

PRODUTO 6 | (Relatório Final)
CONSÓRCIO PEZCO-RPG&REINFRA



JOF 3314/2021 | PNUD Projeto BRA/19/015

**METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE
PROJETOS DE MANEJO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS EM ARRANJOS
REGIONAIS**

SÃO PAULO E FORTALEZA, 10 DE NOVEMBRO DE 2022



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

SECRETARIA ESPECIAL DE
PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE

IMAGEM: de Wallace Damião (Instagram: [wsdamiao](https://www.instagram.com/wsdamiao), from Pixabay®
Retrata obra de Bordalo II (Artur Bordalo), Portugal: artista que cria
esculturas animais a partir de resíduos sólidos. Instagram: [b0rdalo_ji](https://www.instagram.com/b0rdalo_ji)

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

1 - INTRODUÇÃO	13
2 - ANÁLISE CRÍTICA DO LEVANTAMENTO DE DADOS	16
2.1 - PERÍODO DE COLETA E FONTES PESQUISADAS.....	16
2.2 - METODOLOGIA DE COLETA	16
2.3 - CONSIDERAÇÕES RELEVANTES SOBRE A OBTENÇÃO DOS DADOS	17
3 - BASE DE DADOS.....	21
3.1 - VISÃO NACIONAL DOS ARRANJOS CONSORCIADOS	21
3.1.1 - ARRANJOS CONSORCIADOS LEVANTADOS	21
3.2 - ESTUDOS DE CASO	25
3.2.1 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, MUNICÍPIOS FIRMINÓPOLIS, SÃO LUIS DE M. BELOS, TURVÂNIA E CACHOEIRA DE GOIÁS (CIGIRS) – GO	27
3.2.2 - CONSÓRCIO NASCENTES DO PANTANAL – MT	31
3.2.3 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DAS VERTENTES (CIGEDAS) – MG	35
3.2.4 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA (CISAN CENTRAL) – RO	39
3.2.5 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ (CIMVI) – SC	43
3.2.6 - CONSÓRCIO REGIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO AGRESTE ALAGOANO (CONAGRESTE) – AL	47
3.2.7 - CONSÓRCIO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOBRAL (CGIRS-RMS) – CE	50
3.2.8 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (CONRESOL) – PR	53
3.2.9 - SÍNTESE DOS CONSÓRCIOS ANALISADOS	57
4 - ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	63
4.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	64
4.2 - DOCUMENTO DA FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (FADE/UFPE): ANÁLISE DAS DIVERSAS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL, EUROPA, ESTADOS UNIDOS E JAPÃO	66
4.2.1 - CONTEXTUALIZAÇÃO E ASPECTOS INSTITUCIONAIS: UNIÃO EUROPEIA, ESTADOS UNIDOS, JAPÃO E BRASIL.....	66
4.2.2 - TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU	67
4.2.3 - TRIAGEM E RECICLAGEM DE RSU	67
4.2.4 - PROPOSTAS DE ROTAS TECNOLÓGICAS PARA O BRASIL.....	78
4.2.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS AUTORES	85
4.3 - NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA	85
4.3.1 - PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS NO DOCUMENTO.....	85
4.3.2 - PREMISSAS DA MATRIZ DE TOMADA DE DECISÃO	88
4.4 - ESTRUTURAÇÕES DO FEP: O CASO DO CONVALE/MG E DO COMARES-UNIDADE DO CRATO/CE	93
4.4.1 - ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSÃO DO CONVALE/MG.....	94
4.4.2 - ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSÃO DO COMARES-UC	102
4.5 - ROTEIROS E FERRAMENTAS DESENVOLVIDAS PELO MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E PELA DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ).....	106
4.5.1 - FERRAMENTA DE ROTAS TECNOLÓGICAS E CUSTOS PARA MANEJO DE RSU	107
4.5.2 - ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUOS (CDR) – PASSO A PASSO PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE VIABILIDADE	117
4.5.3 - OPÇÕES EM WASTE-TO-ENERGY NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - UM GUIA PARA TOMADORES DE DECISÃO EM PAÍSES EMERGENTES OU EM DESENVOLVIMENTO.....	120
4.6 - ROADMAP TECNOLÓGICO DO CIMENTO: POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO DA INDÚSTRIA DO CIMENTO BRASILEIRA ATÉ 2050	129
4.6.1 - O SETOR CIMENTEIRO NO BRASIL	130

4.6.2 - O USO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO.....	130
4.6.3 - DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO POR COMBUSTÍVEL ALTERNATIVOS	131
4.6.4 - DIFERENÇAS REGIONAIS	132
4.6.5 - RECOMENDAÇÕES DO ROADMAP	133
4.6.6 - PLANO DE AÇÃO PARA OS STAKEHOLDERS	134
4.7 - COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ANALISADOS	134
4.8 - SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL E SUA INTERFACE COM A DEFINIÇÃO DE ROTAS TECNOLÓGICAS NOS MUNICÍPIOS	136
5 - MATRIZ E CRITÉRIOS DAS ROTAS TECNOLÓGICAS.....	142
5.1 - ETAPAS PRELIMINARES – ELEMENTOS ESSENCIAIS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO.....	142
5.2 - PROPOSTA DE MATRIZ DE APOIO PARA DEFINIÇÃO DE ROTAS TECNOLÓGICAS.....	145
5.3 - CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS	146
5.4 - CONSOLIDAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS	150
6 - CONSOLIDAÇÃO DA METODOLOGIA	152
6.1 - REUNIÕES E ENTREVISTAS REALIZADAS.....	153
6.1.1 - LADDERING.....	153
6.1.2 - COMENTÁRIOS PONTUAIS.....	154
6.1.3 - PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	154
6.1.4 - CONCEITOS SOBRE MERCADOS IDENTIFICADOS PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA	155
6.2 - ASPECTOS REGULATÓRIOS E JURÍDICOS	157
6.3 - CONSOLIDAÇÃO DA REGIONALIZAÇÃO.....	167
6.3.1 - PLANEJAMENTOS ESTADUAIS.....	167
6.3.2 - CONSÓRCIOS PÚBLICOS EFETIVOS E SEUS PLANOS REGIONAIS	181
6.4 - MODELO ALTERNATIVO DE REGIONALIZAÇÃO.....	187
6.5 - PREMISSAS TÉCNICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS	191
6.5.1 - PREMISSAS TÉCNICAS.....	191
6.5.2 - PREMISSAS ECONÔMICO-FINANCEIRAS	201
7 - RESULTADOS DA FERRAMENTA RT E CONSIDERAÇÕES FINAIS	209
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	215
APÊNDICE A - ASPECTOS GERAIS DOS CONSÓRCIOS ATIVOS DA REGIÃO NORTE	225
APÊNDICE B – ROTEIRO BÁSICO DE ENTREVISTAS.....	323

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Plataforma do Observatório dos Consórcios da CNM.....	18
Figura 2 – Quantidade de consórcios existentes no estado da Bahia, conforme CNM.....	18
Figura 3 - Quantidade de consórcios existentes no estado da Bahia, conforme SINIR (2018).....	19
Figura 4 – Total de consórcios existentes no estado de São Paulo no ano de 2018 e 2019.	19
Figura 5 – Percentual do número de Consórcios ativos por região	23
Figura 6 – Número de consórcios criados por período em cada região.....	24
Figura 7 - Vista do aterro sanitário consorciado	28
Figura 8 - Vista do aterro sanitário consorciado	28
Figura 9 - Vista do aterro sanitário consorciado	28
Figura 10 - Vista do aterro sanitário consorciado	28
Figura 11 - Municípios do Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CIGIRS/GO.....	29
Figura 12 - Rota Tecnológica utilizada no CIGIRS/GO.	30
Figura 13 - Municípios do Consórcio Nascentes do Pantanal.	32
Figura 14 - Rota Tecnológica utilizada no Consórcio Nascentes do Pantanal.	35
Figura 15 - Municípios do Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS).....	36
Figura 16 - Rota Tecnológica utilizada pelo CIGEDAS.....	39
Figura 17 - Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN Central.....	40
Figura 18 - Rota Tecnológica utilizada pelo CISAN Central.	42
Figura 19 - Composição Gravimétrica de coleta convencional nos municípios do CIMVI/SC.	44
Figura 20 - Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI.	44
Figura 21 - Rota Tecnológica utilizada pelo CIMVI/SC.	46
Figura 22 - Municípios do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE).	48
Figura 23 - Rota Tecnológica utilizada pelo CONAGRESTE.....	49
Figura 24 - Municípios do Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS).	51
Figura 25 - Rota Tecnológica utilizada pelo CGIRS-RMS.	53
Figura 26 - Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – CONRESOL.....	54
Figura 27 - Rota Tecnológica utilizada pelo CONRESOL	56
Figura 28 - Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 habitantes.	80
Figura 29 – Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes.....	81
Figura 30 – Rota tecnológica para municípios com população entre 250.000 e 1.000.000 de habitantes.....	82
Figura 31 – Rota Tecnológica para municípios com população superior a 1.000.000 de habitantes.	84
Figura 32 - Rota Tecnológica para municípios com população até 250.000 habitantes.	90
Figura 33 - Rota Tecnológica para municípios com população até 250.000 habitantes.	91
Figura 34 - Rota Tecnológica para municípios com população de 500.000 a 1.000.00 habitantes.....	92
Figura 35 - Rota Tecnológica para municípios com população acima de 1.000.000 habitantes.	93
Figura 36 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 1.....	96
Figura 37 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 2.....	97
Figura 38 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 3.....	97
Figura 39 - Cenários e Faixas de pontuação.....	99
Figura 40 - RESULTADO DA METODOLOGIA DE PONDERAÇÃO.	100

Figura 41 - Modelo de Ponderação: Notas das rotas tecnológicas por grupo de variáveis.	100
Figura 42 - Rota tecnológica escolhida para ser licitada no processo de concessão do CONVALE.	101
Figura 43 - Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos e Projeção da Demanda.	103
Figura 44 - Fluxograma da rota tecnológica proposta para o 15º ano de concessão em relação ao total de RSU (Parte 1)..	105
Figura 45 - Continuação do Fluxograma da rota tecnológica proposta para o 15º ano de concessão em relação ao total de RSU (Parte 2).....	105
Figura 46 - Tarifa de RSD a ser cobrada por m³ de água faturado.	106
Figura 47 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica mais simples ou inicial.....	108
Figura 48 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica Intermediária.	109
Figura 49 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica Avançada.....	110
Figura 50 – Tela de apresentação da Ferramenta de Rotas e Custos com suas respectivas abas.	110
Figura 51 - ABAS QUE CONSTITUEM A PARTE ROTAS – BALANÇO DE MASSA.....	112
Figura 52 - ABAS REFERENTES A CUSTOS – ESTIMATIVAS E DADOS ECONÔMICOS.....	114
Figura 53 - Passo a passo para projeto de CDR.....	119
Figura 54 - Cores da Matriz de decisão.	126
Figura 55 - interpretação matriz de decisão.	126
Figura 56 - Localização das plantas da indústria cimenteira no Brasil.	130
Figura 57 - PRINCIPAIS TIPOS DE RESÍDUOS UTILIZADOS PELA INDÚSTRIA DO CIMENTO.....	131
Figura 58 - METAS PARA % DE SUBSTITUIÇÃO POR COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS.	133
Figura 59 - PLANO DE AÇÃO PARA GOVERNOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS PARA VIABILIZAR A PRODUÇÃO E O USO DE CDR.	134
Figura 60 – Níveis revisados de evolução das rotas tecnológicas utilizadas para matriz de tomada de decisão.....	151
Figura 61 – Perfil dos entrevistados segundo tipo de contribuição.....	155
Figura 62 – Regionalização do Acre	168
Figura 63 – Regionalização do Alagoas	169
Figura 64 – Regionalização da Bahia	170
Figura 65 – Regionalização do Ceará	171
Figura 66 – Regionalização do Espírito Santo	172
Figura 67 – Regionalização de Minas Gerais.....	173
Figura 68 – Regionalização do Paraíba.....	174
Figura 69 – Regionalização do Paraná	175
Figura 70 – Regionalização do Paraná - Consórcios	176
Figura 71 – Regionalização de Pernambuco	177
Figura 72 – Regionalização do Rio de Janeiro	177
Figura 73 – Regionalização do Rio Grande do Sul.....	178
Figura 74 – Regionalização do Rio Grande do Sul – Consórcios.....	179
Figura 75 – Regionalização de Santa Catarina	180
Figura 76 – Regionalização de São Paulo	181
Figura 77 – Consórcios públicos com plano regional de manejo de RSU.....	187
Figura 78 –Etapas de projetos, ciclo de vida e a análise de viabilidade	197
Figura 79 – Condições para análise do projeto por Fluxo de Caixa Descontado.....	198
Figura 80 – Condições para Projeção - WACC.....	199
Figura 81 – Condições para projeção dos Fluxos de Caixa.....	200
Figura 82 – Avaliação a partir dos fluxos de caixa projetados	200

Figura 83 – Tela de abertura do Workshop	Erro! Indicador não definido.
Figura 84– Participantes do Workshop.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 85 – Workshop (tela inicial YouTube)	Erro! Indicador não definido.
Figura 86 – Workshop (tela YouTube) – Foto da sala de reunião.	Erro! Indicador não definido.
Figura 87 – Workshop – Foto da apresentação de premissas da ferramenta	Erro! Indicador não definido.
Figura 88 – Workshop – Foto da apresentação da ferramenta	Erro! Indicador não definido.
Figura 89 – Modelo alternativo de regionalização baseado nas microrregiões de Assistência Básica do SUS	211
Figura 90 – Capa da FERRAMENTA JOF RSU	212
Figura 91 – Visão parcial do painel da FERRAMENTA JOF RSU	212
Figura 92 - DESBLOQUEIO DO ARQUIVO.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 93 - ABERTURA DAS PROPRIEDADES.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 94 - SELEÇÃO DA ABA ARQUIVO	Erro! Indicador não definido.
Figura 95 - SELEÇÃO DAS OPÇÕES	Erro! Indicador não definido.
Figura 96 - SELEÇÃO DA ABA SUPLEMENTOS.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 97 - CHECKLIST DO SOLVER.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 98 - HABILITAR ABA DESENVOLVEDOR	Erro! Indicador não definido.
Figura 99 - IR A ABA OPÇÕES	Erro! Indicador não definido.
Figura 100 - CHECKLIST ABA DESENVOLVEDOR	Erro! Indicador não definido.
Figura 101 - HABILITAR FERRAMENTA SOLVER NO VBE	Erro! Indicador não definido.
Figura 102 - ABA REFERÊNCIAS	Erro! Indicador não definido.
Figura 103 - CHECKLIST FERRAMENTA SOLVER NO VBE	Erro! Indicador não definido.
Figura 104 - PAINEL DA FERRAMENTA.....	Erro! Indicador não definido.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Número de consórcios ativos e municípios consorciados por região/estado.	22
Tabela 2 - Número de Consórcios por região, segundo a população da área de abrangência.	23
Tabela 3 – Número de consórcios criados por período em cada estado e região	25
Tabela 4 - População dos municípios do CONVALE que aderiram ao projeto	94
Tabela 5 - Geração per capita (Kg/Hab X Dia) por Município a ser atendido.....	95
Tabela 6 - Composição gravimétrica simplificada para os municípios do CONVALE que integram o projeto	95
Tabela 7 - Quantidade de embalagens em geral recuperadas em 2020.....	137
Tabela 8 - Metas de recuperação de embalagens pelo sistema de logística reversa.....	139
Tabela 9 – Detalhamento das entrevistas e perfil dos entrevistados	154
Tabela 10 – Entrevistados e conceitos discutidos.....	156
Tabela 11– Consórcios Públicos com Plano Regional	182
Tabela 12 – Componentes do Custo de Capital	207

GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIações USADAS NESTA PROPOSTA

ABETRE	Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AGIR	Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APRI	Cooperativa de Trabalho Intermunicipal de Reciclagem
ARIS-MT	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado do Mato Grosso
ARSAL	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas
B3	Brasil, Bolsa, Balcão
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRL	Reais brasileiros (moeda)
CAPEX	Capital Expenditures (despesas de capital)
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CCS	Captura e Armazenagem de Carbono
CDR	Combustível Derivado de Resíduos
CDR	Combustível Derivado de Resíduos
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CFEP	Conselho de Participação no FEP
CGIRS-RMS	Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral
CIGEDAS	Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes
CIGIRS/GO	Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Municípios Firminópolis, São Luis de M. Belos, Turvânia e Cachoeira de
CIMVI	Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí
CISAN Central	Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia
CMR	Central Municipal de Reciclagem
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
COMARES	Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos
COMARES-UC	Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade Crato de Ceará
COMDERES	Consórcio Municipal para Destinação Final de Resíduos Sólidos
CONAGRESTE	Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano
CONDEMAT	Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê
CONRESOL	Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
CONVALE	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Grande
CPIMMOC	Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário Meio Oeste Contestado
CPSVTP	Consórcio Público de Saúde Vale do Teles Pires
CSI	Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento
CTR	Central de Tratamento de Resíduos
CTR-MG	Central de Tratamento de Resíduos de Minas Gerais

DA	Digestão Anaeróbia
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
ETR	Estação de Transbordo de Resíduos
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
FADE/UFPE	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco
FEP	Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GA	Gás de Aterro
GEE	Gases de Efeito Estufa
GIZ	Agência de cooperação alemã (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
GT	Grupo de Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Agência Internacional de Energia
INTERGOV	Projeto Arranjos Cooperativos Intergovernamentais, PNUD e ME
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
ME	Ministério da Economia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRV	Monitoramento, Relato e Verificação
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
NR	Norma de Referência (ANA)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OPEX	Operating Expenditures (despesas operacionais)
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PCI	Poder Calorífico Inferior
PERS-GO	Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás
PEZCO	Empresa de consultoria econômica
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	Parceria Público Privada
PPP	Parceria Público Privada
PRGIRS	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
ProteGEEr	Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição

RDF	Refuse Derived Fuel
RM	Região Metropolitana
RPG&REINFRA	Empresa de consultoria e assessoria em economia, finanças, regulação e infraestrutura
RPU	Resíduo Público Urbano
RS	Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos Sólidos de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAMAE Timbó	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Timbó-SC
SELUR	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo
SELUR	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SPPI	Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos
TB	Tarifa Base
TEP	Tarifa do Ente Público
TM	Tratamento Mecânico
TMB	Tratamento Mecânico-Biológico
UE	União Europeia
UF	Unidade da Federação
UNDP	United Nations Development Program (ver PNUD)
UTMB	Unidade de Tratamento Mecânico Biológico
VfM	Value for Money
VI	Verificador Independente
VP	Valor Presente
WACC	Weighted Average Cost of Capital
WtE	Waste-to-Energy (recuperação de energia)
WtR	Waste To Resources (recuperação de materiais)

EQUIPE

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade

Alexandre Xavier Ywata De Carvalho

Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura

Edson Silveira Sobrinho

Subsecretaria de Planejamento da Infraestrutura Subnacional

Fabio Hideki Ono - Subsecretário

Paulo Coelho Ávila - Coordenador-Geral de Planejamento da Infraestrutura Subnacional

Demetrios Christofidis – Especialista em Infraestrutura Sênior

Equipe Técnica

Coordenador Geral: Frederico Turolla (Pezco Economics)

Coordenador Adjunto: Yan Nonato Cattani (Pezco Economics)

Coordenador Técnico: Alceu Galvão Júnior (RPG-REINFRA)

Leonardo de Santis Maximino (Pezco Economics)

Rafael Igrejas da Silva (Pezco Economics)

Alaim de Paula (Consórcio Pezco e RPG-REINFRA)

Daniel Kiyoyudi Komesu (Pezco Economics)

Helcio Shiguenori Takeda (Pezco Economics)

Pedro Henrique Nirschl-Silva (Pezco Economics)

Rafael Vêras de Freitas (Pezco Economics)

Maria Eduarda de Paula Fernandes (Pezco Economics)

Mario Antonio Margarido (Pezco Economics)

Matheus Shiro Pinheiro Hirata (Pezco Economics)

Luis Felipe de Miranda Arthur (Pezco Economics)

Bruna de Abreu Martins (Pezco Economics)

Leonardo Baptista Correia (Pezco Economics)

Tulio Henrique Moreira Marques (Pezco Economics)

Giovani Santana de Oliveira (Pezco Economics)

Mario Augusto Parente Monteiro (RPG-REINFRA)

André Sarmanho de Lima (RPG-REINFRA)

Roberto Giovanni Mattos Pereira (RPG-REINFRA)

Aline Maria Baldez Custódio (RPG-REINFRA)

AGRADECIMENTOS

André Domingos Goetzinger
André França
André Moro da Silva
Arlete Regilene Scoz
Áurea Regina Evangelista S. F. de Carvalho
Breno Zaban Carneiro
Carlos Roberto Vieira da Silva Filho
Caroline Gabriela Hoss
Cassio Murilo Chatagnier de Quadros
Cíntia Leal Marinho de Araujo
Clarissa de Castro Tribst
Daniel Antonio Narzetti
Daniel Miranda
Dione Manetti
Ednei Rodrigues
Fabrício Dorado Soler
Fernando Tomaselli
Flávio Matos
Guilherme Gonçalves
Heinrich Luiz Passold - *in memorian*
Helena Buys Gonçalves Rocha Ferreira da Silva
Igino Zucchi de Mattos
Joao Maciel Da Costa Estevao Duarte
José Antonio Aparecido
Luiz Antonio de Oliveira Junior
Luiz Gonzaga Alves Pereira
Manoel Renato
Márcio Fróes Miguez
Marcos Torreão
Pablo Fonseca Pereira dos Santos
Pablo Fonseca Pereira dos Santos
Patrícia Barbaresco
Sandra Regina Batista
Tamar Roitman
Victor Carvalho Pinto
Yuri Schmitke

1 - INTRODUÇÃO

No Brasil, de acordo com a ABRELPE (2021), a geração de resíduos sólidos urbanos (RSUs) aumentou 25% de 2012 a 2017, atingindo a quantidade de 78,4 milhões de toneladas. Os princípios do desenvolvimento sustentável são delineados pelo *Sustainable Development Goals* (SDGs) da agenda 2030 estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU). Para alcançar tais objetivos, a gestão eficiente de RSUs é essencial.

A coleta e o transporte de RSU correspondem a aproximadamente 70% do orçamento da gestão de RSUs, dependendo da localização geográfica e do custo de combustível. Esse valor ultrapassa 80 a 90% em países de baixa renda (IPCC, 2019). A coleta e transporte de RSUs em 2017 no Brasil atingiu mais de 71,6 milhões toneladas, com aproximadamente 91% da população atendida por este serviço. Os recursos aplicados para viabilizar foram aprox. R\$ 10.145 milhões em 2017 (ABRELPE, 2021). Além de custos elevados para o país, a coleta e transporte de RSU sem planejamento, gera volume significativo de emissões de poluentes atmosféricos - dióxido de carbono (CO₂) e óxido de nitrogênio (NO_x), como indicado por Rizvano, et al. (2020).

Neste contexto, o presente relatório técnico apresenta os aprimoramentos realizados na FERRAMENTA JOF RSU, que faz parte do objetivo principal de desenvolvimento de uma metodologia para a modelagem de pré-viabilidade de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais (consórcios municipais e blocos regionais), e rotas tecnológicas ótimas. Estas rotas incluem, mas não estão restritas a transbordo, recuperação, tratamento, aproveitamento energético e disposição final, considerando nos seus fluxos de caixa as alternativas de receitas, despesas e custos relevantes.

A ferramenta foi desenvolvida, compreendendo resíduos sólidos urbanos (RSUs) como a soma dos Resíduos Domiciliares (RDO) e Resíduos de limpeza pública urbana (RPU). A ferramenta não considerou os resíduos de construção civil (RCC), industriais (RI), dos serviços públicos de saneamento básico (RSB), dos serviços de saúde (RSS), dos serviços de transportes (RST), agrossilvopastoris (RASP) e da mineração (RM).

O escopo geral do projeto compreendeu a apresentação de alternativas para análise de modelos de negócio que tenham sustentabilidade e que sirvam de orientação para a estruturação de projetos e tomada de decisões, considerando diferentes rotas tecnológicas e arranjos regionais. Além disso, o escopo da ferramenta se amparou em aspectos técnicos e econômicos dentro do contexto do novo marco legal de saneamento básico (NMSB).

Nesta etapa do projeto, a ferramenta de avaliação foi consolidada, já incorporando ajustes na regionalização de forma otimizada para todas as regiões do Brasil, que permitiu inclusive que a ferramenta flexibilizasse a avaliação de pré-viabilidade de consórcios existentes e consórcios ainda a serem desenvolvidos.

A ferramenta foi desenvolvida e aprimorada a partir estudos acadêmicos e técnicos, e por meio de discussões com especialista de mercado, desde a concepção de premissas técnicas e financeiras até a calibragem do modelo de otimização de rotas. Os valores referentes a investimentos (CAPEX) e aos custos e despesas operacionais (OPEX) foram dimensionados a partir de estimativas de geração de volume de resíduos por habitante no Brasil e com base no balanço de massa aplicado a cada rota tecnológica. De forma subsequente, foram associadas as distâncias percorridas em vias urbanas e observada a capacidade de transporte, armazenagem e capacidade de aterros. As atividades de coleta foram dimensionadas de forma complementar as atividades de transbordo, triagem e aproveitamento energético, quando cabíveis.

De forma subsequente, a ferramenta ainda levou em conta a localização das operações e o roteamento integrado. Os resultados observados nas tarifas para as diversas rotas e níveis tecnológicos sugeridos, foram obtidos como tarifas-limite, a partir dos custos máximos para cada município ou consórcio. Os resultados obtidos são também resultantes das seleções realizadas pelos usuários, ao fazerem uso da ferramenta.

A FERRAMENTA RT passou por aprimoramentos desde a sua versão preliminar como Produto 4 do presente projeto. A partir da versão preliminar, foram realizadas consultas e revisões junto a especialistas de mercado e entidades do setor, pesquisas documentais e visitas técnicas a aterros e unidades de triagem de resíduos sólidos urbanos. Tais aprimoramentos foram de grande relevância para refinar as rotas tecnológicas definidas na ferramenta. Neste aprimoramento buscou-se refinar as premissas técnicas e econômico-financeiras do modelo de avaliação de pré-viabilidade de projetos de gestão de resíduos sólidos urbanos.

A ferramenta de pré-viabilidade com regionalização otimizada, incorpora ainda um Painel de controle para o usuário, que permite a alteração de premissas-chave, com o objetivo de adequação à realidade de cada consórcio já existente ou que venha a ser formado com a intenção de atender as metas municipais e regionais do PLANARES.

No presente relatório final do projeto, por força dos aprimoramentos da ferramenta, pode ser observado: o detalhamento sobre as premissas e consolidação da metodologia proposta para modelagem financeira; o fluxo de caixa estimado para cada rota e consórcio escolhido na ferramenta de pré-viabilidade de projetos de investimento em infraestrutura de resíduos sólidos urbanos; o guia para utilização da ferramenta de avaliação de projetos de investimento em infraestrutura de resíduos sólidos urbanos em planilha Excel; e a agenda de workshops para apresentação às partes interessadas dos resultados alcançados.

Cabe ainda ressaltar que a consultoria estará à disposição para apoiar a inserção da ferramenta *Excel* em interface *web* caso seja decidido pelas partes interessadas. De toda forma, a ferramenta será disponibilizada aos técnicos de municípios e outros interessados a realização simulações rápidas para maximizar a usabilidade do material gerado pelo projeto no desenho de políticas públicas de caráter regional e intermunicipal. A consultoria estará igualmente à disposição para participar do planejamento e execução de atividades de comunicação e de divulgação do material desenvolvido neste estudo.

Além desta sessão de introdução, o presente relatório final apresenta a análise crítica do levantamento de dados na seção 2. A seção 3 elenca as bases de informações pesquisadas, destacando também relevantes considerações sobre a obtenção dos dados. Já na seção 4 há a avaliação dos documentos referenciais para elaboração das premissas técnicas e econômico-financeiras, bem como as condições para cobrança de tarifas e aspectos relacionados a capacidade de pagamento de tarifas. Na seção 5 há a consolidação da matriz e critérios das rotas tecnológicas, enquanto na seção 6 e 7 há, respectivamente, a consolidação da metodologia e dos resultados da ferramenta RT e considerações finais do estudo. Por último, o presente relatório traz as referências bibliográficas bem como em seu apêndice, um Guia de Utilização da Ferramenta RT.

