

PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI

CADERNO II – Síntese da Proposta

Consórcio Regional de Saneamento
Básico Central de Minas - CORESAB





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

**CADERNO II – Síntese da Proposta
Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas -
CORESAB**

17 de junho de 2019

Nº Documento:		Nº Contrato/Lote:		
HBR 60-19-REL003		HBR 60-19		
00	17/06/2019	Minuta de Entrega	Equipe HIDROBR	VQ
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Aprovado por



Belo Horizonte, 17 de junho de 2019.

A/C: Exmo. Vanderli de Carvalho Barbosa

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 a realização de investimentos e operação de estrutura necessária para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos seu entes consorciados, apresenta o Caderno II da Proposta “**SÍNTESE DA PROPOSTA**”.

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

Atenciosamente,

Vitor Carvalho Queiroz
HIDROBR – Soluções Integradas
Av. Prudente de Moraes, 44 Sala 503
Cidade Jardim – 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 prevê o desenvolvimento de sete Cadernos, sendo os dois primeiros nesta Entrega:

- 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 Complementar

Para a elaboração dos estudos, a HIDROBR contou com uma equipe multidisciplinar. Além disso, foi feita uma reunião com especialistas com diferentes expertises relacionados ao estudo para aprimorar a proposta inicial. O resultado aqui apresentado aponta os primeiros passos para um estudo mais amplo de viabilização do manejo e destinação final dos resíduos sólidos dos municípios do CORESAB.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	PARÂMETROS QUE NORTEARÃO A CONCEPÇÃO DO PROJETO.....	4
2.1	Perfil da População	4
2.1.1	Perfil socioeconômico.....	4
2.1.2	Capacidade de Pagamento	5
2.2	Panorama Atual da Gestão de Resíduos Sólidos CORESAB	7
2.3	Prognóstico para o crescimento dos resíduos sólidos	9
2.4	Área disponível	9
2.5	Serviços a serem prestados e integração com a comunidade.....	13
2.6	Diretrizes para concepção técnica.....	13
2.6.1	Estudo de regionalização ATOs.....	13
2.6.2	Necessidade de separação de resíduos	14
2.6.3	Tecnologias licenciáveis no estado de Minas Gerais.....	15
3	PANORAMA LEGAL DA EXECUÇÃO DO PROJETO	16
3.1	Panorama Legal.....	16
3.2	Formato da Contratação	16
3.3	Aspectos Regulatórios.....	19
3.4	Aquisição de Terrenos	20
4	CONCEPÇÃO TÉCNICA	22
4.1	Cenário 1 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1	35
4.3	Cenário 1 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1	37
4.4	Cenário 1 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2	38

4.5	Cenário 1 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2	39
4.6	Cenário 2 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1	41
4.7	Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1	43
4.8	Cenário 2 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2	43
4.9	Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2	45
4.10	Síntese dos resultados	47
5	PRÓXIMOS PASSOS	50

1 INTRODUÇÃO

O presente documento compõe 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.

Trata-se do Caderno II, que segundo o Termo de Referência, deve conter 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. Podem-se utilizar recursos gráficos, tabelas, quadros, planilhas, desenhos e figuras que melhor auxiliem na compreensão da proposta oferecida.

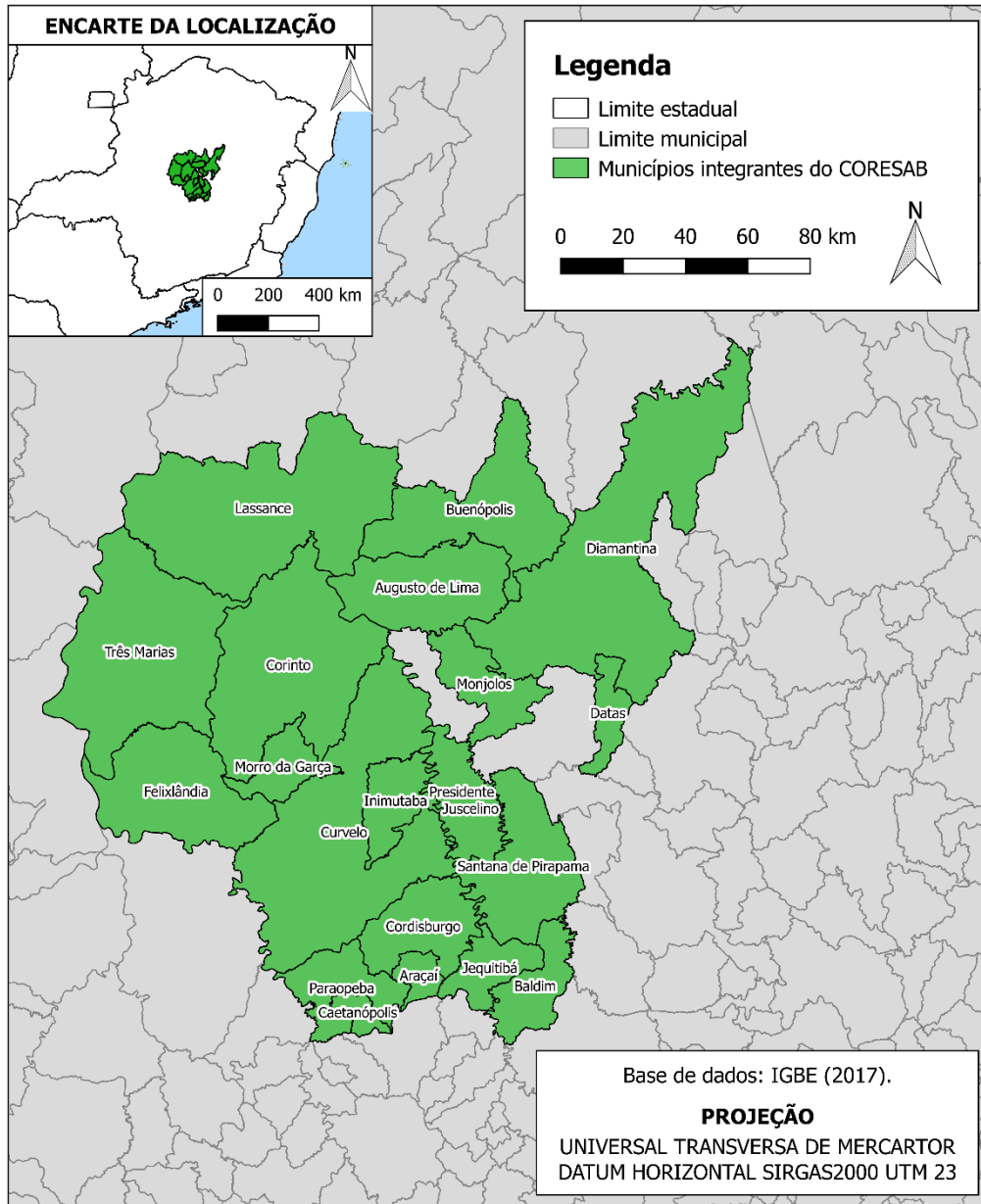
Além disso, deverá apresentar um relatório, abrangendo, mas não se limitando, a:

- Tecnologia a ser adotada com a indicação das infraestruturas que serão utilizadas. As especificações das infraestruturas serão apresentadas no caderno a seguir;
- Características básicas operacionais;
- Panorama legal da execução do projeto;
- Localização sugerida (ficta) e adequabilidade do projeto, considerando a necessidade de identificação de terreno adequado, observada a legislação cabível;
- Forma mais adequada financeiramente e juridicamente para aquisição dos terrenos (aquisição direta pelo poder público ou pelo particular);
- Parâmetros que nortearão a concepção do projeto, como: perfil da população abrangida pelo projeto; prognósticos para o crescimento dos resíduos da área do projeto; área disponível; serviços a serem prestados, integração com a comunidade, além de outros aspectos relevantes para o estudo.

A proposta de organização do documento difere um pouco do Termo de Referência, sendo que o objetivo foi facilitar o entendimento da proposta. Mesmo assim, todos os aspectos solicitados são abordados, além de outras questões que a HIDROBR julgou relevantes.



Os municípios que estão articulados institucionalmente pelo CORESAB são: Araçáí, 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 a seguir (Figura 1).





Título: Municípios integrantes do CORESAB						
0	12/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ	
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER	VER	
EMISSIONES						
			 		Nº DESENHO: DES001	ESCALA: Sem escala

Figura 1 – Mapa de Municípios integrantes do Consórcio

Fonte: HIDROBR, 2019

2 PARÂMETROS QUE NORTEARÃO A CONCEPÇÃO DO PROJETO

Neste capítulo são apresentados os principais parâmetros e premissas que nortearão a concepção do projeto. Nele são abordados os seguintes itens: perfil da população abrangida pelo projeto; prognóstico para o crescimento dos resíduos sólidos da área do projeto; área disponível; serviços a serem prestados, integração com a comunidade e as diretrizes adotadas para a concepção técnica do projeto.

2.1 Perfil da População

2.1.1 Perfil socioeconômico

A Tabela 1 mostra as variáveis de IDHM, renda média per capita e índice Gini para os municípios do CORESAB. O detalhamento e discussão dessas informações encontram-se no Tomo I do Caderno I. A média dos municípios do CORESAB apresenta renda per capita e IDH inferiores a Minas Gerais e Brasil, por outro lado, a desigualdade, representada pelo índice Gini, é inferior. O perfil socioeconômico apresentado da população abrangida pelo projeto apresenta-se como um desafio na estruturação da Parceria Público Privada, sob a ótica do seu financiamento. O assunto será discutido nos itens seguintes e detalhado nos outros cadernos, especialmente o Caderno V (Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios)

Tabela 1 – Quadro Resumo de índice de desenvolvimento referentes aos municípios do CORESAB

MUNICÍPIO	IDHM	Renda per capita média (R\$)	Índice de Gini
Araçaí	0,695	482,40	0,42
Augusto de Lima	0,656	384,10	0,42
Baldim	0,671	458,08	0,46
Buenópolis	0,669	456,55	0,49
Caetanópolis	0,706	531,65	0,42
Cordisburgo	0,656	440,09	0,46
Corinto	0,680	499,56	0,53
Curvelo	0,713	581,65	0,52
Datas	0,616	313,84	0,42
Diamantina	0,716	597,41	0,57
Felixlândia	0,727	459,52	0,45
Inimutaba	0,664	389,93	0,42
Jequitibá	0,689	1.007,03	0,78
Lassance	0,629	364,30	0,45
Monjolos	0,650	360,58	0,48
Morro da Garça	0,648	376,88	0,46
Paraopeba	0,694	530,79	0,45
Presidente Juscelino	0,614	340,94	0,41
Santana de Pirapama	0,628	373,14	0,42
Três Marias	0,752	422,53	0,52
Minas Gerais	0,731	749,69	0,56
Brasil	0,727	793,87	0,60

Fonte: IBGE, 2010

2.1.2 Capacidade de Pagamento

A capacidade de pagamento será um elemento com bastante peso na modelagem econômica a ser realizada no Caderno V, 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. Para realizar tal avaliação serão levantados os gastos atuais com a destinação final dos resíduos sólidos e a possível disponibilidade orçamentária, mesmo sabendo da grave situação fiscal no país, especialmente nos municípios.

Para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tais procedimentos são mais usuais. A HIDROBR está elaborando os Planos Municipais de Datas e Lassance (municípios pertencentes ao CORESAB) e para o diagnóstico foi efetuada uma avaliação de capacidade de pagamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Na Tabela 2 elas são apresentadas para exemplificar como tal avaliação será feita na etapa pertinente, obviamente com as devidas adequações.

