R\$ 9.314.423,69	R\$ 9.440.049,25	R\$ 9.564.915,60	R\$ 9.689.015,82	R\$ 9.791.158,77	R\$ 9.892.249,38	R\$ 9.992.284,78	R\$ 10.091.261,85	R\$ 10.189.177,28	R\$ 10.282.413,83	R\$ 10.374.482,45	R\$ 10.465.380,00	R\$ 10.555.103,14	R\$ 10.712.966,08
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 3.723.445,72	R\$ 3.795.946,12	R\$ 3.900.922,25	R\$ 4.005.150,27	R\$ 4.108.623,51	R\$ 4.211.335,10	R\$ 4.259.000,08	R\$ 4.338.836,23	R\$ 4.417.623,30	R\$ 4.495.358,22	R\$ 4.572.037,70	R\$ 5.160.781,96	R\$ 5.231.648,73	R\$ 5.301.351,25	R\$ 5.369.886,20	R\$ 5.307.223,95
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	
Lucro operacional	R\$ 3.107.077,25	R\$ 3.146.360,30	R\$ 3.251.336,42	R\$ 3.355.564,44	R\$ 3.459.037,69	R\$ 3.561.749,27	R\$ 3.576.196,90	R\$ 3.656.030,04	R\$ 3.734.820,12	R\$ 3.812.555,04	R\$ 3.889.234,52	R\$ 4.994.695,22	R\$ 5.065.561,97	R\$ 5.135.264,49	R\$ 5.203.799,44	R\$ 3.244.310,71
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,63	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,61	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,60	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 1.963.492,11	R\$ 2.006.618,84	R\$ 2.049.451,26	R\$ 2.091.986,82	R\$ 2.134.222,85	R\$ 2.176.156,63	R\$ 2.209.427,85	R\$ 2.242.283,91	R\$ 2.274.723,66	R\$ 2.306.745,88	R\$ 2.338.349,27	R\$ 2.368.106,74	R\$ 2.397.403,45	R\$ 2.426.238,15	R\$ 2.454.609,52	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.143.585,14	R\$ 1.139.741,46	R\$ 1.201.885,16	R\$ 1.263.577,63	R\$ 1.324.814,84	R\$ 1.385.592,64	R\$ 1.366.769,05	R\$ 1.413.749,14	R\$ 1.460.096,46	R\$ 1.505.809,16	R\$ 1.550.885,25	R\$ 2.668.588,47	R\$ 2.668.588,47	R\$ 2.709.026,34	R\$ 2.749.189,92	R\$ 3.244.310,71
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 929.519,80	R\$ 1.789.327,29	R\$ 1.851.470,99	R\$ 1.913.163,45	R\$ 1.974.400,66	R\$ 1.204.744,64	R\$ 2.049.572,23	R\$ 2.096.552,32	R\$ 2.142.899,64	R\$ 2.188.612,34	R\$ 1.403.254,61	R\$ 2.792.675,24	R\$ 2.834.245,28	R\$ 2.875.113,10	R\$ 2.915.276,68	R\$ 3.908.657,77
(%) Lucratividade	10,82%	10,64%	11,06%	11,48%	11,88%	12,26%	11,97%	12,25%	12,53%	12,80%	13,05%	21,90%	22,05%	22,20%	22,33%	-25,97%
Saldo Descontado	R\$ 9.821.811,13	R\$ 10.961.552,59	R\$ 12.163.437,74	R\$ 13.427.015,37	R\$ 14.751.830,21	R\$ 16.137.422,84	R\$ 17.504.191,89	R\$ 18.917.941,03	R\$ 20.378.037,49	R\$ 21.883.846,65	R\$ 23.434.731,89	R\$ 26.061.320,37	R\$ 28.729.478,89	R\$ 31.438.505,22	R\$ 34.187.695,14	R\$ 30.943.384,43

Tabela 89 – Estudo de viabilidade econômico-financeira para o Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2 com preço de R\$160,00/ton

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projeto de Investimento																
Projecção de Receitas	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.649.899,14	R\$ 8.839.314,53	R\$ 9.028.907,09	R\$ 9.218.671,76	R\$ 9.408.603,20	R\$ 9.594.510,81	R\$ 9.780.367,28	R\$ 9.966.163,76	R\$ 10.151.891,12	R\$ 10.337.539,91	R\$ 10.495.266,47	R\$ 10.652.312,15	R\$ 10.808.670,04	R\$ 10.964.332,96
Projecção de Despesas	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.972.147,01	R\$ 4.993.759,11	R\$ 5.015.372,09	R\$ 5.036.985,94	R\$ 5.058.600,62	R\$ 5.113.412,53	R\$ 5.135.006,84	R\$ 5.156.600,85	R\$ 5.178.194,50	R\$ 5.199.787,77	R\$ 5.254.458,78	R\$ 5.275.909,03	R\$ 5.297.355,84	R\$ 5.318.799,18
Projecção de Investimentos	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Saldo Acumulado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 13.005.555,01	R\$ 3.677.752,13	R\$ 3.845.555,42	R\$ 4.013.534,99	R\$ 4.181.685,82	R\$ 3.519.568,75	R\$ 4.481.098,28	R\$ 4.645.360,44	R\$ 4.809.562,92	R\$ 4.973.696,62	R\$ 4.307.318,31	R\$ 5.240.807,69	R\$ 5.376.403,12	R\$ 5.511.314,20	R\$ 5.645.533,78
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.232.610,63	R\$ 1.259.602,32	R\$ 1.286.619,26	R\$ 1.313.660,73	R\$ 1.340.725,96	R\$ 1.367.217,79	R\$ 1.393.702,34	R\$ 1.420.178,34	R\$ 1.446.644,49	R\$ 1.473.099,44	R\$ 1.495.575,47	R\$ 1.517.954,48	R\$ 1.540.235,48	R\$ 1.562.417,45
Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.417.288,51	R\$ 7.579.712,21	R\$ 7.742.287,83	R\$ 7.905.011,04	R\$ 8.067.877,24	R\$ 8.227.293,02	R\$ 8.386.664,94	R\$ 8.545.985,43	R\$ 8.705.246,64	R\$ 8.864.440,47	R\$ 8.999.691,00	R\$ 9.134.357,67	R\$ 9.268.434,56	R\$ 9.401.915,51
EBITDA (LAJIDA)	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.445.141,50	R\$ 2.585.953,10	R\$ 2.726.915,73	R\$ 2.868.025,10	R\$ 3.009.276,62	R\$ 3.113.880,49	R\$ 3.251.658,10	R\$ 3.389.384,58	R\$ 3.527.052,13	R\$ 3.664.652,70	R\$ 3.745.232,22	R\$ 3.858.448,63	R\$ 3.971.078,72	R\$ 4.083.116,33
(R\$) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 549.933,77	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 583.151,12	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48	R\$ 616.368,48
Lucro operacional	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.895.207,73	R\$ 2.036.019,33	R\$ 2.176.981,96	R\$ 2.318.093,33	R\$ 2.459.342,85	R\$ 2.530.729,36	R\$ 2.668.506,98	R\$ 2.806.233,46	R\$ 2.943.901,01	R\$ 3.081.501,58	R\$ 3.128.863,74	R\$ 3.242.080,16	R\$ 3.354.710,24	R\$ 3.466.747,85
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,75	R\$ 0,72	R\$ 0,70	R\$ 0,68	R\$ 0,67	R\$ 0,67	R\$ 0,66	R\$ 0,64	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,63	R\$ 0,62	R\$ 0,61	R\$ 0,61
Impostos sobre o Resultado	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.413.413,20	R\$ 1.470.466,32	R\$ 1.527.579,38	R\$ 1.584.750,66	R\$ 1.641.978,36	R\$ 1.697.844,80	R\$ 1.753.693,93	R\$ 1.809.522,77	R\$ 1.865.328,23	R\$ 1.921.107,11	R\$ 1.967.439,90	R\$ 2.013.542,34	R\$ 2.059.412,11	R\$ 2.105.046,77
Lucro Líquido	R\$ -	R\$ -	R\$ 481.794,53	R\$ 565.553,01	R\$ 649.402,58	R\$ 733.340,67	R\$ 817.364,49	R\$ 832.884,57	R\$ 914.813,05	R\$ 996.710,68	R\$ 1.078.572,78	R\$ 1.160.394,47	R\$ 1.161.423,85	R\$ 1.228.537,82	R\$ 1.295.298,13	R\$ 1.361.701,09
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 742.789,23	R\$ 13.005.555,01	R\$ 1.031.728,30	R\$ 1.115.486,77	R\$ 1.199.336,35	R\$ 1.283.274,43	R\$ 536.864,44	R\$ 1.416.035,69	R\$ 1.497.964,17	R\$ 1.579.861,81	R\$ 1.661.723,90	R\$ 913.111,77	R\$ 1.777.792,32	R\$ 1.844.906,29	R\$ 1.911.666,61	R\$ 1.978.069,56
(%) Lucratividade	0,00%	0,00%	5,57%	6,40%	7,19%	7,95%	8,69%	8,68%	9,35%	10,00%	10,62%	11,23%	11,07%	11,53%	11,98%	12,42%
Saldo Descontado	-R\$ 742.789,23	-R\$ 742.789,23	-R\$ 260.994,70	-R\$ 304.558,30	-R\$ 953.960,89	-R\$ 1.687.301,55	-R\$ 2.504.666,04	-R\$ 3.337.550,61	-R\$ 4.252.363,66	-R\$ 5.249.074,35	-R\$ 6.327.647,12	-R\$ 7.488.041,59	-R\$ 8.649.465,44	-R\$ 9.878.003,26	-R\$ 11.173.301,39	-R\$ 12.535.002,48

	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2																
Projeto de Investimento																
Projecção de Receitas	R\$ 11.119.293,41	R\$ 11.268.667,68	R\$ 11.417.145,70	R\$ 11.564.718,95	R\$ 11.711.378,63	R\$ 11.857.115,70	R\$ 11.975.592,05	R\$ 12.092.811,18	R\$ 12.208.768,83	R\$ 12.323.460,46	R\$ 12.436.881,25	R\$ 12.544.534,86	R\$ 12.650.788,01	R\$ 12.755.636,13	R\$ 12.859.074,40	R\$ 13.047.266,74
Projecção de Despesas	R\$ 5.340.239,01	R\$ 5.394.868,25	R\$ 5.416.275,67	R\$ 5.437.678,56	R\$ 5.459.076,88	R\$ 5.480.470,58	R\$ 5.534.945,34	R\$ 5.556.196,46	R\$ 5.577.441,27	R\$ 5.598.679,75	R\$ 5.619.911,88	R\$ 5.124.398,75	R\$ 5.145.595,04	R\$ 5.166.784,31	R\$ 5.187.966,52	R\$ 5.188.031,23
Projecção de Investimentos	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 830.433,82
Saldo Acumulado	R\$ 4.948.620,58	R\$ 5.873.799,42	R\$ 6.000.870,04	R\$ 6.127.040,39	R\$ 6.252.301,75	R\$ 5.546.211,30	R\$ 6.440.646,71	R\$ 6.536.614,72	R\$ 6.631.327,56	R\$ 6.724.780,71	R\$ 5.986.535,55	R\$ 7.420.136,11	R\$ 7.505.192,97	R\$ 7.588.851,82	R\$ 7.671.107,88	R\$ 1.574.357,11
Aliquota de Impostos Receita (PIS, COFINS, ISS)	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%	14,25%
Impostos sobre Receita	R\$ 1.584.499,31	R\$ 1.605.785,14	R\$ 1.626.943,26	R\$ 1.647.972,45	R\$ 1.668.871,45	R\$ 1.689.638,99	R\$ 1.706.521,87	R\$ 1.723.225,59	R\$ 1.739.749,56	R\$ 1.756.093,12	R\$ 1.772.255,58	R\$ 1.787.596,22	R\$ 1.802.737,29	R\$ 1.817.678,15	R\$ 1.832.418,10	R\$ 1.859.235,51
Receita Líquida	R\$ 9.534.794,10	R\$ 9.662.882,53	R\$ 9.790.202,44	R\$ 9.916.746,50	R\$ 10.042.507,17	R\$ 10.167.476,71	R\$ 10.269.070,18	R\$ 10.369.585,59	R\$ 10.469.019,28	R\$ 10.567.367,35	R\$ 10.664.625,67	R\$ 10.756.938,64	R\$ 10.848.050,72	R\$ 10.937.957,98	R\$ 11.026.656,29	R\$ 11.188.031,23
EBITDA (LAJIDA)	R\$ 4.194.555,09	R\$ 4.268.014,28	R\$ 4.373.926,77	R\$ 4.479.067,94	R\$ 4.583.430,30	R\$ 4.687.006,13	R\$ 4.734.124,84	R\$ 4.813.389,13	R\$ 4.891.578,00	R\$ 4.968.687,59	R\$ 5.044.713,79	R\$ 5.632.539,89	R\$ 5.702.455,68	R\$ 5.771.173,68	R\$ 5.838.689,77	R\$ 2.603.158,80
(R\$) Depreciação	R\$ 616.368,48	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 649.585,83	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 682.803,18	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	R\$ 666.086,76	
Lucro operacional	R\$ 3.578.186,62	R\$ 3.618.428,45	R\$ 3.724.340,94	R\$ 3.829.482,11	R\$ 3.933.844,47	R\$ 4.037.420,30	R\$ 4.051.321,66	R\$ 4.130.585,95	R\$ 4.208.774,82	R\$ 4.285.884,41	R\$ 4.361.910,61	R\$ 5.466.453,13	R\$ 5.536.368,91	R\$ 5.605.086,91	R\$ 5.672.603,01	R\$ 2.769.245,57
Aliquota de Imposto de Renda + Contribuição Social	R\$ 0,60	R\$ 0,61	R\$ 0,60	R\$ 0,60	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,58	R\$ 0,58	R\$ 0,57	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ 0,47	R\$ -
Impostos sobre o Resultado	R\$ 2.150.443,78	R\$ 2.193.950,99	R\$ 2.237.154,99	R\$ 2.280.052,91	R\$ 2.322.641,78	R\$ 2.364.918,52	R\$ 2.397.972,96	R\$ 2.430.602,09	R\$ 2.462.804,45	R\$ 2.494.578,52	R\$ 2.525.922,67	R\$ 2.555.315,78	R\$ 2.584.235,11	R\$ 2.612.679,12	R\$ 2.640.646,18	R\$ -
Lucro Líquido	R\$ 1.427.742,84	R\$ 1.424.477,47	R\$ 1.487.185,95	R\$ 1.549.429,20	R\$ 1.611.202,69	R\$ 1.672.501,78	R\$ 1.653.348,70	R\$ 1.699.983,86	R\$ 1.745.970,37	R\$ 1.791.305,89	R\$ 1.835.987,95	R\$ 2.911.137,35	R\$ 2.992.407,79	R\$ 3.031.956,83	R\$ 3.071.049,79	R\$ 2.769.245,57
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 1.213.677,49	R\$ 2.074.063,29	R\$ 2.136.771,78	R\$ 2.199.015,02	R\$ 2.260.788,52	R\$ 1.491.653,79	R\$ 2.336.151,88	R\$ 2.382.787,04	R\$ 2.428.773,55	R\$ 2.474.109,07	R\$ 1.688.357,31	R\$ 3.077.224,11	R\$ 3.118.220,57	R\$ 3.158.494,56	R\$ 3.198.043,60	R\$ 3.433.592,62
(%) Lucratividade	12,84%	12,64%	13,03%	13,40%	13,76%	14,11%	13,81%	14,06%	14,30%	14,54%	14,76%	23,21%	23,34%	23,46%	23,58%	-21,22%
Saldo Descontado	R\$ 13.962.745,32	R\$ 15.387.222,78	R\$ 16.874.408,74	R\$ 18.423.837,93	R\$ 20.035.040,63	R\$ 21.707.542,41	R\$ 23.360.891,10	R\$ 25.060.874,97	R\$ 26.806.845,34	R\$ 28.598.151,23	R\$ 30.434.139,17	R\$ 33.345.276,52	R\$ 36.297.410,33	R\$ 39.289.818,12	R\$ 42.321.774,95	R\$ 39.552.529,39

6.3.6 Taxa de Desconto

Para este trabalho, foi adotado o Custo Médio Ponderado do Capital, mais conhecido como Weighted Average Cost of Capital (WACC), uma metodologia deverás comum quando se trata desse modelo de projeto.

O método do custo do capital baseia-se na ponderação entre o custo do capital próprio e dos acionistas e o custo da dívida, levando em consideração a relação entre o capital próprio e o capital de terceiros. A equação do WACC pode ser vista a seguir:

$$WACC = \left(\frac{E}{E+D}\right) * R_E + \left(\frac{D}{D+E}\right) * R_D \quad (1)$$

Onde:

E= Montante de Capital Próprio

D= Montante de Capital de Terceiros;

R_E = Custo do Capital Próprio;

R_D = Custo do Capital de Terceiros.

6.3.6.1 Custo do Capital de Terceiros

Para mensurar o valor de empréstimo que uma empresa faz para financiar seus projetos, em termos gerais é calculado o custo de capital de terceiros. Que é composto por:

- O nível atual das taxas de juros;
- O risco de inadimplemento das empresas;
- E os benefícios fiscais associados ao financiamento (endividamento).