ANÁLISE CRÍTICA DO LEVANTAMENTO DE DADOS

2 - ANÁLISE CRÍTICA DO LEVANTAMENTO DE DADOS

O presente capítulo descreve a metodologia de coleta de dados secundários utilizados como subsídio para a elaboração do objeto desse estudo.

2.1 - PERÍODO DE COLETA E FONTES PESQUISADAS

O levantamento de dados secundários foi realizado entre março e abril de 2022. O **Quadro 1** apresenta o resumo das principais fontes de pesquisa para a compilação dos dados sobre a gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos. Adicionalmente, relaciona o período de referência dos dados coletados.

Quadro 1 - PRINCIPAIS BASES DE DADOS CONSULTADAS

Base de dados	Período de referência dos dados obtidos
Confederação Nacional dos Municípios	2021
Sites das Secretarias de Estado, dos Municípios e dos Consórcios	Não há clareza sobre período de referência
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2021
Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE)	2021
Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Não há clareza sobre período de referência
Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE)	2020
Painel Dinâmico de Plantas de Biogás e Biometano Brasileiras	2003-2019
SINIR – Soluções Compartilhadas	2018

Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

2.2 - METODOLOGIA DE COLETA

Em face da complexidade do tema, a pesquisa foi executada em duas etapas. Os dados secundários iniciais, levantados junto à Confederação Nacional dos Municípios - CNM, identificaram os tipos de arranjos regionais para a gestão dos resíduos, e o estágio de desenvolvimento e implantação desses blocos e consórcios. Para essa primeira etapa, também foram consultadas as páginas *web* oficiais das Secretarias de Estado, bem como os *sites* dos consórcios. Com isso, foi elaborada uma matriz de dados contendo adicionalmente a cidade-sede dos consórcios, os entes federativos consorciados, áreas de atuação, ano de constituição, estatuto, protocolo de intenções, planos de gestão de resíduos sólidos, entre outras.

Na segunda etapa foram consultados os dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, onde foram coletadas as informações complementares, podendo-se destacar a população atendida, números de consorciados e a situação do CNPJ.

Os dados obtidos/coletados, quando possível, foram validados através do acesso às informações contidas nos sites dos próprios consórcios (quando existentes), das secretarias estaduais e municipais, incluindo pesquisa em diários oficiais.

Para tentar reunir o maior número de informações necessárias para o referido estudo, e diante da “inexistência de uma fonte que agrupe, sistematize e mantenha atualizada as informações a respeito de consórcios públicos existentes no país e da gestão dos resíduos sólidos urbanos – RSU” (HENRICH, 2018), foram acessadas várias outras fontes.

Dados complementares de saneamento básico, mais especificamente sobre resíduos sólidos e estimativas populacionais foram coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE¹). Já as informações sobre os planos regionais concluídos até o período em que se deu a pesquisa foi fornecido pelo banco de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA²).

¹ <https://www.ibge.gov.br/>, com estimativa da população e informações sobre saneamento básico.

² <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/item/10611-planos-estaduais.html>

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE³), contribuiu com algumas das informações relevantes por meio do panorama dos resíduos sólidos no país. Além disso, os dados sobre a destinação final dos resíduos foram obtidos do *site* da Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE⁴).

Além disso, consultou-se outros sistemas/portais, visando agregar mais elementos de interesse ao estudo, como por exemplo, o Painel Dinâmico de Plantas de Biogás e Biometano Brasileiras.

A pesquisa considerou ainda, os Planos Regionais e Estaduais de Resíduos Sólidos, e de Coleta Seletiva Múltiplas, e os estudos de modelagem para concessões desenvolvidos no âmbito de Estados e do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios – FEP CAIXA⁵ do Governo Federal.

Nos casos de disparidades de informações entre as diferentes fontes, considerou-se o dado mais recente, buscando sempre que possível, verificar/validar através de contatos telefônicos com as entidades responsáveis pelas informações.

2.3 - CONSIDERAÇÕES RELEVANTES SOBRE A OBTENÇÃO DOS DADOS

O desenvolvimento desta pesquisa evidenciou a dificuldade na obtenção de informações sobre os consórcios públicos e gestão de RSU. Como não há uma base de dados organizada que congregue informações sobre os temas, houve dificuldades na compilação dos dados, motivadas majoritariamente pelas disparidades encontradas e a necessidade constante de validação dos dados disponibilizados.

As bases de dados consultadas, apesar de serem complementares em muitos casos, eram conflitantes. Nesses casos, conforme citado anteriormente, dirimiam-se as dúvidas por meio de contatos telefônicos, porém nem sempre se lograva êxito, perante a dificuldade de identificar setor específico no órgão/entidade ou o detentor das informações requeridas.

Visando exemplificar as discrepâncias e dificuldades encontradas durante o levantamento de dados secundários, elencaram-se a seguir as considerações relacionadas às duas principais bases de informações consultadas: Observatório dos Consórcios e o SINIR – Soluções Compartilhadas.

- As informações disponíveis no Observatório dos Consórcios do portal da CNM, podem não retratar a realidade atual, seja por sua natureza auto declaratória ou pela última atualização noticiada ser datada do ano de 2020, apesar de a plataforma disponibilizar consulta até o ano de 2021;
- Exemplificando a pouca confiabilidade da maioria dos sistemas de informações existentes, o Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário Meio Oeste Contestado – CPIMMOC do estado de Santa Catarina, que foi extinto em novembro de 2018⁶, ainda consta não só na base de dados do Observatório da CNM, mas também no SINIR, conforme ilustra **Figura 1**.

³ <https://abrelpe.org.br/panorama/>

⁴ <https://abetre.org.br/atlas-da-destinacao-final-de-residuos-brasil-2020/>

⁵ <https://www.concessoes.caixa.gov.br/sifep-portal/#/estruturacaodeProjeto>

⁶ Publicação em Diário Oficial de Santa Catarina da extinção do Consórcio. Disponível em https://edicao.dom.sc.gov.br/pdfs/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fedicao.dom.sc.gov.br%2F2018%2F12%2F1544634460-edicao_2703_assinado.pdf#page=1779. Acesso em: mar 2022

Figura 1 - Plataforma do Observatório dos Consórcios da CNM.

Fonte: Observatório Nacional dos Consórcios⁷

- Um dos gargalos encontrados na plataforma da CNM é a forma de pesquisa. Quando o usuário aplica o filtro na área de atuação e escolhe “Resíduos sólidos”, a pesquisa retorna com os consórcios em sua maioria, multifinalitários, o que não garante que os consórcios atuem efetivamente no componente de resíduos;
- Muitos consórcios constituídos com a finalidade de atender as demandas comuns dos municípios consorciados inicialmente em uma área específica, adaptaram-se, com vistas à Lei Federal nº 11.107/05 e o Decreto nº 6.017/07, e incluíram a temática dos resíduos sólidos, tornando-se multifinalitários. Do mesmo modo, há consórcios que, apesar da incorporação do componente resíduos sólidos, não atuam efetivamente com os consorciados na área, a exemplo do Consórcio Público de Saúde Vale do Teles Pires (CPSVTP) no Mato Grosso, que permanece com atuação direcionada para a área da saúde⁸;
- As plataformas de pesquisa divergiram inclusive sobre a quantidade de municípios consorciados e sobre o número de consórcios existentes. As **Figura 2** e **Figura 3** exemplificam a discrepância deste último dado para o Estado da Bahia. Enquanto no Observatório dos Consórcios da CNM informa que há 17 consórcios, o SINIR apresenta o total de 12.

Figura 2 – Quantidade de consórcios existentes no estado da Bahia, conforme CNM.

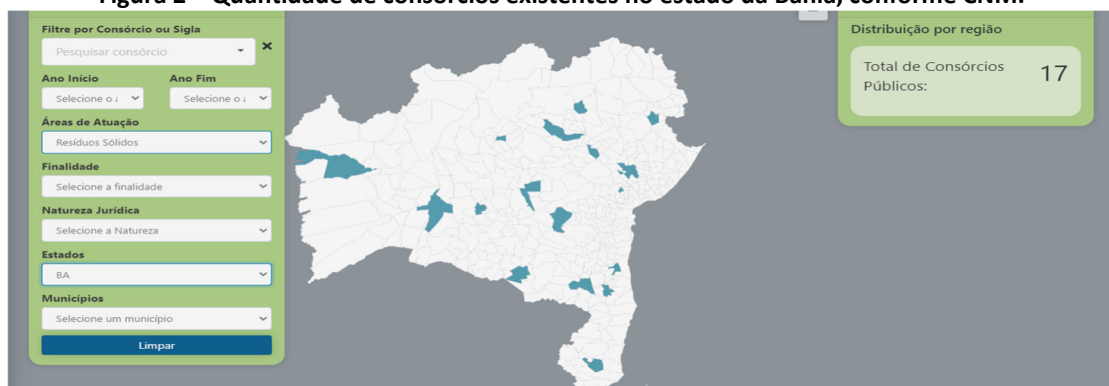
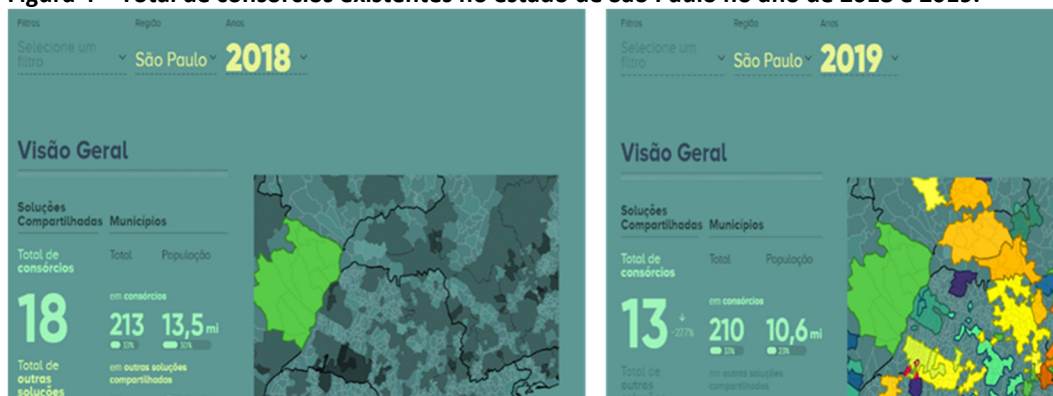
Fonte: Observatório Nacional dos Consórcios⁹⁷ Disponível em: <https://consorcios.cnm.org.br/>. Acesso em: mar 2022⁸ Plano Regional de Resíduos Sólidos (pág 117): https://www.camaraclaudia.mt.gov.br/Transparencia/fotos_downloads/3884.pdf⁹ Disponível em: <https://consorcios.cnm.org.br/>. Acesso em: mar 2022

Figura 3 - Quantidade de consórcios existentes no estado da Bahia, conforme SINIR (2018).

Fonte: SINIR (2020)

- Especificamente sobre o SINIR, apesar de a base de dados já disponibilizar informações referentes ao ano de 2019, para esse estudo optou-se por utilizar o conteúdo do ano de 2018, tendo em vista a discrepância existente entre os dados dos dois períodos, ilustrada pela **Figura 4**. Um dos consórcios que consta no ano de 2018 e não é apresentado no SINIR para o ano de 2019, é o **Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê – CONDEMAT**. Este consórcio se encontra ativo, conforme pode ser verificado em sua página oficial <https://condemat.sp.gov.br/>.

Figura 4 – Total de consórcios existentes no estado de São Paulo no ano de 2018 e 2019.

Fonte: SINIR (2020).

- Tendo em vista o objetivo pelo qual foram criados, o Observatório dos Consórcios e o SINIR apresentaram relevantes lacunas sobre os temas pesquisados. Entre estas, pode-se destacar informações sobre Aterros Sanitários, ano de funcionamento, licenciamento, regulação, forma de cobrança, estatuto, rota tecnológica, entre outros. Desta forma, a coleta das informações para o presente trabalho, ocorreu em parte, por meio de pesquisas complementares nas páginas oficiais dos consórcios, e das secretarias municipais e estaduais afetas ao tema.

As divergências nos dados não são exclusividade das bases de dados supracitadas. As informações contidas em alguns nos sites das secretarias municipais/estaduais ou dos próprios consórcios, quando existentes, são insuficientes e precárias.

Há de se considerar, deste modo, que por mais completa que seja a pesquisa, sempre haverá a possibilidade de que não consiga retratar a realidade com precisão, seja por inconsistências nas bases existentes, por estarem incompletas (não deixa claro a unidade do dado, ou ano de referência), ou por estarem desatualizadas. Isso se deve, principalmente, ao fato de não haver um sistema de informações que organize, unifique e faça a gestão desses dados, que se encontram dispersos em diferentes órgãos/entidades. Há uma expectativa de que, o SINIR, quando das próximas edições, possa suprir tais deficiências.

Ressalta-se, por conseguinte, que o levantamento constante neste trabalho retrata o panorama disponível nos sítios de busca no período mencionado, no item 2.2 deste capítulo.

3 - BASE DE DADOS

O presente capítulo elenca as bases de informações pesquisadas, destacando também relevantes considerações sobre a obtenção dos dados.

3.1 - VISÃO NACIONAL DOS ARRANJOS CONSORCIADOS

Apesar das discrepâncias e dificuldades encontradas no levantamento de dados e descritas no Capítulo 1, as bases de dados existentes são as que mais se aproximam de um sistema de informações e permitiram compilar os dados sobre o panorama situacional dos consórcios públicos com atuação em resíduos sólidos.

Os resultados a seguir apresentados, devem ser analisados com cautela, considerando os gargalos elencados durante a obtenção das informações e as seguintes premissas:

- Foram considerados “consórcios ativos” aqueles com CNPJE com situação cadastral “Ativo”. Cabe ainda ressaltar que, o simples fato de o Consórcio estar ativo, não significa que ele dispõe e gere sua infraestrutura de manejo de resíduos sólidos. De fato, a maioria dos Consórcios identificados têm competência para atuar no manejo de resíduos sólidos, porém apenas dispõe de instrumentos como planos, e/ou se encontram em fase de estruturação;
- As informações disponíveis/localizadas, em muitos casos, não permitiram identificar a atuação dos consórcios, especialmente nos consórcios multifinalitários;
- É preciso considerar que as bases de dados utilizadas possuem ano de referência distintos, portanto, é possível que algum dado apresentado esteja defasado;
- Importante salientar que as informações apresentadas se referem ao que foi localizado no levantamento secundário, portanto algum dado que não foi relatado, ou Consórcio existente que não foi elencado, pode apenas não estar disponível nas bases de dados consultadas.

3.1.1 - ARRANJOS CONSORCIADOS LEVANTADOS

Foram mapeados por meio das plataformas de pesquisa, 240 consórcios públicos, entre finalitários e multifinalitários, em 22 unidades federativas do país. Apenas nos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Roraima e o Distrito Federal não foram identificados arranjos consorciados.

Do total de consórcios ativos multifinalitários, as informações disponíveis não permitiram identificar quantos são efetivamente atuantes no componente de resíduos sólidos.

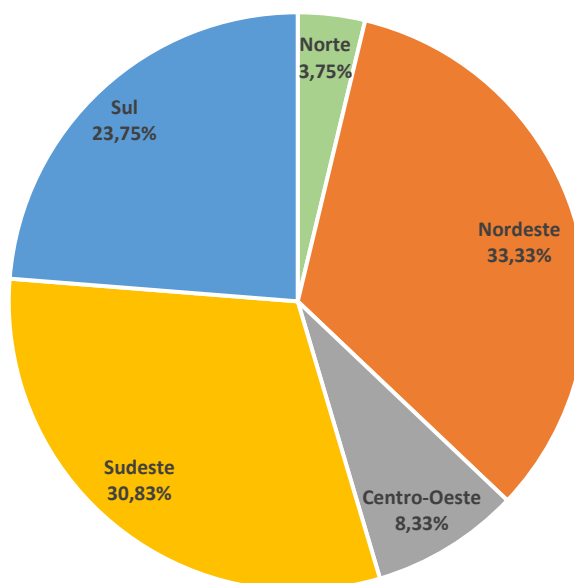
A seguir se apresenta o resumo dos dados dos consórcios ativos, consolidados por região (**Tabela 1**). As informações coletadas na íntegra se encontram no **APÊNDICE A - ASPECTOS GERAIS DOS CONSÓRCIOS ATIVOS DA REGIÃO NORTE**.

A região do Nordeste se destaca pelo maior número de Consórcios ativos: 80, representando 33,33% dos arranjos consorciados do país e com 1.222 municípios (**Figura 5**). Já a região sudeste, 2º lugar em número de consórcios ativos, apesar de possuir número reduzido de estados, em relação ao Nordeste, apresentou o maior número de municípios vinculados aos seus 74 consórcios: 1.189. Em seguida, tem-se a região Sul com 23,75 % e a região Centro-Oeste com 8,33%. O Norte é a região com o menor número de consórcios ativos (9) e de municípios consorciados (93).

Tabela 1 - Número de consórcios ativos e municípios consorciados por região/estado.

Região	Estado	Consórcios ativos	Municípios Consorciados
Norte	AC	-	-
	AM	-	-
	AP	-	-
	PA	2	9
	RO	2	53
	RR	-	-
	TO	5	31
Total Norte		9	93
Nordeste	AL	7	95
	BA	18	241
	CE	20	165
	MA	3	73
	PB	5	77
	PE	16	241
	PI	2	16
	RN	4	237
	SE	5	77
Total Nordeste		80	1.222
Centro-Oeste	DF	-	-
	GO	7	52
	MS	6	75
	MT	7	72
Total Centro-Oeste		20	199
Sudeste	ES	6	92
	MG	43	726
	RJ	4	34
	SP	21	337
Total Sudeste		74	1.189
Sul	PR	21	237
	RS	22	389
	SC	14	399
Total Sul		57	1.025
Total Geral		240	3.728

Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

Figura 5 – Percentual do número de Consórcios ativos por região

Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

Verifica-se na **Tabela 2** que a maior parte dos arranjos consorciados (125) - que tiveram a população de sua área de abrangência contabilizada¹⁰ - apresentam população de até 500.000 habitantes, sendo o porte populacional de até 250.000 habitantes o predominante sobre as demais faixas. Esta informação é de extrema importância haja vista que o aumento da escala contribui para as melhorias de sustentabilidade da prestação dos serviços.

Tabela 2 - Número de Consórcios por região, segundo a população da área de abrangência.

Região	Número de habitantes					Total
	Até 250.000	250.001 a 500.000	500.001 a 1.000.000	Acima de 1.000.000	Não localizado	
Norte	5	0	0	1	3	9
Nordeste	16	17	4	1	42	80
Centro-Oeste	10	4	0	0	6	20
Sudeste	26	14	8	5	21	74
Sul	25	8	1	2	21	57
Total	82	43	13	9	93	240

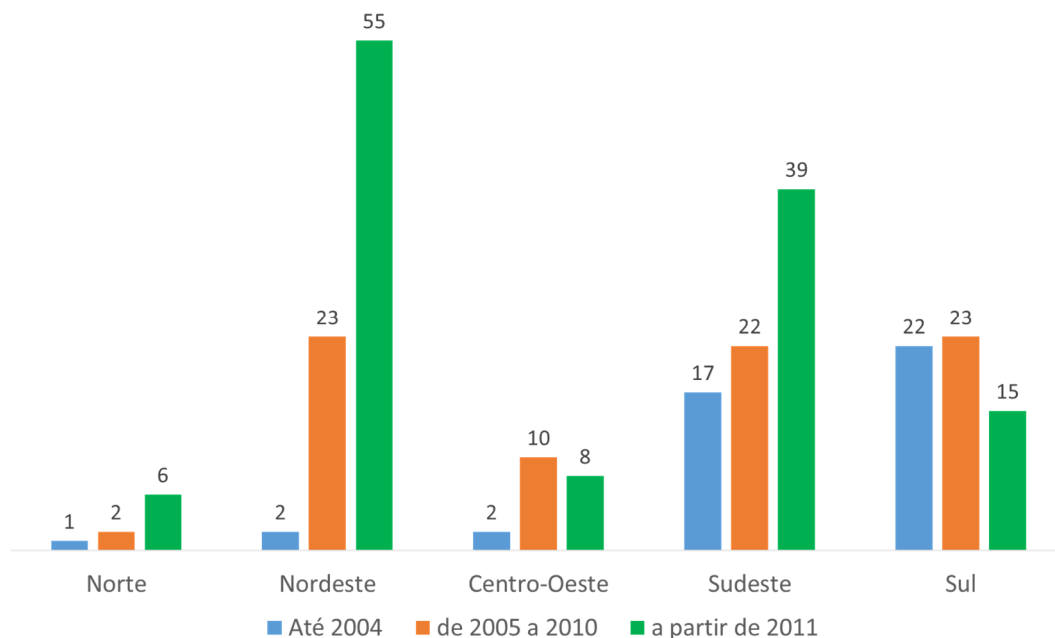
Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

A **Figura 6** mostra a evolução da criação dos consórcios em três marcos temporais que correspondem ao advento das principais legislações do setor. Até o ano de 2004, antes da Lei nº 11.107/2005 (normas para contratação dos consórcios

¹⁰ A população da área de abrangência foi extraída do SINIR (2018). Exceto para os Consórcios de Nascentes Pantanal/MT, Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Municípios Firminópolis, São Luis de M. Belos, Turvânia e Cachoeira de Goiás (CIGIRS/GO), Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS), Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE), Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS), Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL), Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia (CISAN Central), Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI), cuja população foi contabilizada com dados do IBGE (2021)

públicos), verifica-se que apenas 44 consórcios tinham sido instituídos, com as regiões Sul e Sudeste responsáveis, respectivamente por 50% e 38,6% dos arranjos consorciados existentes à época.

Figura 6 – Número de consórcios criados por período em cada região



Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

Após a publicação da *Lei dos Consórcios* (Lei nº 11.107/2005), o número de Consórcios criados em 5 anos foi maior que o total existente até o ano de 2004 em todas as regiões. A partir de 2011, as regiões Nordeste e Sudeste se destacaram sendo responsáveis por 55,3% do número de arranjos consorciados criados nesse período. Só o Nordeste instituiu mais que o dobro do número de Consórcios ora existentes na região. Esse comportamento se configurou, supostamente, pelos incentivos trazidos pela instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010.

A **Tabela 3** detalha por estado a quantidade de consórcios instituídos nos três marcos temporais.

Também foram pesquisadas rotas tecnológicas, relatórios contábeis, dados operacionais, forma de cobrança, conselhos existentes, porém essas informações são precárias ou inexistentes (não disponibilizadas). Por isso, optou-se por não apresentar estes dados nesse compilado. No **APÊNDICE A - ASPECTOS GERAIS DOS CONSÓRCIOS ATIVOS DA REGIÃO NORTE**, estão disponíveis dados relacionados aos estatutos, plano e estudos, protocolo de intenções, municípios consorciados, entre outros.

Tabela 3 – Número de consórcios criados por período em cada estado e região

Região	Estado	Número de consórcios criados		
		Até 2004	de 2005 a 2010	a partir de 2011
Norte	AC	-	-	-
	AM	-	-	-
	AP	-	-	-
	PA	-	-	2
	RO	1	1	-
	RR	-	-	-
	TO	-	1	4
Total Norte		1	2	6
Nordeste	AL	-	1	6
	BA	1	5	12
	CE	-	7	13
	MA	-	2	1
	PB	-	2	3
	PE	1	6	9
	PI	-	-	2
	RN	-	-	4
	SE	-	-	5
Total Nordeste		2	23	55
Centro-Oeste	DF	-	-	-
	GO	-	2	5
	MS	2	1	3
	MT	-	7	0
Total Centro-Oeste		2	10	8
Sudeste	ES	2	2	2
	MG	3	15	27
	RJ	1	1	2
	SP	11	4	8
Total Sudeste		17	22	39
Sul	PR	6	10	8
	RS	10	10	2
	SC	6	3	5
Total Sul		22	23	15
Total Brasil		44	80	123

Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

3.2 - ESTUDOS DE CASO

No capítulo anterior, foi possível constatar uma grande quantidade de consórcios públicos, que se encontram habilitados para a gestão regionalizada da prestação de serviços de resíduos sólidos urbanos. Contudo, apesar de encontrarem-se habilitados, muitos desses não estão em operação. Desses consórcios em operação, cada um possui sua própria trajetória e particularidades que estão relacionadas a fatores econômicos, sociais e territoriais que influenciam diretamente na gestão integrada de resíduos sólidos.

Não obstante, em nível secundário, verificou-se que não havia informações disponíveis sobre aspectos gerais e da prestação de serviços, aspectos legais e institucionais, e das rotas tecnológicas dos consórcios de gestão de resíduos sólidos. Diante a esta lacuna informacional identificada, foi necessário realizar uma coleta de informações em nível primário no período de 11/04/2022 a 20/05/2022, onde foram analisados alguns consórcios públicos.

Inicialmente, antes de realizar o contato com o consórcio, precedeu-se ao levantamento das informações secundárias, seja no *site* do consórcio, pesquisas na internet e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (quando disponível), a fim de acumular o máximo de informações relevantes e, em linhas gerais, traçar o cenário particular do consórcio em questão. Entretanto, geralmente tais informações colhidas em *site* não eram esclarecedoras quanto a operação do manejo pelo Consórcio, bem como vários PGIRS estavam defasados. Posteriormente, a este prévio levantamento, foi realizado contato telefônico e por *e-mail* para os Consórcios, além do envio do Ofício SEI N° 131873/2022/ME, o qual formalizava a solicitação de informações técnicas para o estudo de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais no âmbito da Cooperação Internacional entre PNUD e Ministério da Economia.

Para tanto, no decorrer do levantamento, o contato telefônico foi primordial, pois em muitos casos identificaram-se Consórcios multifinalitários, habilitados para gestão compartilhada de resíduos sólidos, mas que desenvolviam atividades somente em outras áreas. Contudo, outros Consórcios possibilitaram contatos apenas através de *e-mails* e demoraram em responder ou não responderam a tempo do fechamento da pesquisa.

Buscou-se informações de pelo menos um consórcio que estivesse enquadrado em 1 (uma) das 4 (quatro) faixas populacionais: até 250.000 habitantes; 250.000 a 500.000 habitantes; 500.000 a 1.000.000 habitantes e acima de 1.000.000 habitantes, conforme Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, que estabelece Diretrizes para a estruturação de projetos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos no âmbito do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas (FEP) da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

A seguir, são apresentados os resultados dos 8 (oito) consórcios, descritos no **Quadro 2**, distribuídos nas 4 faixas populacionais, conforme a Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, quanto a análise dos seguintes eixos:

- Aspectos gerais e da prestação dos serviços;
- Aspectos legais e institucionais;
- Rota tecnológica adotada pelo Consórcio

Quadro 2 - Consórcios abordados e suas respectivas faixas populacionais conforme Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

Faixas populacionais (hab.)	Consórcio	Quantidade de municípios	População atendida 2021 (hab.)
Até 250.000	CIGIRS/GO	4	53.954
	Nascentes do Pantanal/MT	13	77.911
	CIGEDAS/MG	19	200.168
	CISAN Central/RO	15	225.928
De 250.000 a 500.000	CIMVI/SC	15	312.371
	CONAGRESTE/AL	21	366.687
De 500.000 a 1.000.000	CGIRS-RMS/CE	18	503.671
Acima de 1.000.000	CONRESOL/PR	24	3.616.946

Fonte: IBGE (2021), Consórcios (2022), elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

3.2.1 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, MUNICÍPIOS FIRMINÓPOLIS, SÃO LUÍS DE M. BELOS, TURVÂNIA E CACHOEIRA DE GOIÁS (CIGIRS) – GO

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

Criado em 2014, o Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - CIGIRS abrange os Municípios de Firminópolis, São Luís de Montes Belos, Turvânia e Cachoeira de Goiás, cuja sede se localiza em São Luís de Montes Belos – Goiás.