Tabela 2 – Capacidade de Pagamento: % da renda familiar comprometido para pagamento de faturas de água e esgoto com tratamento no município de Datas/MG

Domicílios	m³ ao mês	Faixa de renda em Salários Mínimos									
		sem	0 a 1/4	1/4 a 1/2	1/2 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 5	5 a 10		
1 morador	3	inf				7,9% a 4,0%	4,0% a 2,0%				
2 moradores	6	inf	inf a 4,7%	4,7% a 2,4%	5,1% a 2,5%	2,5% a 1,3%					
3 moradores	9		inf a 4,5%	4,5% a 2,2%	4,7% a 2,3%	2,3% a 1,2%	1,2% a 0,8%				
4 moradores	12	inf	inf a 5,0%	5,0% a 2,5%	5,2% a 2,6%	2,6% a 1,3%					
5 moradores	15		inf a 5,6%	5,6% a 2,8%	5,7% a 2,9%	2,9% a 1,4%					
6 moradores	18		inf a 6,3%	6,3% a 3,1%	6,4% a 3,2%						
7 moradores	21		inf a 6,8%	6,8% a 3,4%	6,9% a 3,5%						
8 moradores	24		inf a 7,3%	7,3% a 3,7%							
9 moradores	27		inf a 7,7%	7,7% a 3,9%							
10 moradores	30										
11 moradores ou mais	33										

Obs.: Para os casos em que a renda é zero, o comprometimento de renda resulta infinito (inf).

Fonte: HIDROBR, com informações tarifárias da COPASA e salário mínimo de 2018 (R\$ 954).

Os valores da Tabela 2 foram configurados em cores para facilitar a interpretação:

- Em vermelho se comprometimento de renda for superior a 6%;

- Em laranja se entre 5% e 6%;
- Em amarelo se entre 4% e 5%;
- Sem destaque se inferior a 4%.

Para ilustrar a situação apresenta-se um cálculo expedito que relaciona comprometimento de renda e potencial de arrecadação para financiamento do projeto. A renda per capita média do quinto mais pobre dos municípios do consórcio é de R\$ 167,00¹, considerando um comprometimento de renda de 1,5% para a população mais pobre, ou seja, um valor mensal domiciliar de R\$ 7,55, chega-se a um potencial de arrecadação de aproximadamente R\$ 750.000,00 mensalmente, caso seja implantada a cobrança em todos os municípios. Esta é uma conta muito preliminar e será aprofundada posteriormente, inclusive avaliando a possibilidade de isenção das famílias extremamente pobres.

Nos estudos desta PMI serão apontadas diversas possibilidades de financiamento para o projeto, mas cabe ao município, enquanto titular dos serviços de saneamento, avaliar a melhor forma de financiar os serviços. A Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabelece no Art. 29 que os serviços terão a sustentabilidade econômica assegurada mediante remuneração pela cobrança sempre que possível, portanto, cabe também aos municípios arcar com os custos ou definir outra fonte quando optar por não cobrar dos usuários. O Projeto de Lei 3.261/2019 foi aprovado pelo Senado e será apreciado pela Câmara dos Deputados facilita a cobrança do serviço de resíduos sólidos, uma vez que a proposta permite usar a fatura de outros serviços públicos, por exemplo abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Após cotejar todas as alternativas, será possível propor uma estrutura ótima de fontes de receitas para o contrato de Parceria-Público-Privada em proposição.

2.2 Panorama Atual da Gestão de Resíduos Sólidos CORESAB

A Tabela 3 sintetiza o atual panorama da gestão de resíduos sólidos nos municípios consorciados ao CORESAB. O detalhamento e discussão dessas informações encontram-se no Tomo I do Caderno I. Cabe frisar que a grande maioria faz destinação final dos resíduos em desacordo com a legislação, existem pouquíssimas iniciativas de coleta seletiva e organização de catadores em associações.

¹ Valor censo IBGE (2010) atualizado pelo IPCA para mai/19.

Tabela 3 – Resumo das principais informações sobre resíduos sólidos urbanos referentes aos municípios do CORESAB

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO (hab.)		GERAÇÃO DE RSU (t/dia)		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 (2020)	Final de plano (2050)	Início de plano (2020)	Final de plano (2050)					
Araçai	2.229	1.712	1,37	1,39	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Augusto de Lima	5.182	4.783	2,97	3,53	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Baldim	8.176	7.431	4,77	5,62	Lixão	Não	Sim	Sim	Não
Buenópolis	10.574	9.705	6,43	7,74	Lixão	Não	Não	Não	Não
Caetanópolis	11.122	11.020	6,90	9,06	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Sim
Cordisburgo	9.055	8.420	5,39	6,51	Aterro Controlado	Não	Não	-	Não
Corinto	23.102	17.066	14,58	14,52	Lixão	Não	Não	Não	Sim
Curvelo	77.286	87.270	49,28	74,33	A.S. Regularizado	Sim	Sim	Sim	Não
Datas	6.197	8.537	3,55	6,31	Lixão	Não	Não	Não	Não
Diamantina	49.458	54.962	31,19	46,16	Aterro Controlado	Não	Não	Sim	Não
Felixlândia	15.913	18.135	9,71	14,59	Lixão	Não	Não	Sim	Sim
Inimutaba	7.703	9.345	4,59	7,29	Aterro Controlado	Sim	Não	Não	Sim
Jequitibá	6.228	8.116	3,30	5,38	U.T.C. Regularizada	Sim	Não	Sim	Não
Lassance	6.879	6.702	3,95	4,97	U.T.C. Regularizada	Sim	-	-	-
Monjolos	2.379	2.044	1,37	1,51	Lixão	Sim	Não	Não	Não
Morro da Garça	2.511	1.816	1,43	1,33	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Sim
Paraopeba	24.523	24.331	15,46	20,44	Lixão	Não	Não	Não	Sim
Presidente Juscelino	4.321	4.559	2,37	3,17	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Santana de Pirapama	9.229	10.550	4,96	7,13	Aterro Controlado	Não	Não	Não	Não
Três Marias	32.726	40.232	21,14	34,90	Aterro Controlado	Sim	Não	Sim	Sim

2.3 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) e 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) com valor médio de 0,89 kg/hab.dia, ambos dados extraídos do SNIS/2017. Com isso, foi adotado como índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população urbana do município 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 em 2050. Já para o índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população rural do município 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, esse índice sofrerá incremento anual de 0,5% até o final de plano atingindo o valor de 0,525 kg/hab.dia em 2050. Esse incremento anual nos índices de geração de RSU garante maior segurança nos cálculos, uma vez que as populações de grande parte dos municípios apresenta 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).

2.4 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 2. Em relação ao que já existe, cita-se o aterro sanitário do CORESAB operado pelo município de Curvelo e o projeto de aterro sanitário de Três Marias, ambos estão detalhados no Caderno I.

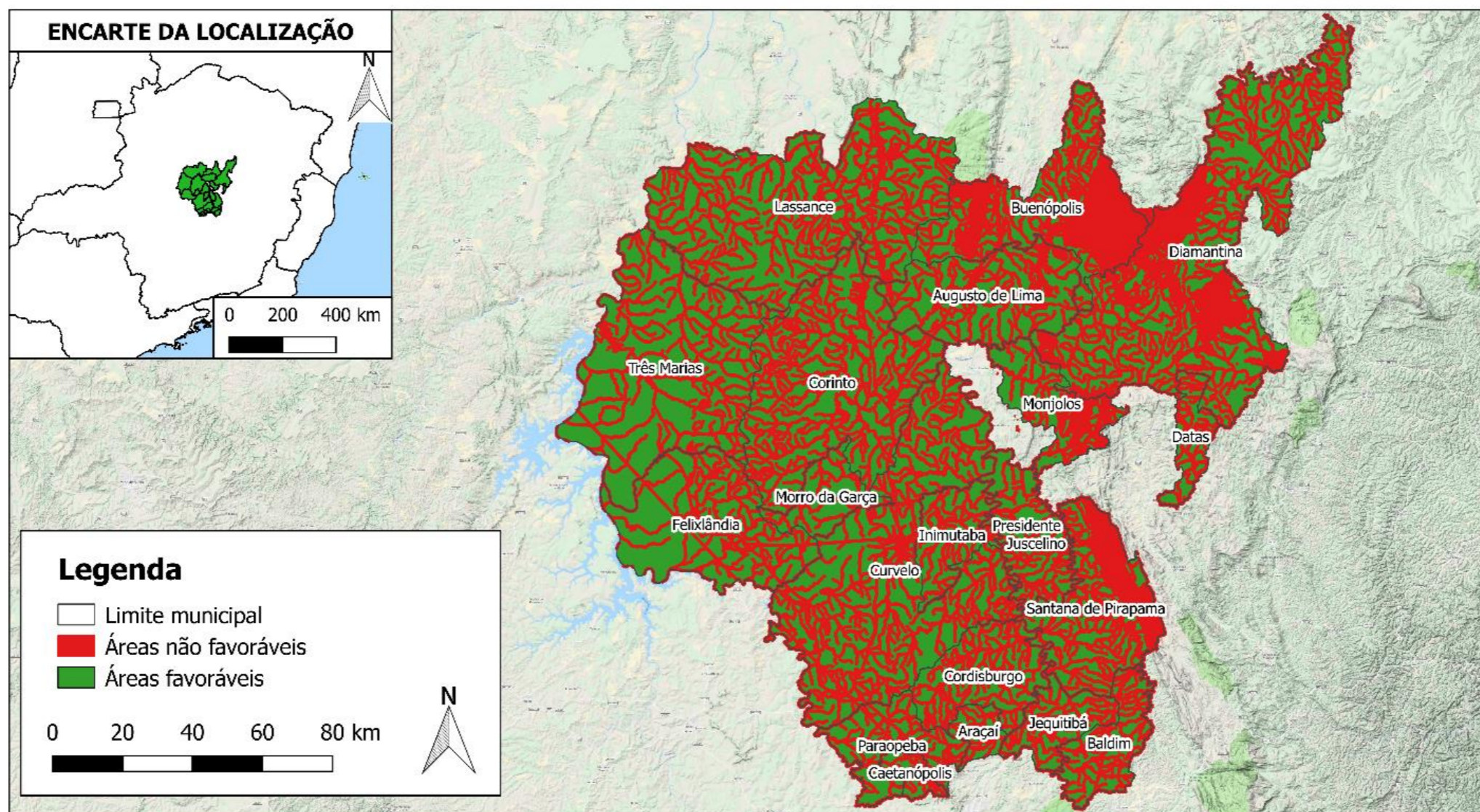
Já para novas áreas de aterros sanitários, foram observados os aspectos legais e ambientais para identificação de áreas favoráveis para implantação de aterro sanitário. Tendo como referência a Deliberação Normativa COPAM nº 118 de 2008, a Lei Federal nº 12.725 de 2012 e a NBR 8419 (NB-843/1983) de 1983,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

É importante frisar que essa é uma avaliação preliminar para subsidiar as soluções propostas. No decorrer do trabalho nos Cadernos III, tal análise deverá ser aprofundada.



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
CONSORCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS

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

Figura 2 – Mapa com as áreas favoráveis para implantação de aterros

2.5 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. Adicionalmente, com a implantação das CTRS, outros serviços poderão ser prestados, como manejo de Resíduos da Construção Civil, Resíduos de Serviços de Saúde.

A participação do Parceiro Privado no apoio a coleta seletiva é primordial para o sucesso do projeto. Tal iniciativa possui diversos benefícios econômicos, ambientais e sociais, por exemplo: diminui a quantidade de resíduo reaproveitável a ser aterrado, possibilita geração de energia, diminui os custos com transporte e a emissão de gases de efeito estufa, cria oportunidade de 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.