Além disso, a alíquota marginal de imposto de renda e contribuição social tem impacto direto no custo e endividamento, uma vez que tais pagamentos são dedutíveis para fins fiscais. A partir disso tem-se o custo de endividamento final através da fórmula:

$$R_D = R_B * (1 - T) \quad (2)$$

Onde:

R_D = Custo de Capital de Terceiros;

R_B = Taxa real da dívida;

T = Alíquota de imposto de renda e contribuição social.

6.3.6.2 Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Utilizando o modelo de precificação de ativos financeiros, foi estimado o custo de capital, onde a taxa de retorno de um ativo específico varia proporcionalmente com o diferencial de risco que ele oferece em relação à média de mercado menos o retorno de um ativo livre de risco. Para a estimativa do custo de financiamento através do capital próprio, foi utilizada a seguinte formulação:

$$R_E = R_F + \beta * [E(R_M) - R_F] - X_i + \alpha_{BR} \quad (3)$$

Onde:

R_F = Taxa de retorno livre de risco

β = Indicador Beta

$[E(R_M) - R_F]$ = Prêmio de Risco da carteira de mercado

X_i = Inflação Norte Americana

α_{BR} = Prêmio pelo Risco Brasil

Neste ponto, cabe ressaltar que o cálculo foi feito sob a perspectiva de um investidor global analisando um investimento em uma empresa brasileira. Assume-se que este investidor global analisa o Brasil como se estivesse operando do mercado de capitais americano, considerado o maior e com características que se assemelham ao de um mercado perfeito.

Além disso, para calcular o CCP da Brasil sob a perspectiva de um investidor interno, residente no Brasil, seria necessário desconsiderar o prêmio pelo risco Brasil, e utilizar-se parâmetros brasileiros para os cálculos. Porém, este posicionamento não é recomendável por vários motivos.

No contexto global, vale ressaltar ainda que o Índice Bovespa é relativo a um mercado restrito, constituído por poucas empresas, quando comparado com referências internacionais. É um mercado onde parte expressiva do movimento está concentrado em poucos papéis (ações). O tamanho do mercado também o torna bastante volátil pela entrada e saída de capitais de curto prazo, boatos, especulações e outros.

Concluindo, todos estes elementos levam a desacreditar nas estatísticas sobre o “retorno da carteira de mercado”, o componente R_M da equação (3) acima, extraído com base no comportamento do índice Bovespa.

6.3.6.3 *Estimativa do Rf*

O R_F utilizado foi baseado na taxa T-bond de 30 anos que na data de escrita deste caderno era de 2,13%. O R_F é considerado um ativo sem risco, ou seja, aquele em que não há o risco de a instituição emissora não honrar o compromisso. Nos Estados Unidos, os títulos de longo prazo do tesouro norte-americano são considerados ativos sem risco e, no modelo CAPM, a taxa de retorno desses títulos é equivalente à taxa R_F.

Tabela 90 - Componentes do Cálculo da Taxa Livre de Risco

Descrição	Parâmetros
Taxa Livre de Risco Norte-Americana	2,13%
Inflação Norte-Americana – CPI	2,10%

Fonte: Bureau of Labor Statistics

6.3.6.4 *Estimativa do Beta desalavancado do setor*

Para formar uma visão de um Beta apropriado, foram selecionadas empresas envolvidas no setor de gestão de resíduos sólidos, a fim de formar uma amostragem de empresas comparáveis e, após a seleção de empresas que encaixem nesse escopo, o cálculo de um Beta comum ao setor. A tabela abaixo apresenta o cálculo do Beta do setor usado no cálculo de um dos elementos que compõem a taxa de desconto:

Tabela 91 - Comparáveis do Setor para Definição da Taxa de Desconto

Empresas	Beta alavancado	Tributos	Beta desalavancado
Casella Waste System	0,85	35,0%	0,2
Republic Services, Inc. Common Stock	0,78	34,5%	0,46
Waste Management, Inc	0,78	34,6%	0,34
Stericycle, Inc	0,99	34,7%	0,58
Waste Connections, Inc	0,58	34,7%	0,41
Beta Desalavancado médio			0,398

Fonte: NASDAQ/Bloomberg

$$\beta_d = \frac{\beta}{\left[1 + (1-T) \cdot \left(\frac{D}{E}\right)\right]} \quad (4)$$

Onde:

β_d = Beta Desalavancado – risco de ações de empresas comparáveis, sem considerar a alavancagem de cada uma delas;

β = Beta alavancado – risco de ações de empresas comparáveis, acrescido da alavancagem de cada uma delas;

T = Alíquotas de Imposto de Renda e Contribuição Social para cada empresa comparável; e

$\left(\frac{D}{E}\right)$ = Dívida/Patrimônio Líquido de cada empresa comparável.

Reestruturando a equação (4) pode-se calcular o beta realavancado para a situação estudada em questão, disponível na equação (5).

Onde:

β_d = Beta Desalavancado – risco de ações de empresas comparáveis, sem considerar a alavancagem de cada uma delas;

β_r = Beta realavancado – a ser usado como base para o cálculo do custo de financiamento (fornecido por suas próprias fontes);

T = Alíquotas de Imposto de Renda e Contribuição Social para cada empresa comparável; e

$\left(\frac{D}{E}\right)$ = Dívida/Patrimônio Líquido de cada empresa comparável.

$$\beta_r = \beta_d * \left[1 + (1 - T) * \left(\frac{D}{E}\right) \right] \quad (5)$$

6.3.6.5 Taxa de risco Brasil (α_{BR})

No Brasil, tanto a taxa de retorno do ativo sem risco, quanto o prêmio de risco do portfólio de mercado, podem ser baseados no modelo norte-americano. Porém, devido ao elevado grau de incerteza no ambiente político-econômico brasileiro, convém adotar um prêmio de risco Brasil. A utilização de indicadores norte-americanos implica na adoção de um prêmio de risco Brasil.

6.3.6.6 Capital de Terceiros

Como premissa de Capital de Terceiros foi considerada a relação $D / (D+E) = 30\%$ e um custo de dívida de 2,65% a.a. em termos reais, já considerado o desconto dos impostos incidentes. Este valor foi baseado em consultas iniciais a agentes financiadores utilizando o financiamento do BNDES – Saneamento Ambiental. E, portanto, Custo de Capital Próprio $E / (E + D) = 70\%$

6.3.6.7 Prêmio de Risco da carteira de mercado e tamanho de mercado

A mensuração do custo de capital próprio considera a adição de prêmios ao investidor privado a fim de dimensionar os riscos assumidos por ele. Os Prêmios de Risco são considerados na composição

da taxa de desconto do projeto haja vista a existência de outros fatores de risco relacionados aos investimentos que explicam retornos médios de investimentos no mercado. E para tanto foi utilizado vários fatores praticados no mercado e que estão dispostos na tabela abaixo e são considerados no cálculo de prêmios.

Tabela 92 – Consideração para o Cálculo do CAPM

Descrição	Parâmetros
Prêmio por Risco Brasil (EMBI+)	2,25%
Prêmio de Risco de Mercado	6,50%
Prêmio por tamanho	5,99%

Fonte: IPEADATA/EY consultoria/Ibbotson

6.3.6.8 Cálculo do WACC

Para o cálculo do WACC então foi considerado os seguintes fatores da Tabela 93 – Premissas para Cálculo do WACC Tabela 93:

Tabela 93 – Premissas para Cálculo do WACC

WACC	8,50%
Capital Próprio	70,00%
Custo de Capital Próprio	11,00%
Capital de Terceiros	30,00%
Custo de Capital de Terceiros	2,65%

O valor do WACC está dentro da média praticada no mercado global, como pode ser visto na Tabela 94.

Tabela 94 - WACC estimado para várias empresas multinacionais de gestão de resíduos sólidos

Ticker	Company	Market Cap (M)	WACC %
WM	Waste Management Inc	\$ 48,765.49	4.94
RSG	Republic Services Inc	\$ 27,931.01	4.46
WCN	Waste Connections Inc	\$ 23,993.11	4.36
XPAR:VIE	Veolia Environnement SA	\$ 13,801.20	1.78
HKSE:00371	Beijing Enterprises Water Group Ltd	\$ 5,592.23	5.37
HKSE:00257	China Everbright International Ltd	\$ 4,857.44	5.16
XMAD:FCC	Fomento de Construcciones y Contratas SA	\$ 4,735.21	1.98
SRCL	Stericycle Inc	\$ 4,562.41	9.05
CLH	Clean Harbors Inc	\$ 4,295.78	11.68
OSL:TOM	Tomra Systems ASA	\$ 4,067.64	2.08

A partir disso, pode-se estabelecer uma taxa de desconto de cerca de 5%, considerando o valor do WACC adquirido de 8,5%.

6.3.7 TIR real mínima aceitável do projeto

A Taxa Interna de Retorno equivale a taxa de desconto com a qual o valor presente líquido do projeto seria equivalente a zero. Seu cálculo implica encontrar a raiz de um polinômio de grau igual a quantidade de períodos do projeto em questão, o que pode ser resolvido por um algoritmo baseado em busca facilmente utilizável por meio de uma função disponível em planilhas eletrônicas. A taxa interna de retorno ou taxa interna de rentabilidade, de sigla TIR, em inglês IRR (*Internal Rate of Return*), é uma taxa de desconto hipotética que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que os valores das despesas, trazidos ao valor presente, sejam iguais aos valores dos retornos dos investimentos, também trazidos ao valor presente. O conceito foi proposto por John Maynard Keynes, de forma a classificar diversos projetos de investimento: os projetos cujos fluxos de caixa tivessem uma taxa interna de retorno maior do que a taxa mínima de atratividade deveriam ser escolhidos” (Wikipédia, 2019)

Para fins de estudo de viabilidade econômico-financeira, considerou-se como TIR real mínima aceitável para o projeto o próprio WACC, ou seja, pelo menos 8,5% a.a..

Tabela 95 – Valores de TIR para cada preço estudado para as combinações de Cenário, Premissa e Alternativa

	R\$ 100,00	R\$ 110,00	R\$ 120,00	R\$ 130,00	R\$ 140,00	R\$ 150,00	R\$ 160,00
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-1,31%	2,43%	5,30%	7,85%	10,27%	12,62%	14,96%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	N/A	-3,74%	0,51%	3,29%	5,61%	7,70%	9,67%

6.3.8 Valor Presente Líquido (VPL)

O valor presente líquido é um importante indicador de desempenho em projetos por representar uma expectativa de fluxo monetário descontado a valores presentes. No presente estudo foi aplicada a taxa de desconto apresentada no item 6.3.6.

O VPL foi calculado a partir da sua fórmula clássica:

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

Em que, A_i é o fluxo de caixa livre projetado para o período, i é o período e n é a quantidade de períodos.

Tabela 96 – Valores Presentes Líquidos (VPLs) para cada preço estudado para as combinações de Cenário, Premissa e Alternativa.

	R\$ 100,00	R\$ 110,00	R\$ 120,00	R\$ 130,00	R\$ 140,00	R\$ 150,00	R\$ 160,00
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 8.542.731,93	-R\$ 5.924.934,65	-R\$ 3.307.137,38	-R\$ 689.340,10	R\$ 1.928.457,18	R\$ 4.546.254,45	R\$ 7.164.051,73
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 14.868.174,71	-R\$ 12.114.015,35	-R\$ 9.359.856,00	-R\$ 6.605.696,64	-R\$ 3.851.537,29	-R\$ 1.097.377,94	R\$ 1.656.781,42

6.3.9 Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio, ou Breakeven Point, como é comumente nominado na literatura, é o volume de fornecimento a partir do qual as receitas são suficientes para arcar com os custos. Neste estudo, como o volume RSU a ser transportado e aterrado é dado pela projeção de demanda prevista, então, foi aplicado o conceito de preço de equilíbrio, (considerando que a demanda já está dada), para conhecer qual seria o preço capaz de garantir receitas suficientes para arcar com os custos e as despesas previstas.

Considerando que o preço de transporte, responsável por uma parcela da receita, é considerado constante com base na sua metodologia de cálculo, na Tabela 97 são apresentados os preços de equilíbrio para o serviço de aterramento de RSU em cada combinação de cenário, premissa e alternativa.

Tabela 97 – Preços de Equilíbrio para as combinações de Cenário, Premissa e Alternativa.

	Breakeven Point
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 131,55
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 152,35

6.3.10 Payback

O payback é estimado como sendo o tempo necessário até que o saldo descontado do projeto deixe de ser negativo e se torne positivo. Neste estudo, como foi utilizada a taxa de desconto para ajustar o valor do dinheiro ao longo do tempo no cálculo do saldo de caixa livre, é correto afirmar que se utilizou o conceito de Payback Descontado.

Vale ressaltar que o payback informa o período (nesse caso em anos) em que o saldo descontado do fluxo de caixa livre se torna positivo sendo muito útil em projetos com fluxo de investimentos mais simples, no qual, basicamente, ocorre o emprego do capital ao início da implantação do projeto o que cria um contexto gerador de receitas. Entretanto, considerando as especificidades do fluxo de investimentos de cada projeto, esse indicador pode não ser o mais conveniente.

No caso das alternativas de engenharia estudadas, os fluxos de investimentos apresentam características mais complexas, o que pode gerar distorções no cálculo e interpretação do Payback. Assim, por entender que esse não é um indicador necessariamente adequado para esse caso, o mesmo não será apresentado nesse estudo.

6.4 RISCO DE DEMANDA E COMPARTILHAMENTO DE RESULTADOS

A implantação do serviço de manejo e destinação final de RSU, assim como a maior parte dos empreendimentos, está suscetível a riscos que podem influenciar negativamente em sua viabilidade. Um risco que pode impactar diretamente na sustentabilidade econômico-financeira do projeto é a redução da demanda prevista, reduzindo assim o volume de RSU a ser transportado e aterrado, o que impactaria negativamente na receita do empreendimento. A matriz de riscos, com alocação entre Poder Concedente, Concessionário e compartilhado, está apresentada no item 7.7, no entanto, o risco de demanda será tratado nessa seção. É proposta uma faixa em que o risco de demanda é totalmente suportado pela Concessionária. Caso a demanda seja inferior ao patamar inferior, o Consórcio garante faturamento deste patamar. E, no caso, da demanda superar a um determinado patamar, uma parcela do resultado adicional é compartilhada com os municípios do CORESAB.

Assim, como forma de garantir a viabilidade do projeto é desejável que haja o compartilhamento desse risco por parte do consórcio através da garantia de faturamento de pelo menos 90% do volume estimado de RSU, quando da elaboração do presente estudo. Com isso, caso haja essa garantia, é possível estimar novos preços de equilíbrio para cada combinação de cenário, premissa e alternativa, considerando que, mesmo que a demanda seja inferior a 90% da demanda prevista, haverá pagamento relativo ao transporte e aterramento do 90% dos volumes previstos.

Tabela 98 - Preços de Equilíbrio para as combinações de Cenário, Premissa e Alternativa considerando o volume de RSU em 90% da demanda prevista.

	Breakeven (90% Demanda)
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	R\$ 152,18
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	R\$ 174,23

Nesta linha, sugere-se ainda que, nos casos em que haja aumento de demanda superior a 10% da demanda prevista nesse estudo, que haja o compartilhamento entre o consórcio e a SPE do saldo financeiro oriundo dessa elevação de demanda, cabendo ao consórcio 50% desse valor.

6.5 ESTRUTURAÇÃO DA FORMA DE PAGAMENTO

Neste item são descritos os indicadores de desempenho e as formas de cálculo da contraprestação, que objetiva proporcionar a adequada operação dos serviços mediante remuneração justa, além disso, busca incentivar à preservação ambiental.

Dessa maneira, a concessionária será remunerada de acordo com a quantidade de resíduos sólidos recebido e efetivamente destinado (em toneladas) e conforme sua pontuação obtida através dos indicadores de desempenho definidos nos tópicos a seguir. O pagamento será realizado mensalmente.

O quadro de indicadores de desempenho deve ser calculado mensalmente e quando solicitado pelo poder concedente. Porém, devido sua importância, tais indicadores podem ser calculados diariamente, mensalmente, anualmente, além de cumulativamente ao longo de toda a execução do objeto do contrato.

6.5.1 Mensuração do desempenho

A mensuração do desempenho deve ser feita a partir do cálculo dos indicadores, que são arranjos e/ou inter-relações entre as mensurações de um parâmetro ou conjunto de parâmetros, estruturados de forma a representar numericamente o resultado de uma avaliação, permitindo o estabelecimento de limites de aceitação, a comparação e a geração de dados para a tomada de decisão.

Os indicadores utilizados para avaliar o desempenho da prestação de SERVIÇOS executados pela SPE são:

$$I_D = \frac{RSU \text{ destinado}}{RSU \text{ entregue}}$$

$$I_T = 1 - \frac{RSU \text{ pernoitado}}{\text{capacidade}}$$

$$I_{DF} = 1 - \frac{RSU \text{ aterrado}}{RSU \text{ destinado}}$$

Em que:

RSU destinado: quantidade de RSU efetivamente destinado, em toneladas;

RSU entregue: quantidade de RSU entregue à concessionária – em toneladas;

Capacidade: capacidade da área de transbordo - em toneladas;

RSU aterrado: quantidade de RSU efetivamente aterrado no aterro sanitário – em toneladas;

RSU pernoitado: quantidade de RSU remanescente por mais de noventa e seis horas nas áreas de transbordo – em toneladas.