O Consórcio é exclusivo para a gestão integrada de resíduos sólidos. O aterro fica localizado em São Luís de Montes Belos e foi construído com recursos próprios dos municípios consorciados, estando ativo desde 2021, operado por meio de administração direta e recebendo cerca de 31 toneladas de resíduos por dia. Os municípios destinam seus resíduos sólidos para o referido aterro e, nesta mesma área, há 1 (um) galpão de triagem de 500 m². A triagem está sob responsabilidade da cooperativa de reciclagem, que é formada por 25 catadores provenientes dos municípios consorciados, e possui a infraestrutura necessária para seu funcionamento, como: esteira mecanizada, miniescavadeira, vestiários e refeitório. Dentre os consorciados, apenas São Luís de Montes Belos (sede do aterro) desenvolve ações de coleta seletiva.

O aterro sanitário foi projetado por uma consultoria, que se subsidiou de informações do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás - PERS (2017) ¹¹. A população urbana dos municípios consorciados, para o ano de 2021, é 45.583 habitantes, segundo o IBGE, com geração de resíduos estimada em geração de 31,91 ton./dia, equivalente a 11.646 ton./ano¹². O aterro sanitário encontra-se licenciado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (Licença de Funcionamento: 602/2020, com validade até 29/09/2026). As **Figura 7** a **Figura 10** trazem as vistas gerais do Aterro Sanitário.

¹¹ https://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf

¹² Geração estimada a partir da taxa média de geração (0,7 kg/hab.dia), informada pelo consórcio e da população atendida no ano de 2021.

Figura 7 - Vista do aterro sanitário consorciado



Figura 8 - Vista do aterro sanitário consorciado



Figura 9 - Vista do aterro sanitário consorciado



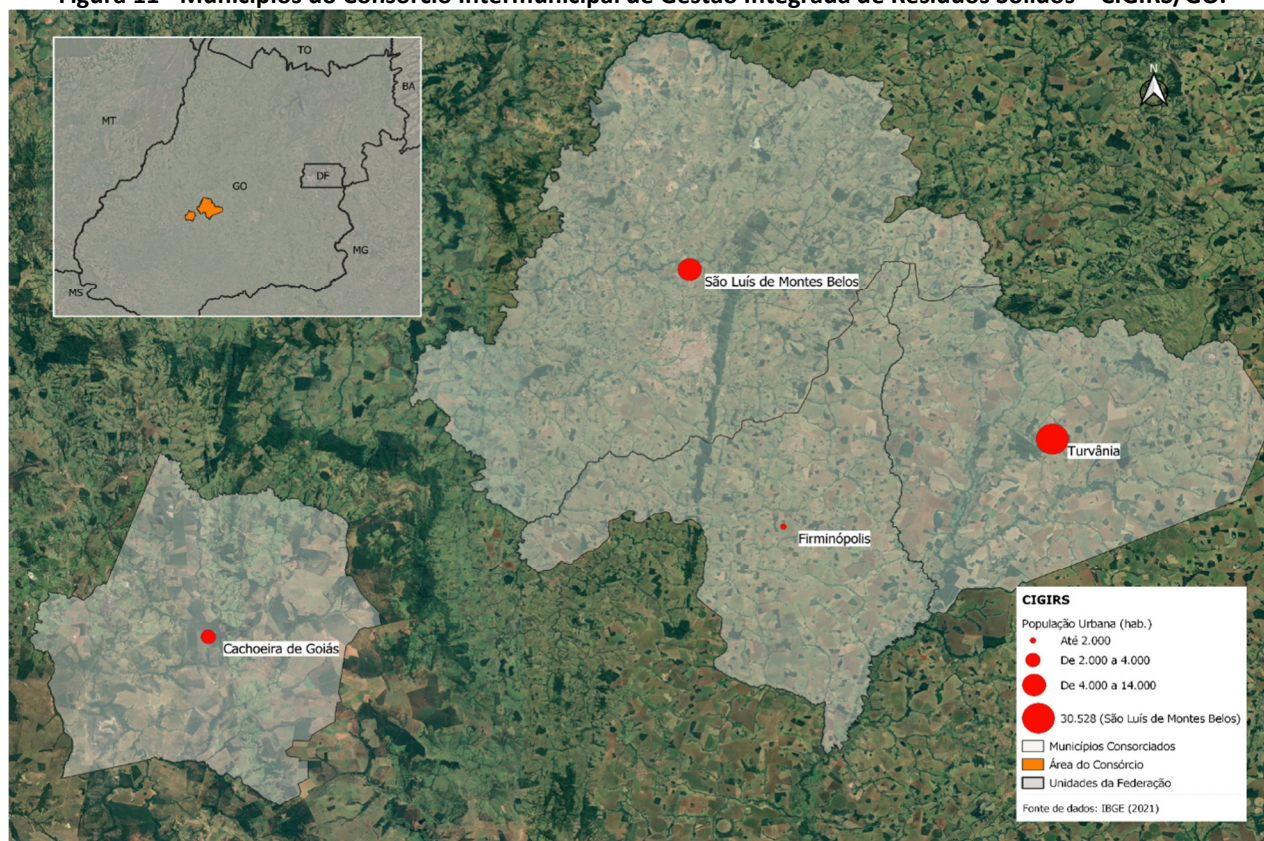
Figura 10 - Vista do aterro sanitário consorciado



Fonte: CIGIRS (2022)

A **Figura 11** apresenta o mapa da abrangência do Consórcio, com base na projeção de população urbana do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar a baixa escala populacional dos municípios, tendo Turvânia e Cachoeira de Goiás menos de 3.000 habitantes, Firminópolis com 10.312 habitantes e São Luís de Montes Belos com 30.528 habitantes.

Os resíduos sólidos urbanos coletados nos municípios são transportados diretamente para o aterro sanitário e, devido à proximidade do destino final, não há Estação de Transbordo. Firminópolis, Turvânia e Cachoeira de Goiás, distam 8,57 km, 27,29 km e 45,62 km, respectivamente, do aterro sanitário. Ademais, estes municípios possuem pequena geração de RSU. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 3**.

Figura 11 - Municípios do Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CIGIRS/GO.

Fonte: IBGE (2021) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 3 - Informações Gerais sobre o CIGIRS/GO.

Consórcio	Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Municípios Firminópolis, São Luís de M. Belos, Turvânia e Cachoeira de Goiás - CIGIRS		
Prestação dos Serviços	Administração Direta	Status	Em operação desde 2021
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS projetada para 2021 (ton./dia)	Geração anual de RS projetada para 2021 (ton./ano)
Cachoeira de Goiás	1.104	31,91	11.646
Firminópolis	10.312		
São Luís de Montes Belos	30.528		
Turvânia	3.639		
Total	45.583		

Fonte: IBGE (2021), CIGIRS/GO e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

- Aspectos Legais e Institucionais**

O estabelecimento de cooperação técnica e financeira para a implementação de obras, serviços, política públicas e de resíduos sólidos entre os municípios consorciados, foi formalizado através do Protocolo de Intenções em 04 de fevereiro de 2014. Quanto à regulação do Manejo de Resíduos Sólidos, não há entidade reguladora. Não há Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, contudo, verificou-se que o município de São Luís de Montes Belos possui PGIRS, elaborado na gestão de 2009/2012, contudo, não foi disponibilizado. O **Quadro 4** traz um resumo dos aspectos legais e institucionais do Consórcio.

Quadro 4 - Aspectos Legais e Institucionais do CIGIRS/GO.

Estatuto	https://cigirs.go.gov.br/pdf/Estatuto_CIGIRS.pdf
Protocolo de Intenções	http://www.cigirs.go.gov.br/pdf/Protocolo_de_Intencoes_CIGIRS.PDF
Cobrança	Não há.
Contratos de Rateio	O custeio mensal das despesas do CIGIRS é realizado através de rateio dos municípios consorciados, respeitando o percentual por faixa populacional de cada ente consorciado. (https://cigirs.go.gov.br/contratorateios/)
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	Não disponibilizado.

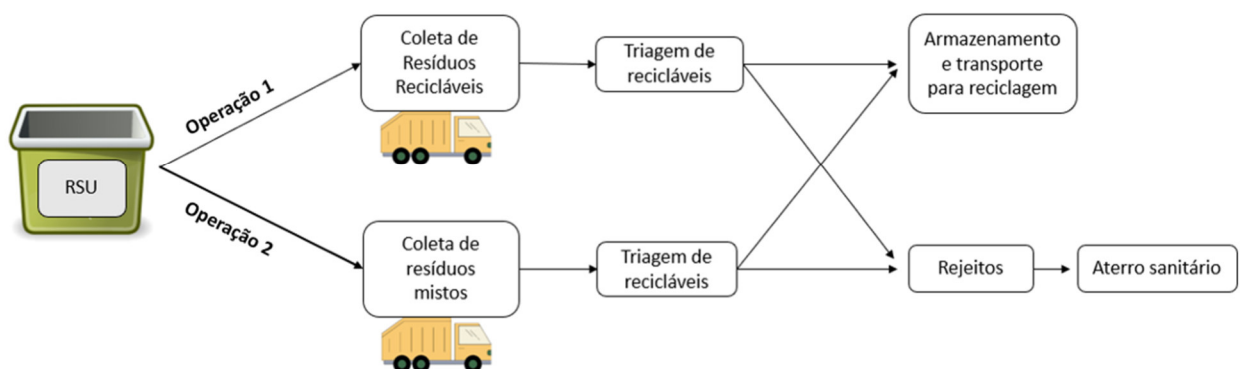
Fonte: CIGIRS (2022)

- Rota Tecnológica**

O Aterro Sanitário recebe rejeitos dos 4 municípios consorciados, com capacidade de 31,9 ton./dia, e atualmente, o Consórcio CIGIRS se utiliza de rota tecnológica ilustrada pela **Figura 12**, composta pelas seguintes operações:

Operação 1 – Coleta Seletiva (somente o município de São Luís de Montes Belos desenvolve ações de segregação do RSU, em pequena escala) → Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem (galpão localizado na área do aterro sanitário) → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 12 - Rota Tecnológica utilizada no CIGIRS/GO.

Fonte: CIGIRS/GO e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Diante das rotas tecnológicas estabelecidas pelo consórcio CIGIRS, apesar da não existência de estudo de gravimetria dos RSU gerados, é notório que a rota desenvolvida para esta faixa de população (ordem 50.000 habitantes), encontra-se adequada à realidade local. A população e a localização geográfica dos municípios corroboram para a não necessidade de Estações de Transbordo, pois os municípios mais distantes (Turvânia: 27,29 km e Cachoeira de Goiás: 45,62 km), também são os menos populosos (Turvânia: 4.526 hab. e Cachoeira de Goiás: 1.336 hab.), o que reduz a

quantidade de viagens para a realização do transporte de resíduos até o aterro sanitário, por vezes, realizado pelos próprios caminhões compactadores que realizam as coletas.

Devido à pouca geração de RSU, o aproveitamento energético se torna inviável. Quanto ao aproveitamento dos recicláveis, a rota utilizada absorveu todos os catadores nos municípios consorciados, cuja operação é de responsabilidade da cooperativa, que tria e comercializa os recicláveis. Já o CIGIRS atua exclusivamente na gerência do aterro sanitário.

Quanto ao modelo institucional para a prestação dos serviços, se dá via administração direta e não há cobrança de taxas ou tarifas aos usuários. Os custos de operação e manutenção do aterro sanitário são rateados pelos municípios, observando o percentual por faixa populacional de cada ente consorciado.

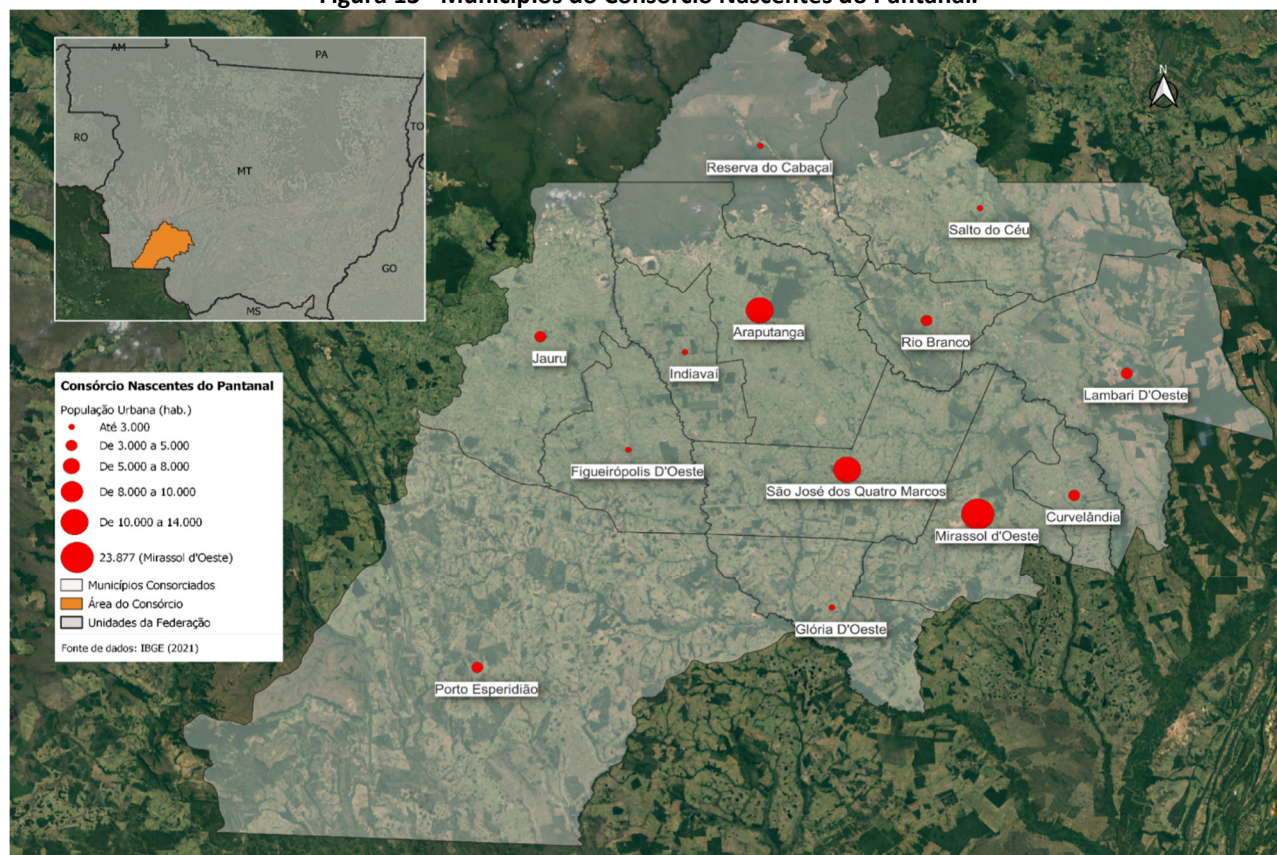
3.2.2 - CONSÓRCIO NASCENTES DO PANTANAL – MT

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

Criado em 2007, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal, possui sede em São José dos Quatro Marcos – Mato Grosso. O Consórcio possui caráter multifinalitário e, é formado por 14 municípios, sendo estes: Araputanga, Cáceres, Curvelândia, Figueirópolis d'Oeste, Glória d'Oeste, Indiavaí, Jaurú, Lambari d'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e São José dos Quatro Marcos. O aterro consorciado fica localizado em Mirassol d'Oeste e possui operação por administração direta, desde 09 de setembro de 2019, recebendo cerca de 39 toneladas de resíduos por dia de todos os municípios consorciados, com exceção de Cáceres, que possui seu próprio aterro sanitário, não estando associado ao Consórcio no que diz respeito ao Manejo de Resíduos Sólidos. Além disso, o Consórcio também possui uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS), para atendimento aos municípios consorciados.

Para a concepção do Consórcio, inicialmente foi elaborado o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS¹³), em 2014, abrangendo à época, 13 municípios que compunham o Consórcio Nascentes do Pantanal. Neste período, o Consórcio planejava o atendimento a 112.300 habitantes das áreas urbanas dos municípios. Já a **Figura 13** traz o mapa atualizado de abrangência do consórcio, com base na projeção de população do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar a baixa escala populacional dos municípios, tendo Glória d'Oeste, Indiavaí e Reserva do Cabaçal menos de 3.000 habitantes, e Mirassol d'Oeste, com 25.299 habitantes.

13 http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/96a56c9623bb77bd.pdf

Figura 13 - Municípios do Consórcio Nascentes do Pantanal.

Fonte: elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

Para a população projetada para o ano de 2020, o PGRIIRS estimou a geração de 72,4 toneladas/dia de Resíduos Sólidos, equivalente a 26.434 toneladas/ano. O PGRIIRS também apresenta a caracterização dos resíduos gerados, sendo a maior porcentagem referente à matéria orgânica, equivalente a cerca de 47% dos resíduos produzidos, seguido pelo percentual de materiais recicláveis de 34%, e 19% de rejeitos

Em relação ao transporte dos resíduos até o aterro consorciado, há Estações de Transbordo, estabelecidas a fim de otimizar a logística para a valorização e o transporte dos resíduos, considerando as distâncias dos municípios consorciados ao aterro sanitário. Além disso, o Consórcio Nascentes do Pantanal possui quatro Estações de Triagem, contudo, apenas uma possui Licença de Operação, enquanto as demais estão em fase de conclusão de obra.

Além disso, cabe destacar as ações realizadas pelo Consórcio do Complexo Nascentes do Pantanal¹⁴, a exemplo do “Projeto Composta Pantanal”, selecionado junto com outros 11 projetos no Brasil pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Este projeto é desenvolvido com recursos do Fundo Socioambiental da CAIXA, em parceria com o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), e objetiva incentivar a separação dos resíduos em 3 frações (rejeitos, recicláveis e orgânicos), com reaproveitamento dos orgânicos em processo de compostagem natural, para uso como composto e substrato orgânico. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 5**.

¹⁴ <http://www.nascentesdopantanal.org.br/noticias/projeto-de-compostagem-natural-nascentes-do-pantanal-composta-pantanal>

Quadro 5 - Informações Gerais sobre o Consórcio Nascentes do Pantanal

Consórcio	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal			
Prestação dos Serviços	Administração Direta	Status	Em operação, desde 09/09/2019	
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS) – ano 2014		
		Pop. projetada 2020 (hab.)	Geração diária de RS projetada 2020 (ton./dia)	Geração anual de RS projetada para 2020 (ton./ano)
Araputanga	13.564	86.217	72,40	26.434,00
Curvelândia	3.132			
Figueirópolis d'Oeste	1.806			
Glória d'Oeste	2.048			
Indiavaí	2.085			
Jaurú	4.944			
Lambari d'Oeste	3.329			
Mirassol d'Oeste	23.877			
Porto Esperidião	4.639			
Reserva do Cabaçal	2.103			
Rio Branco	3.246			
Salto do Céu	2.637			
São José dos Quatro Marcos	10.500			
Total	77.910			

Fonte: IBGE (2021), Consórcio Nascentes do Pantanal (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

- Aspectos Legais e Institucionais**

O estabelecimento de cooperação técnica e financeira para a implementação de obras, serviços, políticas públicas e de resíduos sólidos entre os municípios consorciados, foi formalizado através do Protocolo de Intenções em 20 de abril de 2007. No que diz respeito à regulação do Manejo de Resíduos Sólidos, ainda não há entidade reguladora designada. A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado do Mato Grosso (ARIS-MT) possui atuação no estado, inclusive no município de Cáceres, mas apenas no que se refere à regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Em relação ao planejamento, o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Nascentes do Pantanal (PRGIRS) data de 2014 e traz um diagnóstico do cenário encontrado à época, bem como o prognóstico, com metas, programas, projetos e ações a serem executadas. Com o apoio da Funasa, o Consórcio elaborou em 2017, um estudo sobre custos dos serviços de coleta, transporte e transbordo dos resíduos sólidos domiciliares dos 13 municípios consorciados. O **Quadro 6** traz um resumo dos aspectos legais e institucionais do Consórcio.

Quadro 6 - Aspectos Legais e Institucionais do Consórcio Nascentes do Pantanal.

Estatuto	http://www.nascentesdopantanal.org.br/administracao/atas
Protocolo de Intenções	http://www.nascentesdopantanal.org.br/administracao/publicacoes/protocolo-de-intencoes
Cobrança	Há cobrança em todos os Municípios, por meio de taxas na tarifa de água (entre 18 e 20 reais por mês).
Contratos de Rateio	Não fornecido.
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos e Estudos	PRGIRS: http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/96a56c9623bb77bd.pdf
	Custos Coleta: http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/53f53918725a9e17.pdf

Fonte: Consórcio Nascentes do Pantanal (2022)

- **Rota Tecnológica**

O Aterro Sanitário do Consórcio Nascentes do Pantanal recebe rejeitos dos 13 municípios, com cerca de 39 ton./dia, e se utiliza de rota tecnológica (**Figura 14**) composta pelas seguintes operações:

Operação 1 – Coleta Seletiva (todos os municípios possuem ações, havendo variação de eficiência e abrangência entre eles) → Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem (Todos os municípios possuem, com exceção dos que destinam seus resíduos diretamente ao aterro, que já possui unidade de triagem na área) → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

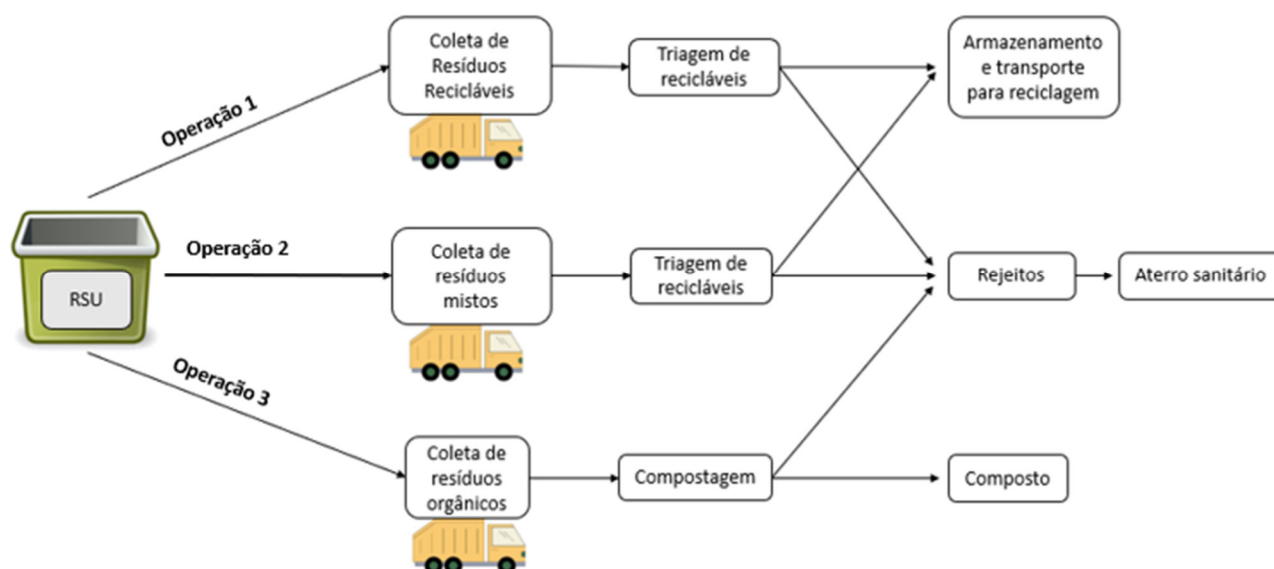
Operação 3 – Coleta de resíduos orgânicos → Compostagem → Comercialização do composto → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Diante da rota tecnológica estabelecida pelo Consórcio Nascentes do Pantanal, é possível notar que a rota desenvolvida para atendimento à faixa de população do Consórcio, na ordem 100.000 habitantes, encontra-se adequada à realidade local. A existência das Estações de Transbordo reduz os custos de transporte dos resíduos dos municípios mais afastados da sede do aterro, contudo, faz-se necessária a instalação de novas estações de transbordo, a fim de otimizar ainda mais este processo.

Em relação ao aproveitamento energético, o aterro não possui estrutura para captação do biogás e posterior queima, devido à baixa produção de rejeito, além de se tratar de uma infraestrutura nova. Quanto ao aproveitamento dos recicláveis, a rota adotada, diminuiu a quantidade de resíduos recebidos pelo aterro consorciado. A compostagem se adequa à realidade do Consórcio, considerando que a geração de matéria orgânica nos municípios consorciados corresponde a quase 50% do total de RSU gerado.

O modelo institucional para a prestação dos serviços é via administração direta. Já a cobrança dos serviços é por meio de taxa na conta de água dos usuários, que varia de 18 a 20 reais por mês.

Figura 14 - Rota Tecnológica utilizada no Consórcio Nascentes do Pantanal.



Fonte: Consórcio Nascentes do Pantanal (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

3.2.3 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DAS VERTENTES (CIGEDAS) – MG

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

O Consórcio CIGEDAS foi criado em 2013, para atuação somente com iluminação pública. Já em 2016, começou a atuar nas áreas de meio ambiente e saneamento, as quais se tornaram mais expressivas a partir de 2018, com a formação de corpo técnico permanente. O Consórcio possui caráter multifinalitário e é formado por 19 municípios, sendo estes: Alfredo Vasconcelos, Barroso, Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Dolores de Campos, Ibituruna, Itutinga, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Prados, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João del Rei, São Tiago, São Vicente de Minas e Tiradentes.

A sede do Consórcio está localizada em São João del Rei e possui operação, via administração indireta. Não há estrutura física compartilhada, gerenciada pelo próprio Consórcio, pois essencialmente, este é responsável pelo transporte dos resíduos sólidos, apenas a partir das estações de transbordo até a destinação final para 2 aterros sanitários privados. Entre os consorciados, Ritópolis e São João del Rei não dispõem de destinação adequada de seus resíduos, e ainda usam seus lixões. Já o município de Resende Costa tem contrato próprio com o aterro sanitário da ORBIS Ambiental, sem utilizar o contrato do CIGEDAS.

Quanto a segregação de resíduos na fonte geradora, 8 municípios desenvolvem ações de coleta seletiva, sendo eles: Carrancas; Conceição da Barra de Minas; Coronel Xavier Chaves; Dolores de Campos; Madre de Deus de Minas; Nazareno; São Tiago e São Vicente de Minas.

Dos 17 entes consorciados que destinam seus resíduos ao aterro sanitário, 10 municípios possuem galpão de triagem (desses, 6 sob responsabilidade de suas Prefeituras e 4 de cooperativa de catadores), e 2 entes possuem unidade de compostagem (Municípios de Conceição da Barra de Minas e Coronel Xavier). Os municípios consorciados possuem suas próprias estações de transbordo, com exceção do município de Alfredo Vasconcelos, que transporta seus resíduos sólidos diretamente ao aterro sanitário. A operação das estações de transbordo é de responsabilidade de cada município.

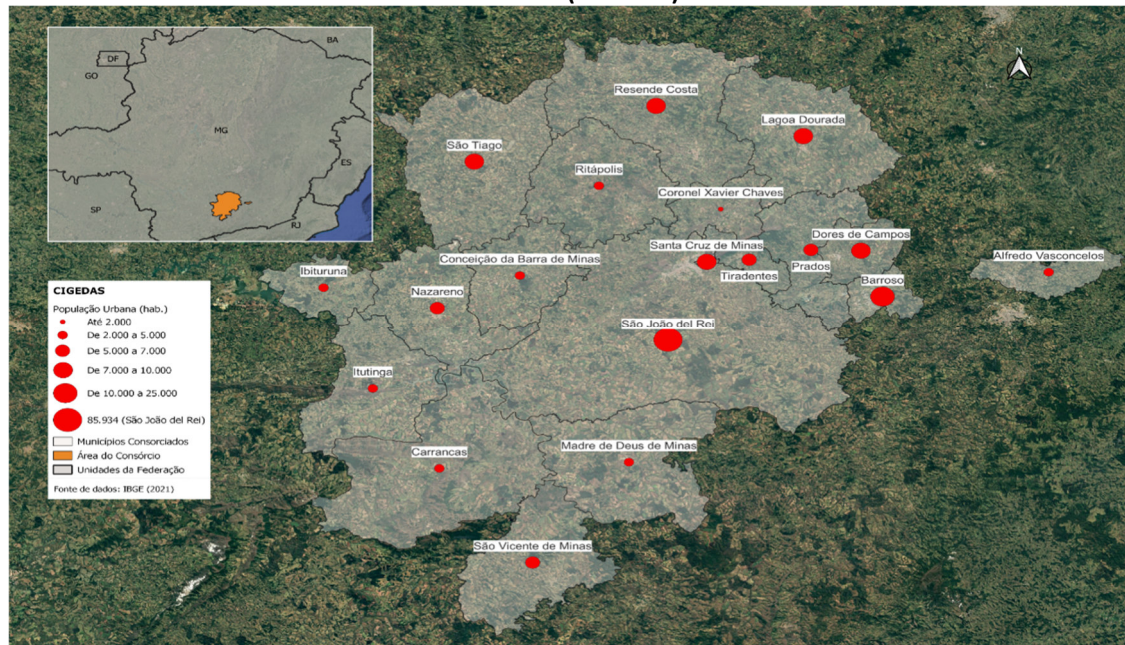
O aterro sanitário privado, operado pela ORBIS AMBIENTAL, está localizado em Juiz de Fora e recebe cerca de 1.531,48 ton./mês (valor médio mensal de 2021) dos municípios Alfredo Vasconcelos, Barroso, Coronel Xavier Chaves, Dolores de Campos, Lagoa Dourada, Prados, Resende Costa, Santa Cruz de Minas, São Tiago, São Vicente de Minas e Tiradentes. E

o outro, localizado em Nepomuceno, cuja Central de Tratamento de Resíduos de Minas Gerais - CTR-MG, recebe aproximadamente 293,35 ton./mês (valor médio mensal de 2021) dos municípios Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Ibituruma, Itutinga, Madre de Deus de Minas e Nazareno.