2.6 Diretrizes para concepção técnica

As diretrizes principais para a concepção técnica proposta no projeto adotadas foram as seguintes: Estudo de Regionalização ATO; necessidade de separação de resíduos e tecnologias testadas e licenciáveis no estado de Minas Gerais.

2.6.1 Estudo de regionalização ATOs

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. 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)

Ainda segundo Ferreira (2010) utilizou-se de critérios como pelo menos uma cidade pólo e, 51 ATOs para o Estado de Minas Gerais. A modelagem destes ATOs sugere um referencial técnico para a constituição de consórcios intermunicipais para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

Em Minas Gerais o CORESAB foi um dos 4 consórcios contemplados pelo MMA, foi formado a princípio por 27 municípios. Inserido no Plano de Regionalização dos RSU Estado contempla o Arranjo Territorial Ótimo (ATO 51), com 12 municípios sendo formado tanto por agrupamentos previamente definidos pelo MMA e aqueles definidos nos critérios técnicos da proposta de Regionalização.

Atualmente, os municípios que estão articulados institucionalmente pelo CORESAB estão inseridos nos ATOs da Tabela 4.

Tabela 4 – Divisão dos municípios segundo Arranjos Territoriais ótimos

ATOs (MG)		Municípios
Bocaiúva	50	Augusto de Lima, Buenópolis
Curvelo	51	Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino, Três Marias
Sete Lagoas	26	Araçai, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba, Santana de Pirapama
Pirapora	34	Lassance

Fonte: FEAM, 2010

A definição dos agrupamentos propostas para o CORESAB foi feita baseada na metodologia empregada no estudo de definição dos ATOs.

2.6.2 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 entre todas

as partes. Portanto, adota-se como diretriz que os materiais serão separados, ainda que não seja uma ação imediata. O envolvimento de todos é condição *sine qua non* para o sucesso da coleta seletiva.

2.6.3 Tecnologias licenciáveis no estado de Minas Gerais

Conforme 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.

Outra premissa utilizada para a concepção técnica do projeto é 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, entre outras falácias. Portanto, o compromisso com a inovação tecnológica é uma premissa e está presente nos estudos elaborados pela HIDROBR, mas de forma muito responsável.

3 PANORAMA LEGAL DA EXECUÇÃO DO PROJETO

3.1 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 Tomo I do Caderno I.

3.2 Formato da Contratação

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.

O Anexo I do Termo de Referência subjacente ao Edital de PMI nº. 001/2019 prevê a indicação de modelagem jurídica para a estruturação de uma futura contratação que objetive o adequado e eficiente manejo e destinação final de resíduos sólidos advindos da população residente nos entes consorciados, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

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:

- I- Licitação e execução de obra pública de infraestrutura e posterior licitação e contratação de concessão de serviços, no âmbito da Lei Federal nº. 8666/1993;
- II- Concessão comum no âmbito da Lei Federal nº. 8987/1995;
- III- Concessão administrativa no âmbito da Lei Federal nº 11.079/2004;
- IV- Concessão patrocinada no âmbito da Lei Federal nº.11.079/2004.

As principais características e os aspectos legais referentes aos modelos citados foram consolidados no Quadro 1 para melhor compreensão:

Quadro 1 – Comparação de elementos segundo formas de contratação

<u>LICITAÇÃO E CONTRATAÇÃO PÚBLICA</u> Lei Federal nº. 8.666/1993	<u>CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS</u> Lei Federal nº. 8.987/1995	<u>PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA</u> Lei Federal nº. 11.079/2004
Licitação e contratação de obra pública seguida de contratação de serviços	Concessão Comum precedida de realização de obra pública	<u>Concessão Patrocinada</u> <u>Concessão Administrativa</u>
Procedimento licitatório vinculado à lei de licitações e contratos.	Processo licitatório na modalidade de Concorrência.	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).
Instrumentos Jurídicos na forma da lei.	Instrumentos Jurídicos na forma da lei.	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.
		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)
Objeto contratual específico.	Objeto contratual específico.	Contrata-se a prestação de serviço.
Regime de remuneração limitado aos tipos de execução previstos em lei. Em todos os casos, os recursos advêm do erário público.	Remuneração do contratado advém unicamente das tarifas pagas pelos usuários (entrevé no caso dos Resíduos: inviabilidade de tarifas que custeiem integralmente a instalação e operação do serviço)	Contraprestação do parceiro público ao privado + tarifa do cobrada dos usuários (a tarifa cobrada dos usuários é insuficiente para custear o serviço)
Limitação de prazo (prazo da execução da obra e prazo máximo de 60 meses, excepcionalmente prorrogáveis por mais 12 meses, para prestação de serviços).	Prazo determinado	Vigência mínima de 5 anos e máxima de 35 anos.
		Valor igual ou superior a 10 milhões

Fonte: BRASIL, 1993, 1995, 2004

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 adéqua ao caso em estudo.

Estabelecida a pertinência do modelo de Parceria Público-Privada, impõe-se a necessidade de pormenorização da distinção entre concessão patrocinada e concessão administrativa. Tem-se 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 70% da remuneração, sendo que acima desse valor há necessidade de autorização legislativa específica. Já a Concessão Administrativa consiste em 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.

Cabe colacionar abaixo as diretrizes da contratação de parcerias público-privadas estabelecidas no artigo 4º da Lei Federal nº. 11079/2004:

I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;

II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;

- III – indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;
- IV – responsabilidade fiscal na celebração e execução das parcerias;
- V – transparência dos procedimentos e das decisões;
- VI – repartição objetiva de riscos entre as partes;
- VII – sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.

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.

Maiores aprofundamentos acerca do panorama institucional aplicável à futura contratação serão tratados no Caderno VI (Da Modelagem Jurídico-Institucional).

3.3 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”².

² <https://arisb.com.br/> Acesso em 12/06/2019.

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.

3.4 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. Porém, de acordo com o detalhamento dos estudos e definição dos locais em escala mais adequada, caso tenha facilidade

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

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.

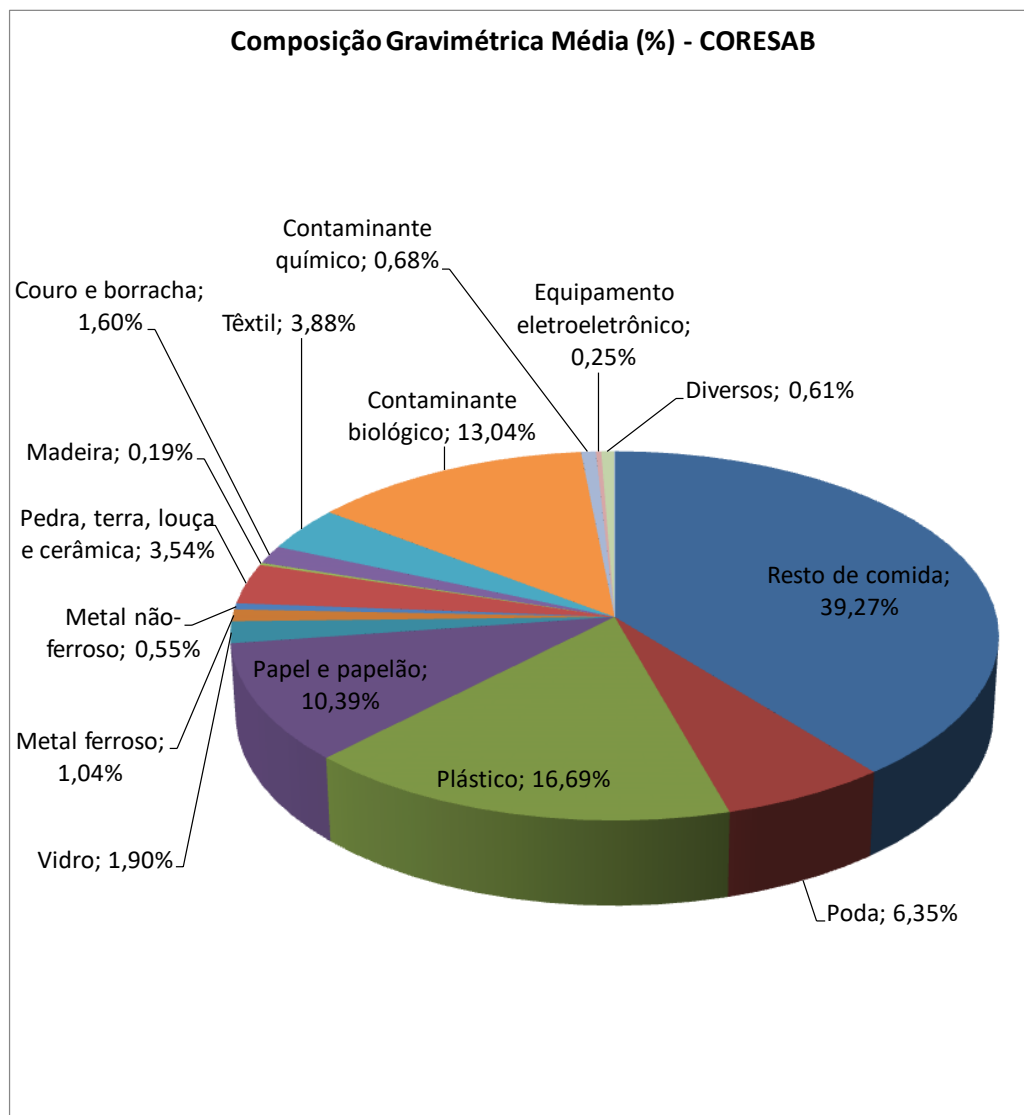
4 CONCEPÇÃO TÉCNICA

Esta seção apresenta a concepção técnica, contemplando os agrupamentos propostos, as tecnológicas e os custos envolvidos, dessa forma são atendidos os requisitos da tecnologia a ser adotada com a indicação das infraestruturas, localização sugerida e características básicas operacionais.

Serão apresentadas as alternativas vislumbradas para a região de abrangência dos municípios do CORESAB com dois cenários, sendo o primeiro com Curvelo participando das soluções propostas e o segundo sem a participação de Curvelo. A definição dos dois cenários partiu de orientação do CORESAB na reunião ocorrida em Corinto dia 02 de maio de 2019.

Para esses cenários propostos nesse estudo foram previstas duas premissas: a primeira admitindo disposição final de 100% dos resíduos sólidos gerados, ou seja, 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. Essa redução é focada principalmente na diminuição da parcela dos resíduos potencialmente recicláveis (papel/papelão, plástico, vidro, metal) e que de acordo com a média de materiais recicláveis dos municípios do CORESAB, a partir de suas composições gravimétricas, é de 30,58% de todo o RSU gerado. Para realização do cálculo da composição gravimétrica média dos municípios do CORESAB foram desconsiderados os estudos realizados para as cidades 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 do CORESAB está apresentada no Gráfico 1.

Gráfico 1– Composição gravimétrica média dos municípios do CORESAB



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

Assim, as duas premissas aqui propostas (SEM RECUPERAÇÃO e COM RECUPERAÇÃO de RSU) poderão estabelecer um comparativo interessante em termos de volume destinado a 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 fornecerão 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.

A proposição da premissa com recuperação de RSU visa o atendimento das diretrizes determinadas pelas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/10 e Lei nº 18.031/09 respectivamente, instrumentos estes 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 (Figura 3).