O indicador I_D busca quantificar a disposição da concessionária a aterrar a menor quantidade de resíduos sólidos, fazendo com que a mesma busque por soluções ambientalmente adequadas para a destinação final dos RSU.

O indicador I_T está diretamente relacionado com a avaliação da operação e gestão dos RSU. Sendo, nesse caso, os RSU destinado referente a quantidade de RSU (em toneladas) remanescente por mais de noventa e seis horas nas estações de transbordo e a capacidade referente a capacidade (em toneladas) das áreas de transbordo do presente estudo.

E, por fim, o indicador I_{DF} que também busca avaliar a operação e gestão dos RSU.

O cálculo da Nota dos Indicadores (N_I) é feita segundo a seguinte fórmula:

$$N_I = (0,6 \times I_D) + (0,2 \times I_T) + (0,2 \times I_{DF})$$

6.5.2 *Contraprestação*

O cálculo da contraprestação e dos indicadores serão realizados pela concessionária, devendo ser apresentados ao poder concedente para sua verificação. Esse cálculo fará com que a receita obtida pela concessionária corresponda a um determinado nível de qualidade dos serviços prestados.

São propostas duas formas de cálculo da contraprestação, na primeira a receita é baseada apenas na quantidade de resíduo recebida e destinada, enquanto na segunda os custos com o transporte oriundos das áreas de transbordo são rateados proporcionalmente entre os municípios que demandam transporte.

- Proposta 1

O cálculo da contraprestação é realizado conforme equações a seguir:

$$CONTRAPRESTAÇÃO = Q_{RS} \times P_{RS} \times N_I$$

Onde,

Q_{RS} – Quantidade de resíduo sólido recebido (tonelada)

P_{RS} – Valor unitário referente a quantidade de resíduo sólido recebido (R\$/tonelada)

N_I – Nota dos indicadores

$$N_I = (0,6 \times I_D) + (0,2 \times I_T) + (0,2 \times I_{DF})$$

- Proposta 2

A segunda opção proposta para o cálculo da contraprestação, segue a equação a seguir:

$$CONTRAPRESTAÇÃO = [(Q_{RS} \times P_{RS}) + (Q_{RT} \times P_{RT})] \times N_I$$

No qual:

Q_{RS} – Quantidade de resíduo sólido recebido (tonelada)

P_{RS} – Valor unitário referente a quantidade de resíduo sólido recebido (R\$/tonelada)

Q_{RT} – Quantidade de resíduo sólido transportado (tonelada x quilometragem)

P_{RT} – Valor unitário referente a quantidade de resíduo sólido transportado (R\$/tonelada x quilometragem)

N_I – Nota dos indicadores

6.5.3 Sensibilidade desempenho

Para avaliar a sensibilidade da fórmula de contraprestação, foram simulados diferentes valores de contraprestação com os respectivos indicadores de acordo com uma variação do desempenho.

Em linhas gerais, caso a SPE cumpra as metas de desempenho em sua totalidade (100%), receberá 100% do preço negociado por tonelada transporta e aterrada. Nos casos em que não houver cumprimento das metas, os valores a serem pagos serão multiplicados por um fator correspondente ao percentual de atingimento das metas, por exemplo, caso a SPE cumpra 90% das metas de desempenho estabelecidas, sua receita naquele período será multiplicada por 0,9.

Tabela 99 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$100,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 25.470.481,08	N/A	-R\$ 20.433.414,90	N/A	-R\$ 16.104.967,79	N/A	-R\$ 12.292.793,13	N/A	-R\$ 8.542.731,93	-1,31%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 30.932.879,05	N/A	-R\$ 26.034.657,43	N/A	-R\$ 21.959.052,04	N/A	-R\$ 18.400.523,21	N/A	-R\$ 14.868.174,71	N/A

Tabela 100 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$110,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 23.188.159,05	N/A	-R\$ 18.171.677,08	N/A	-R\$ 13.948.616,50	N/A	-R\$ 9.936.775,58	N/A	-R\$ 5.924.934,65	2,43%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 28.477.698,61	N/A	-R\$ 23.667.781,43	N/A	-R\$ 19.729.544,23	N/A	-R\$ 15.921.779,79	N/A	-R\$ 12.114.015,35	-3,74%

Tabela 101 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$120,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 21.047.659,57	N/A	-R\$ 16.147.713,05	N/A	-R\$ 11.854.378,68	N/A	-R\$ 7.580.758,03	-0,65%	-R\$ 3.307.137,38	5,30%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 26.211.481,65	N/A	-R\$ 21.613.238,46	N/A	-R\$ 17.526.216,74	N/A	-R\$ 13.443.036,37	N/A	-R\$ 9.359.856,00	0,51%

Tabela 102 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$130,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 19.071.772,24	N/A	-R\$ 14.295.541,24	N/A	-R\$ 9.760.140,86	N/A	-R\$ 5.224.740,48	2,87%	-R\$ 689.340,10	7,85%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 24.171.194,39	N/A	-R\$ 19.681.485,57	N/A	-R\$ 15.322.889,26	N/A	-R\$ 10.964.292,95	-2,36%	-R\$ 6.605.696,64	3,29%

Tabela 103 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$140,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 17.292.613,52	N/A	-R\$ 12.463.083,15	N/A	-R\$ 7.665.903,04	-10,16%	-R\$ 2.868.722,93	5,58%	R\$ 1.928.457,18	10,27%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 22.394.672,12	N/A	-R\$ 17.753.574,02	N/A	-R\$ 13.119.561,78	N/A	-R\$ 8.485.549,53	1,15%	-R\$ 3.851.537,29	5,61%

Tabela 104 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$150,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 15.689.584,89	N/A	-R\$ 10.630.625,05	N/A	-R\$ 5.571.665,22	1,89%	-R\$ 512.705,38	8,00%	R\$ 4.546.254,45	12,62%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 20.735.090,65	N/A	-R\$ 15.825.662,47	N/A	-R\$ 10.916.234,29	-3,32%	-R\$ 6.006.806,11	3,66%	-R\$ 1.097.377,94	7,70%

Tabela 105 – VPL e TIR para cada combinação de Cenário, Premissa e Alternativa para o preço de R\$160,00/ton e diferentes níveis de atendimento dos indicadores de desempenho.

	60%		70%		80%		90%		100%	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 1	-R\$ 14.118.906,52	N/A	-R\$ 8.798.166,96	N/A	-R\$ 3.477.427,40	4,68%	R\$ 1.843.312,17	10,27%	R\$ 7.164.051,73	14,96%
Cenário 2, Com Recuperação, Alternativa 2	-R\$ 19.082.595,04	N/A	-R\$ 13.897.750,92	N/A	-R\$ 8.712.906,81	0,50%	-R\$ 3.528.062,70	5,79%	R\$ 1.656.781,42	9,67%

7 MODELO JURÍDICO-INSTITUCIONAL

Este capítulo apresenta o conteúdo do Caderno VI, compreendendo o desenho e a estruturação do modelo jurídico, abarcando observância das competências municipais para a concessão dos serviços; proposta de estrutura jurídica para a constituição de garantias do Poder Concedente; identificação dos requisitos a serem observados pela concessionária, como a formação de uma sociedade de propósito específico; previsão dos mecanismos contratuais para disciplinar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão; definição dos índices de desempenho a serem considerados; definição da fiscalização do contrato; penalidades para o inadimplemento das obrigações; matriz de riscos, com alocação entre Poder Concedente, Concessionário e comum; entre outras questões, conforme segue.

7.1 PANORAMA LEGAL DA EXECUÇÃO DO PROJETO

7.1.1 Panorama Legal

O Procedimento de Manifestação de Interesse em referência se sujeita, em linhas gerais, ao seguinte arcabouço normativo: Lei Federal nº 8.666/1993; Lei Federal nº 8.987/1995; Lei Federal nº 9.074/1995; Lei Federal nº 11.079/2004; Decreto Federal nº 8.428/2015; Decreto Estadual nº 44.565/2007; Lei Federal nº 11.107/2005; Decreto Federal nº 6.017/2007; Lei Estadual nº 18.036/2009; Lei Federal 11.445/2007; Decreto Federal nº 7.217/2010; Lei Federal nº 12.305/2010; Decreto Federal nº 7.404/2010; Lei Estadual 18.031/2009. Além de observar outros Decretos, Resoluções e Deliberações Normativas conforme apresentado no item 2.2 do presente documento.

7.1.2 Aspectos Regulatórios

O natural conflito existente entre o interesse público (em especial quanto à qualidade do serviço público e a modicidade tarifária) e o interesse privado (maior taxa de retorno possível), impõe maiores cuidados com a delimitação prévia da regulação aplicável ao futuro contrato.

A regulação poderá ser atribuída tanto ao próprio CORESAB quanto a ente público ao qual esteja vinculado, quanto à uma agência reguladora.

Considerando a localização geográfica dos municípios integrantes do CORESAB, a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais – ARISB-MG, poderá ser eleita como órgão regulatório da futura contratação. A ARISB tem como objetivo “buscar, prioritariamente, ser um consórcio público de referência na regulação e fiscalização dos serviços

públicos de saneamento básico, com base em normas e indicadores que garantam sua excelência e contribuam para o equilíbrio nas relações entre usuários, prestadores de serviços e poder público”⁷.

Registre-se que a regulação por parte de agência apresenta vantagens ligadas à expertise na matéria regulatória, à padronização de procedimentos e à maior autonomia representando, portanto, incremento na segurança da relação jurídica que será objeto de regulação.

Também deverá ser considerada a possibilidade de estabelecimento de Verificador Independente, que consiste em um agente externo responsável por certificar a execução da relação jurídica entabulada entre o poder público e o particular. Embora prevista na Lei Federal nº. 11.079/2004, a figura do Verificador Independente não é obrigatória, mas desponta como vantajosa na medida em que também permite um alto grau de especialização técnica. Usualmente, a figura do Verificador Independente é contratado como consultor técnico especializado.

7.1.3 Aquisição de Terrenos

Face à noticiada complexidade da articulação da concessão de serviço público em exame, questão que merece destaque é a escolha de imóveis para destinação final dos resíduos sólidos oriundos dos municípios consorciados.

Eventual opção pela assunção da execução direta ou indireta das obras de infraestrutura e operação demandaria um processo de seleção de terrenos estrategicamente localizados, que viabilizassem a realização das atividades de transbordo e disposição final de resíduos dos municípios consorciados.

Nessa hipótese, as variáveis de custo e tempo, no caso de eventual aquisição imobiliária ou de processo de desapropriação de imóveis particulares, impactariam fortemente na avaliação econômica da contratação.

Por outro lado, adotada a modelagem de parceria público-privada na modalidade concessão administrativa tal como sugerido, a complexa questão imobiliária subjacente ao serviço poderá ser atribuída ao parceiro privado, que dispõe de maior margem de ação para a realização de transações imobiliárias em relação à autarquia contratante.

Em relação à particular situação jurídica de imóvel pertencente ao CORESAB (o imóvel não, a estrutura), que atualmente é utilizado como aterro operado pelo Município de Curvelo, necessário se faz a formalização da relação jurídica subjacente ao imóvel em questão.

⁷ <https://arisb.com.br/> Acesso em 12/06/2019.

Considerando o cenário de futura contratação sem a participação do Município de Curvelo como ente integrante do consórcio, a infraestrutura já existente no local deverá ser considerada como significativo recurso na futura formalização contratual. Formalizada a retomada de posse do imóvel como de direito, o aterro já estruturado e operante deverá ser considerado para fins de abatimento da contrapartida pública em eventual parceria público-privada.

Caso haja a opção pela manutenção da posse e desfrute por parte do Município de Curvelo, a referida relação jurídica deverá ser tutelada contratualmente, com o imediato estabelecimento de contrapartida por parte do Município beneficiário, seja por meio de formalização de instrumento de permissão de uso onerosa, arrendamento ou até mesmo do estabelecimento de relação e aluguel nos termos do Código Civil (dada a inaplicabilidade da Lei de Locações na referida situação).

Vale lembrar, ainda, que caso a atual cessão de uso existente esteja desvestida de instrumentalização jurídica, é possível aventar o direito indenizatório do CORESAB por parte do Município de Curvelo, em razão do usufruto auferido do bem público e de infraestrutura existente, especialmente, caso no período da cessão precária, não tenham sido verificados investimentos ou pagamento de contrapartida ao consórcio titular do imóvel.

7.2 PARECER JURÍDICO SOBRE A MODELAGEM JURÍDICA

Com o intuito de indicar os melhores modelos jurídicos para a prestação do serviço de manejo de destinação final pretendida pelo CORESAB, este item apresenta as formas possíveis no ordenamento jurídico brasileiro no que concerne à prestação desse serviço. *A priori*, com vistas à facilitar a compreensão dos conteúdos contemplados nesse item, destacam-se abaixo algumas considerações importantes quanto ao desenho da modelagem:

- **PODER CONCEDENTE**: o CORESAB, que deve organizar e acompanhar licitação da PPP e futuro CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA;
- **CONCESSIONÁRIA**: empresa ou CONSÓRCIO EMPRESARIAL vencedor da licitação;
- **SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO – SPE**: criada pela CONCESSIONÁRIA para cumprimento do objeto;
- **MUNICÍPIOS CONSORCIADOS**: deliberam e aprovam a PPP, após adjudicação assinam CONTRATO DE PROGRAMA e CONTRATO DE RATEIO específico para execução do contrato e/ou manutenção do FUNDO GARANTIDOR DE PPP;

- FUNDO GARANTIDOR DE PPP: gerido pelo CORESAB com recursos transferidos pelos municípios, além de taxas e multas (mais seguro, mas substitui a lógica de uma simples conta bancária, mas exige alteração do PROTOCOLO DE INTENÇÕES e aprovação em todas câmaras – art. 5º da Lei 11.107/2005). Caberá ao consórcio a criação e a manutenção do respectivo fundo, com o controle da movimentação dos recursos em fonte específica, podendo utilizar-se de conta bancária única, respeitando-se o disposto na Portaria nº 274/2016 da Secretaria do Tesouro Nacional – STN;
- TAXA DE FISCALIZAÇÃO: o CORESAB poderá instituir Taxa de fiscalização a ser paga pela CONCESSIONÁRIA.
- VERIFICADOR INDEPENDENTE: uma possibilidade para o PODER CONCEDENTE que deve estar prevista no edital e minuta de contrato de PPP.

7.2.1 Formas de Gerenciar os Resíduos Sólidos

A seguir são apresentadas diversas formas dos municípios lidar com o tratamento, manejo e destinação final dos resíduos sólidos, abarcando formas diretas e formas delegadas a terceiros contratados para tanto.

Dada a natureza do serviço público de gestão de resíduos sólidos, composto por atividades absolutamente indissociáveis (no caso: manejo e disposição final), sua instrumentalização jurídica constitui um ato complexo. Na presente análise, ganha relevo a circunstância de ser a parte contratante uma autarquia oriunda do consórcio de municípios com propósitos análogos.

Não obstante, mister reforçar que algumas atividades são exclusivas do Poder Público, de impossível delegação ao setor privado, como planejamento e fiscalização. Por isso, tais atividades foram tratadas com devida cautela nas minutas anexas a essa modelagem (apresentadas nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional).

7.2.1.1 Gestão direta pelos Municípios

A CR/88 adotou como forma de Estado a Federação, ao que implica o Município ser considerado entidade federativa ao lado dos Estados e da União Federal. Conforme inteligência do *caput* do art. 18 da CR/88, foi atribuída ao município plena autonomia, *in verbis*:

A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição.

Destarte, a CR/88 deixou ao Município as competências de interesse local, conforme o artigo 30, I: “Compete aos Municípios: I – legislar sobre assuntos de interesse local.”

Eis que primeira questão que surge é sobre o que é um serviço de interesse local e depois se a gestão de resíduos sólidos se enquadraria nessa definição. Pois bem, o interesse local consiste no interesse público local, aquele que diz predominantemente respeito aos indivíduos que residem nos limites do Município ou que neles têm negócios jurídicos, enquanto sujeitos à ordem jurídica municipal. A classificação do serviço público como de interesse local deve seguir naturalmente esse parâmetro.

Dessa sorte, a Lei Federal n.º 12.305/10 atribui expressamente aos Municípios, em seu art. 10, a incumbência da gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.

O Município é, portanto, o responsável pelo serviço de manejo e destinação final de resíduos sólidos. Por essa razão, o Município pode gerenciar tal serviço diretamente, com equipe própria.

Ocorre que a gestão direta pelo Município, além de carecer de *expertise* peculiar que tal serviço exige, mostra-se mormente desfavorável individualmente, visto os custos de investimento e manutenção necessários a correta execução dos serviços.

7.2.1.2 Gestão direta pelo CORESAB

O CORESAB é um Consórcio Público de Municípios. Os consórcios foram regulamentados pela Lei n. 11.107/2005, e constituem-se como associações públicas ou pessoa jurídica de direito privado, cujo objetivo é a realização de metas de interesse comum dos entes federados consorciados. Para constituição da pessoa jurídica, deve haver prévia subscrição de protocolo de intenções, o qual deverá ser ratificado em seguida mediante edição de lei.