Os estudos de gravimetria que constam no PIGIRS 2016 não fornecem dados médios dos municípios consorciados, além de que possuem diversas incoerências em um mesmo município e entre municípios diferentes. Sendo assim, a equipe técnica do CIGEDAS realizou em 2019, seus próprios estudos de gravimetria para São Vicente de Minas, devido sua similaridade com os demais municípios consorciados. A composição gravimétrica encontrada neste município apresenta 14,75% dos resíduos como Matéria Orgânica, 56,71% de rejeito e os outros 28,54% correspondem aos resíduos secos.

A **Figura 15** traz o mapa atualizado com base na projeção de população do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar a escala populacional dos municípios, sendo São João del Rei o mais populoso com 90.897 habitantes. Além disso, observa-se que 7 dos 19 municípios apresenta população que varia de 2.000 a 5.000 habitantes. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 7**.

Figura 15 - Municípios do Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS).



Fonte: IBGE (2021) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 7 - Informações Gerais sobre o CIGEDAS

Consórcio	Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS)		
Prestação dos Serviços	Administração Indireta	Status	Em operação
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS em 2021 (ton./dia)	Geração anual de RS de 2021 (ton./ano)
Alfredo Vasconcelos	4.679	55,64 ^(*)	20.029,45 ^(*)
Barroso	20.317		
Carrancas	2.681		
Conceição da Barra de Minas	2.782		
Coronel Xavier Chaves	1.880		
Dores de Campos	9.359		
Ibituruna	2.604		
Itutinga	2.640		
Lagoa Dourada	7.372		
Madre de Deus de Minas	3.896		
Nazareno	6.621		
Prados	6.457		
Resende Costa	9.311		
Ritópolis	3.128		
Santa Cruz de Minas	8.723		
São João del Rei	85.934		
São Tiago	8.806		
São Vicente de Minas	6.676		
Tiradentes	6.302		
Total	200.168		
(*) - Não computando valores do município de Resende Costa por ter contrato próprio com o aterro sanitário privado, sem intermediação do CIGEDAS, bem como os municípios de Ritópolis e São João del Rei, que ainda utilizam seus lixões municipais.			

Fonte: IBGE (2021), CIGEDAS/MG e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

- Aspectos Legais e Institucionais**

O Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes – CIGEDAS é pessoa jurídica de direito público, constituído na forma de associação pública de natureza autárquica interfederativa, sem fins econômicos, regulado, criado com assinatura e registro do protocolo de intenções e estatuto social em 07 de agosto de 2013.

Os custos do CIGEDAS são rateados pelos entes consorciados e a maioria dos municípios possui cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos. Segundo o CIGEDAS, a cobrança é feita por meio de taxa inclusa no IPTU. No entanto, não há sustentabilidade econômico-financeira, pois, os valores arrecadados não chegam a 5% das despesas. Recentemente, com a determinação da Lei nº 14.026/2020, alguns municípios apresentaram Projetos de Lei para instituir a cobrança de modo a garantir a sustentabilidade econômico-financeira, entretanto, na grande maioria, os legislativos dos municípios foram contra a criação das taxas. Apenas os municípios Ibituruna, Madre de Deus de Minas e São Vicente de Minas, conseguiram aprovação para cobrança de taxa pelo serviço de manejo de resíduos sólidos. As taxas são cobradas na conta de água em Ibituruna, e no IPTU para Madre de Deus de Minas e São Vicente de Minas.

Quanto à regulação do Manejo de Resíduos Sólidos dos municípios consorciados, ainda não há entidade reguladora. Em relação ao planejamento, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) do CIGEDAS – 2016, recomendou a implantação de um aterro sanitário, conforme deliberações do próprio CIGEDAS em 2015. A localização geográfica do referido aterro sanitário seria em São João del Rei, visto que este município ocupa área central em relação aos demais municípios do Consórcio, privilegiando-se desta forma a variável custo de transporte. Entretanto, este

cenário não se concretizou. O **Quadro 8** traz um resumo sobre os aspectos legais e institucionais relacionados ao Consórcio.

Quadro 8 - Aspectos Legais e Institucionais do CIGEDAS.

Estatuto	https://www.cigedas.mg.gov.br/pagina/8340/Estatuto
Protocolo de Intenções	https://www.cigedas.mg.gov.br/pagina/8339/Protocolo%20de%20Inten%C3%A7%C3%B5es
Cobrança	Feita pela maioria dos municípios, por meio de taxa inclusa no IPTU.
Contratos de Rateio	https://www.cigedas.mg.gov.br/pagina/8314/Contratos%20de%20Rateio
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	https://www.cigedas.mg.gov.br/?Meio=Pagina&INT_PAG=8324

Fonte: CIGEDAS (2022)

- **Rota Tecnológica**

Os 2 Aterros Sanitários recebem rejeitos de 17 municípios consorciados. E segundo o CIGEDAS, em 2021, foram aterradas 20.029,45 toneladas de rejeitos (sem computar município de Resende Costa, que tem contrato próprio com o aterro sanitário privado), e atualmente, o Consórcio CIGEDAS utiliza a seguinte rota tecnológica (**Figura 16**) composta pelas seguintes operações:

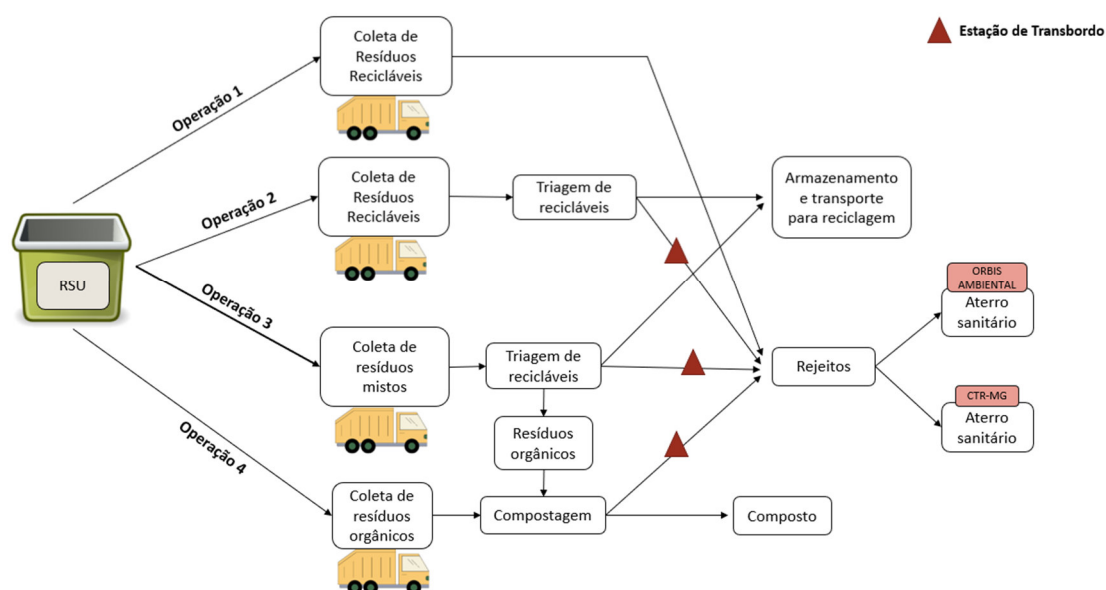
Operação 1 – Coleta indiferenciada → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Operação 2 – Coleta Seletiva → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Operação 3 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem (galpão localizado no município consorciado) → Resíduos orgânicos direcionados à compostagem (existente somente nos municípios de Conceição da Barra de Minas e Coronel Xavier Chaves) → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Operação 4 – Coleta de resíduos orgânicos → Compostagem → Comercialização do composto → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 16 - Rota Tecnológica utilizada pelo CIGEDAS.



Fonte: CIGEDAS (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Diante a rota tecnológica recomendada no PGIRS de 2016, que seria a implantação de um aterro sanitário consorciado a ser construído no município de São João del Rei, optou-se provisoriamente pela adoção da terceirização da destinação final, através da contratação de 2 aterros sanitários privados (ORBIS AMBIENTAL e Central de Tratamento de Resíduos de Minas Gerais - CTR-MG). Quanto as etapas de aproveitamento e comercialização de recicláveis, verifica-se que, 10 dentre os 17 municípios consorciados que destinam seus resíduos ao aterro sanitários, possuem galpão de triagem, e há atuação em 4 municípios, de cooperativa de catadores.

A coleta, triagem dos resíduos e compostagem são realizadas individualmente por cada município e o Consórcio fornece assessoria técnica (obtenção de licenças ambientais, monitoramento de usinas de triagem, leilão compartilhado para venda de recicláveis, emissão de manifestos de transporte de resíduos, orientações, pareceres, entre outros). Já a disposição final é terceirizada, e o CIGEDAS possui contratos com dois aterros sanitários privados, no qual os municípios destinam seus rejeitos.

Quanto as cobranças de taxas dos serviços de manejo de resíduos sólidos, apenas 3 municípios estão realizando a cobrança, já os demais municípios, seguem subsidiando esses serviços devido a resistências de natureza política.

3.2.4 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA (CISAN CENTRAL) – RO

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

Criado em 2008, o Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN Central, com sede em Ariquemes – RO, apresenta 15 entes consorciados: Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Machadinho D' Oeste, Monte Negro, Ouro Preto do Oeste, Rio Crespo, Theobroma, Vale do Anari e Nova União.

Entre os municípios consorciados, apenas Alto Paraíso, Ariquemes, Ouro Preto do Oeste, Nova União e Campo Novo de Rondônia, possuem ações de coleta seletiva, bem como em cada um desses municípios há um galpão de armazenamento para comercialização do material segregado, cuja gestão é realizada por associações de catadores dos respectivos municípios.

A coleta urbana e o transporte à estação de transbordo ou diretamente ao aterro sanitário, é responsabilidade dos municípios. Os municípios de Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaulândia, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Monte Negro, Rio Crespo e Theobroma, transportam diretamente ao aterro sanitário, enquanto os demais entes utilizam as 5 estações de Transbordo, que estão localizadas nos municípios de Buritis, Cujubim, Itapuã do Oeste, Itapuã do Oeste e Machadinho do Oeste.

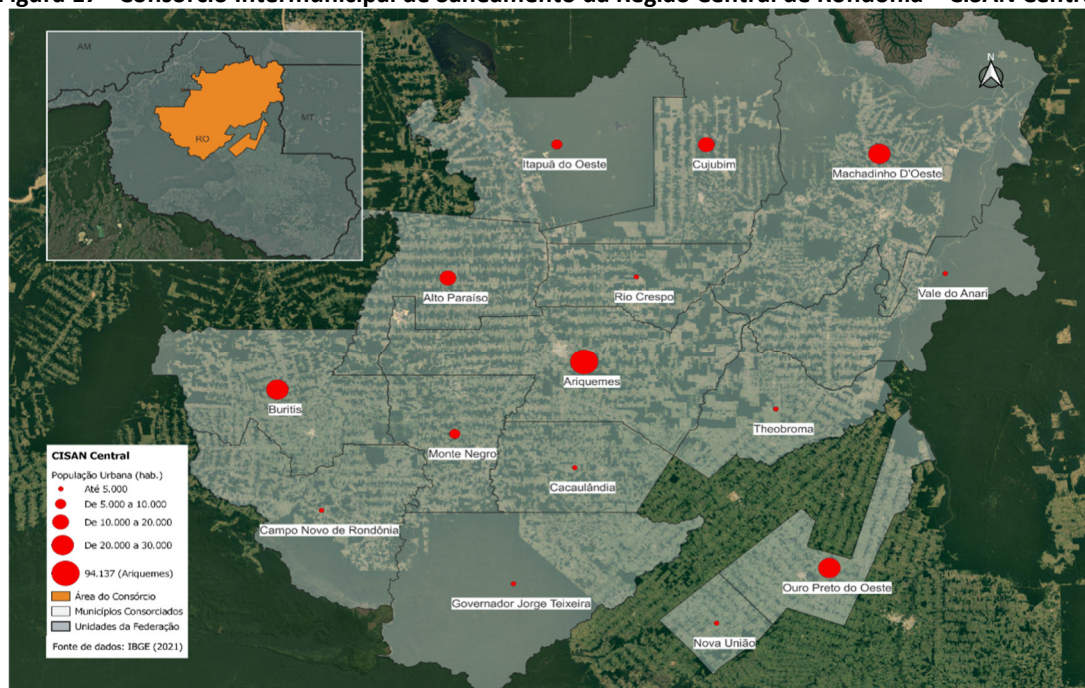
O CISAN Central gerencia as estações de transbordo e o aterro sanitário. No aterro sanitário, há uma área de armazenamento de Resíduos de Construção Civil – RCC, os quais são triados e utilizados na própria área do aterro sanitário.

Em relação aos custos, o CISAN cobra dos municípios consorciados, R\$ 12,00/Km referente ao transbordo dos resíduos sólidos ao aterro sanitário, R\$ 95,68 por tonelada aterrada e R\$ 8.173,94 pelos gastos administrativos do Consórcio, independentemente do tamanho do município.

O Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia, elaborado em 2013, realizou na época, a gravimetria dos resíduos domiciliares de cada município consorciado, a fim de conhecer como estavam distribuídos e o potencial de aproveitamento. Ademais, o Plano indicou a implantação de alguns galpões de triagem, contudo, atualmente, existem galpões de armazenamento e comercialização.

A **Figura 17** traz o mapa atualizado com base na projeção de população do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar que a baixa escala populacional dos municípios, sendo o município de Ariquemes o mais populoso, com 94.137 habitantes. A população atendida estimada nos municípios consorciados, no ano de 2021, é de 225.928 habitantes. Considerando a taxa de geração média dos municípios, fornecida pelo consórcio, de 0,67 kg/habitante, a geração diária estimada de resíduos fica em torno de 151,37 toneladas. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 9** a seguir.

Figura 17 - Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN Central.



Fonte: IBGE (2021) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 9 - Informações Gerais sobre o CISAN Central.

Consórcio	Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN Central		
Prestação dos Serviços	Administração Direta	Status	Em operação desde 2012
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária estimada de RS em 2021 (ton./dia)	Geração anual estimada de RS de 2021 (ton./ano)
Alto Paraíso	10.654	151,37	55.224,50
Ariquemes	94.137		
Buritis	22.968		
Cacaulândia	2.275		
Campo Novo de Rondônia	3.830		
Cujubim	18.898		
Governador Jorge Teixeira	1.601		
Itapuã do Oeste	6.595		
Machadinho D' Oeste	21.673		
Monte Negro	8.474		
Nova União	1.403		
Ouro Preto do Oeste	26.335		
Rio Crespo	1.233		
Theobroma	1.922		
Vale do Anari	3.927		
Total	225.925		

Fonte: IBGE (2021), CISAN Central/RO (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

- **Aspectos Legais e Institucionais**

O CISAN Central é pessoa jurídica de direito público, que além de gerir os resíduos sólidos, assessora na elaboração e revisão dos planos municipais de saneamento básico, orientando as gestões nas políticas públicas para o setor e na regularidade ambiental junto aos órgãos de fiscalização e de controle.

Os custos do CISAN Central são rateados pelos entes consorciados. No tocante a cobrança do manejo de resíduos sólidos, a maioria dos municípios possui, entretanto há 3 municípios (Campo Novo de Rondônia, Governador Jorge Teixeira e Rio Crespo) que seguem subsidiando integralmente o serviço. Dentre os consorciados que realizam cobrança, somente os municípios de Buritis e Machadinho D' Oeste possuem arrecadação superior aos custos dos serviços ofertados pelo CISAN Central.

Quanto à regulação dos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, não há entidade reguladora. Em relação ao planejamento, Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia (2013) traz um diagnóstico e prognóstico, com metas, programas, projetos e ações a serem executadas. O **Quadro 10** traz um resumo sobre os aspectos legais e institucionais relacionados ao Consórcio.

Quadro 10 - Aspectos Legais e Institucionais do CISAN Central.

Estatuto	https://cisancentral.ro.gov.br/central/publicacoes/estatuto/
Protocolo de Intenções	https://cisancentral.ro.gov.br/central/publicacoes/protocolo/
Cobrança	A maioria dos municípios efetua cobrança, com exceção dos municípios de Campo Novo de Rondônia, Governador Jorge Teixeira e Rio Crispo, que subsidiam integralmente o serviço.
Contratos de Rateio	http://transparencia.cisancentral.ro.gov.br:8079/transparencia/
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	https://cisancentral.ro.gov.br/central/category/projetos/

Fonte: CISAN Central/RO (2022)

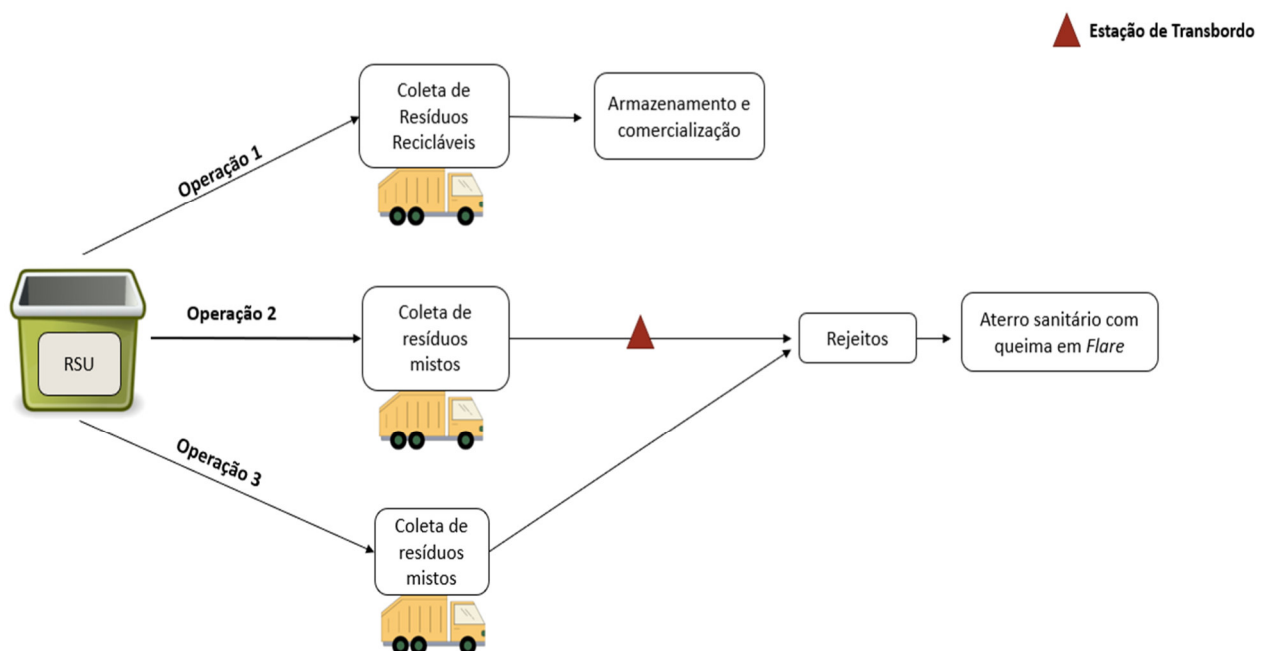
- **Rota Tecnológica**

Diante a rota tecnológica estabelecida pelo CISAN Central, o aterro sanitário recebe aproximadamente 55.224,50 toneladas de rejeitos por ano, proveniente de 15 municípios consorciados, com base na geração diária apresentada anteriormente. A rota utilizada requer a execução das operações a seguir, ilustradas na **Figura 18**:

Operação 1 – Coleta seletiva → Armazenamento e Comercialização dos recicláveis;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Estação de Transbordo → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 3 – Coleta indiferenciada → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 18 - Rota Tecnológica utilizada pelo CISAN Central.

Fonte: CISAN Central/RO (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Diante a rota tecnológica estabelecida pelo CISAN, verificou-se a ausência da triagem, havendo apenas alguns galpões exclusivos para o armazenamento e comercialização do material já segregado na fonte geradora. Contudo, segundo o CISAN, há ações em andamento, em conjunto com os municípios consorciados, no cumprimento de um pacto assinado pelos gestores municipais, em novembro de 2021, para a ampliação e implementação da coleta seletiva.

O aterro sanitário realiza a queima em *flares* de biogás, não havendo a centralização desta queima. Devido ao porte do aterro sanitário, escala e volume de RSU gerados, o aproveitamento energético é inviável.

Quanto ao modelo institucional para a prestação dos serviços, é do tipo administração direta e, dentre os 15 municípios consorciados, 13 municípios já instituíram taxa de manejo dos resíduos sólidos, refletindo um avanço para o caminho da sustentabilidade econômica dos serviços prestados.

3.2.5 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ (CIMVI) – SC

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

O CIMVI foi criado em 1998, sendo um consórcio de Direito Público, multifinalitário, visando a gestão associada de serviços públicos ou de interesse público; a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente; a gestão e a proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum; ações e políticas de desenvolvimento urbano, socioeconômico local e regional; bem como a aquisição ou administração de bens para uso compartilhado dos municípios consorciados.

A sede do consórcio está localizada em Timbó/SC e atende 312.371 habitantes no ano de 2021. Atualmente, são 15 municípios consorciados, sendo eles: Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Guabiruba, Ilhota, Indaial, Ituporanga, Luiz Alves, Massaranduba, Pomerode, Rios dos Cedros, Rodeio e Timbó.

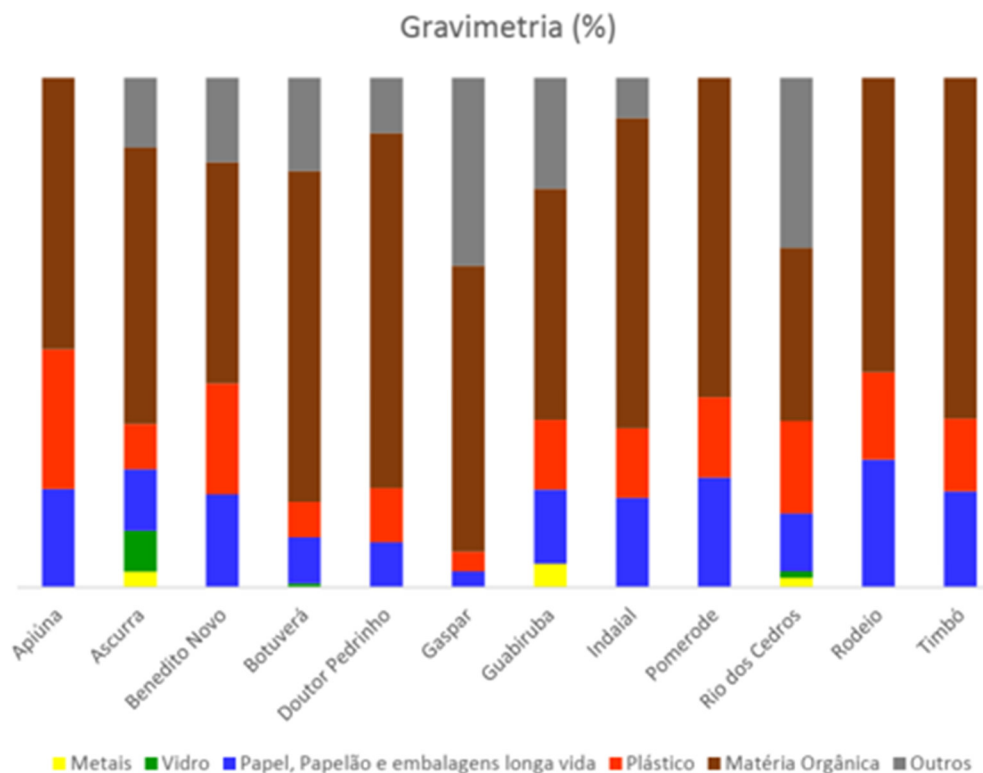
Quanto a coleta e o transporte dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos municípios consorciados, 8 entes consorciados possuem convênio com CIMVI; 4 são terceirizados pelas Prefeituras, 2 são realizados diretamente pelas próprias Prefeituras e 1 realizado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE (município de Timbó).

Os resíduos coletados nos municípios de Apiúna, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Indaial, Rodeio e Timbó, são direcionados ao aterro sanitário localizado no município de Timbó. Enquanto os municípios Ascurra, Botuverá, Guabiruba, Ilhota, Ituporanga, Luiz Alves, Massaranduba, Pomerode e Rios dos Cedros, encaminham para a estação de transbordo, e posteriormente, para o aterro sanitário. Atualmente, os municípios consorciados destinam juntos, em média 4.355,80 toneladas de resíduos por mês¹⁵.

Todos os municípios realizam ações de coleta seletiva regionalizada e triagem. Quanto a triagem de recicláveis, dos 15 municípios consorciados: 11 municípios são conveniados através do CIMVI, com a Cooperativa de Trabalho Intermunicipal de Reciclagem – APRI; 3 municípios através de cooperativas locais; e 1 município pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE.

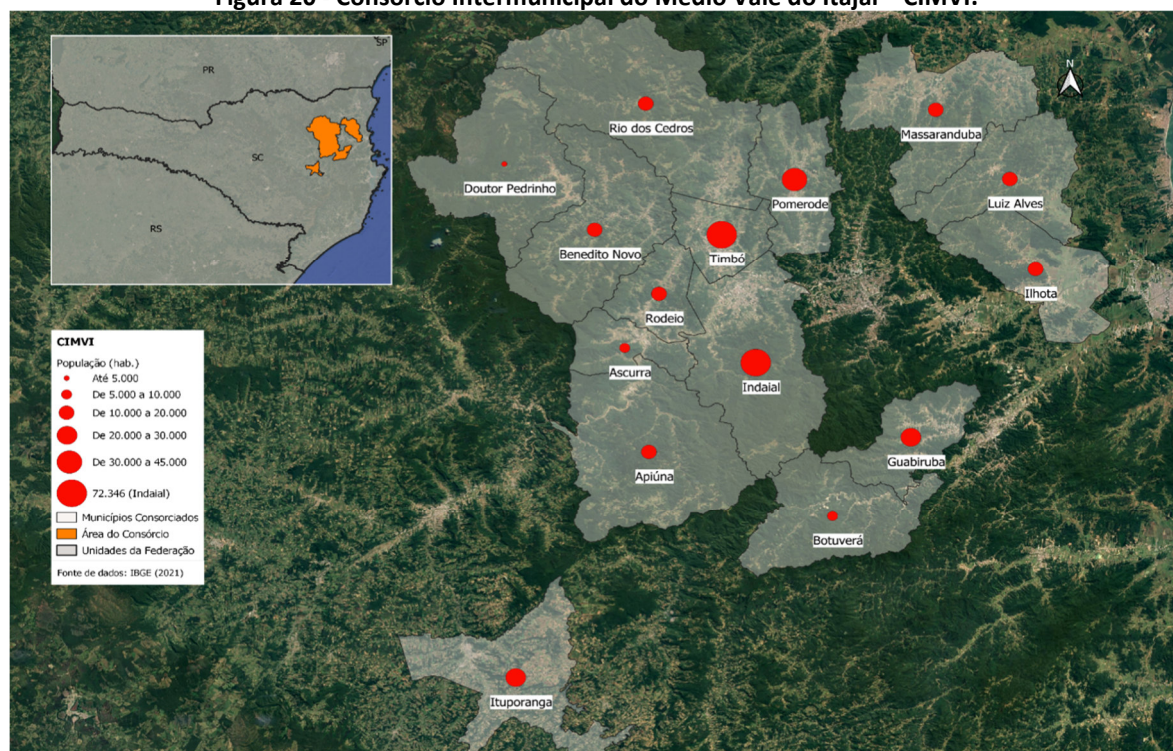
Em 2015, foi elaborado o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí, onde foi realizado o diagnóstico dos municípios a partir dos conhecimentos das características e peculiaridades regionais, resultando na construção de cenários futuros, a fim de subsidiar as tomadas de decisão relativas às proposições de metas e ações futuras a serem alcançadas com a implementação do referido PGIRS. É apresentada ainda a composição gravimétrica dos resíduos gerados nos municípios consorciados, conforme a **Figura 19**.