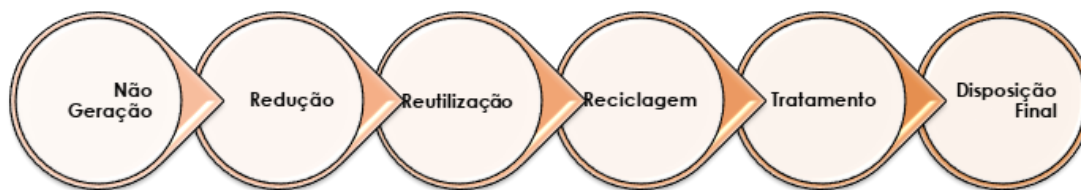


Figura 3 – Priorização em relação aos resíduos sólidos

Fonte: FEAM, 2018

Para cada uma das premissas foram estudadas duas alternativas. A primeira alternativa compõe um arranjo com Aterros Sanitários e Áreas de Transbordo, sendo essa técnica de aterramento a mais usual e apresentando vantagem pelos custos mais baixos em relação a outras técnicas de tratamento e disposição de RSU. A segunda alternativa insere o tratamento da parcela orgânica do RSU por meio de processo aeróbico – 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. Esse critério de escolha limitando a massa coletada objetiva viabilizar a operacionalização de um sistema com menor quantidade de maquinário implicando num menor custo de implantação das unidades para compostagem. Outro limitante foi o tamanho da área necessária para o pátio de compostagem que

dentro dessa capacidade de processamento de 5 t/dia implica numa área de cerca de 2.500 m². Os municípios definidos para implantação de Unidade de Triagem e Compostagem foram: Araçaí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino. Os municípios geradores de quantidade acima desse valor encaminharão seus RSU, inicialmente, na premissa sem recuperação, ao aterro sanitário e/ou área de transbordo. Já para a premissa com recuperação, em uma primeira fase serão implantadas as UTCs nas mesmas localidades contempladas na premissa sem recuperação e 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. Nesses casos, deverão ser previstas unidades de compostagem que tratem os resíduos provenientes de fontes tais como feiras livres, restaurantes etc., por já terem a matéria orgânica pré-selecionada na origem. As unidades de triagem nesses locais também tem um papel de relevância não só pelo aspecto de melhoria da qualidade ambiental urbana ou de redução de custos operacionais para destinação dos resíduos, mas por promover o fortalecimento da categoria dos catadores, que exercem a atividade na informalidade, com possibilidade de renda para essa população em situação de vulnerabilidade social propiciando uma infraestrutura mínima para o exercício da atividade com dignidade. Essa concepção, além de estar em consonância com as políticas nacional e estadual de resíduos sólidos em que devem ser enviados para aterro apenas o material inservível - rejeito, visa à formatação de um polo de referência no tratamento de resíduos sólidos urbanos na região.

Desta forma, esse estudo está configurado da seguinte forma (Figura 4).

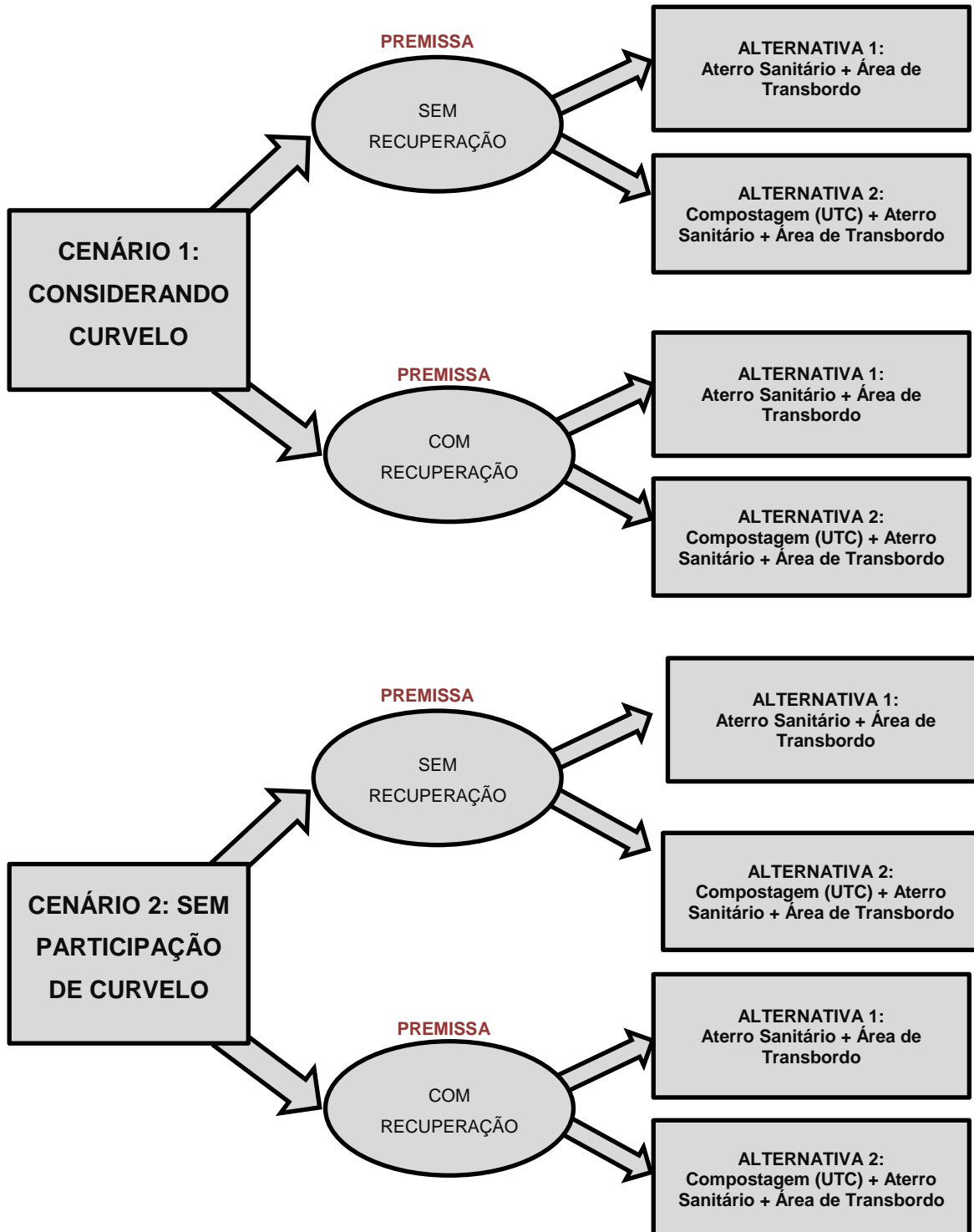


Figura 4 – Síntese dos cenários, premissas e alternativas

A apresentação do conteúdo desse estudo seguirá o seguinte ordenamento:

1. Cenário 1 (com Curvelo) – premissa *SEM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 1
2. Cenário 1 (com Curvelo) – premissa *COM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 1
3. Cenário 1 (com Curvelo) – premissa *SEM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 2
4. Cenário 1 (com Curvelo) – premissa *COM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 2
5. Cenário 2 (sem Curvelo) – premissa *SEM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 1
6. Cenário 2 (sem Curvelo) – premissa *COM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 1
7. Cenário 2 (sem Curvelo) – premissa *SEM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 2
8. Cenário 2 (sem Curvelo) – premissa *COM RECUPERAÇÃO* – Alternativa 2

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 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.

Esquemáticamente a malha rodoviária pode ser representada de forma sucinta conforme a Figura 5.

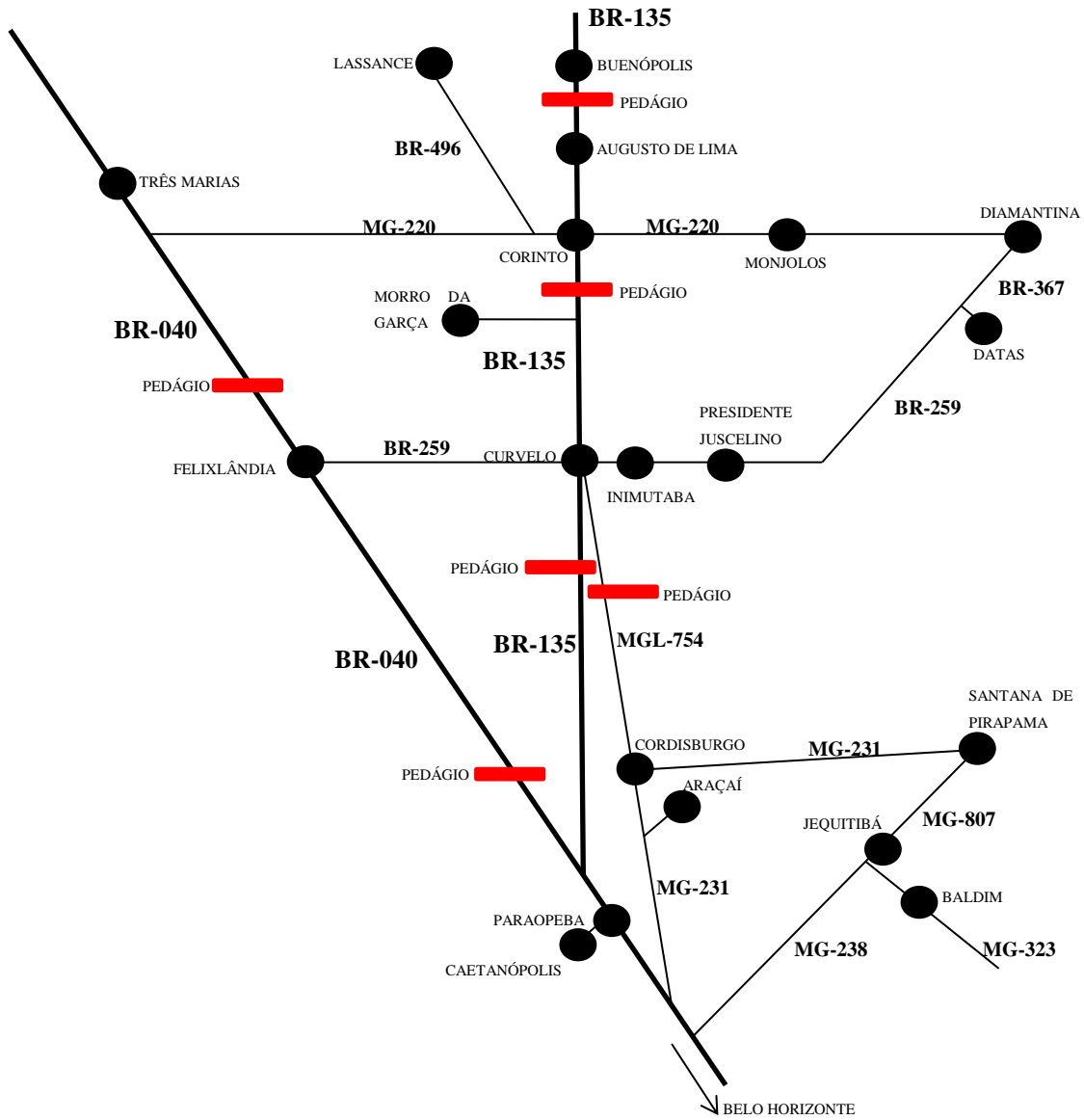


Figura 5 – Diagrama esquemático da malha rodoviária para os municípios do CORESAB

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 até 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 6 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.