O CORESAB, enquanto consórcio público de direito público, e por possuir escala de geração de resíduos viável, poderia prestar diretamente os serviços de tratamento, manejo e destinação final de resíduos sólidos. Contudo, tal atividade, por exigir *expertise* e envolver riscos mais comuns ao setor privado, pode se revelar consideravelmente arriscada ao Poder Público.

7.2.1.3 Gestão indireta pelos Municípios

O ente municipal sempre manter o poder de planejamento, direção, fiscalização e controle desses serviços, mas promoverá somente a terceirização da construção e execução dos serviços, conforme forem necessários.

A grande questão envolvendo Municípios isoladamente não é operar diretamente ou indiretamente, mas é a questão do ganho de escala, que torne a destinação final de resíduos adequada.

Naturalmente o risco de operar empreendimentos de destinação final de resíduos sólidos diretamente é maior, visto que não se trata de uma atividade notadamente pública, estando melhor alocada no setor privado. Não obstante, soma-se a isso a questão do volume de resíduos gerados pelos Municípios consorciados ao CORESAB, que dificilmente viabilizariam empreendimentos de destinação de forma isolada.

7.2.1.4 Gestão indireta pelo CORESAB:

A Lei Federal n.º 11.107/2005, marco regulatório dos consórcios públicos, prevê em seu art. 2º, § 3º que

[...] os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.

Todavia, tal possibilidade precisa estar expressa no protocolo de intenções subscrito pelos municípios. Como informa o art. 4º, XI, c da referida lei: “a autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços”.

Especialmente sobre o CORESAB, algumas considerações se fazem necessárias. A primeira é que o Protocolo de Intenções do CORESAB prevê no Parágrafo Único do Cláusula 48ª que “na contratação de obras de entes consorciados, o procedimento licitatório será iniciado após a realização de audiência pública sobre o edital de licitação nas sedes dos Municípios interessados”.

Na Cláusula 49ª, o Protocolo de Intenções do CORESAB prevê que “somente realizar-se-á licitação tipo técnica e preço mediante justificativa subscrita pelo Superintendente e aprovada por pelo menos 4 (quatro) votos da Diretoria”.

Já na Cláusula 54ª está previsto que “ao Consórcio somente é permitido comparecer a contrato de concessão para na condição de contratante, delegar a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos ou de atividade deles integrante na área da gestão associada”.

7.2.2 Modalidades de Contratação de Prestador de Serviços

Dada a natureza jurídica de direito público do CORESAB, bem como a condição de perenidade intrínseca à futura relação contratual pretendida, foram consideradas, em síntese, as seguintes possibilidades de estruturas jurídicas:

7.2.2.1 Licitação e execução de obra pública de infraestrutura e posterior licitação e contratação de serviços, no âmbito da Lei Federal n.º 8666/1993

A Constituição Federal de 1988 prevê em seu art. 37, XXI, que, exceto nos casos específicos em lei, os quais se baseiam em atividade-fim do Estado, os serviços deverão ser contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições entre todos os concorrentes. Assevera assim a Carta Magna que, sob o princípio norteador do interesse público, a finalidade pública, sejam contratados terceiros, para a execução de atividades-meio, não-finalísticas.

A Lei Federal n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, Lei Geral das Licitações, regulamenta o supramencionado art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, ao instituir normas para licitações e contratos da Administração Pública. Reforça em seu art. 3º que a licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

Em seu art. 22, define as modalidades de licitação – concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão – que são determinadas em função de limites de valor estimado das contratações pretendidas (art. 23).

A Lei 8.666/93 elenca diversas causas em que a licitação pode ser dispensada, das quais merece destaque a causa relacionada ao pequeno valor da contratação, conforme incisos I e II do art. 24, *in verbis*:

I - para obras e serviços de engenharia de valor até 10% (dez por cento) do limite previsto na alínea "a", do inciso I do artigo anterior, desde que não se refiram a parcelas de uma mesma obra ou serviço ou ainda para obras e serviços da mesma natureza e no mesmo local que possam ser realizadas conjunta e concomitantemente;

II - para outros serviços e compras de valor até 10% (dez por cento) do limite previsto na alínea "a", do inciso II do artigo anterior e para alienações, nos casos previstos nesta Lei, desde que não se refiram a parcelas de um mesmo serviço, compra ou alienação de maior vulto que possa ser realizada de uma só vez;

Ocorre que a Lei dos Consórcios Públicos, Lei Federal n.º 11.107/2005, ao incluir o § 1º ao artigo 24, ampliou os limites de dispensa de licitação para 20%, conforme redação transcrita abaixo:

§ 1º Os percentuais referidos nos incisos I e II do caput deste artigo serão 20% (vinte por cento) para compras, obras e serviços contratados por consórcios públicos, sociedade de economia mista, empresa pública e por autarquia ou fundação qualificadas, na forma da lei, como Agências Executivas.

A possibilidade de promover licitação por meio de Consórcio Público visa a auferir maior racionalização de recursos e da “eficientização” de capital humano bem como de processos, mediante ganho de escala com o rateio de custos fixos proporcionais à adesão de municípios, ampliação dos limites das modalidades para realização de licitação, duplicação dos valores de dispensa e agilização da execução de projetos, barateamento de custos com maior cooperação, maior descentralização e melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira de grupos de municípios, em virtude das alianças em torno de interesses comuns regionais.

7.2.2.2 Concessão Comum no âmbito da Lei Federal n.º 8.987/1995

A Lei Federal n.º 8.987/1995 conceitua concessão de serviços público como sendo a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado (art. 2º, II).

Nota-se que na concessão comum o risco fica a conta e risco da Concessionária, sendo que está deverá cobrar tarifa diretamente do usuário. Logo, tal modelagem não se mostra oportuna para o manejo e destinação final de resíduos sólidos.

7.2.2.3 Parceria Público-Privada na modalidade de Concessão Patrocinada, no âmbito da Lei Federal n.º 11.079/2004

A parceria público-privada, na modalidade patrocinada, consiste na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado (Art. 2º, § 1º). Ou seja, só se pode vislumbrar tal modalidade nos casos em que o serviço contemple tarifação do usuário.

Tem-se, então, que a Concessão Patrocinada consiste na concessão de serviços públicos na qual a tarifa cobrada dos usuários é insuficiente para cobrir os custos de prestação do serviço. Sua contraprestação é limitada a 70% da remuneração, sendo que acima desse valor há necessidade de autorização legislativa específica.

No caso do serviço em estudo, tratamento, manejo e destinação final de resíduos sólidos, não há a tarifação dos usuários, sendo, portanto, incabível a proposição de PPP na modalidade de concessão patrocinada.

7.2.2.4 Parceria Público-Privada na modalidade de Concessão Administrativa, no âmbito da Lei Federal nº 11.079/2004

As parcerias público-privadas são espécies de concessão, visto que envolvem grandes investimentos e possuem duração prolongada. De acordo com o § 2º do art. 2º da Lei Federal nº 11.079/2004, a “concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens”.

Concessão Administrativa pode ser conceituada como contrato de prestação de serviço em que a Administração Pública é usuária direta ou indireta, sendo possível envolver a execução de obras e fornecimento de bens e a contraprestação do concessionário se dá por contraprestação direta do contratante, no caso a Administração Pública. Abaixo estão relacionadas as diretrizes da contratação de parcerias público-privadas estabelecidas no artigo 4º da Lei Federal nº. 11079/2004:

- eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;
- respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;
- indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;
- responsabilidade fiscal na celebração e execução das parcerias;
- transparência dos procedimentos e das decisões;
- repartição objetiva de riscos entre as partes;
- sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.

Deve-se frisar que a parceria público-privada, em ambas as modalidades, distingue-se da concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987/95, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Sendo ainda vedada a celebração de parceria público-privada cujo valor seja inferior a R\$10.000.000,00 (dez milhões de reais); cuja prestação de serviços seja inferior a 5

(cinco) anos; e cuja contratação tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

De forma sucinta, as principais características e os aspectos legais referentes às modalidades de contratação supracitadas foram consolidados na Tabela 106 para melhor compreensão.

Tabela 106 – Comparação de elementos segundo formas de contratação

<p><u>LICITAÇÃO E CONTRATAÇÃO PÚBLICA</u> Lei Federal nº. 8.666/1993</p>	<p><u>CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS</u> Lei Federal nº. 8.987/1995</p>	<p><u>PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA</u> Lei Federal nº. 11.079/2004</p>	
<p>Licitação e contratação de obra pública seguida de contratação de serviços</p>	<p>Concessão Comum precedida de realização de obra pública</p>	<p><u>Concessão Patrocinada</u></p>	<p><u>Concessão Administrativa</u></p>
<p>Procedimento licitatório vinculado à lei de licitações e contratos. Instrumentos Jurídicos na forma da lei.</p>	<p>Processo licitatório na modalidade de Concorrência. Instrumentos Jurídicos na forma da lei.</p>	<p>Contrato de prestação de serviços que, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, envolve o pagamento de uma contraprestação pecuniária por parte do ente público ao agente privado (§ 1º do art. 2º da Lei n.º 11.079, de 2004).</p>	<p>Contrato de prestação de serviços no qual a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.</p>
		<p>Maior liberdade de adequação de instrumentos jurídicos em conformidades com as peculiaridades do negócio (inclusive na licitação; que caso se dê na modalidade de Concorrência, poderá prever inversão de fases)</p>	
<p>Objeto contratual específico.</p>	<p>Objeto contratual específico.</p>	<p>Contrata-se a prestação de serviço.</p>	
<p>Regime de remuneração limitado aos tipos de execução previstos em lei. Em todos os casos, os recursos advém do erário público.</p>	<p>Remuneração do contratado advém unicamente das tarifas pagas pelos usuários (entrave no caso dos Resíduos: inviabilidade de tarifas que custeiem integralmente a instalação e operação do serviço)</p>	<p>Contraprestação do parceiro público ao privado + tarifa do cobrada dos usuários (a tarifa cobrada dos usuários é insuficiente para custear o serviço)</p>	
<p>Limitação de prazo (prazo da execução da obra e prazo máximo de 60 meses, excepcionalmente prorrogáveis por mais 12 meses, para prestação de serviços).</p>	<p>Prazo determinado</p>	<p>Vigência mínima de 5 anos e máxima de 35 anos.</p>	
<p>Valor igual ou superior a 10 milhões</p>			

Fonte: BRASIL, 1993, 1995, 2004

7.2.3 Panorama de PPPs para Manejo e Destinação Final de Resíduos

Foram realizados levantamentos em sites de pesquisas, por meio do qual foi possível identificar PPPs na temática de gestão de resíduos sólidos no país, as quais seguem apresentadas na Tabela 107.

Tabela 107 – PPPs na temática de gestão de resíduos sólidos existentes no Brasil

Nome do Projeto	Modalidade de Concessão	Data de Assinatura	Valor do Contrato (R\$)
Limpeza Pública (Osasco)	Administrativa	17/01/2008	834.667.169,61
Resíduos Sólidos (Belo Horizonte)	Administrativa	21/11/2008	981.878.155,27
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Jacareí)	Administrativa	29/01/2010	285.284.311,31
Limpeza Urbana (São Carlos)	Administrativa	23/08/2010	191.511.674,40
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Embu das Artes)	Administrativa	26/11/2010	720.981.079,20
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Itu)	Administrativa	20/04/2011	1.014.558.647,88
Resíduos Sólidos (Alfenas)	Administrativa	18/01/2012	144.344.409,60
Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (Barueri)	Administrativa	27/01/2012	399.951.749,29
Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos (São Luís)	Administrativa	04/05/2012	2.275.081.596,99
Sistema Integrado de Manejo e Gestão de Resíduos Sólidos (São Bernardo do Campo)	Administrativa	20/06/2012	4.269.020.219,89
Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos (Piracicaba)	Administrativa	01/08/2012	744.620.863,35
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Campo Grande)	Administrativa	25/10/2012	1.303.941.220,50
Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos (Paulista)	Administrativa	06/09/2013	602.014.857,00
Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos na RMBH (Minas Gerais)	Administrativa	03/07/2014	2.441.177.411,49
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Salto)	Administrativa	17/11/2014	999.794.880,00
Resíduos Sólidos (Chapadão do Sul)	Administrativa	06/04/2015	92.050.431,79
Aterro Sanitário (Governador Valadares)	Administrativa	31/12/2015	1.483.726.580,32
Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (Cabreúva)	Administrativa	15/01/2016	278.202.305,00

Fonte: HIDROBR/2019

Considerando a complexidade das atividades abrangidas na prestação de serviço objetivada, qual seja, a estruturação, implantação e operação do manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos entes consorciados, impõe a apreciação dos riscos envolvidos na futura contratação, em especial quando considerada a sua longevidade.

Para tanto, há de ser considerado, dentre outros fatores, a natural distribuição de riscos contratuais inerentes a qualquer contratação, a saber; fatores externos (a exemplo da ação de órgãos

regulatórios que impactem direta ou indiretamente no equilíbrio contratual); a necessidade de fiscalização atuante em relação aos termos contratuais; a complexidade de eventual processo licitatório (que no caso das licitações tradicionais impõe a observância de princípios licitatórios e regramento rígido), dentre outros.

Considerando os levantamentos preliminares realizados, e tendo em vista especialmente fatores econômicos (necessidade de vultoso dispêndio financeiro), complexidade técnica e operacional, bem como os riscos inerentes à perenidade da relação jurídica a ser entabulada, tem-se que a realização de parceria público-privada, na modalidade concessão administrativa, é o modelo jurídico que melhor se adequa ao caso em estudo.

7.3 COMPETÊNCIAS MUNICIPAIS PARA A CONCESSÃO ADMINISTRATIVA

A Constituição Federal de 1988 define em seu art. 30 as competências dos Municípios, especificando em seu inciso V, que compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

Ademais, no decorrer do tópico acerca do panorama jurídico da modelagem, ficaram evidenciadas as competências municipais para a gestão dos resíduos sólidos e para a instituição de consórcios públicos interfederativos.

Em pese já terem sido apresentados os principais aspectos relacionados a figura da Parceria Público-Privada, neste tópico é demonstrada a competência municipal para instituição da PPP, na modalidade de Concessão Administrativa.

A Lei n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública, estabelece expressamente no parágrafo único do art. 1º que

Esta Lei aplica-se aos órgãos da administração pública direta dos Poderes Executivo e Legislativo, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Dessa forma, a Lei das PPPs deixou expressa a possibilidade tanto da Administração Pública Direta como a Indireta, nos âmbitos federal, estadual e municipal, de licitarem concessões para efetuar a contratação de parcerias público-privadas.

Ainda no que concerne à possibilidade de firmar PPP entre Município e o parceiro privado, a Lei n.º 11.079/2004 trouxe em seu art. 28, § 1º, a necessidade de que os Municípios que contratarem

empreendimentos por intermédio de parcerias público-privadas, deverão encaminhar ao Senado Federal e à Secretaria do Tesouro Nacional, previamente à contratação, as informações necessárias para cumprimento da restrição de não exceder, no ato anterior, a 5% (cinco por cento) da receita corrente líquida do exercício ou se as despesas anuais dos contratos vigentes nos 10 (dez) anos subsequentes excederem a 5% (cinco por cento) da receita corrente líquida projetada para os respectivos exercícios.

Ademais, compete aos Municípios, diretamente ou através dos Consórcios Públicos intermunicipais enquanto administração indireta integrante de cada Município consorciado, bem como aos demais entes da Federação que firmarem PPPs, a promoção da licitação; a fiscalização direta ou indireta da execução do contrato; a prestação de garantias ao parceiro privado, seja na forma de fundo garantidor ou outras garantias usuais; o cumprimento de regras orçamentárias e fiscais; a análise da viabilidade jurídica do projeto de PPP; a verificação do cumprimento das normas de controle interno; o reequilíbrio financeiro do contrato; dentre outras.

7.4 ASPECTOS JURÍDICOS DO PROCESSO LICITATÓRIO

O Capítulo V da Lei das PPPs, Lei Federal n.º 11.079/2004, apresenta entre o art. 14 ao art. 22 as orientações para o processo licitatório, que deverá preceder toda concessão de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública. No art. 14 destaca a observância dos princípios da legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório.

Em respeito aos referidos princípios, a Minuta de Edital de Licitação (apresentada nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional) contemplou de forma meticulosa os critérios a seguir esclarecidos de qualificação dos licitantes, de habilitação técnica, jurídica e financeira dos licitantes, de julgamento das propostas, bem como as garantias de proposta.

7.4.1 Da Qualificação dos Licitantes e dos Critérios de Habilitação Técnica, Jurídica e Financeira dos Licitantes

No tangente aos participantes do certame licitatório, o art. 18 da Lei das PPPs estabelece que o edital deva conter os critérios e a relação dos documentos exigidos para a aferição da capacidade técnica, da idoneidade financeira e da regularidade jurídica e fiscal (inciso V); e as condições de liderança da empresa responsável, na hipótese em que for permitida a participação de empresas em consórcio (inciso XIII).

Especificamente sobre a participação de consórcios empresariais, o edital licitatório deverá observar as normas prescritas no art. 19 da Lei das PPPs, a saber:

- I - comprovação de compromisso, público ou particular, de constituição de consórcio, subscrito pelas consorciadas;
- II - indicação da empresa responsável pelo consórcio;
- III - apresentação dos documentos exigidos nos incisos V e XIII do artigo anterior, por parte de cada consorciada;
- IV - impedimento de participação de empresas consorciadas na mesma licitação, por intermédio de mais de um consórcio ou isoladamente.