¹⁵ Informação fornecida pelo CIMVI/SC (2022).

Figura 19 - Composição Gravimétrica de coleta convencional nos municípios do CIMVI/SC.

Fonte: PGIRS CIMVI/SC (2015)

A **Figura 20** traz o mapa atualizado com base na projeção de população do IBGE para o ano de 2021. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 11** a seguir.

Figura 20 - Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI.

Fonte: IBGE (2021), CIMVI/SC (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 11 - Informações Gerais sobre o CIMVI.

Consórcio	Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI		
Prestação dos Serviços	Administração Indireta	Status	Em operação desde 2012
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS projetada para 2021 (ton./dia)	Geração anual de RS de 2021 (ton./ano)
Apiúna	10.951	143,20 ¹⁶	52.270
Ascurra	8.021		
Benedito Novo	11.896		
Botuverá	5.396		
Doutor Pedrinho	4.164		
Guabiruba	24.922		
Ilhota	14.531		
Indaial	72.346		
Ituporanga	25.619		
Luiz Alves	13.347		
Massaranduba	17.330		
Pomerode	34.561		
Rio dos Cedros	11.937		
Rodeio	11.647		
Timbó	45.703		
Total	312.371		

Fonte: IBGE (2021), CIMVI/SC (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

- Aspectos Legais e Institucionais**

O consórcio público, denominado Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI, é constituído sob a forma de associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa, integrando a administração indireta dos entes consorciados. Atualmente, todos os municípios consorciados realizam cobrança pelos serviços de manejo de resíduos, na maioria deles através de taxas no IPTU, alguns na conta de água tendo como equivalência o consumo de água, como tarifa, a exemplo o município de Timbó. Nos casos de zona rural, são cobrados em contas específicas.

Quanto a coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos de 11 municípios, são realizados através de convênio com o CIMVI, para a prestação do serviço. Por sua vez, o CIMVI realiza uma licitação específica para prestação desse serviço, conforme a demanda, pois há uma variação de serviços (somente coleta seletiva, coleta seletiva e convencional, coleta convencional e transbordo). Quanto a destinação final, são pagos por tonelada aterrada e, atualmente, o valor é R\$ 107,57/toneladas.

O CIMVI é regulado pela Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí – AGIR. A AGIR é pessoa jurídica de direito público, sem fins econômicos, organizada sob a forma de consórcio público, dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira.

Em relação ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (2015), foram realizadas as análises gravimétricas em todos os municípios consorciados, e a partir dos resultados apresentados foi possível traçar o perfil das características dos resíduos pelos municípios do Consórcio, o qual demonstrou características gravimétricas semelhantes, bem como possibilitou proposições adequadas para aproveitamento energético, reciclagem, destinação final e outras alternativas. O **Quadro 12** traz o resumo dos aspectos legais e institucionais abordados.

¹⁶ Geração projetada a partir da população atendida por cada município e as taxas de geração municipal fornecidas pelo Consórcio.

Quadro 12 - Aspectos Legais e Institucionais do CIMVI/SC.

Estatuto	https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/estatuto/
Protocolo de Intenções	https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/protocolo-de-intencoes/
Cobrança	Taxas no IPTU, contas de água e contas específicas
Contratos de Rateio	https://cimvi.sc.gov.br/contratos/rateio/
Entidade Reguladora	Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí – AGIR
Planos	https://cimvi.sc.gov.br/plano-intermunicipal-de-gestao-de-residuos-solidos/

Fonte: CIMVI/SC (2022)

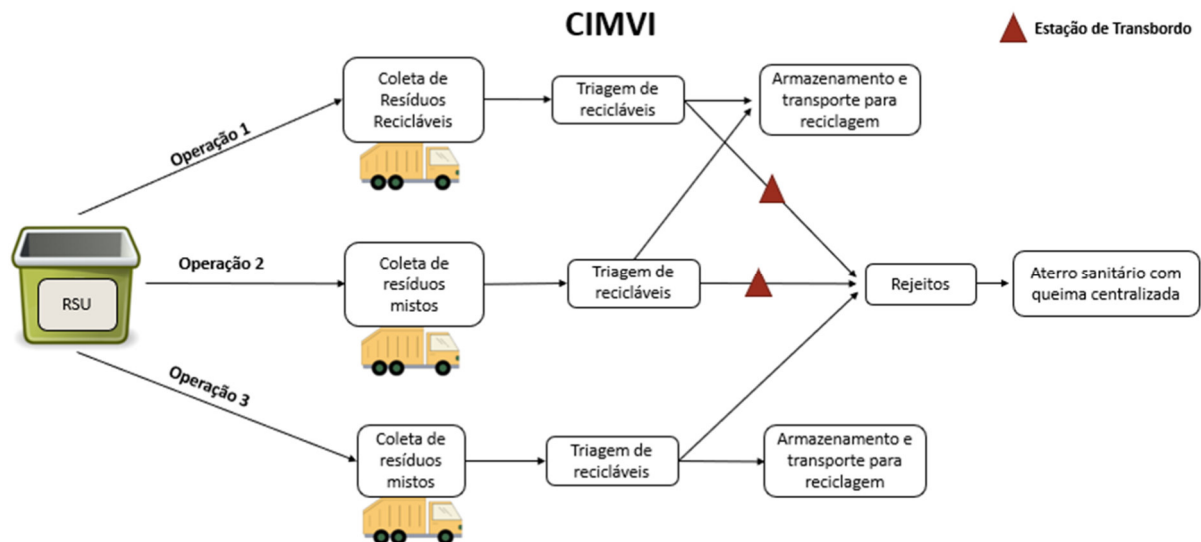
- Rota Tecnológica**

O Aterro Sanitário recebe em média 4.355,80 toneladas de resíduos por mês, provenientes dos 15 municípios consorciados. O CIMVI utiliza a seguinte rota tecnológica **Figura 21**, composta pelas seguintes operações:

Operação 1 – Coleta seletiva, Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem (galpão localizado no município consorciado) → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 3 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem (galpão localizado no município consorciado) → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 21 - Rota Tecnológica utilizada pelo CIMVI/SC.

Fonte: CIMVI/SC (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quanto à rota tecnológica estabelecida no manejo de resíduos sólidos do CIMVI, verifica-se a existência em todos os municípios, da triagem de recicláveis com atuação de cooperativas.

Em relação ao modelo institucional, o CIMVI atua através de convênios em pelo menos 11 municípios consorciados, para a contratação pelo CIMVI de prestador de serviços para a realização de coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos ao aterro sanitário. Quanto a destinação final, os municípios pagam um valor estabelecido por toneladas aterradas.

Atualmente existe a queima centralizada do biogás, entretanto, encontra-se em fase de construção, uma usina para produção de biogás e energia elétrica. O CIMVI desenvolve um intenso trabalho de educação ambiental que acontece diariamente, com visitas de estudantes e comunidade, a fim de conhecer as instalações do aterro sanitário do Parque Girassol. O Parque Girassol é uma unidade de educação ambiental e valorização de resíduos localizado na cidade de Timbó.

3.2.6 - CONSÓRCIO REGIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO AGRESTE ALAGOANO (CONAGRESTE) – AL

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

Criado em 2013, o Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE), possui sede no município de Arapiraca – Alagoas. O Consórcio possui caráter multifinalitário e apresenta 20 municípios consorciados, a saber: Arapiraca, Belém, Campo Grande, Coité do Nória, Craíbas, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Minador do Negrão, Olho d'Água Grande, Palmeira dos Índios, Quebrangulo, São Sebastião, Tanque d'Arca, Taquarana e Traipu. Além disso, o CONAGRESTE possui convênio com o município de Porto Real do Colégio, resultando em 21 municípios atendidos por sua Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

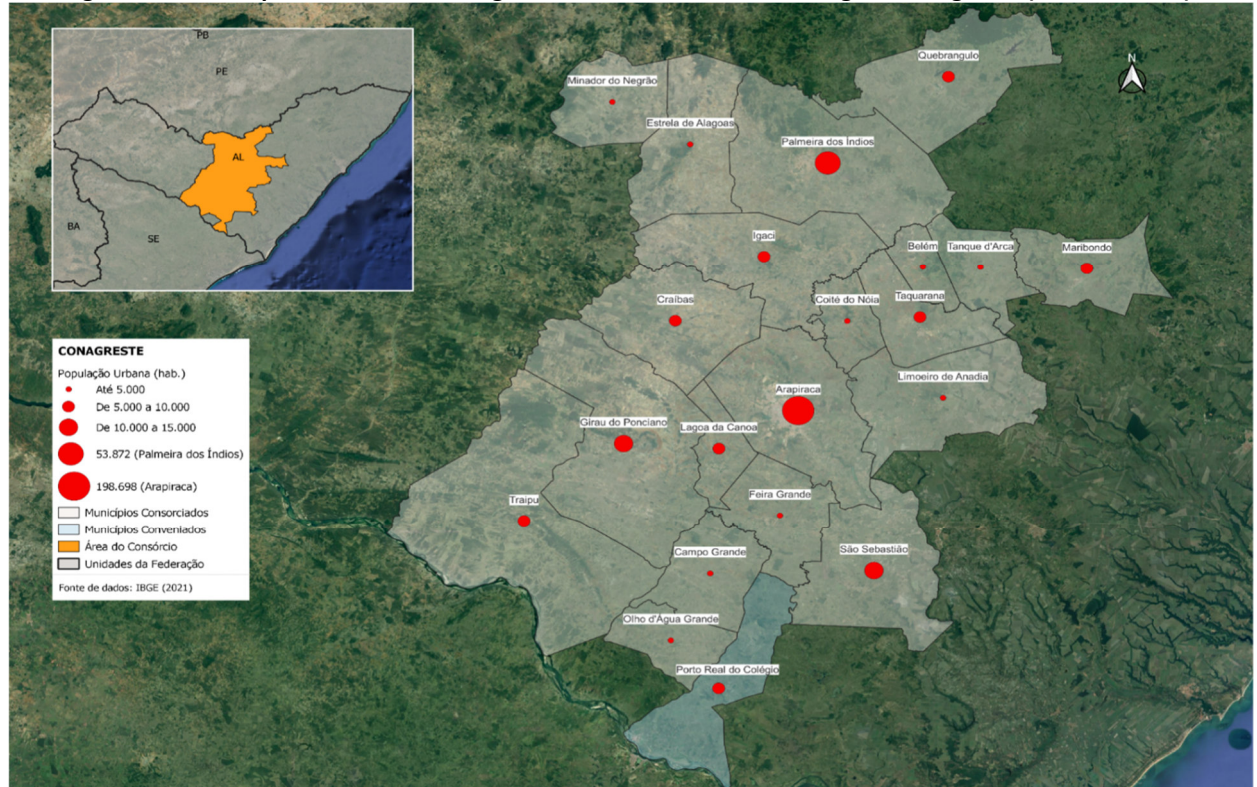
Estima-se que em 2021, o Consórcio atendeu 366.687 habitantes, com geração projetada de 281,05 toneladas por dia, equivalente a 102.582 toneladas de resíduos sólidos gerados por ano¹⁷. A **Figura 22** traz o mapa atualizado com base na projeção populacional do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar que 9 dos 21 municípios possuem população inferior a 5.000 habitantes, e que Arapiraca, possui 54,19% da população total atendida pelo Consórcio.

Em 2016, foi realizada a caracterização gravimétrica dos resíduos para o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) da Região Agreste. Esta caracterização apontou que, nos municípios do Consórcio, predomina a geração de matéria orgânica (65,4%), com destaque para Feira Grande, que apresentou 83,83% de matéria orgânica em seus resíduos. Para os demais tipos de resíduos, foram encontrados valores médios regionais abaixo das médias nacionais, sendo 13,7% de plástico, 13,1% de outros tipos de resíduos, 6,0% equivalente a papel/papelão, 1,2% de vidro e apenas 0,6% de metal.

A CTR fica localizada no município de Craíbas e é operada pela empresa Alagoas Ambiental, desde 2016. De acordo com informações da administração, a CTR atende outros municípios além do Consórcio, recebendo cerca de 700 ton./dia. O custo de aterramento na CTR para os municípios consorciados é de R\$ 69,00/ton.

A Alagoas Ambiental também opera a Estação de Transbordo (ETR) localizada em Girau do Ponciano, e atende aos municípios consorciados de Campo Grande, Girau do Ponciano, Lagoa da Canoa, Olho d'Água Grande, Porto Real do Colégio e Traipu. Os custos do transbordo são rateados entre os municípios consorciados, no valor de R\$ 39,00/ton.. Em relação aos demais municípios, o transporte dos resíduos é custeado pelos próprios municípios, sendo realizado em caminhões de coleta, tipo compactador. Considerando que o município mais distante fica a 75 km da CTR, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Agreste sugere ainda a construção de outras duas ETRs, uma localizada em Palmeira dos Índios e outra em Taquarana, a fim de otimizar o transporte até a Central de Tratamento de Resíduos. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 13** a seguir.

¹⁷ Geração estimada a partir das taxas de geração dos municípios apresentadas no PGIRS de 2016, e da população de cada município para o ano de 2021. Após estimar a geração municipal, foi feito o somatório da geração de todos os municípios consorciados.

Figura 22 - Municípios do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE).

Fonte: IBGE (2021) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 13 - Informações Gerais sobre o CONAGRESTE.

Consórcio	Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE)		
Prestação dos Serviços	Administração Indireta	Status	Em operação
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS projetada para 2021 (ton./dia)	Geração anual de RS projetada para 2021 (ton./ano)
Arapiraca	198.698	281,05	102.582
Belém	1.738		
Campo Grande	4.437		
Coité do Nória	3.623		
Craíbas	7.896		
Estrela de Alagoas	4.275		
Feira Grande	3.561		
Girau do Ponciano	12.826		
Igaci	6.284		
Lagoa da Canoa	8.885		
Limoeiro de Anadia	2.405		
Maribondo	9.615		
Minador do Negrão	2.269		
Olho d'Água Grande	1.246		
Palmeira dos Índios	53.872		
Porto Real do Colégio	6.888		
Quebrangulo	6.317		
São Sebastião	13.237		
Tanque d'Arca	2.138		
Taquarana	7.753		
Traipu	8.724		
Total	366.687		

Fonte: IBGE (2021), CONAGRESTE/AL e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

• Aspectos Legais e Institucionais

O estabelecimento de cooperação técnica e financeira para a implementação de obras, serviços, políticas públicas e de resíduos sólidos entre os municípios consorciados, foi formalizado através do Protocolo de Intenções, em 29 de abril de 2013. No que se refere à regulação do Manejo de Resíduos Sólidos, não há entidade reguladora definida. A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL) não atua na regulação do Manejo dos Resíduos Sólidos.

No que diz respeito aos custos referentes ao Consórcio, estes são rateados entre os entes consorciados, contudo, não foram fornecidas informações em relação à cobrança dos serviços. Já em relação ao planejamento, o PRGIRS data de 2016 e traz o diagnóstico, bem como o prognóstico, com metas, programas, projetos e ações a serem executadas. O **Quadro 14** traz um resumo dos aspectos legais e institucionais do Consórcio.

Quadro 14 - Aspectos Legais e Institucionais do CONAGRESTE.

Estatuto	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/144_ext_arquivo.pdf
Protocolo de Intenções	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/108_ext_arquivo.pdf
Cobrança	Sem Informação.
Contratos de Rateio	Não fornecido.
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/284_ext_arquivo.pdf

Fonte: CONAGRESTE (2022)

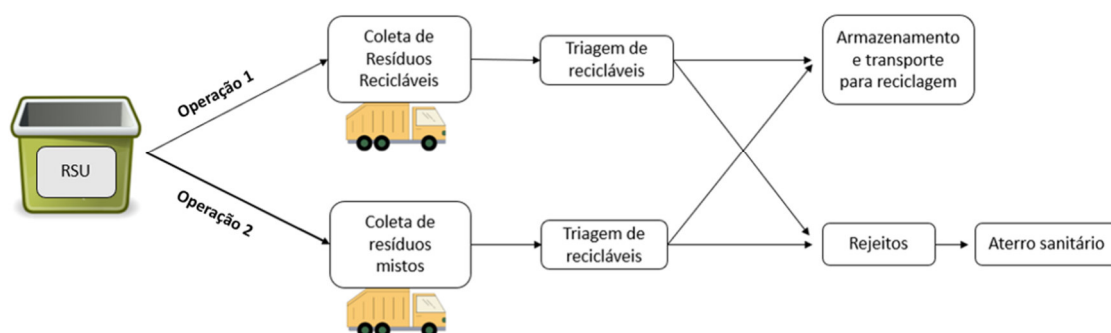
• Rota Tecnológica

O Aterro Sanitário privado recebe rejeitos dos 21 municípios do CONAGRESTE, mas também atende a outros municípios do estado, por meio da seguinte rota tecnológica (**Figura 23**), que funciona através das operações a seguir:

Operação 1 – Coleta Seletiva (alguns municípios possuem ações, havendo variação de eficiência e abrangência entre eles) → Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário, constituindo-se apenas de aterramento de resíduos;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 23 - Rota Tecnológica utilizada pelo CONAGRESTE.



Fonte: CONAGRESTE (2022)

A rota tecnológica utilizada atende a mais de 300.000 habitantes, e apresenta necessidade de melhorias, a exemplo da construção de novas ETRs, a fim de otimizar o transporte dos resíduos dos municípios até a destinação final. Atualmente, é utilizada uma ETR privada, localizada no município de Girau do Ponciano, e que beneficia apenas 6 municípios,

enquanto os demais realizam e custeiam o transporte de seus resíduos até o aterro. Considerando que o município de Arapiraca concentra mais de 50% da população atendida pelo Consórcio, a CTR fica localizada neste município.

Quanto ao aproveitamento de recicláveis, todos os municípios possuem ações, com notáveis variações de eficiência, podendo ser otimizado. Considerando as características gravimétricas dos resíduos produzidos nos municípios consorciados, onde mais de 60% dos resíduos correspondem a matéria orgânica, há um subaproveitamento deste material, haja vista que, após a triagem de recicláveis, todos os rejeitos são direcionados para o aterro.

3.2.7 - CONSÓRCIO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOBRAL (CGIRS-RMS) – CE

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

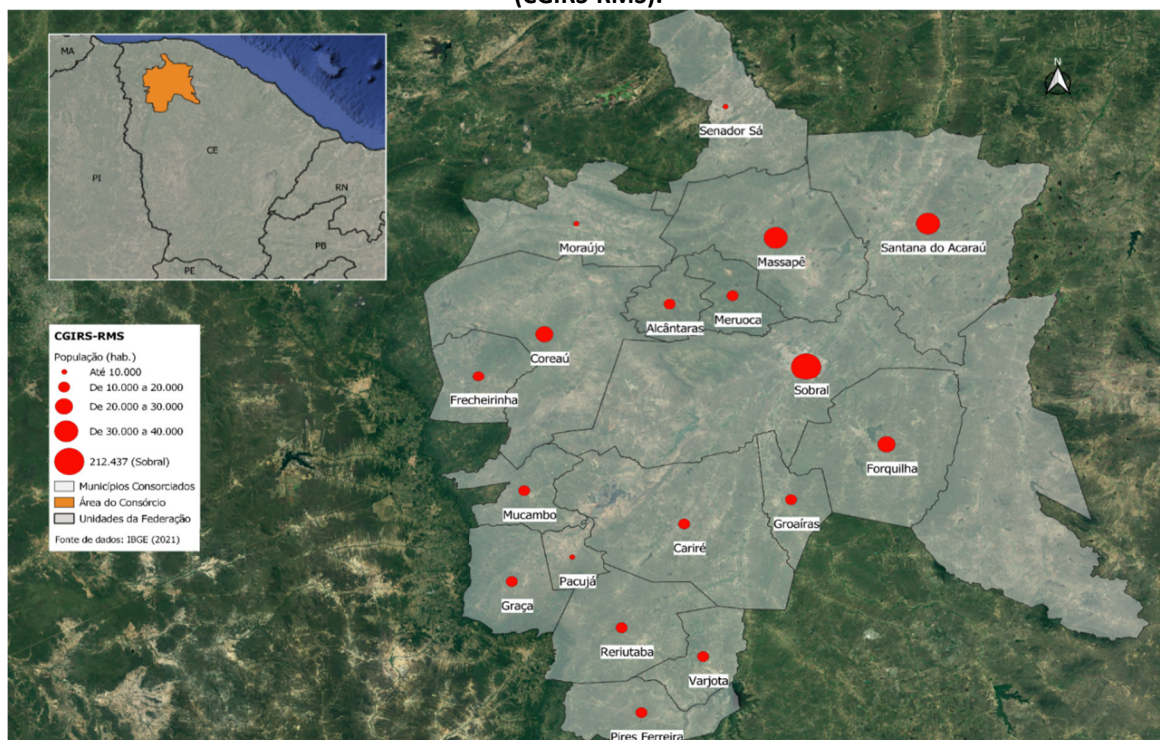
O Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS), foi criado em 2009, com o título de Consórcio Municipal para Destinação Final de Resíduos Sólidos (COMDERES), e à época era constituído por 15 municípios, a saber: Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Mucambo, Meruoca, Moraújo, Pacujá, Santana do Acaraú, Senador Sá e Sobral. O Consórcio, que possui sede em Sobral-CE, teve sua abrangência e denominação alterados em 2017, passando a ser chamado de CGIRS-RMS e incluindo em sua composição, os municípios de Pires Ferreira, Reriutaba e Varjota, sendo atualmente integrado por 18 municípios.

Os municípios consorciados são atendidos pela Central de Tratamento de Resíduos (CTR), e contam com 6 Estações de Transbordo de Resíduos (ETRs), sendo 2 localizadas no município de Coreaú (Sede e Ubauna), e as demais nos municípios de Forquilha, Pacujá, Massapê e Cariré, além de 3 Centrais Municipais de Reciclagem (CMR), localizadas em Sobral. A CTR possui, em sua estrutura uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) e uma Unidade de Tratamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), além do aterro sanitário. A CTR foi projetada para receber 398,5 ton/dia, e é localizada em Sobral, operando desde outubro de 2019, via administração direta.

Estima-se que em 2021, o Consórcio atendeu 503.671 habitantes, com geração projetada para 2022 de 398,5 ton./dia, equivalente a aproximadamente 145.449 toneladas no ano de 2021. A **Figura 24** traz o mapa atualizado com base na projeção populacional do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar que 10 dos 18 municípios possuem população que varia de 10 a 20 mil habitantes, além de evidenciar o município de Sobral, que possui o equivalente a 42,13% da população total abrangida pelo Consórcio.

O Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS), elaborado em 2018, traz estudos sobre a composição gravimétrica dos resíduos provenientes dos municípios pertencentes ao CGIRS-RMS, indicando que, em média, 42,72% dos resíduos correspondiam a matéria orgânica, 31,01% seriam equivalentes aos rejeitos e os outros 26,27% correspondiam a resíduos secos. Além disso, há o Plano de Coletas Seletivas da Bacia do Acaraú, desenvolvido em 2017. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 15**.

Figura 24 - Municípios do Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS).



Fonte: IBGE (2021), CGIRS-RMS/CE e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 15 - Informações Gerais sobre o CGIRS-RMS.

Consórcio	Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS)		
Prestação dos Serviços	Administração Direta	Status	Em operação desde 2019
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS projetada para 2022 (ton./dia)	Geração anual de RS projetada para 2022 (ton./ano)
Alcântaras	11.846	398,50	145.449
Cariré	18.470		
Coreau	23.340		
Forquilha	24.680		
Frecheirinha	14.195		
Graça	14.415		
Groaíras	11.219		
Massapê	39.341		
Meruoca	15.309		
Moraújo	8.833		
Mucambo	14.561		
Pacujá	6.565		
Pires Ferreira	11.052		
Reriutaba	18.279		
Santana do Acaraú	32.851		
Senador Sá	7.758		
Sobral	212.437		
Varjota	18.520		
Total	503.671		

Fonte: IBGE (2021), CGIRS-RMS/CE e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

- **Aspectos Legais e Institucionais**

No que se refere à regulação dos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, não há agência reguladora delegada. A cobrança pela prestação dos serviços não é realizada pelos municípios, que ainda custeiam integralmente o manejo dos resíduos sólidos. Os custos referentes à manutenção do consórcio são rateados entre os municípios consorciados.

Em relação ao planejamento, o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Sertão Norte, data de 2018 e traz um diagnóstico para os municípios integrantes do CGIRS-RMS e outros dois municípios da região, bem como prognóstico, com metas, programas, projetos e ações a serem executadas nestes municípios. O **Quadro 16** traz um resumo dos aspectos legais e institucionais do Consórcio.

Quadro 16 - Aspectos Legais e Institucionais do CGIRS-RMS.

Estatuto	https://irp-cdn.multiscreensite.com/2570be9a/files/uploaded/ESTATUTOS%20%28OFICIAL%202019%29.pdf
Protocolo de Intenções	https://irp-cdn.multiscreensite.com/2570be9a/files/uploaded/PROTOCOLO%20DE%20INTENCOES.pdf
Cobrança	Não há.
Contratos de Rateio	www.cgirsrms.ce.gov.br/contratos-de-rateio
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	Plano Regional: www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-SERTÃO-NORTE.pdf
	Plano Regional de Coletas Seletivas: www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Plano-COLETAS-SELETIVAS-MULTIPLAS-Resumo_Acarau.pdf

Fonte: CGIRS-RMS/CE (2022)

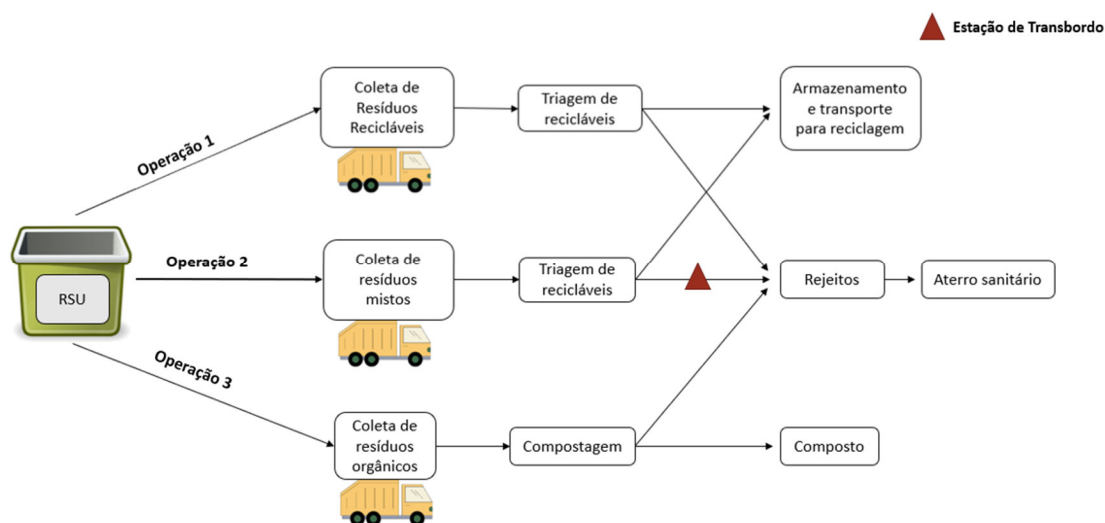
- **Rota Tecnológica**

O Aterro Sanitário recebe rejeitos dos 18 municípios consorciados, utilizando-se da seguinte rota tecnológica, ilustrada na **Figura 25**:

Operação 1 – Coleta Seletiva → Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para estação de transbordo (quando necessário) e posteriormente ao aterro sanitário;

Operação 3 – Coleta de resíduos orgânicos → Compostagem → Uso público do composto → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

Figura 25 - Rota Tecnológica utilizada pelo CGIRS-RMS.