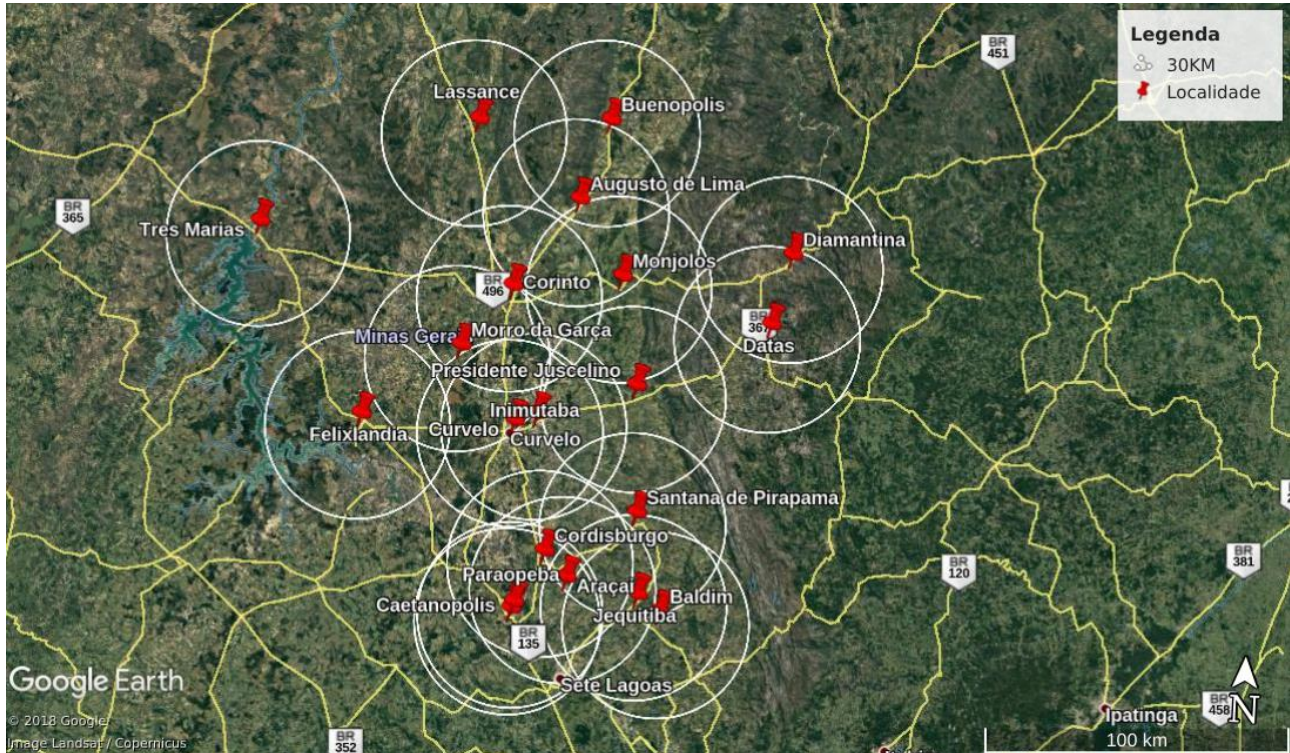


Figura 6 – Marcação de raio com 30 km a partir das sedes municipais para definição dos agrupamentos de municípios

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 e Datas;
- 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, Morro da Garça e Presidente Juscelino;

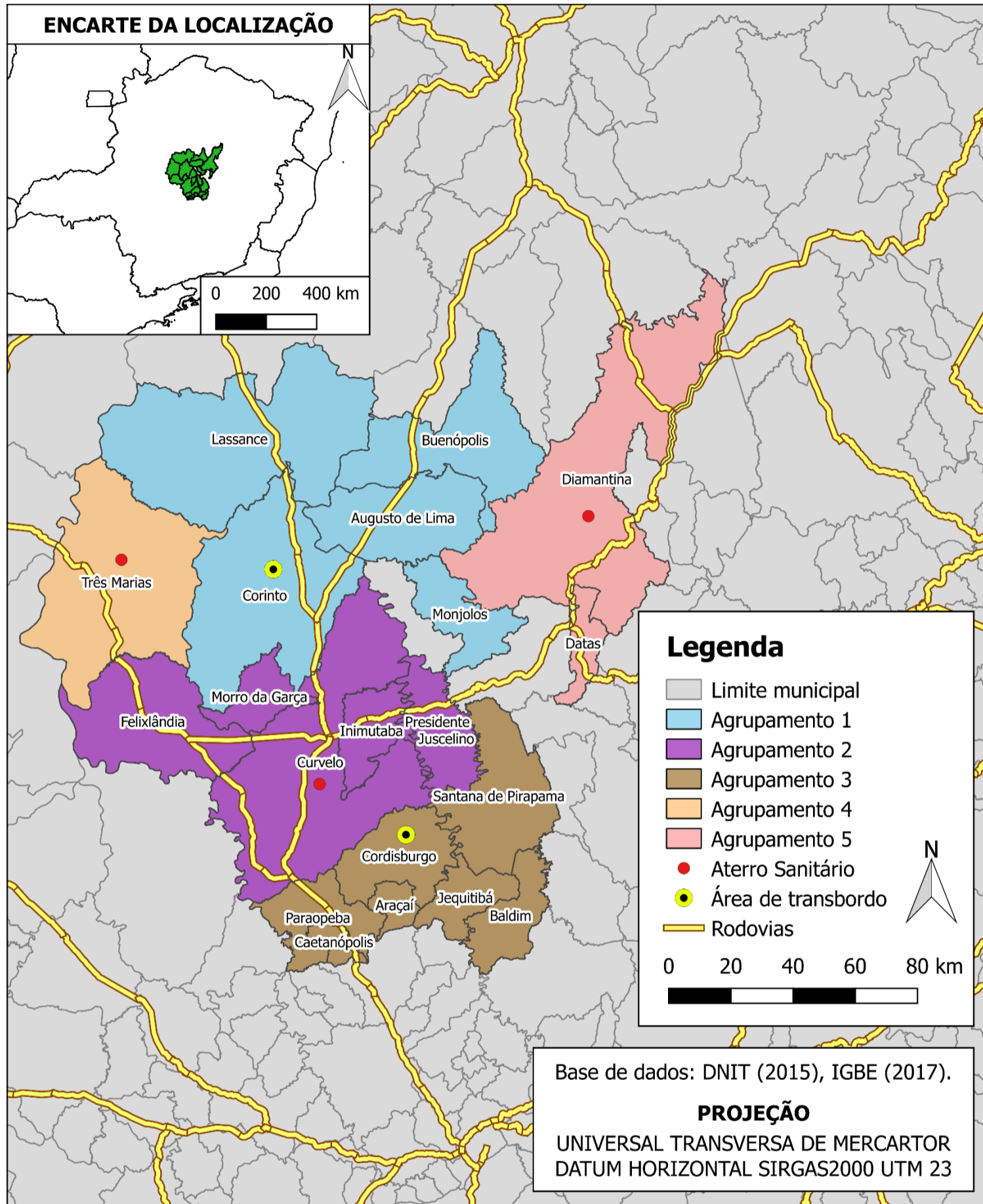
- Agrupamento 5: situado na porção sul do consórcio alimentado pelas rodovias BR-040, MG-231, MG-238, MG-323 e MG-807, abrangendo os municípios de Araçaí, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama.

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. Nos mapas Três Marias está denominada como agrupamento 1.

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

Os agrupamentos de municípios formatados segundo os critérios elencados acima podem ser visualizados nos mapas das Figura 7 e Figura 8.

Logo após os mapas, o Quadro 2 apresenta as distâncias em quilômetros entre os municípios do CORESAB. Nesse quadro foram sinalizados com um círculo os trechos que possuem pedágio.



Título: Proposta 2 de agrupamento					
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER	VER
1	14/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ
0	12/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ



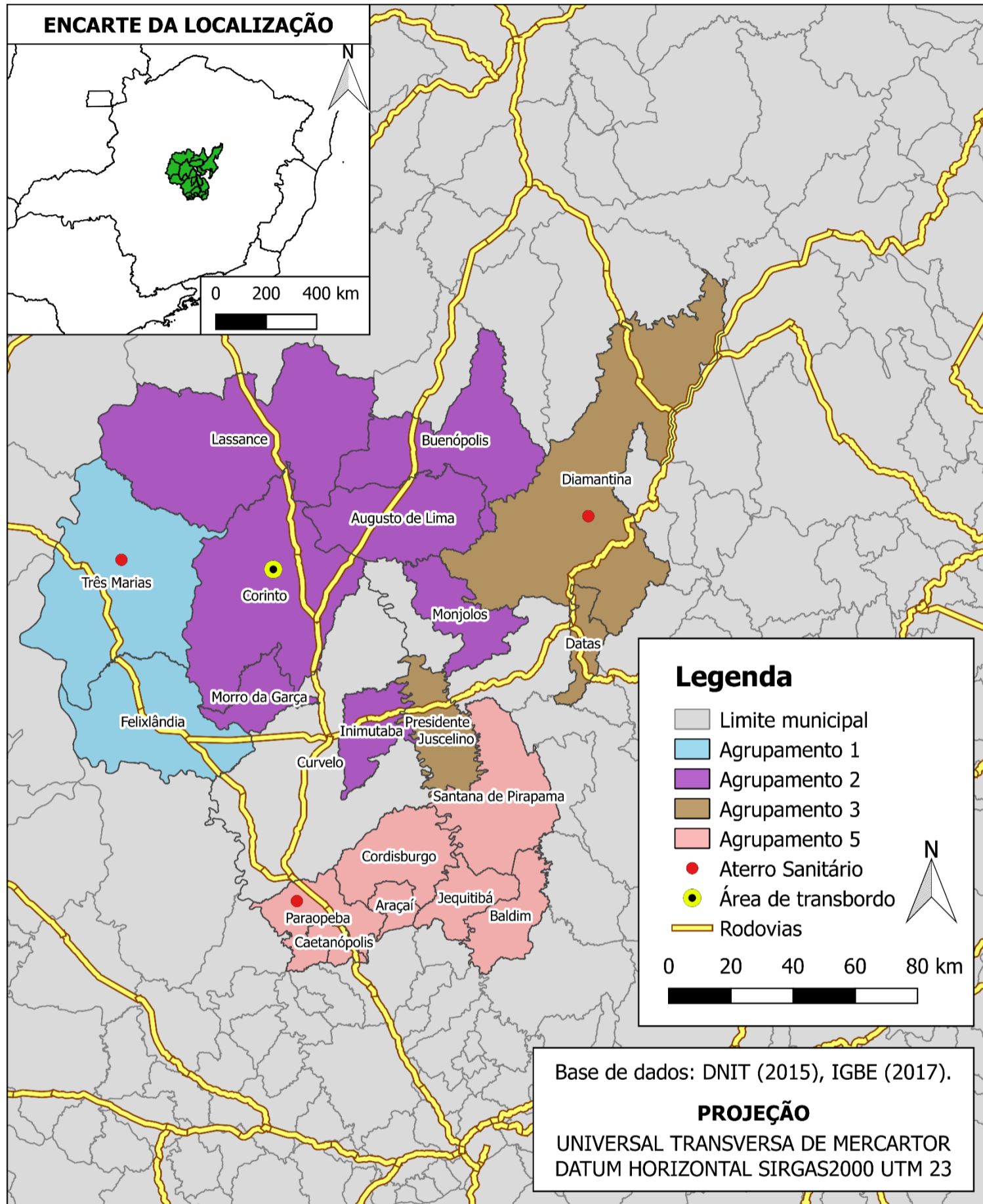
EMISSIONES		 	Nº DESENHO: DES003	ESCALA: Sem escala
-------------------	--	---	-----------------------	-----------------------

Figura 7 – Mapa com delimitação dos agrupamentos de municípios formatados para o Cenário 1

Fonte: HIDROBR, 2019, a partir dados DNIT, 2015 e IBGE, 2017



Título: Proposta 3 de agrupamento					
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER	VER
1	14/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ
0	12/06/2019	APROVADO	SC	SB	VQ