Sendo que o licitante vencedor fica obrigado a promover, antes da celebração do contrato, a constituição e registro do consórcio, nos termos do compromisso referido no inciso I acima citado e a empresa líder do consórcio fica como a responsável perante o poder concedente pelo cumprimento do contrato de concessão, sem prejuízo da responsabilidade solidária das demais consorciadas.

7.4.2 Critérios de Julgamento das Propostas

O art. 15 da Lei das PPPs estabelece inúmeros critérios para julgamento das propostas, a saber:

- I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado;
- II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão;
- III - a combinação, dois a dois, dos critérios referidos nos incisos I, II e VII;
- IV - melhor proposta técnica, com preço fixado no edital;
- V - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado com o de melhor técnica;
- VI - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor técnica; ou
- VII - melhor oferta de pagamento pela outorga após qualificação de propostas técnicas.

Já no inciso IX do art. 18 indica a necessidade de o edital de licitação contemplar os critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros a serem utilizados no julgamento técnico e econômico-financeiro da proposta, como foi feito na minuta de edital, apresentada nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional.

7.4.3 Garantias de Proposta

O art. 18, XV da Lei das PPPs determina que o edital de licitação também deva conter, nos casos de concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, além dos dados relativos à obra, dentre os quais os elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização, bem assim **as garantias exigidas para essa parte específica do contrato, adequadas a cada caso e limitadas ao valor da obra.**

7.5 ASPECTOS JURÍDICOS DO CONTRATO DE CONCESSÃO

A seguir são esclarecidos os principais tópicos abarcados na minuta de contrato de concessão administrativa, apresentada nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional. Trata-se, em suma, de conceituações e contextualizações dos principais aspectos que nortearam a execução da Parceria Público-Privada proposta.

7.5.1 *Garantias de Execução do Contrato*

A eventual contratação também deve ser analisada em relação às garantias contratuais. A circunstância da demanda de significativo aporte financeiro inicial para a consecução de obras de infraestrutura, que no caso seriam efetivados pelo parceiro privado, impõe a prestação de garantias pela Administração Pública, de forma a mitigar riscos e, e última instância, contribuir na redução da contraprestação.

O Tribunal de Contas da União (2010) destaca que é facultado à Administração exigir prestação de garantia nas contratações de bens, obras e serviços, de modo a assegurar plena execução do contrato e a evitar prejuízos ao patrimônio público. Não obstante, tem firmado entendimento de que antes de estabelecer no edital exigência de garantia, deve a Administração, diante da complexidade do objeto, avaliar se realmente é necessária ou se servirá apenas para encarecer o objeto.

Vale frisar que o valor da garantia não pode exceder a 5% do total do contrato, exceto quanto à compra de bens, execução de obras ou prestação de serviços de grande vulto, isto é, de valor superior a R\$ 37.500.000,00, quando o valor da garantia pode então ser elevado para até 10%, que é o caso da PPP de resíduos pretendida pela CORESAB. Quanto à garantia prestada em dinheiro, a devolução será feita após devidamente atualizada. Por isso, o TCU sugere que o valor correspondente seja depositado em caderneta de poupança.

O TCU (2010) alerta que geralmente a garantia de contrato geralmente só é feita por instituições financeiras após assinatura do termo. Assim, é **muito importante que conste do edital e do contrato prazo suficiente para que o futuro contratado possa apresentar o documento de garantia exigido.** (grifos nossos).

Destaque-se que a omissão do gestor público no que concerne à exigência de garantias enseja responsabilização:

O agente público que deixa de exigir da contratada a prestação das garantias contratuais, conforme previsto no art. 56 da Lei nº 8.666/1993, **responde pelos prejuízos decorrentes de sua omissão, bem como às penas previstas nos arts. 57 e 58 da Lei nº 8.443/92.** Acórdão 859/2006 Plenário (Sumário).

Defina adequadamente os requisitos relativos à garantia, de modo a restar claro que ela será liberada ou restituída após a execução do contrato, nos termos do § 4º do art. 56 da Lei nº 8.666/1993. Acórdão 890/2008 Plenário. (grifos nossos)

Isto porque a exigência de garantia visa a assegurar a execução adequada do contrato e o cumprimento dos compromissos assumidos, eliminando riscos de insucesso. Tal exigência não pode ser confundida como instrumento para asseverar o êxito da contratada nas contendas judiciais ou administrativas em que representar (TCU, 2010).

7.5.2 Estruturação Jurídica para Constituição de Garantias para o Poder Concedente

No sistema de garantias utilizado pelo Poder Público nas contratações públicas, sempre foi dado como importante a imprescindibilidade de garantias em favor da Administração Pública, já que se partilhava a ideia de que eventuais problemas na execução do contrato não só afetariam um indivíduo, mas toda coletividade, podendo os prejuízos ser incalculáveis. Especialmente em contratos administrativos oriundos de Parcerias Público-Privadas, o sistema de garantias deixa de ser visto como uma benesse ao Poder Público, e passa a enrijecer seus deveres com respeito aos prazos e valores mínimos estabelecidos.

Desta forma, visando aniquilar os problemas existentes nas contratações públicas em geral, tentou-se nas leis das concessões de serviços públicos, em especial, a que regula as parcerias público-privadas, um sistema de garantia mais equitativo e seguro aos parceiros privados, excluindo os riscos que sempre existiram nestes modelos tradicionais, engendrados pela má gestão do dinheiro público.

De acordo com Silva (2015), as garantias dos contratos administrativos da Lei de PPPs não se enquadram nos modelos e exigências dos descritos do art. 56 da Lei Federal 8.666/93, uma vez que na parceria há um rol mais amplo. Ao contrário das modalidades previstas na Lei Geral de Licitações que se trata de um modelo mais fechado e taxativo, que a colocação de outras exigências poderá ocasionar desrespeito ao princípio da isonomia na minuta contratual, ocasionando frustração ao processo licitatório.

O sistema de garantia das parcerias público-privadas é mais aberto, assemelhando-se mais com os contratos de direito privado, trazendo mais equilíbrio na relação contratual não havendo discricionariedade na sua existência, eis que na Lei das PPPs é considerada como cláusula

obrigatória, distintamente dos contratos em geral, em razão da grande longevidade que estes contratos possuem.

Pode-se observar, conforme preceituado no inciso III do art. 5 da Lei das PPPs que a repartição de riscos entre as partes, inclusive os referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária deverá estar prevista nas cláusulas dos contratos de PPP.

Dessa sorte, a Lei n.º 11.079/2004 dispõe em seu art. 8º que as obrigações pecuniárias contraídas pela Administração Pública em contrato de parceria público-privada poderão ser garantidas mediante:

- I – vinculação de receitas, observado o disposto no inciso IV do art. 167 da Constituição Federal ;
- II – instituição ou utilização de fundos especiais previstos em lei;
- III – contratação de seguro-garantia com as companhias seguradoras que não sejam controladas pelo Poder Público;
- IV – garantia prestada por organismos internacionais ou instituições financeiras que não sejam controladas pelo Poder Público;
- V – garantias prestadas por fundo garantidor ou empresa estatal criada para essa finalidade;
- VI – outros mecanismos admitidos em lei.

7.5.3 Do Equilíbrio Econômico-Financeiro do Contrato, Dos Índices de Desempenho do Contrato e Da Remuneração da Concessionária

O equilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos guia tanto a Administração Pública como os fornecedores contratados e é uma determinação imposta pela Lei Maior de Contratações Públicas, a Lei Federal n.º 8.666/93.

A busca ou manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato firmado com o Poder Público visa a deixar certa relação de igualdade as obrigações assumidas no momento do ajuste firmado entre contratante e a compensação financeira que lhe caberá. Tanto que a Constituição Federal de 1988 garante aos particulares contratados a manutenção de tais condições em seu art. 37, inciso XXI, *in verbis*:

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, **mantidas as condições efetivas da proposta**, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (grifos nossos)

Nessa linha, o Tribunal de Contas da União (2010) alerta que o equilíbrio econômico-financeiro, assegurado pela Constituição Federal, consiste na manutenção das condições de pagamento estabelecidas inicialmente no contrato, de maneira que se mantenha estável a relação entre as obrigações do contratado e a justa retribuição da Administração pelo fornecimento de bem, execução de obra ou prestação de serviço.

Assevera Amaral (2016, p. 7) quanto à condição básica para uma boa operacionalidade contratual que

[...] um bom contrato não é aquele em que uma das partes subjuga a outra à sua vontade. Também não é o em que as partes, felizes e risonhas, caminham em busca de um objetivo comum. **Um bom contrato é o que não só bem celebrado, mas, sobretudo bem administrado conduz as partes a satisfazerem seus respectivos interesses, apesar de serem estes divergentes.** (grifos nossos)

Nesse desiderato, um contrato bem administrado deve se pautar em bons parâmetros de mensuração da qualidade dos serviços contratados. Do que decorre a necessidade de serem estruturados bons índices de desempenho que permitam uma melhor aferição dos resultados e vinculem a contraprestação pecuniária devida ao parceiro privado.

Por essa razão, foi pensada a fórmula a seguir para mensurar a contraprestação da concessionária durante a execução do contrato de concessão administrativa, conforme apresentado no item 6.5.1:

$$CONTRAPRESTAÇÃO = Q \times P_{RS} \times N_I$$

Em que,

Q – Quantidade de resíduo sólido recebido (tonelada)

P_{AB} – Valor unitário referente a quantidade de resíduo sólido recebido (R\$/tonelada)

N_I – Nota dos indicadores

$$N_I = (0,6 \times I_D) + (0,2 \times I_T) + (0,2 \times I_{DF})$$

$$I_D = \frac{RSU \text{ destinado}}{RSU \text{ entregue}}$$

$$I_T = 1 - \frac{RSU \text{ destinado}}{\text{capacidade}}$$

$$I_{DF} = 1 - \frac{RSU \text{ aterrado}}{RSU \text{ destinado}}$$

Onde:

RSU entregue quantidade entregue a concessionária

RSU destinado quantidade efetivamente destinado

Capacidade da área de transbordo em toneladas

RSU aterrado quantidade efetivamente aterrada

Ademais, deve-se mencionar neste estudo a previsão no § 1º do art. 5º da Lei Federal n.º 11.079/2004 de que

As cláusulas contratuais de **atualização automática de valores baseadas em índices e fórmulas matemáticas**, quando houver, serão aplicadas **sem necessidade de homologação pela Administração Pública**, exceto se esta publicar, na imprensa oficial, onde houver, até o prazo de 15 (quinze) dias após apresentação da fatura, razões fundamentadas nesta Lei ou no contrato para a rejeição da atualização.

Ressalte-se que, na hipótese de obras e serviços de engenharia, pagamento de etapas ou parcelas definido no cronograma físico-financeiro deve ter sequência lógica, a fim de evitar que se pague etapa ou parcela sem que a anterior tenha sido executada e aceita, por se caracterizar antecipação de pagamento, que não é permitido (TCU, 2010).

7.5.4 Da Fiscalização do Contrato

Almeida (2009) define fiscalização do contrato como sendo a parcela de gestão contratual que focaliza a exigência do cumprimento contratual por parte da contratada. Todavia, a fiscalização não se restringe à ação de fiscalização contratual de antigos modelos estruturais, os quais previam somente a necessidade da fiscalização sem vê-la como procedimento que deverá andar juntamente com o acompanhamento do contrato e dos elementos que o influenciam, já que essa última ação coloca o Poder Público em posição estratégica não só de frente ao contratado, mas também à frente de possíveis modificações no ambiente macroeconômico, que englobam o respectivo contrato.

Por essa razão que Di Pietro (2002) defende que a atuação dos agentes públicos no que se refere à fiscalização dos contratos, foi redesenhada e repensada a partir do Princípio da Eficiência.

Importante apontar que, ao atuar como agente promotor do equilíbrio contratual, o Poder Concedente enquanto fiscal do contrato, deve assegurar que nem o contratado irá executar o objeto do contrato de forma leviana, no caso da administração valer-se da preponderância do interesse público sobre o privado de forma desmedida, nem os administradores da Máquina Estatal irão abrir mão de interesses públicos assegurados, visando a proveitos particulares.

Nessa linha, assevera o Tribunal de Contas da União (TCU) em Acórdão nº 963/2010, no item 8.8, subitem 27:

8.8. Do exposto, podemos ratificar que está ocorrendo desequilíbrio na equação econômico financeira pactuada, que se expressa pela equivalência entre os encargos da contratada e a retribuição da CAIXA, inicialmente fixados.
Ressaltamos que não é lícito à Administração Pública locupletar-se à custa do particular. (...) 27. Quanto à vedação ao reajuste prevista no contrato firmado com a Tecnocoop, cabe ressaltar que a jurisprudência desta Corte de Contas é no sentido de que **deverá assegurar-se ao interessado o direito a esse instrumento de reequilíbrio econômico-financeiro do contrato, ainda que não esteja previsto contratualmente**, uma vez que a Lei n. 8.666/93 (arts. 5º, § 1º, e 40, XI) garante aos contratados a correção dos preços a fim de que lhes preservem o valor. (grifos nossos)

Não obstante, deve-se indicar que a ausência de fiscalização ou sua incorreta condução é passível de responsabilização dos gestores públicos. É o que sinaliza o Acórdão nº 2.714/20157, registrado no Informativo de Licitações e Contratos do TCU em edição 265:

[...] o atraso na conclusão das obras expõe a população local aos riscos de novas enchentes e catástrofes naturais, como a que foi verificada em janeiro/2011... **quando a Administração concorre para o descumprimento dos prazos acordados, a apuração de responsabilidades dos gestores é cabível, principalmente quando a dilação for consequência de negligência, imperícia ou imprudência dos gestores.** De outra forma, nos atrasos advindos da incapacidade ou mora da contratada, o órgão contratante tem o dever de adotar as medidas cabíveis para aplicar as multas contratuais e demais penalidades previstas em lei. (grifos nossos)

Contudo, mesmo com a previsão legal de punibilidade para a empresa contratada quando a mesma realiza práticas ilegais, conforme prevê Seção II da Lei nº 8.666/93, há a necessidade de estabelecimento de responsabilidades e competências para os agentes públicos responsáveis pela gestão dos recursos públicos nesses contratos, a fim de prevenir que a atuação dos mesmos vise a objetivos privados, sob pena de a máquina pública retroagir aos vícios de antigas construções patrimonialistas, nas quais a distinção entre o patrimônio público e o privado era quase imperceptível.

7.5.5 Das Penalidades para o Inadimplemento das Obrigações

Durante a fase de execução do Contrato de Concessão Administrativa, a PPP de resíduos sólidos, o CORESAB pode aplicar diversas sanções administrativas em decorrência de irregularidades por parte da Concessionária. Tais previsões estão consubstanciadas na Minuta de Contrato de Concessão (apresentada nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional), como determina o inciso II do art. 5º da Lei das PPPs.

De acordo com o TCU (2010), é dever do Poder Concedente prever no ato convocatório e no contrato a aplicação de multa por atraso injustificado na execução do objeto contratado.

Nesse sentido, se a garantia prestada for inferior ao valor da multa, o contratado, além de perder o valor da garantia, responderá pela diferença, que será descontada dos pagamentos eventualmente devidos pela Administração ou, quando for o caso, cobrada judicialmente. Pela inexecução total ou parcial do objeto do contrato, podem ser aplicadas ao contratado as sanções a seguir:

- advertência;
- multa, de acordo com o previsto no contrato;
- suspensão temporária de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até dois anos; e
- declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade.

Ao que cabe enfatizar que, além das penalidades citadas, o contratado fica sujeito às demais sanções civis e penais previstas em lei, segundo inteligência do art. 29 da Lei das PPPs.

7.6 DA FORMAÇÃO DA SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO

A Sociedade de Propósito Específico – SPE é um modelo de organização empresarial pela qual se constitui uma nova empresa, limitada ou sociedade anônima, com objetivo específico, geralmente associado a grandes projetos de engenharia em projetos de PPPs.

A SPE possui características similares aos consórcios empresariais (consórcios contratuais), todavia, possuem personalidade jurídica decorrente da celebração de um contrato de sociedade empresária específico para determinada ação ou projeto. Ao contrário dos consórcios contratuais, a SPE pode adquirir bem móveis, imóveis e participações.

O funcionamento de uma SPE segue as normas e exigências para as sociedades limitadas em geral como, por exemplo, designação do administrador, poderes e obrigações dos sócios, quórum para votações, retirada de sócios, distribuição dos lucros etc.

O inciso I do § 2º do art. 5º da Lei das PPPs estabelece que os contratos de PPP poderão prever adicionalmente os requisitos e condições em que o parceiro público autorizará a transferência do controle ou a administração temporária da sociedade de propósito específico aos seus financiadores e garantidores com quem não mantenha vínculo societário direto, com o objetivo de promover a sua reestruturação financeira e assegurar a continuidade da prestação dos serviços. Ou seja, resta clara a necessidade de autorização prévia da mencionada transferência pelo Poder Concedente.