Fonte: CGIRS-RMS/CE (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

A rota tecnológica utilizada pelo Consórcio se mostra adequada às características dos municípios consorciados, considerando sua população, a composição gravimétrica dos resíduos gerados e a distância dos municípios ao aterro. Para atender aos 503.671 habitantes, foram projetadas 6 estações de transbordo, a fim de otimizar o encaminhamento dos resíduos dos municípios mais distantes até sua disposição no aterro sanitário. A localização do aterro se dá no município sede da estrutura possui 42,13% da população do consórcio, sendo assim, o centro de massa do Consórcio.

As Centrais Municipais de Reciclagem também são operadas no município de Sobral, contudo, haverá uma em cada município consorciado, as quais se encontram em fase de construção ou de conclusão. Apesar de as CMRs em operação estarem localizadas apenas em Sobral, todos os municípios possuem ações de coleta seletiva, mas as eficiências e abrangências variam significativamente entre elas. As CMRs são essenciais na rota estabelecida a fim de dar vazão parcial aos cerca de 26,27% de resíduos secos gerados nos municípios consorciados. A unidade de compostagem é constituinte da CTR e se torna ponto importante na rota utilizada, considerando os 42,72% de resíduos orgânicos gerados. Contudo, atualmente, esta unidade funciona em escala piloto, recebendo resíduos orgânicos de grandes geradores e de poda, apenas do município de Sobral.

3.2.8 - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (CONRESOL) – PR

- **Aspectos Gerais e da Prestação dos Serviços**

Criado em 2001, foi instituído inicialmente como Consórcio Público com personalidade jurídica de direito privado, por ser esta a possibilidade vigente na ocasião (Lei Complementar Estadual nº 82/1998). Entretanto, em 2007, foi aprovada a mudança de sua personalidade jurídica para direito público, alteração esta ratificada por lei de cada município consorciado. O CONRESOL tem como objetivo, organizar e proceder ações e atividades para a gestão do sistema de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos municípios integrantes. O Consórcio está situado na Região Metropolitana de Curitiba, composta por 29 municípios, entretanto, o CONRESOL, é formado por 24 municípios, a saber: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Quatro Barras, Quitandinha, Piên, Pinhais, Piraquara, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná.

A sede do consórcio está localizada em Curitiba e atende a 3.616.946 habitantes no ano de 2021. Em geral, a maioria dos municípios consorciados possuem ações de coleta seletiva e parcerias com associações e/ou cooperativas de catadores para triagem dos resíduos provenientes da Coleta Seletiva. Os resíduos sólidos urbanos coletados são transportados diretamente para a destinação final, sob a responsabilidade de cada município consorciado. O CONRESOL

terceirizou a destinação final, onde são utilizados 2 aterros sanitários privados, das empresas Estre Ambiental (localizado em Fazenda Rio Grande) e Solvi (localizado em Curitiba). Para ambos os aterros sanitários, o custo de aterramento é de R\$ 81,08/tonelada.

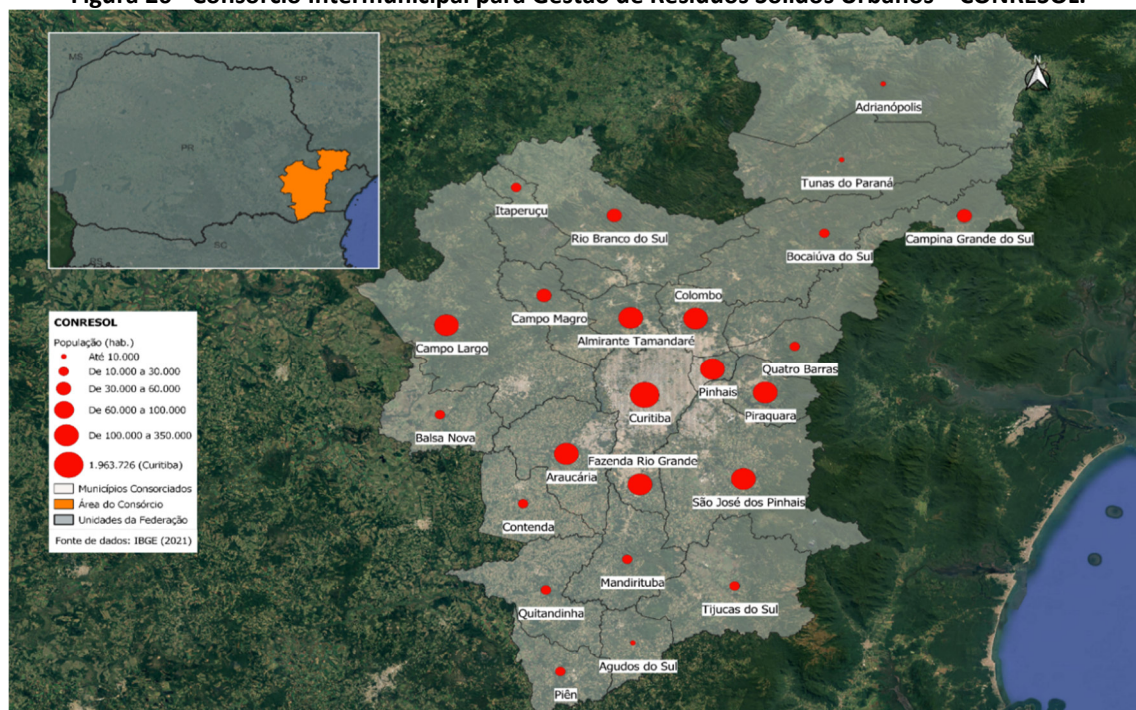
A geração estimada de resíduos nos municípios consorciados para o ano de 2021 é de 1.039.129,20 toneladas, calculada a partir da população atendida pelo Consórcio, com base na taxa de geração fornecida para o município de Curitiba (0,79 ton./hab.). O aterro da Estre Ambiental recebeu em 2021, 835.760 ton./ano, provenientes dos municípios de Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Itaperuçu, Mandirituba, Quatro Barras, Quitandinha, Piên, Pinhais, Piraquara, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná. Já o aterro sanitário da Solvi recebeu em 2021, 34.823 ton./ano, provenientes dos municípios de Curitiba e Almirante Tamandaré. Por outro lado, o município de Balsa Nova possui aterro sanitário próprio, e Fazenda Rio Grande mantém contrato próprio com o aterro sanitário da ESTRE. Além disso, cabe salientar que Curitiba destina seus resíduos em ambos os aterros.

Os municípios integrantes do consórcio, elaboraram os seus Planos de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, em conjunto com o Plano de Saneamento, ou de forma isolada. Contudo, em 2018, foi elaborado o Plano de Gerenciamento do Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios consorciados.

Quanto a gravimetria dos resíduos sólidos urbanos, além da realizada pelo Plano de Gerenciamento do Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios consorciados (2018), a última análise foi elaborada em outubro/2021, pelo Centro de Gerenciamento de Resíduos de Iguaçu, da Estre Ambiental. De acordo com esta análise, 37,26% dos resíduos recebidos no CTR eram orgânicos, 58,31% correspondiam a resíduos secos e 4,43% correspondiam a rejeitos.

A **Figura 26** traz o mapa atualizado com base na projeção de população do IBGE para o ano de 2021, onde é possível observar que Curitiba, abriga aproximadamente 54,30% da população total dos municípios do Consórcio. As informações gerais relativas ao Consórcio estão apresentadas no **Quadro 17**.

Figura 26 - Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – CONRESOL.



Fonte: IBGE (2021) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

Quadro 17 - Informações Gerais sobre o CONRESOL.

Consórcio	Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - CONRESOL		
Prestação dos Serviços	Administração Indireta	Status	Em operação
Municípios consorciados	População projetada para 2021 (hab.)	Geração diária de RS em 2021 (ton./dia)	Geração anual de RS de 2021 (ton./ano)
Adrianópolis	5.797	2.846,93	1.039.129,20
Agudos do Sul	9.567		
Almirante Tamandaré	121.420		
Araucária	148.522		
Balsa Nova	13.238		
Bocaiúva do Sul	13.308		
Campina Grande do Sul	44.072		
Campo Largo	135.678		
Campo Magro	30.151		
Colombo	249.277		
Contenda	19.082		
Curitiba	1.963.726		
Fazenda Rio Grande	103.750		
Itaperuçu	29.493		
Mandirituba	27.750		
Piên	13.015		
Pinhais	134.788		
Piraquara	116.852		
Quatro Barras	24.253		
Quitandinha	19.388		
Rio Branco do Sul	32.635		
São José dos Pinhais	334.620		
Tijucas do Sul	17.295		
Tunas do Paraná	9.269		
Total	3.616.946		
(*) Não computando valores dos municípios de Balsa Nova (possui aterro sanitário municipal).			

Fonte: IBGE (2021), CONRESOL/PR (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022)

• Aspectos Legais e Institucionais

O CONRESOL, rege-se sob a forma jurídica de associação pública, criado com assinatura e registro do Protocolo de Intenções em 20 de abril de 2007. Quanto à cobrança referente aos serviços de manejo de resíduos sólidos, cada município consorciado define o valor e sistemática de cobrança aos munícipes. No que se refere às despesas referentes à destinação final dos resíduos, o Consórcio repassa ao município gerador a fatura mensal com o quantitativo de resíduos dispostos nos aterros no mês. A forma de rateio com os municípios consorciados é estabelecida no Protocolo de Intenções, e formalizada por meio de um Contrato de Rateio anual.

Quanto à regulação do Manejo de Resíduos Sólidos dos municípios consorciados, não há entidade reguladora. O CONRESOL elaborou a Resolução nº 008/2018/CONRESOL, onde cria a Câmara Técnica de Regulação e Controle Social, cujo objetivo é o controle e a regulação dos serviços públicos a serem contratados pelo CONRESOL.

Quanto ao planejamento, o Plano de Gerenciamento do Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios consorciados (2018), traz um diagnóstico do cenário encontrado à época, bem como o diagnóstico, objetivo, metas, programas, projetos e ações a serem executadas. O **Quadro 18** traz um resumo sobre os aspectos legais e institucionais relacionados ao Consórcio.

Quadro 18 - Aspectos Legais e Institucionais do CONRESOL.

Estatuto	https://conresol.eloweb.net/portaltransparencia-api/api/files/arquivo/522?legado=true
Protocolo de Intenções	https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00249530.pdf
Cobrança	Há cobrança em parte dos municípios, mas não foram fornecidas informações sobre valores e sistemáticas utilizados.
Contratos de Rateio	https://conresol.eloweb.net/portaltransparencia/publicacoes/1003
Entidade Reguladora	Não possui.
Planos	https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00248167.pdf

Fonte: CONRESOL/PR (2022)

• Rota Tecnológica

Os aterros sanitários privados da Estre Ambiental e da Solvi, em 2021, receberam 835.760 toneladas (96%) e 34.823 toneladas (4%), respectivamente, totalizando 870.583 toneladas/ano. Ressaltando que o município de Balsa Nova, não destina seus resíduos a nenhum desses aterros sanitários, pois possui seu próprio aterro sanitário.

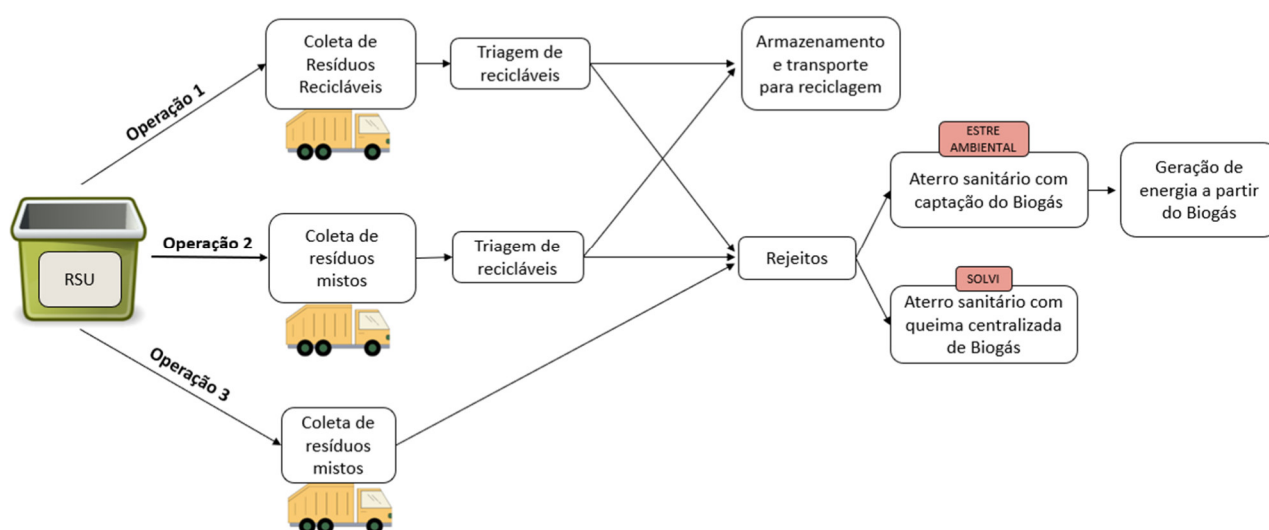
O CONRESOL utiliza uma rota tecnológica (**Figura 27**) composta pelas seguintes operações:

Operação 1 – Coleta Seletiva (a maioria dos municípios possuem ações, havendo variação de eficiência e abrangência entre eles) → Triagem de recicláveis → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 2 – Coleta indiferenciada → Unidade de Triagem → Comercialização dos recicláveis → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário;

Operação 3 – Coleta indiferenciada → Rejeitos direcionados para o aterro sanitário.

No tocante ao aterramento dos resíduos, para o aterro da Estre Ambiental, há geração de energia a partir do Biogás, enquanto no aterro da Solvi, o gás é coletado e queimado.

Figura 27 - Rota Tecnológica utilizada pelo CONRESOL.

Fonte: CONRESOL/PR (2022)

Diante a rota tecnológica estabelecida, destaca-se que a coleta, transporte, triagem dos recicláveis e comercialização, estão sob a responsabilidade dos municípios consorciados (em alguns casos, a triagem e comercialização de recicláveis é realizada por associações e/ou cooperativas de catadores), enquanto, a destinação final dos rejeitos está sob a responsabilidade do CONRESOL, pois dispõem em aterros privados credenciados via Consórcio.

Quanto ao modelo institucional para a prestação dos serviços, é administração direta, e diante a realidade do CONRESOL, onde há geração média de 2.500 t/dia de resíduos sólidos urbanos, na rota tecnológica utilizada, verifica-se elevado aproveitamento dos resíduos, como no aterro sanitário privado da ESTRE AMBIENTAL, onde há aproveitamento energético do biogás.

Segundo o CONRESOL, o aterro sanitário da ESTRE AMBIENTAL encontra-se atualmente, com projeto em análise, a fim de ampliar sua capacidade volumétrica do aterro, e que se aprovado, aumentaria a expectativa de sua operação até 2041. Já o aterro sanitário da SOLVI possui previsão de operação por mais 2,5 anos.

3.2.9 - SÍNTESE DOS CONSÓRCIOS ANALISADOS

Com base nos 8 estudos de caso, é possível observar, inicialmente, que há dificuldade dos consórcios em prover infraestrutura para todas as etapas do manejo de RSU, de forma direta ou por meio de delegação, que atenda aos municípios quanto ao transporte, transbordo e destinação final dos resíduos. Esta dificuldade pode ser percebida considerando o período de criação dos Consórcios e o período de operação de suas respectivas infraestruturas consorciadas, com o CISAN Central/GO apresentando 4 anos de diferença entre o estabelecimento do consórcio e o início de operação de suas estruturas, e o Consórcio Nascentes do Pantanal/MT com 12 anos de diferença. Em decorrência desta dificuldade, vem se tornando cada vez mais comum destinar os resíduos em aterros privados por meio de contrato entre os consórcios ou Prefeituras Municipais, e os respectivos Aterros, como ocorre nos Consórcios CONAGRESTE/AL, CIGEDAS/MG e CONRESOL/PR. O **Quadro 19** traz um resumo das informações sobre o ano e criação e início de operação dos Consórcios analisados, enquanto o **Quadro 20** traz uma síntese dos aspectos institucionais e legais destes Consórcios.

No que se refere à regulação dos serviços, a maioria dos consórcios não possui entidade reguladora delegada, com exceção do CIMVI/SC, que tem seus serviços de manejo de resíduos regulados pela AGIR/SC. Em relação a cobrança, apenas 2 consórcios afirmaram não haver, enquanto os demais informaram que a maioria ou todos os municípios realizavam cobrança pelo manejo de resíduos sólidos aos munícipes, através de taxas ou tarifas. Contudo, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) emitiu uma lista dos municípios que atendem ao item 7.5 da NR nº 1/ANA/2021, que determina que deve ser informado pelos titulares ou estruturas de prestação regionalizadas à ANA e à respectiva entidade reguladora do SMRSU, o instrumento de cobrança instituído ou o cronograma de implementação.

No **Quadro 21** é possível observar que na maioria dos municípios não há existência de ato normativo de cobrança pelos serviços; informação que vai de encontro ao que foi informado por alguns Consórcios em relação à cobrança executada; e que o único consórcio a apresentar entidade reguladora é o CIMVI/SC, em conformidade com as informações fornecidas pelos Consórcios (**Quadro 20**). Este cenário evidencia a desconformidade destes Consórcios em relação à Lei nº 14.026/2020, que altera a Lei nº 11.445/2007, e institui a obrigatoriedade do estabelecimento de forma de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos, a designação de entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços e a elaboração de plano de resíduos sólidos, a fim de garantir a sustentabilidade da prestação destes serviços.

Quadro 19 - Informações sobre o funcionamento dos Consórcios.

Consórcio	Ano de Criação do Consórcio	Início da Operação da Infraestrutura Consorciada
Nascentes do Pantanal/MT	2007	2019
CIGIRS/GO	2014	2021
CGIRS-RMS/CE	2009	2019
CONAGRESTE/AL	2013	SI
CIGEDAS/MG	2013	SI
CONRESOL/PR	2001	SI
CISAN Central/RO	2008	2012
CIMVI/SC	1998	SI

Fonte: Consórcios (2022)

Em relação ao Planejamento, a maioria dos consórcios apresentou plano regionalizado (**Quadro 20**), com exceção do CIGIRS/GO. Ademais, é importante considerar que todos os planos apresentados estão desatualizados, sendo o plano mais atual o do CONRESOL/PR, datado de agosto de 2018. Os planos do CISAN Central/RO e do Nascentes do Pantanal/MT são os mais antigos, tendo sido elaborados em 2013 e 2014, respectivamente, evidenciando a necessidade de atualização, a fim de orientar os investimentos e alocação de recursos para este serviço, de acordo com o cenário atual encontrado nos municípios consorciados.

Além disso, foi possível observar em alguns casos, que as condições propostas nos planos não foram adotadas pelos Consórcios, tanto em termos de construção de infraestruturas para otimização das rotas, como em relação à execução das etapas do manejo dos resíduos sólidos. Sendo assim, o planejamento e a execução dos serviços, em sua maioria, não se mostram orientados pelo que foi apresentado nos planos, seja pela não execução das rotas propostas, ou por serem executadas de forma diferente.

As rotas executadas por alguns Consórcios também se mostraram frágeis e desconectadas das necessidades dos municípios consorciados, seja pelo subaproveitamento dos resíduos; como em consórcios em que se há composição gravimétrica com alta geração de resíduos orgânicos e destinação dos mesmos como rejeitos, sem nenhum tipo de aproveitamento; ou pela insuficiência de infraestrutura; nos casos em que há necessidade de instalação de mais estações de transbordo, a fim de diminuir os custos com transporte dos resíduos provenientes dos municípios mais afastados das CTRs.

Quadro 20 - Aspectos legais e institucionais dos consórcios.

Consórcio	Cobrança	Entidade Reguladora	Plano		
			Título	Ano de elaboração	Link
Nascentes do Pantanal/MT	Há cobrança em todos os Municípios, por meio de taxas na tarifa de água	Não possui.	Custos dos Serviços de Coleta, Transporte e Transbordo dos Resíduos Sólidos Domiciliares do 13 Municípios do Consórcio Nascentes do Pantanal	2017	http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/53f53918725a9e17.pdf
			Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Nascentes do Pantanal	2014	http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/96a56c9623bb77bd.pdf
CIGIRS/GO	Não há.	Não possui.	-	-	Não disponibilizado.
CGIRS-RMS/CE	Não há.	Não possui.	Plano das Coletas Seletivas - Bacia do Acaraú	2017	www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Plano-COLETAS-SELETIVAS-MULTIPLAS-Resumo_Acarau.pdf
			Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Região Sertão Norte	2018	https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-SERT%C3%83O-NORTE.pdf
CONAGRESTE/AL	Sem Informação.	Não possui.	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Região Agreste	2015	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/284_ext_arquivo.pdf
CIGEDAS/MG	Feita pela maioria dos municípios, por	Não possui.	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - CIGEDAS	2016	https://www.cigedas.mg.gov.br/?Meio=Pagina&INT_PAG=8324

Consórcio	Cobrança	Entidade Reguladora	Plano		
			Título	Ano de elaboração	Link
	meio de taxa inclusa no IPTU.				
CONRESOL/PR	Há cobrança em parte dos municípios	Não possui.	Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos - CONRESOL	2018	https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00248167.pdf
CISAN Central/RO	A maioria dos municípios efetua cobrança	Não possui.	Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos - CISAN Central	2013	https://cisancentral.ro.gov.br/central/category/projetos/
CIMVI/SC	Feita por todos os municípios, por meio de taxa inclusa no IPTU ou tarifa na conta de água.	AGIR/SC	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - CIMVI	2015	https://cimvi.sc.gov.br/plano-intermunicipal-de-gestao-de-residuos-solidos/

Fonte: Consórcios (2022)

Quadro 21 - Municípios em função da existência de Ato Normativo de Cobrança.

Consórcio	Municípios	Existência de Ato Normativo para Cobrança	Entidade Reguladora	Número de municípios
Nascentes do Pantanal/MT	Figueirópolis d'Oeste e Salto do Céu	Sim	Sem Entidade	2
	Araputanga, Cáceres, Curvelândia, Glória d'Oeste, Indiavaí, Jaurú, Lambari d'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, e São José dos Quatro Marcos	Não	Sem Entidade	12
CISAN Central/RO	Buritis	Sim	AGERB/RO	1
	Ariquemes	Sim	Sem Entidade	2
	Alto Paraíso, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Machadinho D'Oeste, Monte Negro, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Rio Crespo, Theobroma e Vale do Anari	Não	Sem Entidade	13
CIGIRS/GO	Cachoeira de Goiás, Firminópolis, São Luís de Montes Belos e Turvânia	Não	Sem Entidade	4
CGIRS-RMS/CE	Varjota	Sim	ARCE/CE	1
	Cariré, Graça, Groaíras, Mucambo, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú e Sobral	Sim	Sem Entidade	8
	Alcântaras, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Massapê, Meruoca, Moraújo, Pacujá e Senador Sá	Não	Sem Entidade	9
CONAGRESTE/AL	Arapiraca, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Minador do Negrão, Palmeira dos Índios, Quebrangulo, Taquarana e Traipu	Sim	Sem Entidade	12
	Belém, Campo Grande, Coité do Nóia, Craíbas, Maribondo, Olho d'Água Grande, Porto Real do Colégio, São Sebastião e Tanque d'Arca	Não	Sem Entidade	9
CIGEDAS/MG	Alfredo Vasconcelos, Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Itutinga, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Resende Costa, Santa Cruz de Minas, São Tiago, São Vicente de Minas e Tiradentes	Sim	Sem Entidade	12

Consórcio	Municípios	Existência de Ato Normativo para Cobrança	Entidade Reguladora	Número de municípios
	Barroso, Coronel Xavier Chaves, Dorés de Campos, Ibituruna, Prados, Ritópolis e São João del Rei	Não	Sem Entidade	7
CONRESOL/PR	Campina Grande do Sul e Tunas do Paraná	Sim	AGEPAR/PR	2
	Araucária, Campo Largo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Quatro Barras, Quitandinha e Tijucas do Sul	Sim	Sem Entidade	9
	Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campo Magro, Colombo, Itaperuçu, Mandirituba, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais	Não	Sem Entidade	11
CIMVI/SC	Apiúna, Acurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Guabiruba, Ilhota, Indaial, Luiz Alves, Massaranduba, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó	Sim	AGIR/SC	14
	Ituporanga	Não	Sem Entidade	1

Fonte: ANA (2022) e elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4 - ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente capítulo realiza a análise de documentos de referência, necessários para estipulação das premissas técnicas e financeiras da ferramenta desenvolvida no estudo.

4.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em termos de resíduos sólidos urbanos, são muitos os arranjos possíveis para se conseguir implementar um adequado programa de gerenciamento. Porém, destaca-se que a estratégia que pode ter tido sucesso em uma região pode não funcionar necessariamente em todos os lugares. Um dos fatores está relacionado à quantidade e características dos resíduos sólidos gerados, além dos aspectos econômicos e socioambientais.

A composição dos resíduos é diferente em cada cidade, centro urbano, país e região do mundo. Geralmente, os países de baixa e média renda têm uma porcentagem maior de resíduos alimentares/orgânicos em seus fluxos de resíduos do que os países de alta renda. Estes, por sua vez, já apresentam maior proporção de materiais recicláveis nos resíduos coletados (KAZA et al. 2018)¹⁸. Estas diferentes frações de resíduos exigem tratamentos diferentes, logo o conhecimento das informações e condições locais é base para construção de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos bem-sucedido, o qual deve ser implantado pelo titular dos serviços públicos.

Desde a publicação da PNRS, em 2010, muito tem se discutido em como melhorar os índices relacionados, sobretudo, à destinação adequada dos RSU nas cidades brasileiras.

Apesar de se dispor de tecnologias consolidadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos (triagem, reciclagem, compostagem, biodigestão anaeróbia, incineração, aterro sanitário), frisa-se que a escolha do melhor arranjo para determinado local passa por estudos detalhados, que consideram a especificidade de cada cenário.

Além das dificuldades econômico-financeiras presentes em grande parte dos municípios, estes possuem carência de profissionais especializados para realização desses estudos e levantamentos que possam subsidiar o gestor municipal, em relação à escolha das tecnologias mais adequadas, do ponto de vista técnico, social, ambiental e econômico-financeiro, considerando o atendimento da PNRS e dos planos de resíduos aos quais está sujeito.

Nesse sentido, vários materiais foram produzidos desde então, com o intuito de apoiar os municípios e consórcios nessa tomada de decisão, dentre os quais pode-se citar os elaborados pelo Governo Federal e por instituições especializadas, conforme a seguir elencados:

- i. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, documento finalizado em 2014 pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (FADE/UFPE);
- ii. Nota Técnica Conjunta nº 1/2020, elaborada pela Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos – SPPI, o Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR, Ministério do Meio Ambiente – MMA e a Fundação Nacional de Saúde – Funasa;
- iii. Estudos Técnicos de estruturas de projetos municipais apoiadas pelo Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios – FEP;
- iv. Roteiros e Ferramentas desenvolvidos pelo Ministério do Desenvolvimento Regional e pela *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ);
- v. ROADMAP Tecnológico do Cimento: Potencial de redução das emissões de carbono da indústria do cimento brasileira até 2050.

¹⁸ KAZA, S., L. YAO, P. BHADA-TATA, AND F. VAN WOERDEN. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. 2018. World Bank Group, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Accessed November 7, 2019.

O primeiro documento supracitado foi elaborado pela FADE/UFPE foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. O projeto teve como objetivo estratégico a avaliação de diferentes tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), empregadas no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, visando determinar a viabilidade de aplicação nas regiões brasileiras, considerando suas especificidades socioeconômicas e ambientais.

Já a Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA foi elaborada com o objetivo de estabelecer as diretrizes para a estruturação de projetos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos no âmbito do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas (FEP)¹⁹ da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. A referida nota complementa às diretrizes previstas na Lei nº 12.305/2010 e em seu regulamento, para estruturação dos projetos e estudos relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos no âmbito do FEP.