EMISSÕES		 
Nº DESENHO:	ESCALA:	
DES004	Sem escala	


Figura 8 – Mapa com delimitação dos agrupamentos de municípios formatados para o Cenário 2

Fonte: HIDROBR, 2019, a partir dados DNIT, 2015 e IBGE, 2017

Quadro 2 – 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

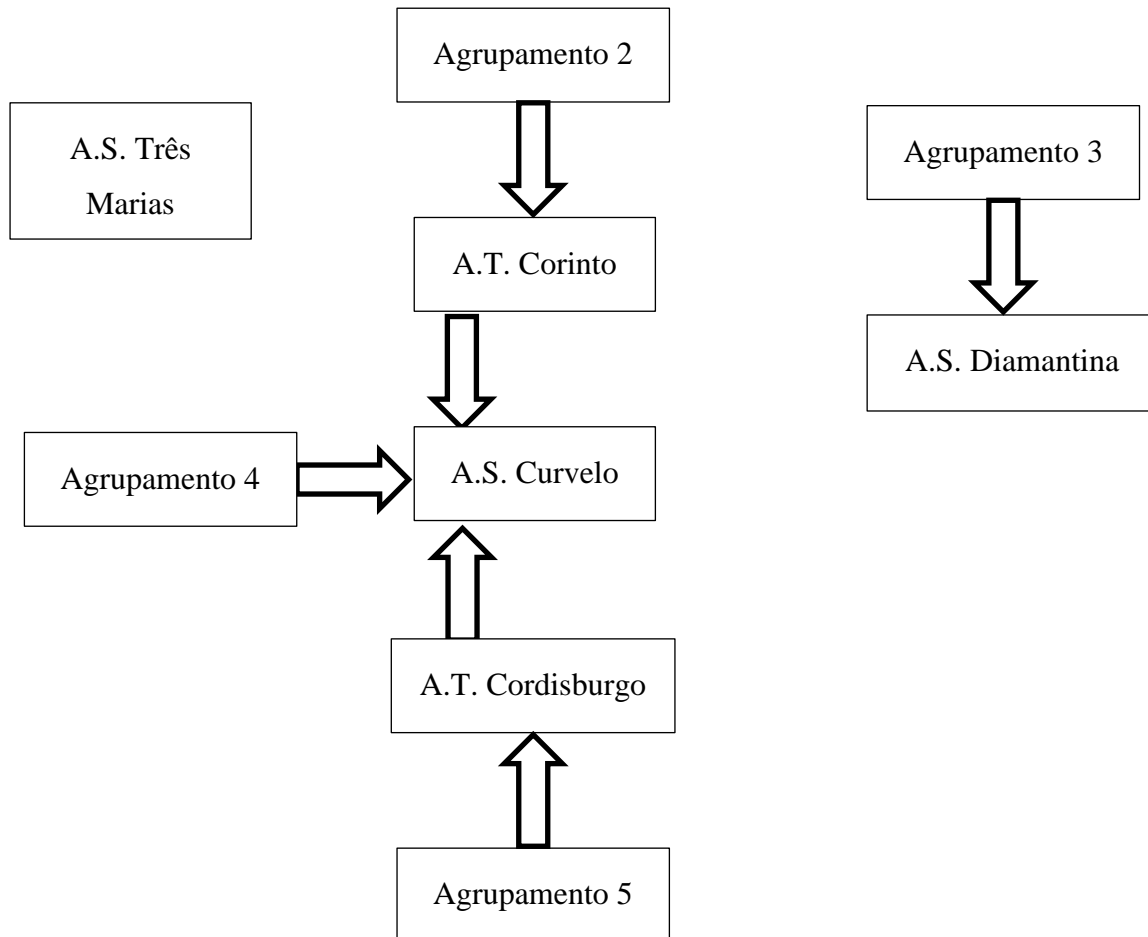
4.1 Cenário 1 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 1, com a inclusão de Curvelo no arranjo, premissa sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis ao longo do período de projeto, alternativa 1 que considera como solução para a destinação final de RSU Aterro Sanitário conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação.

Nesse Cenário 1 - sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis, ou seja, considerando que todo o resíduo sólido coletado será encaminhado à disposição final, a estimativa de geração e coleta de RSU para os municípios consorciados contabiliza o montante de 2.746.854,80 toneladas ao longo do período de 30 anos.

Conforme exposto anteriormente, 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 (Curvelo, Três Marias e Diamantina). Assim, foi previsto a utilização do aterro sanitário existente de Curvelo para receber os RSU dos agrupamentos 2, 4 e 5. Foi prevista a implantação de área de transbordo em Cordisburgo e área de transbordo em Corinto. Nessa configuração Três Marias, que já possui projeto do aterro sanitário e o empreendimento encontra-se em fase de licenciamento para ser implantado, receberá apenas os seus próprios RSU. Finalmente, o polo Diamantina, denominado agrupamento 3, em que foi prevista a implantação de um aterro sanitário.

Portanto, esquematicamente tem-se para o estudo dessa primeira estruturação a seguinte conformação (Figura 9).



Agrupamento 1: Três Marias.

Agrupamento 2: Augusto de Lima, Buenópolis, Corinto, Lassance e Monjolos.

Agrupamento 3: Diamantina e Datas.

Agrupamento 4: Curvelo, Felixlândia, Inimutaba, Morro da Garça e Presidente Juscelino.

Agrupamento 5: Araçá, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama.

Figura 9 – Esquema proposto Cenário 1 – premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1

Fonte: HIDROBR, 2019

4.3 Cenário 1 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 1, com a inclusão de Curvelo no arranjo, premissa com recuperação de materiais potencialmente recicláveis ao longo do período de projeto, alternativa 1 que considera como solução para a destinação final de RSU aterro sanitário conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação.

Foi prevista uma diminuição gradativa na quantidade de resíduos sólidos encaminhado à disposição final, atingindo ao final de plano uma redução de 20% da massa total de resíduos sólidos gerados, ao longo do horizonte do projeto e para todos os municípios consorciados.

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.

Nesse Cenário 1 - com recuperação de materiais potencialmente recicláveis, ou seja, considerando ao longo do período de projeto que 20% da massa de resíduos sólidos não será encaminhada à disposição final, a estimativa de geração e coleta de RSU para os municípios consorciados contabiliza o montante de 2.187.907,66 toneladas ao longo do período de 30 anos.

4.4 Cenário 1 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 1, com a inclusão de Curvelo no arranjo, alternativa 2 que considera 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: Araçaí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama.

Os municípios com geração de massa superior ao valor estipulado encaminharão seus RSU para os Aterros Sanitários conjugados com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação. A premissa sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis será aplicada aos municípios que encaminharão seus RSU diretamente às áreas de transbordo / aterros sanitários, uma vez que a opção da UTC pressupõe o aproveitamento do material reciclável e o tratamento da matéria orgânica. Portanto, essa alternativa está definida conforme Figura 10.

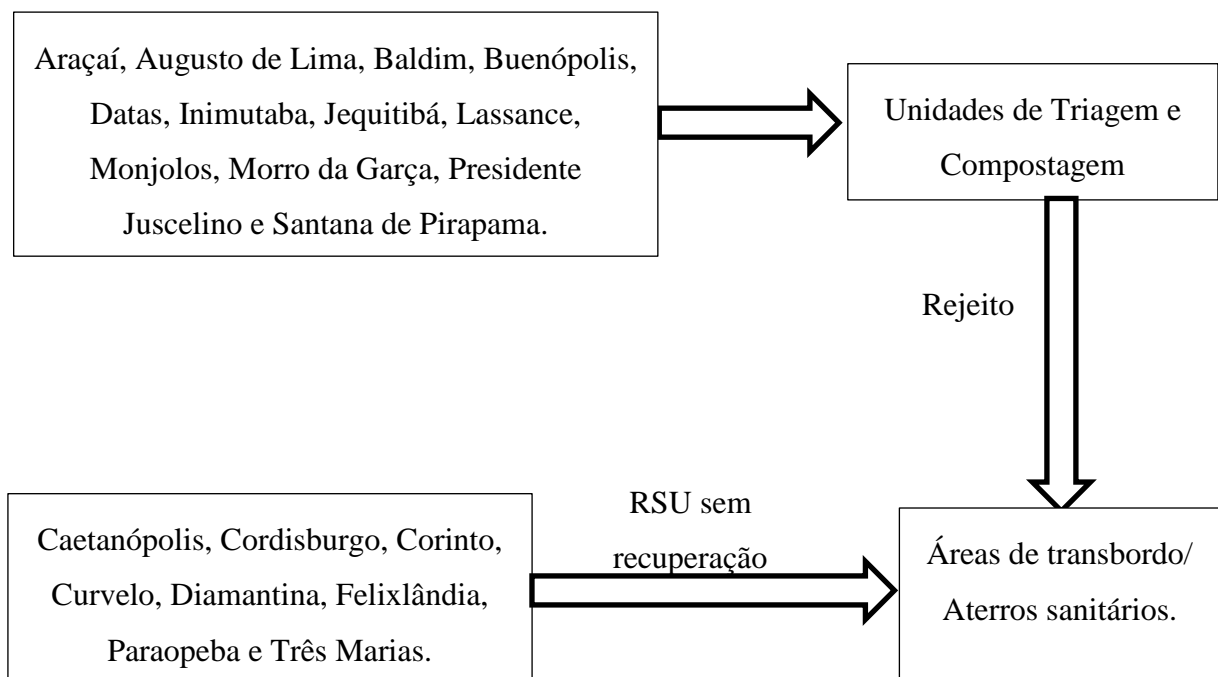


Figura 10 – Esquema proposto Cenário 1 – premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2

4.5 Cenário 1 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 1, com a inclusão de Curvelo no arranjo, alternativa 2 que considera 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: Araçá, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino.

Os municípios com geração de massa superior ao valor estipulado encaminharão seus RSU para os Aterros Sanitários conjugados com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação. A premissa com recuperação de materiais potencialmente recicláveis será aplicada aos municípios que encaminharão seus RSU diretamente às áreas de transbordo / aterros sanitários, uma vez que a opção da UTC pressupõe o aproveitamento do material reciclável e o tratamento da matéria orgânica. A premissa com recuperação é focada na diminuição da parcela dos resíduos potencialmente recicláveis e foi utilizada nessa alternativa a redução gradual ano a ano ao longo do período de projeto da massa encaminhada para aterramento atingindo ao final de plano uma diminuição de 20% dos RSU destinados ao aterramento. Portanto, essa alternativa está definida conforme apresentado na Figura 11.