Art. 5º-A, incluído pela Lei nº 13.097, de 2015, estabelece que para fins do inciso I do § 2º do art. 5º, considera-se:

I - o controle da sociedade de propósito específico a propriedade resolúvel de ações ou quotas por seus financiadores e garantidores que atendam os requisitos do art. 116 da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976;

II - A administração temporária da sociedade de propósito específico, pelos financiadores e garantidores quando, sem a transferência da propriedade de ações ou quotas, forem outorgados os seguintes poderes:

a) indicar os membros do Conselho de Administração, a serem eleitos em Assembleia Geral pelos acionistas, nas sociedades regidas pela Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976; ou administradores, a serem eleitos pelos quotistas, nas demais sociedades;

b) indicar os membros do Conselho Fiscal, a serem eleitos pelos acionistas ou quotistas controladores em Assembleia Geral;

c) exercer poder de veto sobre qualquer proposta submetida à votação dos acionistas ou quotistas da concessionária, que representem, ou possam representar, prejuízos aos fins previstos no caput deste artigo;

d) outros poderes necessários ao alcance dos fins previstos no caput deste artigo

§ 1º A administração temporária autorizada pelo poder concedente não acarretará responsabilidade aos financiadores e garantidores em relação à tributação, encargos, ônus, sanções, obrigações ou compromissos com terceiros, inclusive com o poder concedente ou empregados.

A Lei das PPPs também estabelece em seu art. 9º que, antes da celebração do contrato, deverá ser constituída sociedade de propósito específico, incumbida de implantar e gerir o objeto da parceria. E continua indicando que a transferência do controle da sociedade de propósito específico estará condicionada à autorização expressa da Administração Pública, nos termos do edital e do contrato, observado o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 8.987/1995, ou Lei das Concessões Comuns.

No § 2º deste dispositivo determina que a sociedade de propósito específico poderá assumir a forma de companhia aberta, com valores mobiliários admitidos a negociação no mercado. E mais, que a sociedade de propósito específico deverá obedecer a padrões de governança corporativa e adotar contabilidade e demonstrações financeiras padronizadas, conforme regulamento.

Já no § 4º do art. 9, fica vedado à Administração Pública ser titular da maioria do capital votante das sociedades de propósito específico constituídas para execução de PPPs.

§ 5º A vedação prevista no § 4º deste artigo não se aplica à eventual aquisição da maioria do capital votante da sociedade de propósito específico por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento.

7.7 MATRIZ DE RISCOS

A Lei das PPPs, Lei Federal n.º 11.079/2004, determina em seu art. 4º, inciso VI que na contratação de parceria público-privada será observada, dentre outras, a diretriz de repartição objetiva de riscos entre as partes. Sendo que acrescenta no inciso III do art. 5º que, inclusive os riscos referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária.

Nesse diapasão, apresentam-se abaixo as principais premissas relativas à MATRIZ DE RISCOS, que por sua vez foi construída de forma objetiva para a Modelagem Jurídica Institucional da PPP do CORESAB, articulando-se com os demais cadernos deste estudo e abarcando de forma exaustiva os mais prováveis e improváveis cenários futuros:

1. Além da legislação correlata⁸ a Parcerias Público-Privada (PPP), a matriz de riscos elaborada nessa modelagem jurídico-institucional considerou o Protocolo de Intenções do CORESAB, assinado em 05/03/2010, e o Estatuto, datado de 23/09/2010;
2. A alocação de riscos numa PPP é uma forma de antecipar, mitigar e até evitar tais riscos, indicando, quando possível, ações para mitigação que abarcam planos de contingenciamento;
3. Os riscos podem ser atribuídos ao PODER CONCEDENTE, enquanto promotor da PPP, à CONCESSIONÁRIA, enquanto empresa ou consórcio empresário vencedor do processo de concessão do serviço, ou a ambos, nos casos em que o risco deva ser dividido;
4. A Lei de PPP (Lei n.º 11.079/2004) prevê a criação de Sociedade de Propósito Específico (SPE), que se constitui sob uma das formas societárias existentes no ordenamento jurídico brasileiro com o objetivo de implementar e gerir o objeto do CONTRATO decorrente da PPP;

⁸ Lei n.º 8.666/1993, Lei n.º 8.987/1995, Lei n.º 9.074/1995, Lei n.º 11.079/2004, Lei n.º 12.766/2012, Lei n.º 13.529/2017 e Instrução Normativa TCU n.º 52/2007.

5. Quando as responsabilidades são bem distribuídas, consubstanciando riscos *ex ante* e *ex post* CONTRATO, demonstrando de forma clara o papel de cada parte, o custo do projeto é consideravelmente reduzido, bem como as surpresas indesejadas.
6. A atribuição do risco especifica a parte que é responsável pelo projeto, execução ou garantia dos itens componentes do escopo contratual ou providências necessárias ao desenvolvimento do CONTRATO;
7. Como consequência da atribuição de risco especificada na MATRIZ DE RISCOS, a parte a qual o risco está atribuído é integralmente responsável pela realização do objeto constante na definição do risco específico;
8. É defeso à parte à qual o risco haja sido atribuído pleitear reequilíbrio econômico-financeiro acerca do objeto constante na definição desse risco; e
9. É vedada a alteração de alocação de risco ao longo da vigência do CONTRATO.

7.7.1 Riscos Relativos à Tecnologia

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
1.1	Discordância quanto ao projeto	Dificuldade da SPE na execução do projeto	SPE	Alto	Muito baixa	CORESAB divulga amplamente o projeto que pretende executar, com pagamento atrelado a metas
1.2	Alterações de projeto por parte do CORESAB	Alterações de projeto por parte do CORESAB com acréscimo de custos ao CONTRATO	PÚBLICO	Médio	Baixo	Reequilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO
1.3	Alterações de projeto por solicitação da SPE	Alterações ou complementações de projeto por solicitação da SPE, em função de inconsistências do projeto apresentado na licitação	SPE	Médio	Baixo	Caso a SPE detecte falhas ou ausência de especificação no projeto apresentado na licitação, poderá alterá-lo, resguardada sempre obediência às normas aplicáveis.
1.4	Tecnologia se tornar obsoleta	Em decorrência de futuras tecnologias, a tecnologia prevista na PPP se torna obsoleta, ambientalmente inadequada ou financeiramente inviável	SPE	Alto	Baixo	A SPE deve se manter atenta às mudanças tecnológicas e respectivas avaliações dos órgãos ambientais

7.7.2 Riscos na Execução das Obras e Serviços (Construção)

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
2.1	Erro na estimativa de custos por parte da SPE	Subdimensionamento de custos por parte da SPE ou ausência de insumos existentes na elaboração dos preços ofertados	SPE	Médio	Muito baixa	CONTRATO deve prever que todos os SERVIÇOS e OBRAS são obrigação da SPE, dentro do preço ofertado
2.2	Estimativa de prazo de OBRAS incorreta	A SPE atrasa na entrega das OBRAS ou etapa das OBRAS	SPE	Médio	Baixo	Sanções contratuais impostas a SPE por atraso na entrega das OBRAS ou etapa
2.3	Roubo, furto, vandalismo, depredações, perdas	Custos adicionais causados por roubo, furto, vandalismo, depredação ou perda	SPE	Médio	Média	O CONTRATO deve prever que nestes casos os custos deverão ser arcados pela SPE, SPE deve contratar seguros

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
2.4	Segurança no trabalho	Custos causados por acidentes de trabalho, segurança inadequada ou ausente	SPE	Médio	Baixa	O CONTRATO deve prever que nestes casos os custos deverão ser arcados pela SPE, capacitação
2.5	Responsabilidade civil quanto a terceiros	Custos por prejuízos causados a terceiros	SPE	Médio	Baixa	O CONTRATO deve prever que nestes casos os custos deverão ser arcados pela SPE, contratação de seguros
2.6	Casos fortuitos ou força maior	Custos gerados por caso fortuito ou força maior	PÚBLICO	Baixo	Muito baixa	Seguros exigidos da SPE no CONTRATO, reequilíbrio econômico-financeiro
2.7	Mudança das normas	Alterações na legislação ou outras normas que impliquem em aumento de custos ou diminuição de receitas	PÚBLICO	Médio	Baixa	Respeito ao ato jurídico perfeito, estabilidade institucional e contratual e reequilíbrio econômico-financeiro
2.8	Alteração da carga tributária	Alteração da carga tributária incidente sobre o CONTRATO	PÚBLICO	Baixo	Alto	Reequilíbrio econômico-financeiro
2.9	Atraso na liberação de instalações ou documentos municipais	Custos gerados por atrasos do CORESAB ou municípios consorciados na liberação de locais ou instalações ou na entrega de documentos	PÚBLICO	Médio	Alto	Equipe do CORESAB capacitada para a gestão do CONTRATO, reequilíbrio econômico-financeiro
2.10	Falhas de execução	Defeitos de execução nas OBRAS ou SERVICOS causados pela SPE ou seus subcontratados	SPE	Médio	Média	Exigência de qualificação técnica no EDITAL, fiscalização da execução, seguro garantia, qualificação técnica de subcontratados
2.11	Falta de recursos para a execução das OBRAS e/ou SERVICOS	SPE não possui os recursos ou não obtém financiamento para OBRAS e/ou SERVICOS que devam ser custeadas pela SPE	SPE	Médio	Muito baixa	Exigência no EDITAL de comprovação por parte da licitante de que possui capacidade financeira compatível com os investimentos previstos
2.12	Falência da SPE ou de subcontratada	Falência da SPE ou de empresa envolvida diretamente na execução das OBRAS e/ou SERVICOS	PÚBLICO	Médio	Muito baixa	Exigência de demonstrativos financeiros da SPE e de suas subcontratadas
2.13	Greve na SPE ou suas subcontratadas	Ocorrência de greve dos funcionários da SPE ou de suas subcontratadas	SPE	Médio	Baixa	Exigência que a SPE contrate seguro de responsabilidade civil, acordos com sindicatos
2.14	Atraso da operação	Atraso no início da operação após a emissão da ordem de serviço causada pela SPE	SPE	Médio	Muito baixa	Equipe qualificada, fiscalização do CORESAB e municípios consorciados para aplicação de sanções contratuais
2.15	Ações judiciais contra a SPE	Custos gerados por processos vencidos por terceiros contra a SPE	SPE	Médio	Muito baixa	Seguro de responsabilidade civil, governança corporativa

DEFINIÇÃO DO RISCO		DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO
2.16	Custos trabalhistas	Custos gerados por ações trabalhistas ou custos acima do estimado	SPE	Médio	Muito baixa	Assistência jurídica, governança corporativa
2.17	Negligência na gestão do CONTRATO	Custos gerados por má-gestão ou negligência na execução do CONTRATO por parte da SPE	SPE	Médio	Muito Baixa	Exigência de qualificação técnica no EDITAL, fiscalização da execução e seguro garantia
2.18	Ganho ou perda de produtividade	Redução ou aumento dos custos operacionais causada por diminuição ou ganho de produtividade	SPE	Baixo	Baixa	A operação do sistema de manejo e destinação final de resíduos sólidos é de inteira responsabilidade da SPE. Todos os custos relativos à operação e manutenção devem ser arcados pela SPE, que deverá, a seu exclusivo critério, dimensionar as equipes operacionais. Os ganhos ou perdas de produtividade serão auferidos ou custeados exclusivamente pela SPE.
2.19	Dificuldade de atingir parâmetros de performance	Diminuição de receita por dificuldade de atingir índices de desempenho operacional	SPE	Médio	Baixa	EDITAL com previsão do mecanismo de pagamento mediante metas, qualificação das equipes
2.20	Investimentos acima do previsto	Investimentos adicionais da SPE devidos à obsolescência prematura dos equipamentos ou materiais instalados	SPE	Médio	Muito baixa	Exigência no EDITAL de comprovação de qualidade/especificações dos equipamentos e materiais utilizados bem como <u>garantia por prazo definido</u>
2.21	Cancelamento das apólices dos seguros da SPE	Seguradora cancela apólice dos seguros exigidos pelo CONTRATO	SPE	Alto	Muito baixa	Decretação da caducidade, retenção de pagamentos, exigência de notificação prévia pela seguradora
2.22	Indisponibilidade de Local	A SPE deverá escolher e obter terrenos adequados aos empreendimentos necessários a boa execução do CONTRATO	AMBOS	Alto	Baixa	A SPE deve obter o terreno para construção dos empreendimentos e valer-se, quando necessário, do apoio do PODER PÚBLICO para promover eventuais desapropriações
2.23	Falta de recursos para a execução das OBRAS dos futuros empreendimentos, como novos Aterros Sanitários	Falta de recursos ou não obtém financiamento para a execução das OBRAS previstas para empreendimentos futuros	SPE	Alto	Muito baixa	CONTRATO deve estipular as garantias suficientes ao bom cumprimento do objeto

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
2.24	Falta de recursos para o pagamento da CONTRAPRESTAÇÃO	CORESAB não possui os recursos, totais ou parciais, para o pagamento da CONTRAPRESTAÇÃO em qualquer momento ao longo da vigência do CONTRATO em função de insuficiência na arrecadação.	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Reequilíbrio econômico-financeiro em caso de insuficiência no pagamento da CONTRAPRESTAÇÃO; incidência de multa e juros. Utilização de recursos do Fundo Garantidor da PPP gerido pelo CORESAB

7.7.3 Riscos Ambientais

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
3.1	Custos ambientais	Custos excessivos para atendimento de normas ambientais	SPE	Médio	Muito baixa	Exigências da área ambiental do MUNICÍPIO dentro de parâmetros adequados. Visita técnica por parte da licitante para precisa avaliação dos custos ambientais.
3.2	Descarte inadequado de resíduos perigosos	Custos de multas ou ações civis públicas por descarte inadequado	SPE	Alto	Muito baixa	Execução de descarte adequado a legislação ambiental, contratação de empresa especializada em descarte de resíduos perigosos precedido das licenças aplicáveis.
3.3	Impacto na flora e fauna locais	Alteração de árvores e plantas e de insetos e aves pela presença de empreendimentos de destinação de resíduos	SPE	Alto	Baixa	Exigências da área ambiental do MUNICÍPIO dentro de parâmetros adequados. Visita técnica por parte da licitante para precisa avaliação dos custos ambientais.
3.4	Passivo Ambiental	Abandono de empreendimentos de destinação final de resíduos após sua vida útil	SPE	Alto	Média	Acompanhamento e fiscalização por parte do CORESAB e municípios consorciados, com interveniência de órgãos ambientais e Ministério Público caso necessário

7.7.4 Riscos Legais e/ou Regulatórios

DEFINIÇÃO DO RISCO		DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO
4.1	Intervenção	Custos advindos de intervenção do CORESAB ou seus municípios consorciados na CONCESSAO	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Indenização prevista no CONTRATO, regras legais para intervenção, arbitragem.
4.2	Encampação	Custos adicionais de encampação por interesse público. Necessidade de lei autorizativa	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Indenização prevista no CONTRATO, regras legais para encampação, arbitragem.
4.3	Caducidade	Decretação de caducidade da CONCESSAO por insuficiência de desempenho da SPE	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Exigência de qualificação técnica no EDITAL, fiscalização da execução e seguro garantia, arbitragem
4.4	Rescisão do CONTRATO	Rescisão contratual por consenso entre as partes	AMBOS	Alto	Muito baixa	Indenização prevista no CONTRATO, arbitragem
4.5	Rescisão do CONTRATO por decisão judicial	Rescisão judicial por ação movida pela SPE	SPE	Alto	Muito baixa	Indenização prevista no CONTRATO
4.6	Anulação	Anulação do CONTRATO por vícios insanáveis	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Fase de estruturação da PPP acompanhada por empresa especializada, Indenização prevista no CONTRATO, arbitragem
4.7	Término do CONTRATO por orça maior	Término antecipado do CONTRATO causado por evento natural catastrófico	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Contratação de seguros por parte da SPE, indenização, arbitragem

7.7.5 Riscos Jurídicos

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
5.1	Direito Empresarial e Societário	Custos advindos do não cumprimento da legislação empresarial e/ou societária por parte da SPE	SPE	Médio	Muito baixa	Previsão contratual de cumprimento das normas societárias, exigência de governança corporativa
5.2	Direito do Trabalho	Custos advindos do não cumprimento da legislação trabalhista por parte da SPE	SPE	Médio	Muito baixa	Previsão contratual de obrigatoriedade de atendimento das normas trabalhistas, qualificação do pessoal

7.7.6 Riscos de Mercado ou de Demanda

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
6.1	Baixa Geração de Resíduos	Diminuição da geração de resíduos, impactando a receita principal da CONCESSIONÁRIA	AMBOS	Alto	Baixa	Considerando os incentivos à redução de geração de resíduos, deve haver uma compensação nos índices de desempenho
6.2	Baixa Venda de Energia	Não incremento de receita acessória da CONCESSIONÁRIA	SPE	Alto	Muito baixa	Investimento e planejamento pela SPE
6.3	Não Entrada de Novos Municípios	Não incremento de receita acessória da CONCESSIONÁRIA	AMBOS	Alto	Média	Prática de preços atrativos e promoção de outros incentivos à adesão de novos municípios.
6.4	Pouca Prestação de Serviços Adicionais	Não incremento de receita acessória da CONCESSIONÁRIA	SPE	Alto	Baixa	Exigências de qualificação das empresas autorizadas para a estruturação da PPP, capacitação da comissão de licitação e de procuradores municipais