Com relação ao terceiro documento elencado, para iniciar as atividades vinculadas à gestão dos RSU, o Conselho de Participação no FEP – CFEP, por meio da sua Resolução nº 03, de 22 de janeiro de 2018, inicialmente deliberou pela contratação de Projetos Piloto para apoiar a estruturação de concessões para o setor, para as seguintes localidades: São Simão/GO; Uberaba e mais 13 municípios por meio do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Grande – CONVALE/MG; Teresina/PI; Bauru/SP; Juazeiro/BA; e Porto Alegre/RS.

Em razão dos municípios de Porto Alegre/RS e Juazeiro/BA terem declinado do processo FEP/CAIXA, na condição de projetos-piloto, estes foram substituídos pelo Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade Crato de Ceará (COMARES-UC), formado por 10 municípios da região do Cariri no Ceará, conforme Resolução nº 15, de 10 de agosto de 2018, do CFEP.

Considerando o objetivo do trabalho, objeto do contrato com esta consultoria, optou-se também por apresentar nesse capítulo os resultados dos estudos técnicos que resultaram na escolha de rota tecnológica a ser licitada referentes ao CONVALE/MG e ao (COMARES-UC), por tratar-se de consórcios públicos, cujos processo de estruturação e contratação estão sendo bem-sucedidas e estão em fase finalização.

O quarto documento, produzido foi elaborado de modo a auxiliar os municípios brasileiros no cumprimento das metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) também disponibilizou um conjunto de manuais e instrumentos criados especialmente para o aprimoramento da gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos²⁰. Dentre eles destacam-se, o Kit de Ferramentas para Manejo de RSU, desenvolvido em parceria com a Agência Alemã de Cooperação Internacional, por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*. Dos materiais produzidos nessa parceria foram escolhidos 3 que guardam relação com o objetivo desse trabalho, quais sejam:

- Ferramenta de Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU (MDR, 2021);
- Roteiro para Avaliação Preliminar da Produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) (MDR, 2021).

Além desses materiais disponibilizados pelo Governo Federal, a GIZ elaborou um importante documento, que trata dos critérios a serem ponderados pelos gestores no tocante à definição de rota tecnológica, intitulado “Opções em *Waste-to-Energy* na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Guia para Tomadores de Decisão em Países Emergentes ou em Desenvolvimento” (GIZ, 2018). Como este documento traz elementos importantes a serem considerados nessa discussão, também será objeto da análise do presente trabalho.

Por fim, o último documento analisado, o “*Roadmap Tecnológico do Cimento*” teve sua elaboração coordenada pelo Sindicato Nacional da Indústria do Cimento – SNIC (2019) e tem como principal objetivo, apresentar e discutir alternativas para redução de emissões de CO₂ pela indústria cimenteira, além de reduzir sua dependência de combustíveis derivados de petróleo. Apesar de não ter como objetivo principal tratar de rotas tecnológicas para gestão dos RSU, trata-se de um importante documento que contém a visão de um setor industrial, em relação a possibilidade de utilização dos RSU, em forma de CDR, em seu processo produtivo, contribuindo assim, para alcançar os objetivos setoriais, bem como a diminuição de encaminhamento de rejeitos para os aterros sanitários. Esse documento foi inclusive levado em consideração pela GIZ na elaboração do “Roteiro para Avaliação da Produção e Utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR)”. Em razão dessa interface com o objeto desse produto, este documento também foi analisado nesta consultoria.

¹⁹ Instituído pela Lei Federal nº 13.529/2017.

²⁰ <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/lista-completa-das-ferramentas-para-gestao-rsu/>

A seguir é apresentado resumo do conteúdo dos documentos de referência selecionados e mencionados anteriormente.

4.2 - DOCUMENTO DA FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (FADE/UFPE): ANÁLISE DAS DIVERSAS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL, EUROPA, ESTADOS UNIDOS E JAPÃO.

No projeto desenvolvido pela FADE/UFPE, foram analisadas as políticas públicas, os perfis institucionais e os quadros legais adotados no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, além do levantamento sobre as principais tecnologias de tratamento e rotas tecnológicas para destinação dos RSU.

Com base nas informações obtidas, analisaram-se as dimensões técnica, econômica e ambiental das tecnologias estudadas (triagem, reciclagem, compostagem, digestão anaeróbia, incineração e aterros sanitários), no que se refere à aplicabilidade e sustentabilidade, bem como se verificou a possibilidade de associar tais tecnologias a arranjos institucionais a serem adotados no Brasil.

A seguir, apresenta-se os principais assuntos constantes no documento sobre o ponto de vista institucional, técnico, ambiental e social²¹, no tocante à definição de rotas tecnológicas para o gerenciamento dos RSU.

4.2.1 - CONTEXTUALIZAÇÃO E ASPECTOS INSTITUCIONAIS: UNIÃO EUROPEIA, ESTADOS UNIDOS, JAPÃO E BRASIL

Sobre os países da União Europeia, o documento ressalta que a instituição de uma legislação comunitária e nacional de cada Estado-membro (a qual estabelece metas e instrumentos para redução na fonte, triagem, reciclagem, aproveitamento dos resíduos, eliminação de lixões e aterros não sanitários, além de restrições sobre resíduos permitidos em aterros sanitários) é reconhecida como um dos fatores modificadores do modelo adotado.

A maioria dos Estados- membros da UE diminuíram o uso de aterros sanitários e aumentaram suas taxas de reciclagem de resíduos urbano (incluindo a compostagem) nos últimos cinco a dez anos. Alguns Estados-membros da UE, com menores taxas de reciclagem, como Irlanda, Itália, Portugal e Reino Unido, mostraram um crescimento razoável dessa taxa desde 2000, de quase 1% ao ano.

Outro dado bastante interessante na UE é que, os 7 países que mais incineram resíduos com recuperação de energia elétrica são também os que mais reciclam. Esse fato ocorre quando as políticas de aproveitamento de materiais são respeitadas de acordo com uma hierarquia adequada de gestão, desmistificando a ideia de que a escolha pelo uso da incineração sacrifica a opção pela reciclagem.

Em relação aos Estados Unidos, é mencionado que a evolução da política americana para os RSU destaca-se por ter tido forte influência de dois objetivos muito importantes: o de melhorar, de modo geral, a saúde pública e o de proteger o meio ambiente. Outra característica importante é a percepção da diferença de modelos de gestão, quando relacionados às características regionais (Leste e Oeste) dos EUA. No Leste se concentram em alternativas de deposição em aterros ou de incineração, valorizando a recuperação energética. Já a Região Oeste está mais voltada às alternativas de redução e reciclagem, percebendo-se a adoção da filosofia de “Resíduo Zero” (Zero Waste) para a gestão de RSU.

No Japão, a existência da Lei de Gestão de Resíduos e Limpeza Pública desde 1970, com revisão e aplicação da Lei Fundamental de Ciclo de Materiais, teve implicação direta na redução gradativa da geração dos resíduos, podendo-se registrar que a quantidade de resíduos diminuiu em 3,9% (de 2008 a 2009) e em 15,6% (de 2000 a 2009) (MOEJ, 2011 *apud* FADE/UFPE, 2014). Já a taxa de geração de resíduos *per capita*, em 2009, diminuiu 16% em relação a 2000, ou seja, a geração de resíduos urbanos em 2009 pode ser comparada a do ano de 1987.

²¹ Os aspectos relativos à custos e sustentabilidade econômico-financeira será tratado no Produto 3, conforme plano de trabalho aprovado.

A diversidade de alternativas tecnológicas no Japão é muito grande, entretanto é possível perceber um balizamento pelas legislações para definir as escolhas, os arranjos institucionais, a tendência para segregação, a existência de coleta seletiva e ainda, a relevância para instalação de incineradores e até aterros sanitários.

A tecnologia japonesa de incineração é o principal tratamento de resíduos sólidos urbanos, mas é também o mais dispendioso financeiramente. Alguns governos locais tentam promover a redução da geração de resíduos e melhorar a eficiência na separação dos resíduos na fonte, para reduzir as emissões de CO₂ e o custo da incineração. Os aterros sanitários são geralmente utilizados para a disposição de resíduos não inflamáveis e resíduos após tratamento intermediário, por exemplo as cinzas dos incineradores.

Em termos gerais, é enfatizado que nesses países desenvolvidos analisados houve evoluções e inovações tecnológicas bastante significativas que acompanharam as necessidades energéticas, materiais e ambientais em resposta às demandas da população, seu crescimento, suas culturas e economias e tendo como base legislações claras e objetivas, implantadas progressivamente ao avanço das tecnologias, sensibilização social e educação de suas sociedades.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS prevê diretrizes voltadas para a coleta, tratamento e disposição final, além de formas de reduzir a produção desses resíduos. Entretanto, apesar da expectativa de consolidação do papel determinante para exigir e apoiar a adequação dos estados e municípios do país, a sua existência ainda não foi suficiente para conseguir influenciar de forma efetiva, em curto prazo, uma mudança na realidade dos municípios brasileiros.

A prática amplamente aceita para tratamento e disposição final dos RSU no Brasil, é a disposição final em aterros sanitários, embora ainda exista uma enorme quantidade de aterros controlados e lixões, variando de acordo com a região geográfica e o tamanho das cidades.

4.2.2 - TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

O documento da FADE/UFPE ressalta que a adoção de determinada forma de tratamento implica na separação prévia dos resíduos, com base em coleta diferenciada, sem a qual não haverá resultados efetivos do tratamento ou do sistema. Outro aspecto tido como relevante é a necessidade de analisar os resíduos sólidos urbanos em forma de cadeia produtiva, considerando sua geração (quantidade e composição), acondicionamento e coleta, diferentes tipos de tratamento e disposição final.

A seguir é apresentado o conceito, premissas de instalação, vantagens e desvantagens na adoção das principais tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, constantes no documento da FADE/UFPE.

4.2.3 - TRIAGEM E RECICLAGEM DE RSU

a) Definição: O processo de segregação e triagem dos resíduos sólidos urbanos sucede as operações de coleta e transporte. De forma geral, a triagem de RSU é realizada de forma mecanizada ou manual. O objetivo final da instalação de unidades de triagem é a preparação dos materiais para encaminhamento às indústrias de reciclagem.

b) Premissas:

- a adoção de coleta indiferenciada ou diferenciada²² é fator determinante para a especificação do tipo de triagem a ser empregada;
- as unidades de triagem manual são adotadas em municípios onde a geração dos resíduos é pequena, entre 5 e 10 ton./dia, resultando em baixos índices de produtividade e de recuperação de materiais;
- este tratamento requer 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 atores envolvidos.

²² A coleta diferenciada consiste, pois, em uma coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis, previamente segregados nas fontes geradoras conforme sua constituição ou composição.

c) Vantagens:

- preservação de recursos naturais, economia de energia, geração de trabalho e renda e conscientização da população para as questões ambientais;
- 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;
- redução do uso de recursos naturais e insumos nos processos industriais, contemplando inovação tecnológica denominada “Recuperação de Materiais” (*Waste To Resources-WTR*).

d) Desvantagens:

- os gastos decorrentes da implantação, operação e manutenção ainda são superiores às receitas auferidas com a venda do material beneficiado.

4.2.3.1 - COMPOSTAGEM

a) Definição: é um processo biológico de **decomposição aeróbia** da matéria orgânica contida em resíduos de origem animal ou vegetal. O processo tem como resultado um produto que pode ser aplicado no solo, para melhorar suas características de produtividade, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

Os principais tipos de compostagem são: compostagem artesanal; compostagem com reviramento mecânico; compostagem em pilhas estáticas com aeração forçada; e compostagem em recintos fechados com aeração forçada.

b) Premissas:

- na unidade de compostagem, é necessário implantar sistema de drenagem de líquidos bem como a canalização do lixiviado produzido pelas leiras, ao longo do processo de degradação, para um sistema de tratamento;
- os principais parâmetros a serem observados durante a compostagem são a aeração e a umidade²³;
- de acordo com o Manual de Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva do MMA (2010 *apud* FADE/UFPE, 2014), a compostagem em leiras com reviramento manual ou mecânico, é recomendada para unidades com capacidade de processamento de até 100t/dia;
- o CEMPRE/IPT define a escolha da tecnologia de acordo com a faixa populacional: o método natural seria recomendado para uma população de até 150.000 habitantes. O método acelerado é recomendado, por ambos os autores para unidades com processamento superior a 100 t/dia e população superior a 300.000 habitantes.

c) Vantagens:

- aumenta a vida útil do local de disposição final de resíduos;
- promove o aproveitamento agrícola da matéria orgânica pelo uso de composto orgânico no solo;
- os rejeitos podem ser dispostos nos aterros sanitários, reduzindo os problemas relativos à formação de gases e lixiviados, visto que são materiais biologicamente estabilizados;
- exige pouca mão de obra especializada;
- quando bem operadas, as unidades de compostagem não causam poluição atmosférica ou hídrica;
- geração de renda com a comercialização do composto, **caso exista mercado**.

d) Desvantagens:

- **requer uma separação eficiente** de resíduos e um tempo de processamento que pode chegar a seis meses;

²³ A aeração é necessária para a atividade biológica e, em níveis adequados, possibilita a decomposição da matéria orgânica de forma mais rápida, sem odores ruins, em virtude da granulometria e da umidade dos resíduos. Já o teor de umidade dos resíduos depende da sua granulometria, porosidade e grau de compactação.

- **necessita de mercado** para revender o composto;
- quando mal operada, os líquidos e gases gerados na unidade de compostagem, podem contaminar o meio ambiente e comprometer a qualidade de vida;
- **os custos com a coleta diferenciada da fração orgânica dos RSU são altos;**
- requer área relativamente grande para operação das leiras para maturação dos resíduos.

4.2.3.2 - DIGESTÃO ANAERÓBIA

a) Definição: A digestão anaeróbia (DA) é um processo de conversão de matéria orgânica em **condições de ausência de oxigênio livre** e ocorre em três fases. A primeira fase é ácida, depois vem a fase acetogênica e por último a fase metanogênica, com geração de metano e gás carbônico.

As unidades de digestão anaeróbia, em geral, podem ser descritas tecnicamente em quatro estágios: (i) pré-tratamento; (ii) digestão dos resíduos; (iii) recuperação do biogás e; (iv) tratamento dos resíduos digeridos.

b) Premissas:

- a maioria dos sistemas **requer pré-tratamento** dos resíduos para se obter uma massa homogênea²⁴;
- a viabilidade econômica relacionada aos processos de DA pode ser alcançada a partir da redução dos custos de disposição em aterro sanitário;
- geração de receita derivada da produção e comercialização de energia renovável e ainda, a possibilidade de comercialização de créditos de carbono;
- considera-se que seu emprego seria viável apenas em municípios com população superior a 100.000 habitantes.

c) Vantagens:

- aumento da vida útil dos aterros sanitários;
- redução da fração orgânica dos RSU, responsável pelos odores desagradáveis e geração de lixiviados de alta carga poluidora nos aterros sanitários;
- maior geração de biogás e metano devido às condições controladas de umidade e temperatura dos digestores;
- permite a coleta de todo o biogás gerado, 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.

d) Desvantagens:

- **a composição dos resíduos varia** dependendo da localização 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 (como compostagem) para bioestabilização dos resíduos digeridos;
- dificuldade na operação do sistema, principalmente em termos de obstruções de canalização, notadamente em sistemas contínuos;
- necessidade de mão de obra qualificada para o processo de operação e monitoramento da planta.

²⁴ Consiste em um pré-processamento que envolve a separação ou triagem dos materiais não biodegradáveis, seguido por uma trituração. A triagem tem por objetivo a remoção de materiais reaproveitáveis como vidros, metais ou plásticos, ou não desejáveis (o rejeito) como pedras, madeira, etc.

4.2.3.3 - INCINERAÇÃO

a) Definição: A incineração é um 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.

b) Premissas:

- a incineração é indicada para o tratamento térmico de quantidades médias de resíduos sólidos (mais de 160.000 t/ano ou 240 t/dia), sempre se trabalhando com linhas médias de produção de 8 a 10 t/h e, no mínimo, uma linha trabalhando 8.000 h/ano;
- viabilidade pode ser alcançada para municípios de médio a grande porte;
- a segregação dos resíduos na fonte, o clima e a forma de coleta são fatores importantes para a viabilidade de uma planta de tratamento;
- para que haja viabilidade técnica, é recomendável a queima bruta a partir de um Poder Calorífico Inferior (PCI) que seja superior a 2.000 kcal/kg. No Brasil, onde é admitido um PCI médio de 1.850kcal/kg (FEAM, 2010; BNDES, 2012 *apud* FADE/UFPE, 2014), essa viabilidade estaria condicionada a um pré-tratamento dos resíduos.
- a energia elétrica gerada por tonelada de resíduos incinerados **depende principalmente do Poder Calorífico Inferior (PCI)** do resíduo tratado;
- os gases²⁵ resultantes da combustão devem ser tratados antes da sua emissão para a atmosfera;
- a necessidade de complexos sistemas de tratamento de gases para atender as legislações tem tornado os custos de implantação, operação e manutenção desse tipo de sistema, “proibitivos” em países emergentes e em desenvolvimento;
- a recuperação energética dos gases e a consequente geração de créditos de carbono tem sido uma solução para gerar receitas, além das taxas cobradas pelo tratamento, para viabilizar a implantação de usinas de incineração, as denominadas “waste-to-energy (WtE).

c) Vantagens:

- destruição da maior parte dos componentes do resíduo, promovendo uma significativa redução de volume;
- potencial de recuperação de energia superior aos aterros;
- necessidade de menor área para instalação;
- redução na emissão de odores e ruídos;

d) Desvantagens:

- elevados custos de instalação, operação e manutenção do tratamento dos resíduos;
- **inviabilidade** de produção, em caso de resíduos **com umidade excessiva, pequeno poder calorífico ou clorados**.

4.2.3.4 - COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE RESÍDUOS (CDR)

a) Definição: O CDR é produzido por trituração de RSU para utilização como combustível, também conhecido na Europa como RDF – *Refuse Derived Fuel*. O CDR é um termo que se aplica a materiais com um valor calorífico elevado (normalmente, cerca de 18 megajoules por quilograma), recuperados da coleta de resíduos.

Os principais beneficiários desse material são os fornos de cimento e as centrais de energia elétrica.

b) Premissas:

²⁵ Normalmente são compostos por dióxido de carbono (CO₂), oxigênio residual (O₂), óxidos de nitrogênio (NO₂), óxidos de enxofre (SO₂) e materiais particulados.

- o CDR deve ser composto de material orgânico com baixa umidade, e não deve possuir frações de contaminação crítica (por exemplo, metais pesados, como Cr, Cd, Pb, Hg, etc), nem substâncias orgânicas críticas (substâncias halogenadas, medicamentos ou resíduos infectados, etc), pois essas frações críticas geram um CDR de má qualidade;
- a produção de CDR requer quantidades de energia significativas, especialmente de energia elétrica, pois corresponde ao tratamento essencialmente mecânico, com grande desgaste de materiais (trituração).

c) Vantagens:

- interrupção dos processos biológicos da fermentação, a fim de preservar e armazenar o substrato por meses e anos;
- possibilidade de armazenamento em silos, o que permite melhor modulação da produção de energia, em comparação com a queima direta de resíduos sólidos urbanos;
- armazenamento dos briquetes em paletes, racionalizando o transporte de longa distância, evitando a dependência de planta próxima à unidade;
- são considerados como unidades de pré-tratamento dos RSU;
- agregação de valor aos resíduos;
- transformação dos RSU em alternativa energética;
- possibilidade de instalação em áreas industriais próximas aos centros urbanos e aos grandes consumidores de energia;
- redução das emissões e geração de poluentes, possibilitando a obtenção de Créditos de Carbono;
- prolongamento da vida útil de aterros existentes.

d) Desvantagens:

- alto consumo de energia elétrica, que é dissipada (não-recuperável);
- dissipação dos metais ao meio ambiente, pela utilização dos metais dos trituradores nas ligas desses equipamentos;
- possibilidade de contaminação do CDR pela presença de metais.

4.2.3.5 - GASEIFICAÇÃO, PIRÓLISE E ARCO DE PLASMA

Com respeito a outras tecnologias como gaseificação e pirólise e arco de plasma, existem poucas instalações em operação nos Estados Unidos, Europa e Japão. Assim, de acordo com o documento ora analisado, ainda não existem dados suficientes para analisar e comparar o desempenho ambiental e econômico dessas tecnologias com as outras.

4.2.3.6 - ATERROS SANITÁRIOS

a) Definição: O aterro sanitário, além de ser o local de disposição final dos resíduos, também pode ser considerado como uma tecnologia de tratamento de resíduos dada a ocorrência de um conjunto de processos físicos, químicos e microbiológicos, sob a forma de um reator anaeróbio, que tem como resultado uma massa de resíduos, química e biologicamente, mais estável (RECESA, 2010 *apud* FADE/UFPE, 2014).

Assim, o aterro sanitário, cuja utilização vem se expandindo no Brasil, é a tecnologia universal de disposição final de resíduos sólidos urbanos imprescindível mesmo nos países onde existem outras tecnologias de tratamento como incineração, compostagem e reciclagem.

b) Premissas:

- para se cumprir o que determina a PNRS, antes de encaminhar os resíduos sólidos ao aterro sanitário, deve-se primeiramente reciclá-los, tratá-los e/ou reutilizá-los, visando prolongar sua vida útil. Devem ser enviados para o aterro sanitário apenas rejeitos²⁶;
- os resíduos que podem ser dispostos nos aterros sanitários são aqueles considerados não perigosos, ou seja, resíduos Classe IIA e Classe IIB²⁷;
- de acordo com as normas brasileiras, podem ser empregados aterros sanitários com ou sem geração de energia e aterros sanitários de pequeno porte;
- nos municípios menores com até 20 (vinte) toneladas por dia, é possível a implementação de aterros sanitários de pequeno porte. Esses aterros são normatizados pela NBR 15849/2010;
- nos municípios de maior porte deve-se considerar ainda que os sistemas de aterros para disposição de RSU apresentam potencial de implantação de projetos de recuperação de biogás, visando ao seu aproveitamento energético. De acordo com Tomalsquin (2003 *apud* FADE/UFPE, 2014) e Oliveira (2009 *apud* FADE/UFPE, 2014), esse tipo de tecnologia só se viabiliza em aterros que possuam uma capacidade mínima de 300 t/dia, gerando de 0,1 a 0,2 MWh/t de RSU;
- **o aterro é recomendado em todas as rotas tecnológicas a serem consideradas pelos gestores, independentemente do porte do município.**

c) Vantagens:

- possibilidade de se utilizar áreas já degradadas por outras atividades (ex: área utilizada como pedreira, etc.);
- possibilidade de receber e acomodar rapidamente quantidades variáveis de resíduos, sendo bastante flexível;
- recebimento de resíduos de diversas naturezas (classe IIA e IIB);
- adaptável a comunidades grandes ou pequenas;
- **apresentação de menores custos de investimento e operação que outras tecnologias;**
- 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.

d) Desvantagens:

- 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 e diminuição do valor comercial da terra;
- interferência da meteorologia na produção de lixiviados, e que requisitam tratamento adequado;
- período pós-fechamento relativamente longo para a estabilização do aterro, incluindo efluentes líquidos e gasosos;
- controle dos riscos de impactos ambientais de longo prazo.

²⁶ Aqui são considerados os resíduos que não podem ser mais recuperados sob nenhuma forma, ou ainda, aqueles para os quais não existe mercado.

²⁷ Os resíduos de Classe IIA são aqueles considerados não inertes e que podem possuir as propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (por exemplo: matéria orgânica e papel), enquanto os resíduos de Classe IIB são considerados inertes. Embora sejam resíduos Classe IIB, os Resíduos da Construção Civil não podem ser dispostos em aterros sanitários.

4.2.3.7 - ANÁLISE TÉCNICA, SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E INSTITUCIONAL DAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DO RSU

O documento menciona que o alcance das metas estabelecidas pela PNRS perpassa, pois, pela diversificação das tecnologias de tratamento, cuja adoção deve ser coerente com as necessidades regionais, levando a um novo modelo de gestão e tratamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Requer ainda do gestor, uma análise acurada das tecnologias de tratamento de RSU passíveis de implantação no país, com o objetivo de subsidiar a determinação de rotas tecnológicas mais adequadas a cada município ao inter-relacionar as dimensões técnica, econômica, ambiental e institucional.

4.2.3.8 - ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

As externalidades das tecnologias podem ser internalizadas no sistema econômico, no entanto requerem que os custos das diversas tecnologias de tratamento e disposição final reflitam plenamente a externalidade ambiental de cada opção, sendo necessário atribuir-lhes valores.

De modo genérico, é possível classificar as principais externalidades associadas aos processos produtivos das tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos em:

- emissões ambientais que causam impactos ao clima;
- consumo de recursos naturais como insumos;
- desamenidades;
- outras emissões que causem danos à saúde; e
- geração de emprego e renda.

A seguir são apresentadas de maneira resumida as principais externalidades conforme classificação anterior, para cada tecnologia analisada no documento.

a) Emissões ambientais

As tecnologias de tratamento e disposição final que reconhecidamente geram algum tipo de GEE (gases de efeito estufa), são aquelas que envolvem processos anaeróbios, como a digestão anaeróbia, incineração e aterros sanitários.

Em todos os casos, apenas o metano e o óxido nitroso são contabilizados como gases-estufa, uma vez que o CO₂ emitido, tem origem na captura via fotossíntese.

O **Quadro 22** traz informações sobre as emissões gasosas para os diferentes tipos de tecnologias analisados.

Quadro 22 - Considerações sobre emissões gasosas para os diferentes tipos de tecnologias

Tecnologia	Emissões ambientais
Triagem	A operação das Unidades de Triagem não tem a geração de GEE associada ao seu processo produtivo.
Compostagem	Por se tratar de um processo aeróbio, a compostagem apresenta uma geração praticamente nula de CH ₄ em comparação aos sistemas anaeróbios, embora apareça em sistemas mal gerenciados. De acordo com a metodologia de cálculo mencionada pelos autores, o processo de compostagem emite uma quantidade aproximadamente 10 vezes menor, quando comparado aos valores do aterro sanitário.
Digestão Anaeróbia	A digestão anaeróbia gera como subproduto um biogás composto por CO ₂ (33% a 42%) e CH ₄ (55% a 65%). Estima-se que, a partir do tratamento dos gases gerados no digestor, haja a redução de 1,064tCO ₂ eq por tonelada tratada de RSU (EPE, 2008), totalizando 1,148tCO ₂ eq por tonelada, ao se considerar a recuperação energética, podendo a estabilização da matéria ocorrer em um período de 21 dias.
Incineração	As emissões relativas à incineração envolvem a oxidação da matéria orgânica e a conversão em CO ₂ e podem também produzir óxido nitroso. Estima-se que, a partir do tratamento dos gases gerados nas unidades de incineração, haja a redução de 0,243tCO ₂ eq por tonelada tratada de RSU (EPE, 2008).
CDR	Não há informações sobre esse assunto relacionadas à produção de CDR no documento.
Aterro Sanitário	Os aterros sanitários são grandes geradores de gás metano derivados da degradação da matéria orgânica. O potencial de geração depende da composição do material aterrado e a contribuição dos aterros sanitários para a emissão de GEE pode ser minimizada a partir do aproveitamento energético dos gases.

b) Consumo de Recursos Naturais

O emprego de recursos naturais como água e energia nos demais processos de tratamento e disposição final dos RSU também representam externalidades, uma vez que o seu uso durante a operação das unidades, implica a perda de oportunidade de aplicação em outras atividades econômicas. As externalidades associadas a esse uso podem ser mensuradas a partir dos gastos despendidos durante a operação dos sistemas com tais insumos.

O **Quadro 23** a seguir contém informações sobre consumo de recursos naturais para os diferentes tipos de tecnologias analisadas.