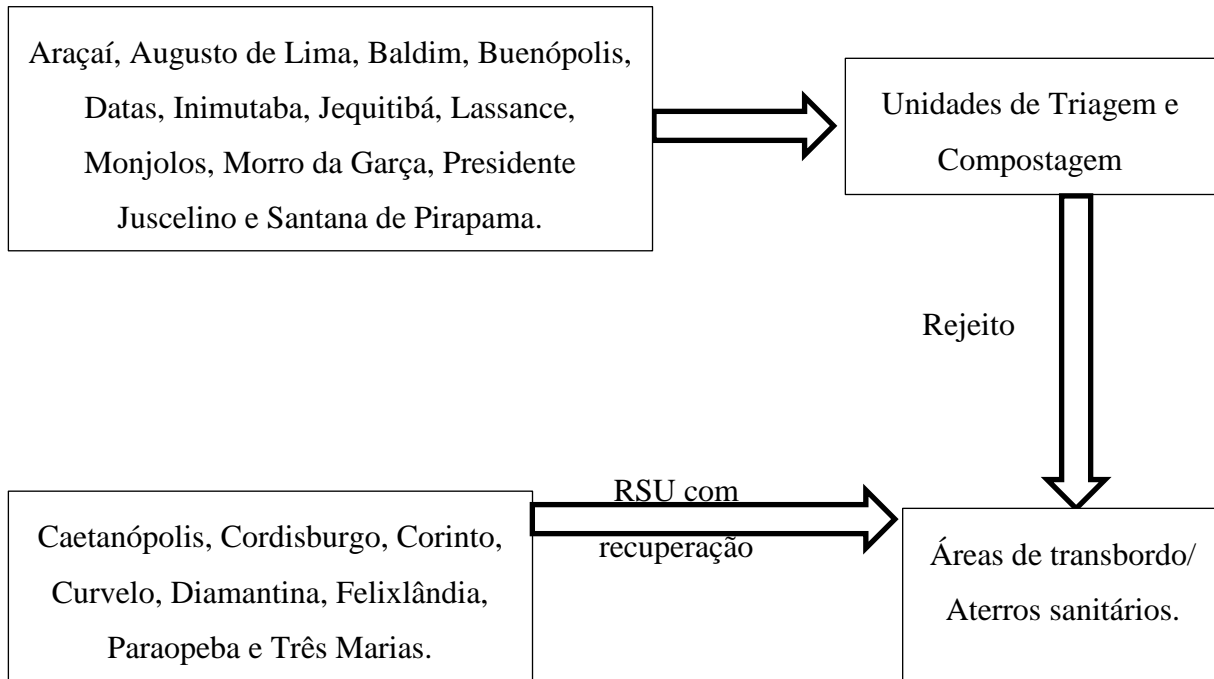


Figura 11 – Esquema proposto Cenário 1 – premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

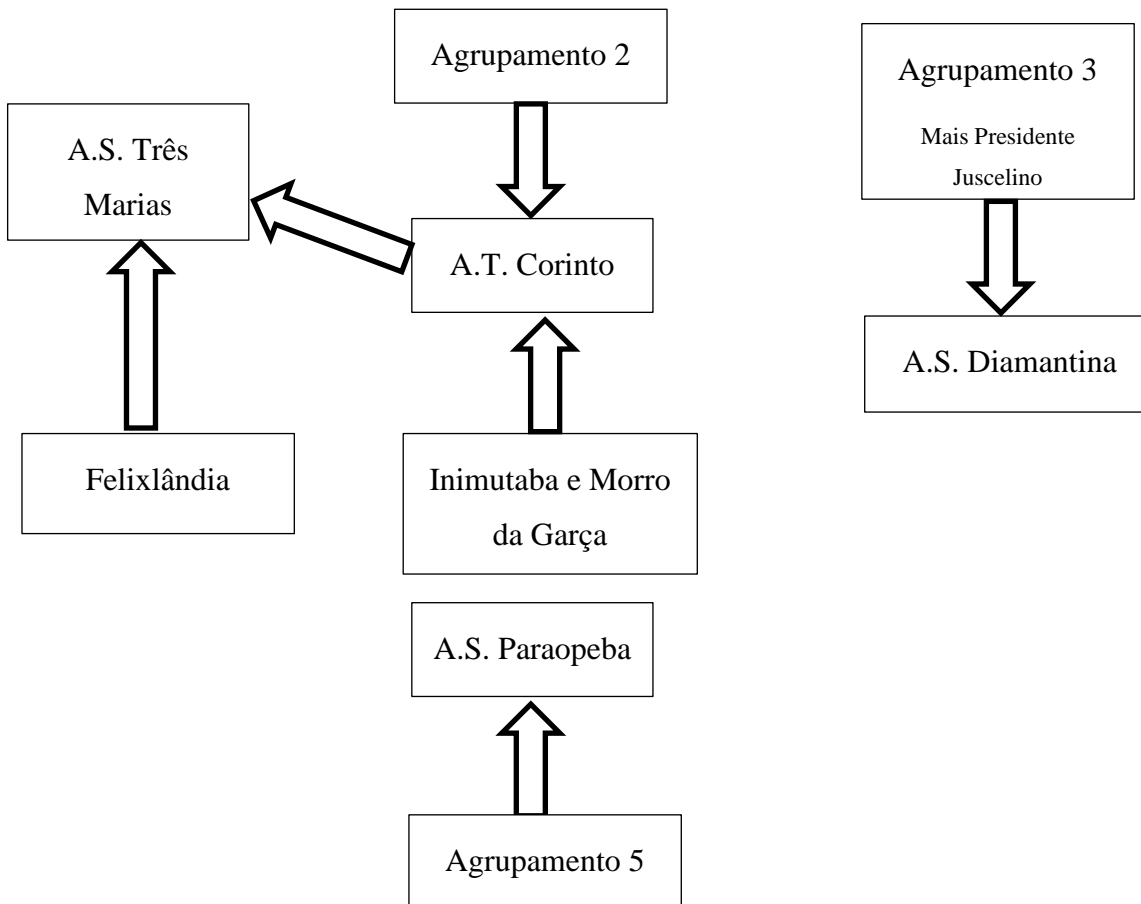
Fonte: HIDROBR, 2019

4.6 Cenário 2 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 2, sem a participação de Curvelo no arranjo, premissa sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis ao longo do período de projeto, alternativa 1 que considera como solução para a destinação final de RSU Aterro Sanitário conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação.

Nesse Cenário sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis, ou seja, considerando que todo o resíduo sólido coletado será encaminhado à disposição final, a estimativa de geração e coleta de RSU para os municípios consorciados contabiliza o montante de 2.039.183,38 toneladas ao longo do período de 30 anos.

Portanto, esquematicamente tem-se para o estudo dessa primeira estruturação a seguinte conformação (Figura 12).



Agrupamento 1: Três Marias.

Agrupamento 2: Augusto de Lima, Buenópolis, Corinto, Lassance e Monjolos.

Agrupamento 3: Diamantina e Datas.

Agrupamento 4: Felixlândia, Inimutaba, Morro da Garça e Presidente Juscelino.

Agrupamento 5: Araçai, Baldim, Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Santana de Pirapama.

Figura 12 – Esquema proposto Cenário 2 – premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 1

Fonte: HIDROBR, 2019

4.7 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 1

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 2, sem a participação de Curvelo no arranjo, premissa com recuperação de materiais potencialmente recicláveis ao longo do período de projeto, alternativa 1 que considera como solução para a destinação final de RSU aterro sanitário conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação.

Foi prevista uma diminuição gradativa na quantidade de resíduos sólidos encaminhado à disposição final, atingindo ao final de plano uma redução de 20% da massa total de resíduos sólidos gerados, ao longo do horizonte do projeto e para todos os municípios consorciados.

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.

Nesse Cenário 2 - com recuperação de materiais potencialmente recicláveis, ou seja, considerando ao longo do período de projeto que 20% da massa de resíduos sólidos não será encaminhada à disposição final, a estimativa de geração e coleta de RSU para os municípios consorciados contabiliza o montante de 1.625.488,19 toneladas ao longo do período de 30 anos.

4.8 Cenário 2 - Premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 2, sem a participação de Curvelo no arranjo, alternativa 2 que considera 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: Araçá, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama.

Os municípios com geração de massa superior ao valor estipulado encaminharão seus RSU para os Aterros Sanitários conjugados com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação. A premissa sem recuperação de materiais potencialmente recicláveis será aplicada aos municípios que encaminharão seus RSU diretamente às áreas de transbordo / aterros sanitários, uma vez que a opção

da UTC pressupõe o aproveitamento do material reciclável e o tratamento da matéria orgânica. Portanto, essa alternativa está definida conforme Figura 13.

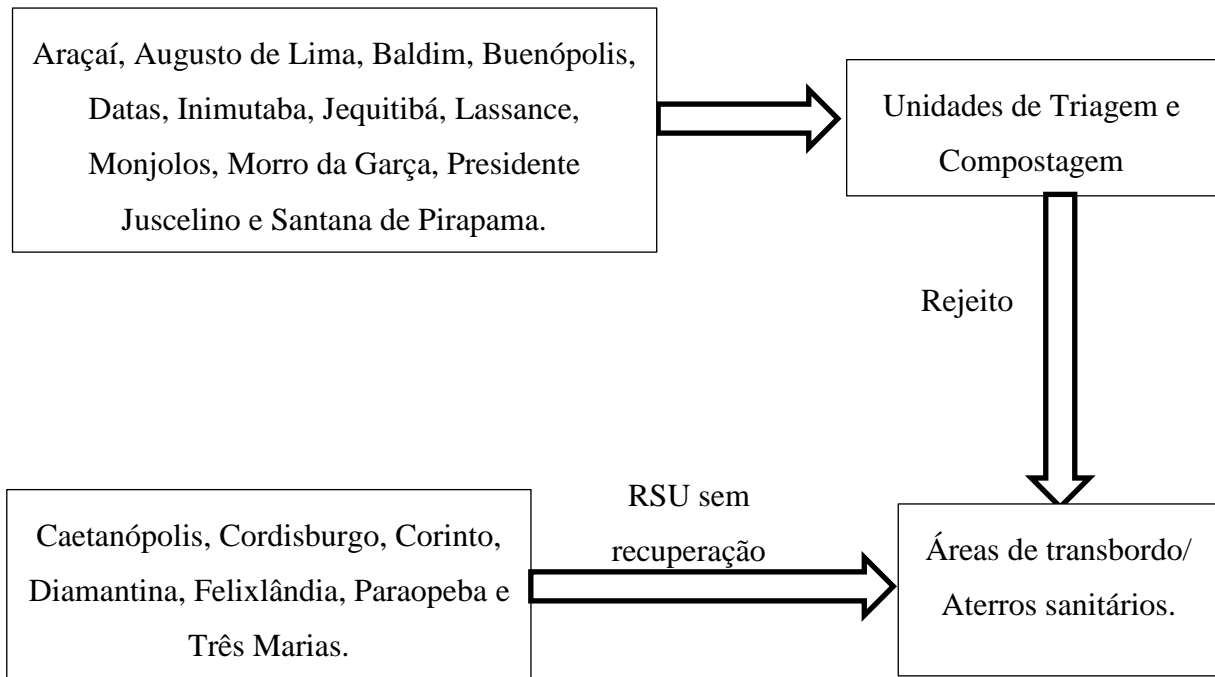


Figura 13 – Esquema proposto Cenário 2 – premissa sem recuperação – ALTERNATIVA 2

Fonte: HIDROBR, 2019

4.9 Cenário 2 – Premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

Nesse tópico será apresentada a concepção para o Cenário 2, sem a participação de Curvelo no arranjo, alternativa 2 que considera 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: Araçáí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Datas, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça e Presidente Juscelino.

Os municípios com geração de massa superior ao valor estipulado encaminharão seus RSU para os Aterros Sanitários e no caso do polo de Três Marias terá área de transbordo para racionalizar custos de operação. A premissa com recuperação de materiais potencialmente recicláveis será aplicada aos municípios que encaminharão seus RSU diretamente às áreas de transbordo / aterros sanitários, uma vez que a opção da UTC pressupõe o aproveitamento do material reciclável e o tratamento da matéria orgânica. A premissa com recuperação é focada na diminuição da parcela dos resíduos potencialmente recicláveis e foi utilizada nessa alternativa a redução gradual ano a ano ao longo do período de projeto da massa encaminhada para aterramento atingindo ao final de plano uma diminuição de 20% dos RSU destinados ao aterramento. Portanto, essa alternativa está definida conforme apresentado na Figura 14.