7.7.7 Riscos de Design, de Estruturação da PPP e de Licitação

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
7.1	Design	Inadequação do projeto com as especificações do serviço a ser prestado	PÚBLICO	Médio	Muito baixa	O CONTRATO deve ser orientado pela especificação clara dos serviços e pago mediante à realização do serviço que é atrelado ao desempenho mensurado.
7.2	Estruturação da PPP mal executada	Custos advindos da necessidade de complementação, correção ou reexecução da estruturação da PPP	PÚBLICO	Médio	Muito baixa	Exigências de qualificação das empresas autorizadas para a estruturação da PPP
7.3	Licitação vazia	Dificuldades impostas ao projeto pelo CORESAB	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Exigências de qualificação das empresas autorizadas para a estruturação da PPP, divulgação previa da CONCESSAO, consulta pública do EDITAL
7.4	Existência de muitos licitantes	Dificuldade de escolha da melhor proposta devido a quantidade de licitantes	PÚBLICO	Alto	Baixa	EDITAL com critérios claros e objetivos de qualificação técnica e capacidade financeira para a implantação da PPP
7.5	Impugnação do certame	Abuso dos concorrentes e de entes da sociedade civil, má utilização da legislação de licitações	PÚBLICO	Alto	Baixa	Exigências de qualificação das empresas autorizadas para a estruturação da PPP, capacitação da comissão de licitação e de procuradores municipais
7.6	Cancelamento das apólices do seguro para licitar	Seguradora cancela apólice de seguro dada a licitante para a participação no certame	PÚBLICO	Alto	Muito baixa	Desclassificação da licitante

7.7.8 *Riscos de Financiamento*

DEFINIÇÃO DO RISCO		DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO
8.1	Não obtenção de financiamento	Dificuldade em obter financiamento para custear a implantação dos empreendimentos	SPE	Alto	Média	PODER CONCEDENTE pode exigir dos parceiros privados na licitação carta de instituição financeira demonstrando linha de crédito disponível em montantes compatíveis com o financiamento necessário. PODER CONCEDENTE pode enviar antes da licitação os dados do projeto para instituições financeiras e solicitar que elas manifestem o interesse de financiar o projeto, e as condições nas quais estariam dispostas a tanto
8.2	Capital insuficiente	O capital necessário para implantar o projeto não se efetiva	SPE	Alto	Muito baixa	PODER CONCEDENTE avalia as condições financeiras dos parceiros privados na licitação
8.3	Variação na taxa de juros	Aumento do custo de financiamento do projeto	SPE	Baixo	Baixa	Reequilíbrio econômico-financeiro

7.7.9 *Riscos Econômicos*

DEFINIÇÃO DO RISCO		DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO
9.1	Inflação	Risco de que o valor dos pagamentos recebidos durante o contrato seja desvalorizado pela inflação	AMBOS	Alto	Média	Reequilíbrio econômico-financeiro. Previsão de reajuste anual dos pagamentos, vinculado a índice de preços gerais ou ao consumidor (IPCA, IGP etc.), ou fórmula que reflita a variação dos custos para a prestação dos serviços
9.2	Modelo tarifário		AMBOS	Baixo	Baixa	Reequilíbrio econômico-financeiro
9.3	Retração econômica	Redução da atividade econômica afeta receitas do projeto	AMBOS	Alto	Média	Reequilíbrio econômico-financeiro

7.7.10 Riscos Políticos

DEFINIÇÃO DO RISCO	DESCRIÇÃO	ATRIBUIÇÃO DO RISCO	INTENSIDADE DO IMPACTO	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	AÇÕES PARA MITIGAÇÃO	
10.1	Mudanças de Prefeitos	Decisão de novos prefeitos contrária à CONCESSÃO	PÚBLICO	Alto	Baixa	Indenização prevista no CONTRATO; Arbitragem; Sensibilização dos novos prefeitos; Divulgação das vantagens da PPP e Contrato de Programa com obrigações a longo prazo bem definidas
10.2	Posicionamento de Vereadores	Oposição de vereadores à PPP	PÚBLICO	Médio	Muito baixa	Indenização prevista no CONTRATO; Arbitragem; Sensibilização dos novos prefeitos; Divulgação das vantagens da PPP e Contrato de Programa com obrigações a longo prazo bem definidas
10.3	Desapropriação	Prefeitos ou vereadores não promovem a desapropriação	PÚBLICO	Alto	Média	Sensibilização dos novos prefeitos; Divulgação das vantagens da PPP e Contrato de Programa com obrigações a longo prazo bem definidas

7.8 INSTRUMENTOS JURÍDICOS VINCULADOS AO ARRANJO

7.8.1 *Contrato de Programa*

O contrato de programa pode ser compreendido como instrumento pelo qual devem ser constituídas e reguladas as obrigações que um ente da Federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da Federação, ou para com consórcio público, no âmbito da prestação de serviços públicos por meio de cooperação federativa. Assim preceitua o art. 2º, inciso XVI, do Decreto n. 6.017/07, que regula a Lei dos Consórcios Públicos.

Não bastasse tal incumbência, a Lei Federal n.º 11.107/2005 ainda trouxe em seu art. 13 que as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos, deverão ser constituídas e reguladas por contrato de programa, **como condição de validade**.

Em particular sobre concessões e permissões, a Lei dos Consórcios Públicos também determina que o contrato de programa deve consubstanciar o cálculo de tarifas e outros preços públicos, aspectos da regulação dos serviços a serem prestados, bem como prever procedimentos que garantam a transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares.

O § 2º do art. 13 indica que, no caso de a gestão associada originar a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos, o contrato de programa, sob pena de nulidade, deverá conter cláusulas que estabeleçam:

- I — os encargos transferidos e a responsabilidade subsidiária da entidade que os transferiu;
- II — as penalidades no caso de inadimplência em relação aos encargos transferidos;
- III — o momento de transferência dos serviços e os deveres relativos a sua continuidade;
- IV — a indicação de quem arcará com o ônus e os passivos do pessoal transferido;
- V — a identificação dos bens que terão apenas a sua gestão e administração transferidas e o preço dos que sejam efetivamente alienados ao contratado;

VI — o procedimento para o levantamento, cadastro e avaliação dos bens reversíveis que vierem a ser amortizados mediante receitas de tarifas ou outras emergentes da prestação dos serviços.

No § 3º esclarece que é nula a cláusula de contrato de programa que atribuir ao contratado o exercício dos poderes de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços por ele próprio prestados, visto que tais funções são inconcebíveis de serem delegadas mediante contrato de programa.

Um dos aspectos mais importantes sobre os contratos de programa está § 4º do art. 13, que diz que o contrato de programa continuará vigente mesmo quando extinto o consórcio público ou o convênio de cooperação que autorizou a gestão associada de serviços públicos. Tal dispositivo guarda relação com o princípio do direito administrativo de continuidade da prestação dos serviços públicos.

Conveniente assentar que, embora decorrente do vínculo firmado entre os entes públicos em razão de consórcio ou convênio de cooperação, o contrato de programa deles adquire autonomia, consoante previsto no § 4º do artigo acima transcrito, segundo o qual o contrato de programa continuará vigente mesmo quando extinto o consórcio público ou o convênio de cooperação que autorizou a gestão associada de serviços públicos.

No tocante ao procedimento prévio exigido para a formalização dos contratos de programa, estabelece o art. 24, XXVI, da Lei n. 8.666/93, com redação conferida pela Lei n. 11.107/05, que é dispensável a licitação para sua celebração com ente da Federação ou com entidade de sua administração indireta, para a prestação de serviços públicos de forma associada, nos termos do autorizado em contrato de consórcio público ou em convênio de cooperação. A respeito da referida hipótese de dispensa de licitação, preleciona o doutrinador Marçal Justen Filho (2008. p. 335):

“O contrato de programa aproxima-se a uma modalidade de convênio, por meio do qual se produz um instrumento de conjugação de esforços e recursos por entes federativos diversos, tendo por objeto a atribuição ao consórcio ou aos contratantes de direito e obrigações atinentes à gestão associada de serviços públicos. Logo e rigorosamente, a hipótese seria de inexigibilidade de licitação. No entendo, o legislador federal preferiu qualificar o caso como de dispensa, para eliminar qualquer margem de dúvida.”

Verifica-se, portanto, que uma vez autorizada a celebração do contrato de programa no protocolo de intenções ou no convênio de cooperação, o contrato de programa pode ser firmado entre entes da Federação ou entre o ente público e entidades da administração pública indireta.

7.8.2 *Contrato de Rateio*

O contrato de rateio é o contrato por meio do qual os entes consorciados comprometem-se a fornecer recursos financeiros para a realização das despesas do consórcio público. Para tanto, deverá ser aprovada, anualmente, na Lei Orçamentária Anual - LOA de cada ente participante, a dotação orçamentária referente ao contrato de rateio.

O art. 8º da Lei Federal nº 11.107/2005 faz referência ao contrato de rateio como um tipo específico de contrato, que é o único instrumento idôneo para viabilizar a entrega de recursos pelo ente consorciado ao consórcio. Nessa seara, o Decreto nº 6.017/2007 assim o define: “Contrato de rateio: contrato por meio do qual os entes consorciados comprometem-se a fornecer recursos financeiros para a realização das despesas do consórcio público”.

Determina o art. 8º da Lei nº 11.107/2005 que "os entes consorciados somente entregarão recursos ao consórcio público mediante contrato de rateio". E de acordo com o § 1º do art. 13 do Decreto nº 6.017/2007, "o contrato de rateio será formalizado em cada exercício financeiro, com observância da legislação orçamentária e financeira do ente consorciado contratante e depende da previsão de recursos orçamentários que suportem o pagamento das obrigações contratadas".

A lei considera tão relevante a observância das suas disposições acerca dos contratos de rateio que acrescentou ao art. 10 da Lei nº 8.429/1992 - Lei de Improbidade Administrativa - o inciso XV, tipificando como **ato de improbidade administrativa** que causa lesão ao erário "**celebrar contrato de rateio de consórcio público sem suficiente e prévia dotação orçamentária, ou sem observar as formalidades previstas na lei**".

Ademais, a fim de garantir que os entes consorciados não frustrem suas obrigações financeiras para com o consórcio, a lei prevê que "**poderá ser excluído do consórcio público, após previa suspensão, o ente consorciado que não consignar, em sua lei orçamentária ou em créditos adicionais, as dotações suficientes para suportar as despesas assumidas por meio de contrato de rateio**" (art. 8º, § 5º).

Também importante destacar que os entes consorciados, isolados ou em conjunto, bem como o consórcio público, **são partes legítimas para exigir o cumprimento das obrigações previstas no contrato de rateio** (art. 8º, § 3º).

7.8.3 *Fundo Garantidor da PPP*

É sabido que para a viabilização de uma PPP é necessário que o parceiro Público-~~privado~~ assuma obrigações pecuniárias perante o parceiro privado. O Fundo Garantidor das Parcerias Público-Privadas – FGPPP é uma opção mais robusta de garantia dada pelo Poder Concedente à Concessionária. Sua exclusiva função é viabilizar a PPP, de tal forma que a Lei de PPPs, Lei n.º 11.079/2004, estabelece em seu art. 16 que o fundo garantidor terá como objetivo “prestar garantia de pagamento de obrigações pecuniárias assumidas pelos parceiros públicos federais, distritais, estaduais ou municipais em virtude das parcerias de que trata esta Lei” em virtude das PPPs.

O FGPPP é um fundo de natureza privada e patrimônio próprio, além de possuir diversos direitos e deveres conforme consubstanciado em minuta apresentada nos Anexos do CADERNO VI – Modelo Jurídico-Institucional.

A legislação ainda define um limite global de R\$ 6.000.000.000,00 (seis bilhões de reais), não prevendo a possibilidade de ampliação desse valor. De acordo com os artigos 16 e 17 da Lei de PPPs, o FGPPP tem seu estatuto aprovado em assembleia de cotistas e trata da política de concessão de garantias e da relação entre ativos e passivos do fundo.

A maior vantagem do FGPPP é que não estaria sujeito às contingências e limitações orçamentárias do Poder Concedente, ou no caso, dos municípios consorciados do CORESAB. Outrossim, ficaria resguardado do inadimplemento temporário de algum município consorciado.

Em eventual acionamento do FGPPP, este poderá atuar em regresso em face do causador da inadimplência, por exemplo.

As garantias do FGPPP deverão ser prestadas de forma proporcional à participação de cada cotista, sendo que é vedada a concessão de uma garantia a um cotista caso o seu valor líquido, somado ao das garantias que foram anteriormente prestadas e demais obrigações, supere o ativo total do FGP. A Lei de PPPs elenca em seu art. 18 as seguintes modalidades de garantia, reais e pessoais, que poderão ser prestadas na forma que for aprovada pela assembleia dos cotistas, no caso, municípios consorciados:

- (i) fiança, sem benefício de ordem para o fiador;
- (ii) penhor de bens móveis ou de direitos integrantes do patrimônio do FGPPP, sem transferência da posse da coisa empenhada antes da execução da garantia;
- (iii) hipoteca de bens imóveis pertencente ao patrimônio do FGPPP;

- (iv) alienação fiduciária, permanecendo o FGPPP ou o agente fiduciário por ele contratado com a posse direta dos bens;
- (v) outros contratos que produzam efeito de garantia, desde que não transfiram a titularidade ou posse direta dos bens ao parceiro privado antes da execução da garantia; e
- (vi) garantia real ou pessoal, vinculada a um patrimônio de afetação constituído em decorrência da separação de bens e direitos pertencentes ao FGPPP.

O FGPPP poderá ainda prestar contra-garantias a seguradoras, instituições financeiras e organismos internacionais que garantirem o cumprimento das obrigações pecuniárias dos seus cotistas. Entende-se que tais contra-garantias serão prestadas nas mesmas modalidades descritas acima. No momento em que o parceiro público quitar determinada parcela de débito que estiver garantida pelo Fundo, será automaticamente eximido de forma proporcional à garantia. Caso o crédito que for proveniente de título exigível aceito pelo parceiro público no contrato de PPP não seja pago, o parceiro privado terá o direito adquirido de exigir a garantia 45 dias após o vencimento da prestação.

O FGPPP não é obrigatório para nenhuma PPP, contudo, uma vez criado só poderá ser dissolvido após quitados todos os débitos garantidos ou quando os credores liberarem as suas garantias.

Em suma, há de se frisar que consiste num importante mecanismo de segurança adicional para que o investidor privado realize os investimentos necessários.

Ainda cabe reforçar que o FGPPP não se confunde com os fundos especiais de natureza contábil e/ou financeira, não dotados de personalidade jurídica, previstos nos artigos 71 a 74 da Lei n.º 4.320, de 17/03/1964, criados pelos Municípios; com os fundos garantidores de créditos; com os fundos de investimento imobiliário; com os fundos de investimento mobiliário; com os fundos de pensão; e com os fundos de avais públicos.

7.8.4 Convênios de Cooperação

Os convênios também ostentam a condição de acordos firmados na esfera pública, podendo ser celebrados entre entes públicos ou entre o Estado e entidades privadas, para a realização de objetivos comuns por meio da estipulação de compromissos entre os partícipes. Contudo, no plano normativo, os convênios de maneira geral, com destaque para os convênios de cooperação, não mereceram, até o presente momento, tratamento detalhado a respeito de sua moldura e de seus requisitos, tal como se deu com o instituto do consórcio no âmbito da Lei n. 11.107/05. Portanto, entendendo que o convênio de cooperação não adquire personalidade jurídica e sua natureza continua

sendo mero acordo de vontades celebrado entre os entes interessados na promoção de objetivos comuns. Nesse sentido, o art. 2º, VIII, do Decreto Federal n. 6017/07, conceitua convênio de cooperação como o pacto firmado exclusivamente por entes da Federação, com o objetivo de autorizar a gestão associada de serviços públicos, **desde que ratificado ou previamente disciplinado por lei editada por cada um deles.**

A respeito dessa exigência, prevê o art. 31, § 4º, do Decreto Federal n. 6.017/07 que **o convênio de cooperação não produzirá efeitos entre os entes da Federação cooperantes que não o tenham disciplinado por lei.** Do que decorre a necessidade de lei específica editada por cada um dos municípios que deseje praticar convênios de cooperação.

7.8.5 Licenciamento Ambiental

No que tange às tecnologias licenciáveis no estado de Minas Gerais, de acordo com o exposto no Termo de Referência, deverá ser observada a diretriz de tecnologias de disposição final de resíduos sólidos que seja ambientalmente adequadas, incentivando inclusive mecanismos que promova a redução do volume de resíduos aterrados, por meio da reutilização e do reaproveitamento, desde que permitidas pelo estado de Minas Gerais.

Todo aterro sanitário, por exemplo, deve ter licenciamento ambiental concedido por órgão governamental competente. Em Minas Gerais, há o Conselho de Política Ambiental - COPAM-MG, e os projetos devem ser apresentados de acordo com a norma técnica da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, No 8.419 de março de 1984.

Já para aterros sanitários de pequeno porte, tem-se na Resolução CONAMA n.º 404, de 11 de novembro de 2008, os critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Carlos Wellington Leite de. Fiscalização contratual: “Calcanhar de Aquiles” da execução dos contratos administrativos. Brasília: Revista do TCU, p. 53-62, 2009.

AMARAL, Antônio Carlos Cintra do. Eficiência nas licitações ou eficácia da contratação? Comentário nº172. Disponível em: www.celc.com.br.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Lei nº 11.107, de 6 de Abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2005/11107.htm>. Acesso em 06 de setembro de 2012.

_____. Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 25 de setembro de 2016.

_____. Fundação IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros: Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas/Departamento de População e Indicadores Sociais. IBGE, 2015.

_____. Tribunal de Contas da União. Licitações e contratos: orientações e jurisprudência do TCU / Tribunal de Contas da União. – 4. ed. rev., atual. e ampl. – Brasília: TCU, Secretaria-Geral da Presidência : Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2010.

_____. Tribunal de Contas da União. Acórdão 2067/2008. Relatório de Auditoria (RA) do Processo n.º 004.987/2006-9. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/juris/SvlHigh>

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. 14ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, Tatiana Cordeiro. O Consórcio Público como Instrumento de Fortalecimento do Federalismo Brasileiro - Marco Legal, Vantagens e Condições de Formação. Dissertação defendida em 2010. Belo Horizonte: FJP, 2010.

JUSTEN FILHO, Marçal. Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos. 12. ed. São Paulo: Dialética, 2008. p. 335.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Municipal Brasileiro. São Paulo: Malheiros, 1998.

SILVA, Jacob Paschoal G da. O sistema de garantia das parcerias público-privadas e suas inovações no regime jurídico administrativo sob a ótica constitucional e legal. Revista Jusnavigandi, maio de 2015.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO I

“Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em junho de 2011.

TABELA 7 / 1 - CUSTOS MEDIANOS DE OPERAÇÃO DOS ATs TEÓRICOS ESTUDADOS, INCLUSIVE DEPRECIÇÃO (ano 2 do 1º triênio de operação efetiva)										
faixas de população beneficiária	população beneficiária de referência (em 2014)	massa média mensal de resíduos a aterrar (t/mês)	pessoal (R\$/ mês)				equipamentos mecânicos (R\$/ mês)		monitoramento (R\$/ mês)	outros custos (R\$/ mês)
			remuneração do pessoal próprio incumbido da operação do aterro (inclusive encargos)	custos com uniformes e equipamentos de proteção individual (pessoal próprio)	custos totais mensais com o pessoal próprio	custos com prestadores de serviços eventuais	custo total com equipamentos de uso rotineiro	custo total com equipamentos de uso periódico		
1a	2.527	49,3	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	20.843,76	1.017,02	2.691,82	3.392,73
1b	5.054	98,5	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	21.042,99	1.178,34	2.691,82	3.395,97
2a	7.596	148,1	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	21.243,45	1.338,76	2.691,82	3.399,23
2b	10.128	197,5	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	21.443,09	1.498,74	2.691,82	3.402,45
3a	12.686	247,4	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	21.644,77	1.660,67	2.691,82	3.405,70
3b	15.223	296,9	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	21.844,82	1.819,89	2.691,82	3.408,92
4a	17.797	347,0	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	22.047,74	1.980,81	2.691,82	3.412,17
4b	20.340	396,6	17.960,22	353,59	18.313,81	182,72	22.248,20	2.139,60	2.691,82	3.415,38
5a	25.477	496,8	19.934,00	419,05	20.353,05	182,72	22.653,23	2.461,25	4.037,73	3.955,52
5b	30.572	642,0	19.934,00	419,05	20.353,05	182,72	23.240,39	2.921,11	4.037,73	3.964,86
6a	35.741	750,6	19.934,00	419,05	20.353,05	182,72	26.978,09	2.307,17	4.037,73	4.290,98
6b	40.846	857,8	19.934,00	419,05	20.353,05	182,72	27.346,51	2.482,63	4.037,73	4.297,88
7	46.047	967,0	19.934,00	419,05	20.353,05	182,72	27.721,74	2.660,98	4.037,73	4.304,90
8	56.394	1.268,9	19.934,00	419,05	20.353,05	274,08	28.642,44	3.135,43	4.374,21	4.324,18
9	66.785	1.502,7	19.934,00	419,05	20.353,05	274,08	29.398,70	3.511,70	4.374,21	4.339,03
10	77.217	1.737,4	19.934,00	419,05	20.353,05	274,08	30.158,03	3.886,76	4.374,21	4.353,87
11	92.850	2.089,1	21.093,49	484,50	21.577,99	274,08	31.295,90	4.508,39	4.374,21	4.376,02
12	113.715	2.729,2	21.093,49	484,50	21.577,99	274,08	35.028,13	4.707,73	4.374,21	4.460,57
13	139.845	3.356,3	22.884,21	508,54	23.392,75	274,08	36.971,94	5.496,66	5.047,17	4.501,40
14	181.651	4.359,6	23.801,41	574,00	24.375,41	365,44	40.081,92	5.432,55	5.047,17	5.099,72
15a	234.028	6.318,8	25.914,56	574,00	26.488,55	365,44	52.542,30	7.356,98	5.383,64	5.224,34
15b	286.035	7.722,9	27.074,05	639,45	27.713,50	456,80	56.718,81	8.530,22	5.720,12	5.312,74
16a	338.731	9.145,7	29.749,24	675,84	30.425,07	456,80	60.950,73	9.729,60	5.720,12	5.401,73
16b	390.844	10.552,8	30.666,45	741,29	31.407,74	548,16	67.760,28	12.025,21	5.720,12	6.076,33
17a	469.969	14.099,1	32.024,95	765,33	32.790,28	548,16	102.773,02	15.144,18	5.720,12	6.341,34
17b	574.407	17.232,2	32.024,95	765,33	32.790,28	730,88	112.092,06	17.551,07	5.534,14	6.533,47
18a	680.229	20.406,9	35.661,64	765,33	36.426,96	730,88	126.783,67	20.232,46	5.534,14	6.727,29
18b	784.879	23.546,4	37.142,72	789,36	37.932,09	730,88	141.370,75	23.435,36	5.534,14	6.918,28
19	941.855	28.255,7	45.296,65	944,31	46.240,95	730,88	171.969,05	27.426,10	5.534,14	7.248,79
20a	1.040.605	35.900,9	51.294,94	1.004,73	52.299,67	730,88	210.457,05	36.708,49	7.066,03	8.312,07
20b	1.144.664	39.490,9	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	263.464,45	39.268,85	7.066,03	8.557,87
20c	1.248.725	43.081,0	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	274.499,08	42.412,97	7.066,03	8.773,47
21a	1.352.785	46.671,1	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	468.873,75	48.462,85	7.066,03	8.944,18
21b	1.456.846	50.261,2	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	485.317,33	51.451,29	7.066,03	9.174,15
22a	1.560.906	53.851,3	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	523.159,36	60.461,15	7.066,03	9.418,69
22b	1.664.966	57.441,3	52.776,03	1.028,76	53.804,80	913,60	568.657,91	79.729,28	7.066,03	9.633,31



TABELA 7 / 2 - CUSTOS MEDIANOS DE OPERAÇÃO DOS Ats TEÓRICOS ESTUDADOS, INCLUSIVE DEPRECIAÇÃO (ano 2 do 1º triênio de operação efetiva)								
faixas de população beneficiária	população beneficiária de referência (em 2014)	massa média mensal de resíduos a aterrar (t/mês)	custo médio total mensal, no 1º triênio (R\$ / mês)	depreciação (R\$ / mês)	custo médio total mensal, inclusive depreciação (R\$ / mês)	custo médio unitário, inclusive depreciação (R\$ / toneliada)	custo médio unitário, inclusive depreciação (R\$ / beneficiário)	% do custo com equipamentos de uso rotineiro em relação ao custo total de operação, inclusive depreciação
1a	2.527	49,3	46.441,87	2.143,94	48.585,81	986,04	19,23	42,9
1b	5.054	98,5	46.805,65	2.372,63	49.178,28	499,03	9,73	42,8
2a	7.596	148,1	47.169,78	2.578,88	49.748,66	335,86	6,55	42,7
2b	10.128	197,5	47.532,63	2.779,49	50.312,12	254,75	4,97	42,6
3a	12.686	247,4	47.899,50	2.993,32	50.892,81	205,73	4,01	42,5
3b	15.223	296,9	48.261,98	3.193,43	51.455,42	173,33	3,38	42,5
4a	17.797	347,0	48.629,09	3.401,90	52.030,98	149,93	2,92	42,4
4b	20.340	396,6	48.991,54	3.599,31	52.590,85	132,60	2,59	42,3
5a	25.477	496,8	53.643,50	4.285,14	57.928,64	116,60	2,27	39,1
5b	30.572	642,0	54.699,86	4.828,19	59.528,05	92,72	1,95	39,0
6a	35.741	750,6	58.149,73	4.830,82	62.980,55	83,91	1,76	42,8
6b	40.846	857,8	58.700,53	5.067,38	63.767,90	74,34	1,56	42,9
7	46.047	967,0	59.261,12	5.399,52	64.660,64	66,87	1,40	42,9
8	56.394	1.268,9	61.103,39	5.795,32	66.898,71	52,72	1,19	42,8
9	66.785	1.502,7	62.250,76	6.261,80	68.512,56	45,59	1,03	42,9
10	77.217	1.737,4	63.400,00	6.733,76	70.133,76	40,37	0,91	43,0
11	92.850	2.089,1	66.406,59	7.565,76	73.972,35	35,41	0,80	42,3
12	113.715	2.729,2	70.422,71	8.154,44	78.577,15	28,79	0,69	44,6
13	139.845	3.356,3	75.683,98	9.115,14	84.799,12	25,27	0,61	43,6
14	181.651	4.359,6	80.402,21	10.899,24	91.301,45	20,94	0,50	43,9
15a	234.028	6.318,8	97.361,26	14.141,06	111.502,32	17,65	0,48	47,1
15b	286.035	7.722,9	104.452,18	16.063,42	120.515,60	15,60	0,42	47,1
16a	338.731	9.145,7	112.684,05	17.690,49	130.374,55	14,26	0,38	46,8
16b	390.844	10.552,8	123.537,84	20.144,79	143.682,63	13,62	0,37	47,2
17a	469.969	14.099,1	163.317,10	24.338,37	187.655,48	13,31	0,40	54,8
17b	574.407	17.232,2	175.231,90	29.559,10	204.791,01	11,88	0,36	54,7
18a	680.229	20.406,9	196.435,40	33.699,79	230.135,20	11,28	0,34	55,1
18b	784.879	23.546,4	215.921,49	38.419,39	254.340,88	10,80	0,32	55,6
19	941.855	28.255,7	259.149,92	47.168,29	306.318,21	10,84	0,33	56,1
20a	1.040.605	35.900,9	315.574,20	51.013,29	366.587,49	10,21	0,35	57,4
20b	1.144.664	39.490,9	373.075,60	55.215,91	428.291,51	10,85	0,37	61,5
20c	1.248.725	43.081,0	387.469,95	59.003,29	446.473,24	10,36	0,36	61,5
21a	1.352.785	46.671,1	588.065,20	63.669,13	651.734,33	13,96	0,48	71,9
21b	1.456.846	50.261,2	607.727,20	67.463,57	675.190,76	13,43	0,46	71,9
22a	1.560.906	53.851,3	654.823,63	72.179,69	727.003,33	13,50	0,47	72,0
22b	1.664.966	57.441,3	719.804,93	76.130,34	795.935,27	13,86	0,48	71,4

9.2 ANEXO II

“Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em dezembro de 2009.

Parâmetros adotados para cálculo dos custos de operação de unidade de compostagem

Item	Parâmetro A	Parâmetro B
Termômetro de solo	Durabilidade 12 meses	1 por 3 toneladas processadas
Peneira manual	Durabilidade 12 meses	1 por cada revirador de leira
Carro de mão	Durabilidade 12 meses	1 por cada revirador de leira
Garfo	Durabilidade 12 meses	1 por cada revirador de leira
Pá	Durabilidade 12 meses	1 para 2 toneladas processadas
Enxada	Durabilidade 12 meses	1 para 2 toneladas processadas
Mangueira	Durabilidade 12 meses	1 por 2 toneladas processadas
Regador	Durabilidade 12 meses	1 por 2 toneladas processadas
Tambor	Durabilidade 12 meses	3 por tonelada processada
Vassoura	Durabilidade 2 meses	1 para 2 trabalhadores de pátio
Vassoura metálica	Durabilidade 6 meses	1 para 2 trabalhadores de pátio
Balde	Durabilidade 12 meses	1 por 2 toneladas processadas
Motosserra	Durabilidade de 120 meses	1 por unidade
Balança	1 por unidade	Para 500 kg
Água e esgoto	Valor praticado na tarifa industrial pela companhia estadual em cada região considerada	100 litros de água por dia por pessoa, de 50 a 900 litros por dia para limpeza do local, dependendo do tamanho do pátio e 50 litros por tonelada para molhar as leiras
Consumo de energia		(média mensal)
	1 Geladeira por unidade	30 w
	1 Microondas por unidade	12 w ligado 20 minutos por dia
	1 Computador com impressora	16,2w ligado 3 horas por dia
	Lâmpadas fluorescentes (23w)	3,5 w por 5 horas
	1 Triturador de galhos	30 w por hora de utilização
Telefonia	Valor da operadora local	Assinatura mensal
Internet	Assinatura mensal de R\$ 90,00	Em unidades para população maior de 20 mil habitantes
Seguro	0,7% do valor do imóvel por ano	
Manutenção do prédio	25% do valor ao longo da vida útil	30 anos de vida útil
Manutenção dos equipamentos	85% do valor ao longo da vida útil	10 anos de vida útil
Material de copa e de limpeza	Kit por pessoa e por unidade	1 prato, 1 xícara, 1 caneca, 1 copo e 1 talher completo por pessoa a cada 5 anos e café, açúcar, adoçante, papel higiênico, papel toalha, sabonete, água sanitária, vassoura, rodo, mangueira, balde, sabão em pó, panos, detergente, esponja



Item	Parâmetro A	Parâmetro B
Material de escritório	1 resma de papel, 1 cartucho para impressora, 12 lápis, 12 caneta, 3 borrachas, 1 grampeador, 1 tesoura, 1 tubo de cola, durex, etiquetas	1 kit a cada 6 meses
Sacos para composto	Sacos de 60 quilos	para cada quilo de resíduos entregues na unidade, meio quilo de composto
Vassoura para adm.	2 por galpão	1 a cada 3 meses
Pá de lixo para adm.	1 por galpão	1 a cada 3 meses
Uniforme	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Bota	1 por bota por ano	Valores obtidos na internet
Bonê	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Luva	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Protetor auricular	3 por operador do triturador por ano	Valores obtidos na internet
Crachá	1 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Mesa	1 por funcionário administrativo	Valores obtidos na internet
Cadeira	2 por funcionário administrativo	Valores obtidos na internet
Salário do Encarregado	Salário de auxiliar técnico	Insalubridade de 20%
Salário do montador	Salário de auxiliar	Insalubridade de 20%
Salário do revirador	Salário base de servente	Insalubridade de 20%
Salário do aux. de pátio	Salário mínimo	Insalubridade de 20%
Salário do aux. Admin.	= 1,2341 do Salário mínimo	Insalubridade de 20%

Parâmetros adotados para cálculo dos custos de operação do galpão

Item	Parâmetro A	Parâmetro B
Água e esgoto	100 litros de água por dia por pessoa e de 50 a 900 litros por dia para limpeza do local, dependendo do tamanho do galpão	m ³ segundo as prestadoras dos serviços, via internet
Energia	Consumo de equipamentos de cozinha, escritório e de prensa	(Dados obtidos na internet para cada equipamento)
	Geladeira	30 w
	Microondas	12 w ligado 20 minutos por dia
	Computador com impressora	16,2w ligado 3 horas por dia
	Lâmpadas fluorescentes (23w)	3,5 w por 5 horas
	Prensa	33 kw por tonelada prensada
Telefonia	Assinatura mensal	Assumido pela consultora
Internet	Assinatura mensal	Assumido pela consultora
Seguro	0,7% do valor do imóvel por ano	Assumido pela consultora
Manutenção do prédio	25% do valor ao longo da vida útil, 30 anos de vida útil	Assumido pela consultora
Manutenção dos equipamentos	85% do valor ao longo da vida útil, 10 anos de vida útil	Assumido pela consultora
Utensílios de copa/cozinha	1 prato, 1 xícara, 1 caneca, 1 copo e 1 talher completo por pessoa. Durabilidade: 24 meses	Estimados via internet
Material de copa e de limpeza	Kit para 40 pessoas (café, açúcar, adoçante, água em galão, papel higiênico, papel toalha, sabonete, água sanitária, vassoura, rodo, mangueira, balde, sabão em pó, panos, detergente, esponja)	Estimados via internet
Material de escritório	Resma de papel, cartucho para impressora, lápis, caneta, borracha, grampeador, tesoura, cola	Estimados via internet
Big bags	1 por m ³ Durabilidade de 1 ano	Experiências de municípios
Bombonas	1 por triador. Durabilidade de 2 anos	Experiências de municípios
Vassoura	2 por galpão; 1 a cada 3 meses	Experiências de municípios
Pá	2 por galpão; 1 a cada 3 meses	Experiências de municípios
Caçamba	1 para cada galpão médio e grande. Durabilidade de 5 anos	Assumido pela consultora
Uniforme	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Bota	1 por bota por ano	Valores obtidos na internet
Boné	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Luva	2 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet
Protetor auricular	3 por prensista por ano	Valores obtidos na internet
Crachá	1 por pessoa por ano	Valores obtidos na internet