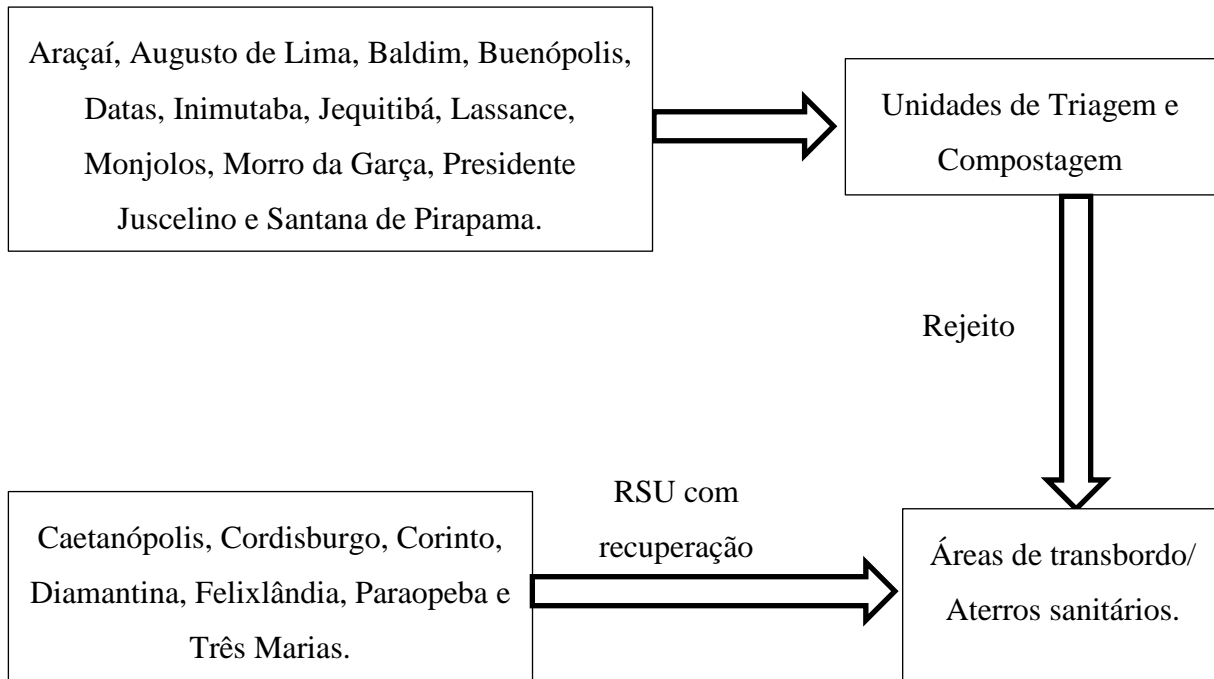


Figura 14 – Esquema proposto Cenário 2 – premissa com recuperação – ALTERNATIVA 2

Fonte: HIDROBR, 2019

4.10 Síntese dos resultados

Nesse item serão apresentados os valores globais para as alternativas estudadas para os dois cenários, sendo: cenário 1 considerando Curvelo no arranjo e cenário 2 sem a participação de Curvelo no arranjo.

Relembrando, para esses cenários propostos nesse estudo foram previstas duas premissas: a primeira admitindo disposição final de 100% dos resíduos sólidos gerados, ou seja, 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.

A alternativa 1 considerou como solução para a destinação final de RSU Aterro Sanitário conjugado com áreas de transbordo para racionalizar custos de operação. A alternativa 2 considerou 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. E em uma segunda etapa a implantação de UTC para os demais municípios.

Os resultados das alternativas visam orientar os municípios na tomada de decisão quanto a solução mais adequada para a destinação dos RSU.

O Gráfico 2 e o Gráfico 3 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.

Gráfico 2 – 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

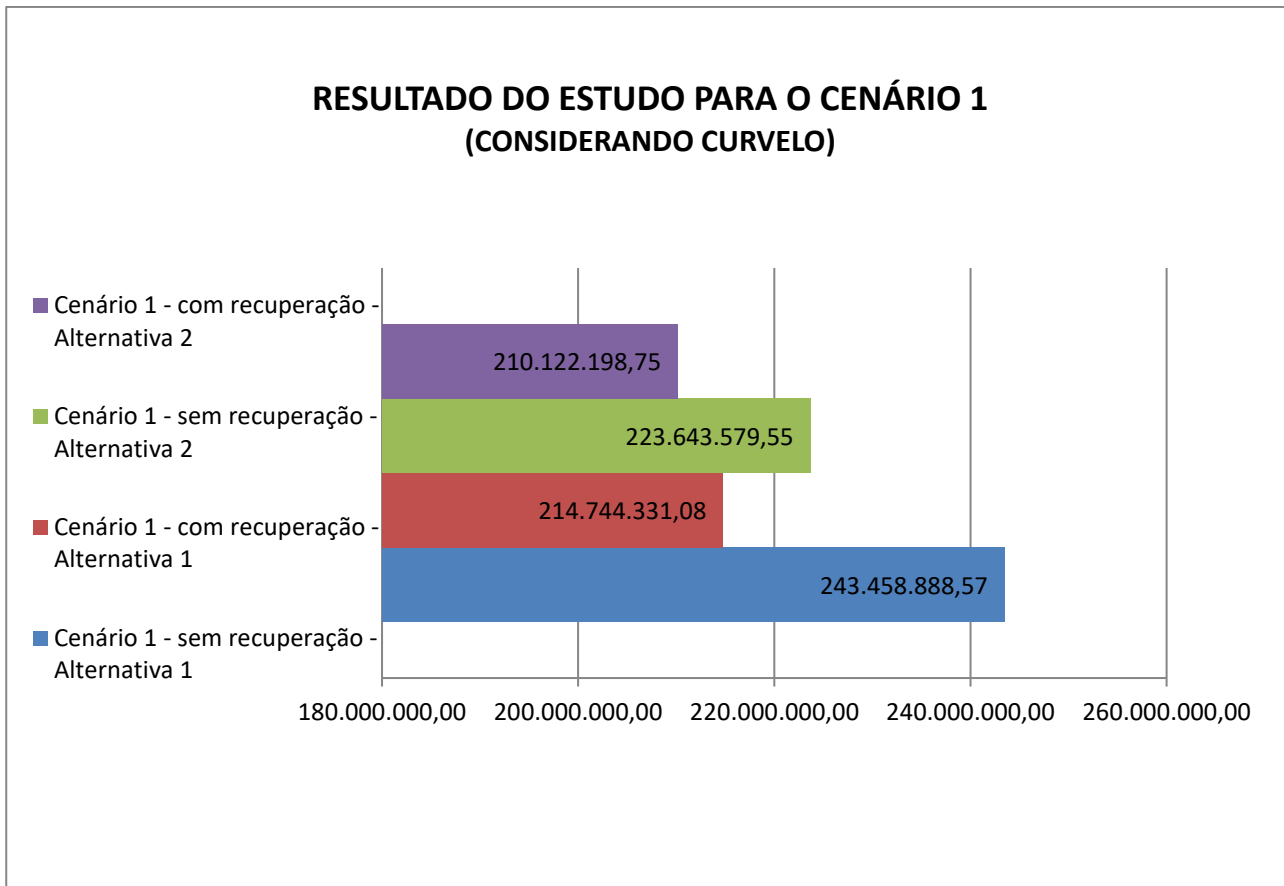
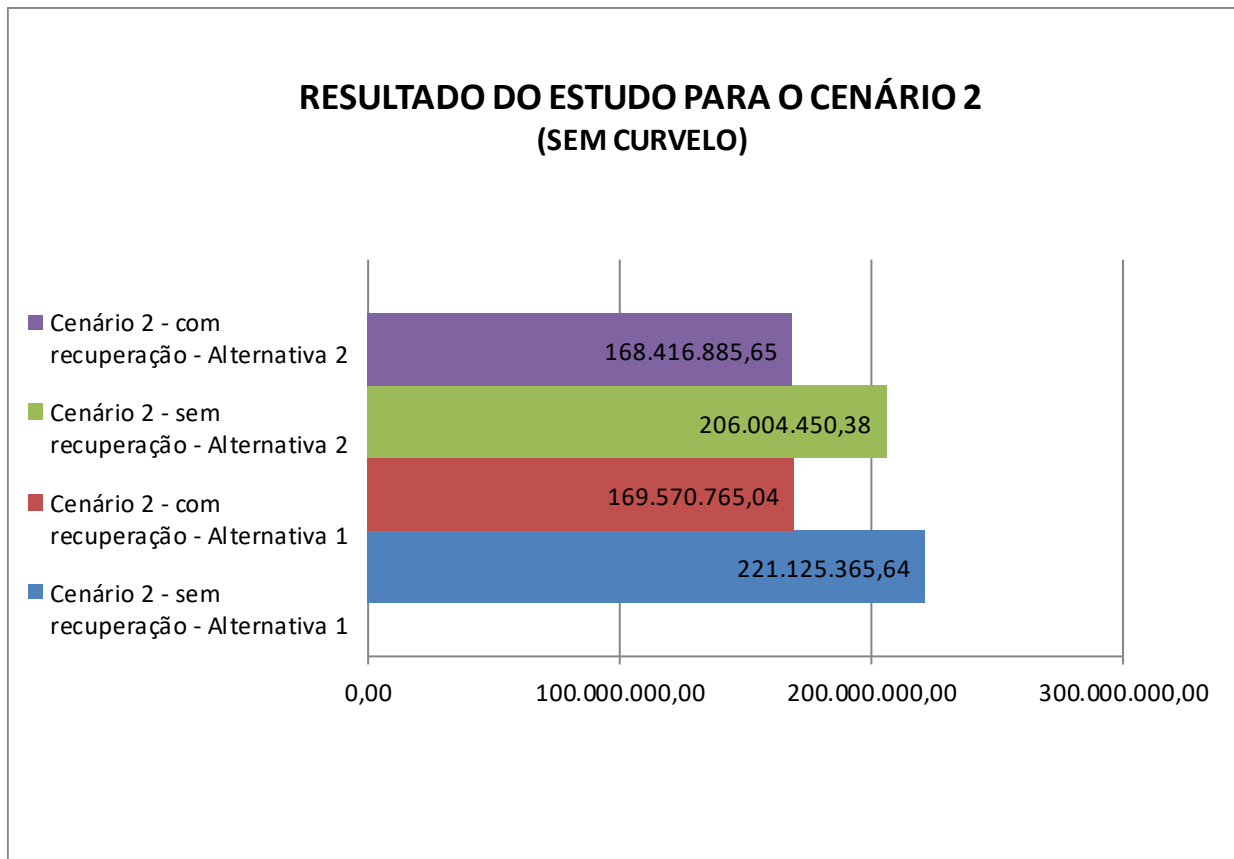


Gráfico 3 – Custos financeiros de implantação e operação do sistema para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte de projeto – Cenário 2



5 PRÓXIMOS PASSOS

Este Caderno apresentou uma síntese da proposta elaborada até o presente momento. A partir das premissas e cenários estabelecidos, diversas alternativas foram avaliadas. Embora seja possível tirar algumas conclusões parciais, os estudos ainda deverão ser detalhados tanto do aspecto de engenharia, quanto nos aspectos econômico-financeiros e jurídico-institucionais.

A HIDROBR apresentará os resultados dos Cadernos I e II em reunião no dia 18 de junho de 2019 às 15:10 na sede do Consórcio.

Após avaliação dos Cadernos I e II, o CORESAB dará as diretrizes para continuidade dos estudos e entregas dos demais Cadernos, quais sejam:

- 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 Complementar