Quadro 23 - Consumo de recursos naturais para os diferentes tipos de tecnologias

Tecnologias	Consumo de água	Consumo de energia
Triagem	A água é utilizada para consumo humano e limpeza e o volume depende do porte da unidade. Considerando os parâmetros estabelecidos pelo MMA (2010), estima-se um consumo unitário de 0,15 m ³ /t a um custo de R\$ 6,00/m ³ ²⁸ para unidades de pequeno porte, alcançando 1,0 m ³ /t nas maiores unidades.	Nas unidades de triagem, a energia é utilizada para o consumo dos trabalhadores em eletrodomésticos e eletroeletrônicos, além de equipamentos como prensas, esteiras e separadores. Estima-se um consumo de energia de 1.255 kW por tonelada de material recebido nas instalações.
Compostagem	De acordo com o MMA (2010 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014), o consumo médio de água em unidades de compostagem oscila em torno de 4 m ³ /t e decorre do consumo humano, da limpeza e da umidificação das leiras.	O consumo de energia se deve ao uso de eletroeletrônicos, eletrodomésticos e equipamentos, tais como trituradores de galhos em unidades de menor porte. De acordo com o MMA (2010), estima-se um consumo de 7 kW por tonelada de material processado. Em unidades que envolvem tecnologia mais sofisticada, estima-se um consumo entre 20 kWh/t e 50 kWh/t, admitindo-se um consumo médio de 30 kWh/t (WHITE et al., 1996 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014).
Digestão Anaeróbia	Nas unidades de digestão anaeróbia, o consumo médio de água é superior ao da compostagem e estimado em 14 m ³ /t.	O consumo energético em unidades de digestão anaeróbia é superior àquele identificado em unidades de compostagem. Em uma unidade típica, estima-se um consumo equivalente a 50 kWh/t de energia, o que representa entre 20% e 30% da energia produzida, implicando um balanço de massa energético positivo para esse tipo de instalação.
Incineração	A operação requer a utilização de aproximadamente 0,5 m ³ /t de água, cujo volume aumenta de forma proporcional à capacidade da unidade.	Não há informações no documento.
CDR	Não há informações no documento.	Não há informações no documento.
Aterro Sanitário	Varia de acordo com o porte do aterro e com a quantidade de funcionários. Genericamente, pode-se admitir um consumo entre 5m ³ /t de água em aterros de pequeno porte e 20m ³ /t em aterros de grande porte.	Em unidades que recebem até 1.500 toneladas diárias, por exemplo, a ordem de grandeza do consumo varia entre 10 ⁻¹ e 10 ⁻² kWh/t, enquanto unidades de maior porte consomem cerca de 10-6 kWh/t.

²⁸ Valor referente ao ano de levantamento de informações para elaboração do documento, ou seja, 2013.

c) Desamenidades

A existência de unidades de tratamento no entorno das residências provoca uma perda de bem-estar à população, ocasionada por desamenidades²⁹.

O **Quadro 24** contém informações sobre desamenidades identificadas no documento para os diferentes tipos de tecnologias analisadas.

Quadro 24 - Desamenidades para os diferentes tipos de tecnologias

Tecnologias	Desamenidades
Triagem	Não há informações no documento.
Compostagem	Não há informações no documento.
Digestão Anaeróbia	Não há informações no documento.
Incineração	<p>Provoca impactos negativos sobre a vizinhança, expressos em termos de barulhos, odores, intrusão visual e aumento de tráfego.</p> <p>Nos preços de comercialização de imóveis dentro de um determinado raio de observação, é possível identificar uma redução gradativa no valor dos imóveis à medida que eles se localizam mais próximos das unidades de incineração (Bartelings et al., 2005; Arnold e Terra, 2006 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014). O impacto das amenidades sobre o valor dos imóveis é menor do que aqueles observados para os aterros sanitários, embora não haja consenso entre os pesquisadores sobre quão menor é esse impacto.</p> <p>ESRI (2010 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014) estimou que o valor associado às desamenidades decorrentes da incineração representa 25% do valor observado para os aterros. De acordo com Eyles et al. (1993 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014), a localização de incineradores em áreas industriais reduz esse impacto e inclusive leva a população a não conseguir perceber atividades de incineração nas vizinhanças de suas residências.</p>
CDR	Não há informações no documento.
Aterro Sanitário	<p>Hite et al. (2001 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014) demonstraram que o impacto negativo da proximidade dos aterros se reflete na redução dos valores de aquisição das propriedades residenciais, inclusive após o seu encerramento. McClelland, Schulze e Hurd (1990 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014) estimaram que o valor dos imóveis próximos a aterros sanitários é reduzido em até 4%, enquanto em operação, e em 3,5%, após o encerramento.</p> <p>De acordo com Ready (2010 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014), o decréscimo no valor em razão da proximidade de aterros sanitários é observado em caso de unidades de médio a grande porte que recebem acima de 500t/dia. Para unidades de menor porte, não há variação perceptível.</p>

²⁹ As amenidades urbanas foram definidas por Bartik e Smith (1987) como um conjunto de características específicas de uma localidade com contribuição positiva ou negativa para a satisfação dos indivíduos. Os males antrópicos, tais como, trânsito, poluição, falta de segurança, entre outros, refletem as contribuições negativas, também denominadas DESAMENIDADES.

d) Outras Emissões

Além das emissões atmosféricas, as tecnologias de tratamento e disposição final de RSU podem acarretar a contaminação dos corpos d'água, a partir do lançamento de efluentes com uma carga poluente de predominância orgânica.

O **Quadro 25** contém informações sobre outras emissões identificadas no documento para os diferentes tipos de tecnologias analisados.

Quadro 25 - Outras emissões identificadas

Tecnologia	Outras Emissões
Triagem	A geração de efluentes provém basicamente do consumo humano e da limpeza. Os resíduos gerados do processo de beneficiamento são encaminhados a aterros sanitários sob a forma de rejeitos os quais, por derivarem de coleta seletiva, apresentam uma quantidade pouco significativa de matéria orgânica em sua composição.
Compostagem	A matéria orgânica gera efluentes líquidos e cerca de 5% dos RSU entrantes são encaminhados a aterros sanitários sob a forma de rejeito. A estimativa da carga orgânica gerada nessas unidades deve considerar, pois, o volume derivado da decomposição da matéria orgânica distribuída nas leiras, observando-se as áreas sujeitas à precipitação (FEPAM, 2012 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014).
Digestão Anaeróbia	O efluente líquido gerado nas unidades de Digestão Anaeróbia é superior ao observado em unidades de compostagem. Na Digestão Anaeróbia, há a produção de efluentes na filtração no reator, embora também haja alguma recirculação interna com o objetivo de conservar calor e nutrientes, além de economizar o consumo de água. Estima-se uma geração média de lixiviado de 500 l/t. A DBO e DQO são, respectivamente, 76% e 50% inferiores aos valores observados para a compostagem.
Incineração	Os resíduos gerados em Unidades que envolvem a Incineração dos resíduos não contêm elevados percentuais de carga orgânica.
CDR	Não há informações no documento.
Aterro Sanitário	A operação de aterros sanitários pressupõe o tratamento de lixiviado, de modo que é possível considerar que apenas 10% da carga orgânica original é lançada nos corpos hídricos. As características operacionais dos aterros sanitários justificam o elevado investimento no tratamento de efluentes. Nos aterros de pequeno a médio porte, a quantidade de efluentes gerados, varia entre um mínimo de 0,20 m³/t e um máximo de 0,52 m³/t. Nos aterros de grande porte, observa-se uma taxa de geração inferior aos demais aterros (cerca de 0,05 m³/t).

e) Geração de Emprego e Renda

Um dos fatores mais controversos durante a tomada de decisão acerca da adoção de uma tecnologia de tratamento e disposição final se refere às oportunidades de geração de emprego perdidas ou oportunizadas.

O **Quadro 26** a seguir contém informações sobre geração de emprego e renda identificadas no documento para os diferentes tipos de tecnologias analisados.

Quadro 26 - Geração de emprego e renda para os diferentes tipos de tecnologias

Tecnologia	Geração de Emprego e Renda
Triagem	Dentre todas as tecnologias analisadas, as unidades de triagem são as mais intensivas de mão de obra, motivo pelo qual tem sido recomendada pela PNRS como forma de inclusão social, por empregar catadores de materiais recicláveis, associados ou não. Seguindo parâmetros estabelecidos pelo MMA (2010 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014), para cada tonelada de material triado são gerados 10 empregos.
Compostagem	Aloca aproximadamente 2 empregos para cada tonelada de resíduos beneficiada. À medida que aumenta a capacidade instalada da unidade, a mão de obra empregada cresce menos que proporcionalmente. Similarmente às unidades de triagem, a operação deste tipo de unidade não requer mão de obra qualificada, constituindo-se em uma vantagem para as gestões municipais.
Digestão Anaeróbia	Em digestores anaeróbios, são considerados 10 empregos para cada 10 mil toneladas anuais de RSU (ISRL, 1997 <i>apud</i> FADE/UFPE, 2014).
Incineração	No caso de incineradores, estima-se um trabalhador para cada 10 mil toneladas anuais de RSU processadas.
CDR	Não há informações no documento.
Aterro Sanitário	A mão de obra necessária para operacionalizar os aterros sanitários depende do porte da unidade e pode variar de 10 funcionários, em aterros de pequeno porte, a uma média de 150, em unidades de grande porte.

4.2.4 - PROPOSTAS DE ROTAS TECNOLÓGICAS PARA O BRASIL

No contexto da gestão de RSU, o documento da FADE/UFPE define rota tecnológica como o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, envolvendo circuitos de coleta de resíduos de forma indiferenciada e diferenciada e contemplando tecnologias de tratamento dos resíduos com ou sem valorização energética. Desse modo, a rota tecnológica tem início, necessariamente, com a geração e encerra com a disposição final em aterro sanitário, podendo haver, entre as etapas, uma ou mais formas ou tecnologias de tratamento.

O documento alerta que, caso permaneça o atual modelo de cobrança (basicamente via IPTU), grandes serão as dificuldades da maioria dos municípios em optarem por tecnologias mais caras que o aterro sanitário, por exemplo.

Alerta também que soluções indicadas para grandes municípios, por exemplo, podem divergir daquelas idealizadas para pequenos e médios municípios; ou ainda, tecnologias inviáveis para pequenos municípios podem ser viabilizadas a partir da adoção de soluções associadas.

Entre as observações evidenciadas durante a pesquisa da FADE/UFPE (2014), que podem ser utilizadas como referência para balizar a construção de rotas tecnológicas para um município ou consórcio, independentemente do tamanho populacional, destacam-se as seguintes:

- a maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no país é disposta em locais inadequados (lixões e aterros controlados);
- a implantação das tecnologias de tratamento e destinação dos resíduos se deu de forma gradativa nos países desenvolvidos;

- os órgãos envolvidos na gestão e gerenciamento dos RSU, no Brasil, em geral, atuam de forma desarticulada;
- as rotas tecnológicas exitosas levantadas no país, atualmente, restringem-se às tecnologias de triagem, compostagem e aterro sanitário sem aproveitamento energético;
- as rotas definidas devem estar alinhadas às orientações Política Nacional dos Resíduos Sólidos;
- o horizonte a ser considerado na proposta de rotas deve incluir curto e médio prazos;
- devem ser considerados critérios técnicos, econômicos, ambientais, sociais e culturais associados às tecnologias e à região específica;
- independentemente do tamanho da população atendida, dentro das limitações e possibilidades do município e não excluindo da análise a adoção de tecnologias mais complexas, devem ser consideradas as seguintes atividades:
 - ✓ coleta seletiva de resíduos recicláveis (secos);
 - ✓ coleta seletiva de resíduos orgânicos (úmidos);
 - ✓ coleta de rejeitos;
 - ✓ unidades de triagem;
 - ✓ unidades de compostagem;
 - ✓ aterro sanitário.

Neste trabalho foram propostas soluções a serem consideradas pelos gestores públicos no momento das definições em relação ao gerenciamento do RSU, baseadas no resultado da pesquisa sobre rotas tecnológicas, considerando diferentes portes de municípios brasileiros.

As propostas, segundo os autores, são indicativas de possibilidades e não substitui a necessidade de elaboração de estudos de viabilidade e de projetos de engenharia para cada empreendimento específico.

Nesse sentido, foram apresentadas no documento, propostas de rotas tecnológicas para municípios ou agrupamento de municípios para as seguintes faixas populacionais:

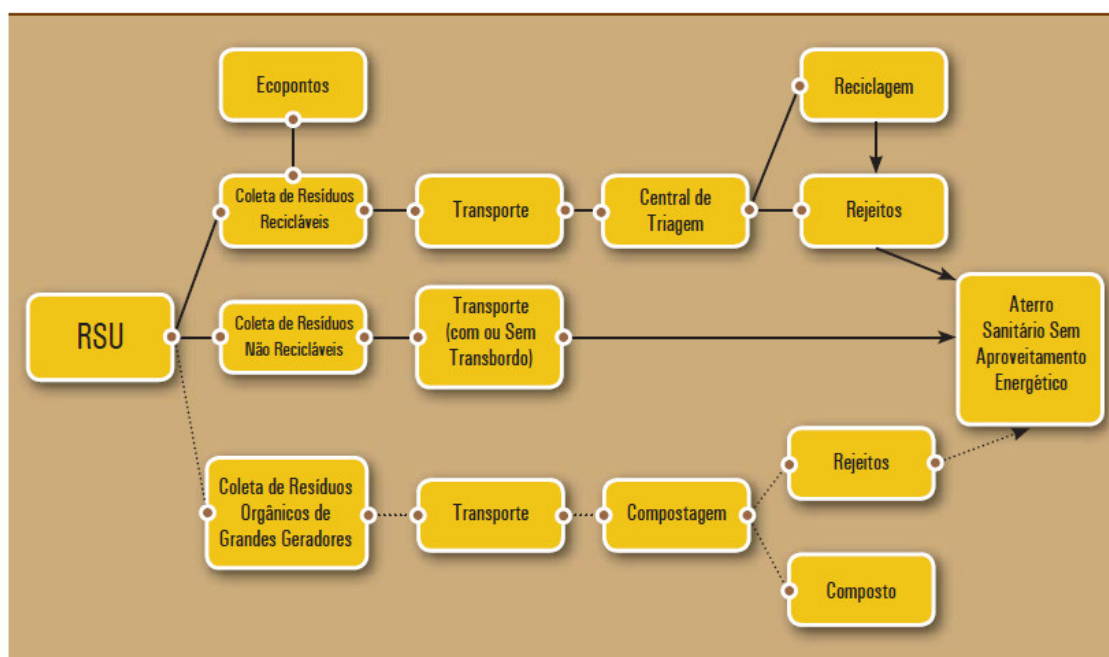
- a) até 30.000 habitantes;
- b) 30.001 a 250.000 habitantes;
- c) 250.001 a 1.000.000 habitantes;
- d) 1.000.001 a 20.000.000 habitantes.

A seguir, são apresentados de maneira resumida, as rotas sugeridas para estes diferentes portes populacionais.

4.2.4.1 - MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO INFERIOR A 30.000 HABITANTES

a) Proposta de Rota: Independente do modelo de gestão adotado (isolado ou consorciado), a rota tecnológica adequada para os municípios de pequeno porte é composta de coleta domiciliar de resíduos não recicláveis, coleta de resíduos recicláveis secos, transporte e disposição dos resíduos não recicláveis em aterros sanitários, conforme apresentado na **Figura 28**³⁰.

³⁰ O caminho tracejado na figura trata de uma possibilidade a ser avaliada pelo titular dos serviços, de acordo com as características do município e elementos favoráveis a implementação. É uma alternativa a mais a ser considerada, além da rota básica proposta.

Figura 28 - Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 habitantes.

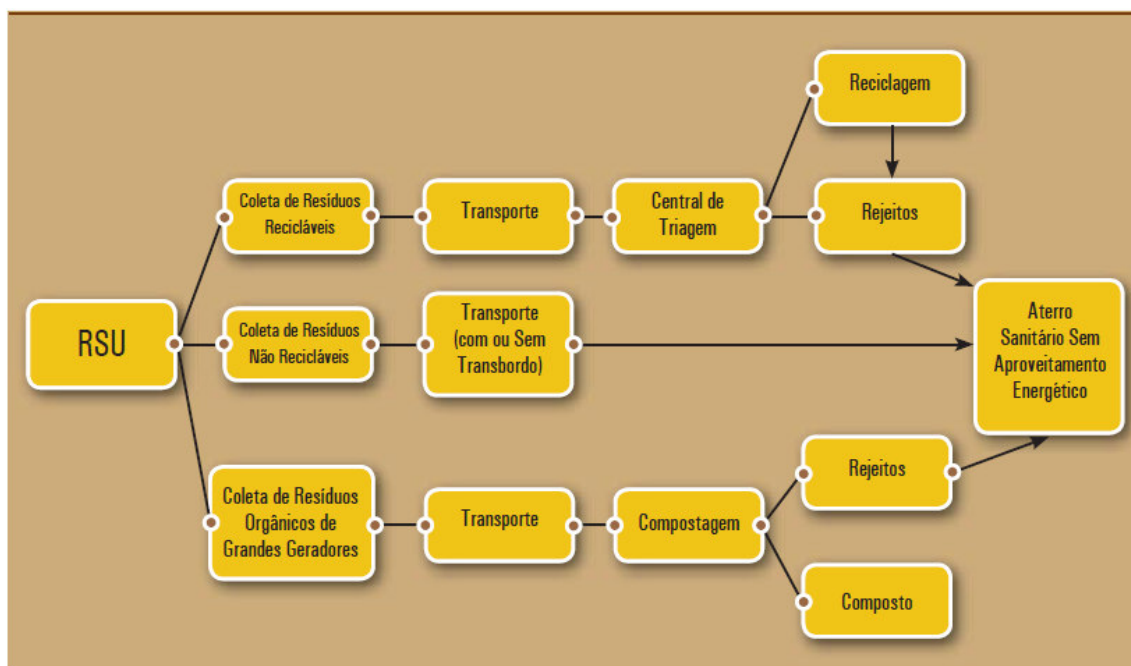
Fonte: FADE/UFPE, 2014.

b) Pontos relevantes a serem considerados:

- ✓ No caso de municípios geograficamente isolados de outros municípios e isolados também do mercado da reciclagem, a não adoção da coleta diferenciada e triagem dos recicláveis se justifica pela distância do mercado da reciclagem ao ponto do escoamento desses materiais. Tal fato pode tornar inviável economicamente o recolhimento diferenciado dos recicláveis e estes serem, assim, considerados rejeitos, de acordo com a conceituação da PNRS;
- ✓ Em municípios de pequeno porte com melhores condições econômicas, será possível se considerar a implementação de coleta de resíduos orgânicos de geradores específicos (grandes geradores) para produção de composto orgânico, como componente da rota tecnológica. Por se tratar de exceção, o caminho da compostagem é representado por um segmento tracejado na **Figura 28**;
- ✓ Não se contempla, entretanto, a possibilidade de segregação dos resíduos orgânicos domiciliares, com ressalva a algum município com características muito particulares que justifiquem a adoção desta tecnologia;
- ✓ Dependendo das distâncias entre os pontos de coleta e os aterros sanitários, desde que comprovada a viabilidade técnica e econômica, pode ser incluída uma estação de transbordo ou de transferência, em casos imperativos.

4.2.4.2 - MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO ENTRE 30.000 E 250.000 HABITANTES

a) Proposta de rota: a rota indicada para municípios deste porte para todas as regiões é composta de coleta domiciliar de rejeitos (resíduos não recicláveis), coleta diferenciada de resíduos recicláveis, coleta diferenciada de resíduos orgânicos de grandes geradores, transporte, unidades de triagem para destinação dos resíduos recicláveis secos e disposição dos rejeitos em aterros sanitários, conforme **Figura 29**.

Figura 29 – Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes.

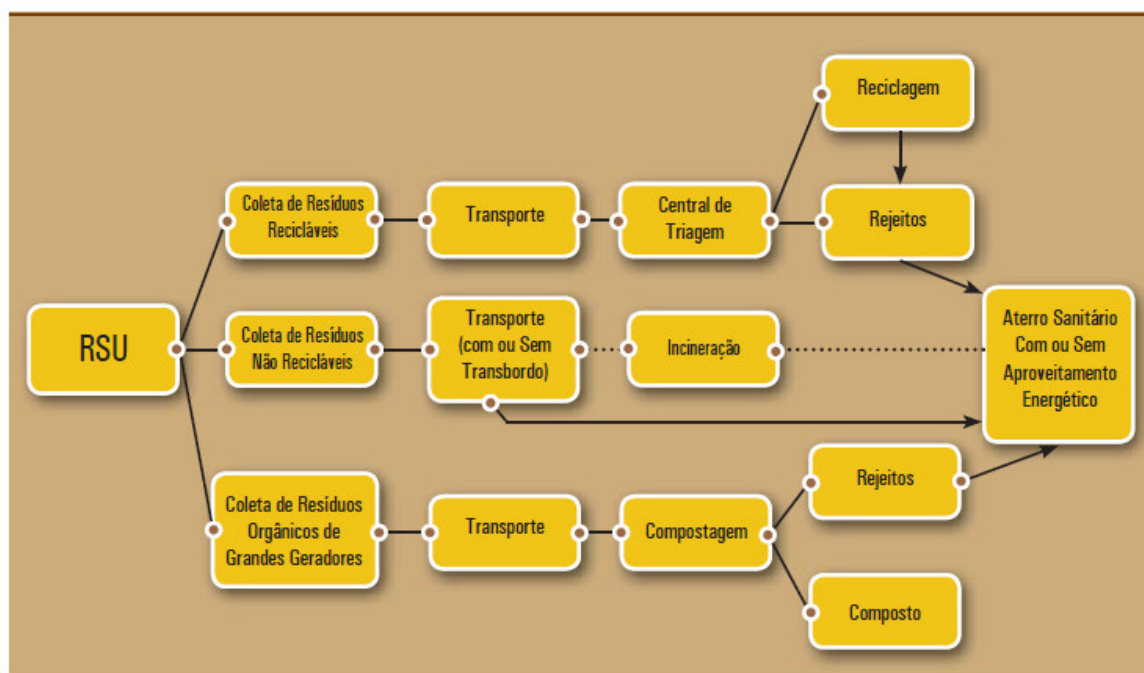
Fonte: FADE/UFPE, 2014.

b) Pontos relevantes a serem considerados:

- ✓ Nesta rota tecnológica já se considera a produção de composto a partir da coleta diferenciada de resíduos orgânicos de grandes geradores;
- ✓ Os quantitativos de resíduos para esta faixa de população ainda não permitem a inclusão do aproveitamento energético no aterro sanitário, mas viabilizam a custos razoáveis a construção e a operação de aterros com boa qualidade técnica.

4.2.4.3 - MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO ENTRE 250.000 E 1.000.000 DE HABITANTES

- a) Proposta:** De forma genérica, a rota compreende a coleta diferenciada e indiferenciada de resíduos, seu transporte e encaminhamento a unidades de tratamento e disposição final de RSU, tais como compostagem, reciclagem e aterros sanitários, sendo possível para municípios deste porte, considerar a possibilidade de aproveitamento energético do gás em algumas regiões, conforme **Figura 30**.

Figura 30 – Rota tecnológica para municípios com população entre 250.000 e 1.000.000 de habitantes.

Fonte: FADE/UFPE, 2014.

Para essa faixa populacional, os autores alertam que é preciso fazer algumas considerações quanto aos aspectos regionais e de escala, pois para algumas tecnologias, de acordo com padrões internacionais, a aplicabilidade usual é mais adequada a populações iguais ou superiores a 500.000 habitantes.

b) Pontos relevantes a serem considerados:

- ✓ Unidades de transbordo poderão viabilizar as operações em municípios com distâncias superiores a 25 km entre as áreas de coleta e o local de disposição final;
- ✓ Algumas peculiaridades estabelecem diferenças regionais que sempre devem ser levadas em conta, conforme resumido no **Quadro 27** a seguir:

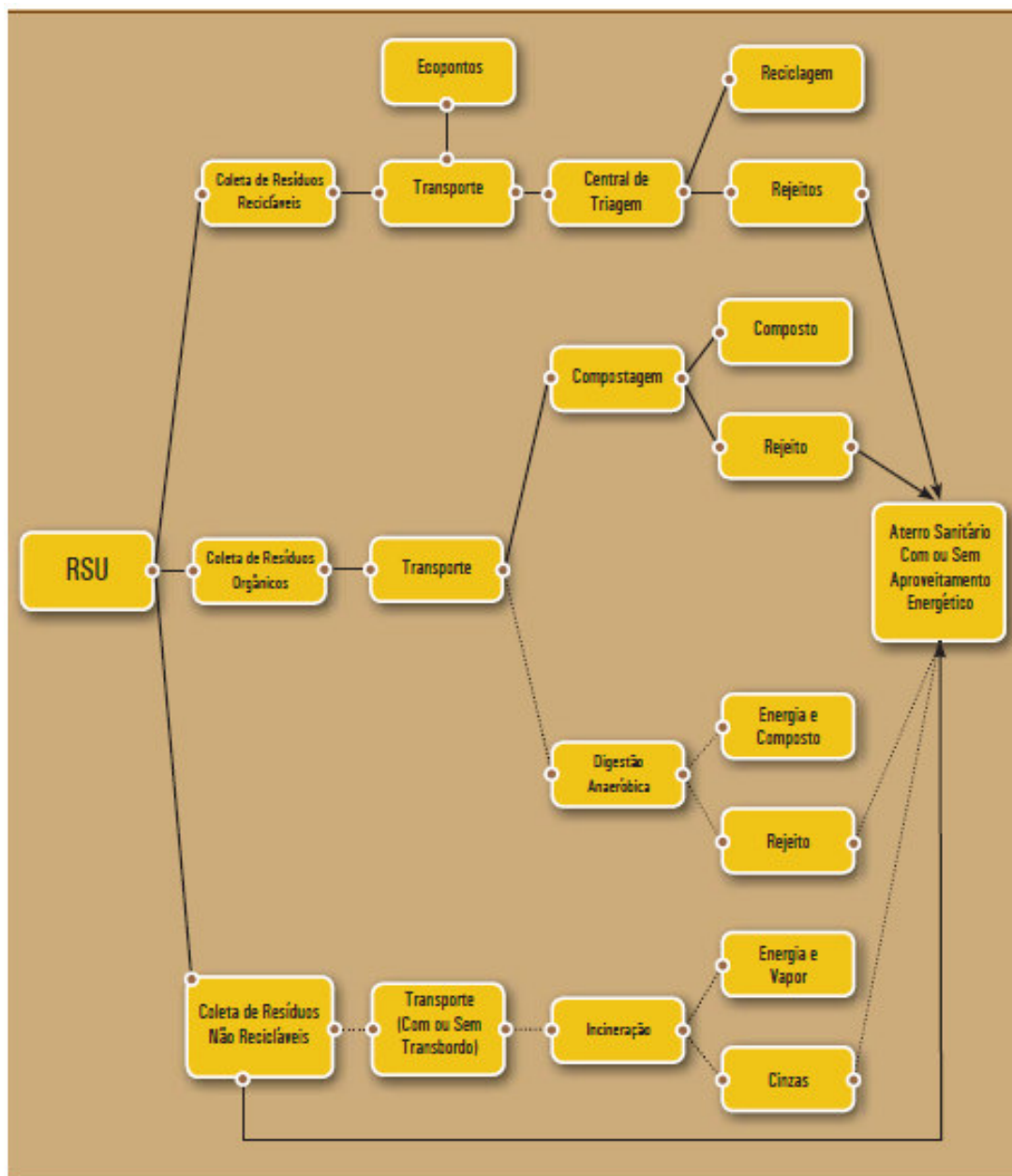
Quadro 27 - Peculiaridades Regionais a serem consideradas na definição de rotas tecnológicas

Região	Peculiaridades a ser em consideradas
Norte	Poucos municípios se enquadram nesta faixa de população e apenas para eles, a rota tecnológica deve incluir a possibilidade de aproveitamento energético do gás de aterro, sempre levando em conta as dificuldades das distâncias, de disponibilidade de rede de distribuição da energia a ser produzida, e as interferências na operação dos aterros dos elevados índices pluviométricos.
Nordeste	São relativamente poucos os municípios deste porte e as dificuldades de distâncias e de distribuição da energia gerada em aterros, embora menores do que no Norte, também se fazem presentes.
Centro-Oeste	A falta de capacitação técnica, de legislação específica e de políticas públicas, nos municípios ou consórcios que abranjam essa faixa populacional nessa Região, não tem garantido a continuidade da boa operação e monitoramento dos aterros sanitários existentes. Assim, não se deve considerar o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, por considerar temerária a implantação de tecnologias mais complexas, sem que se resolvam as dificuldades apontadas. No tocante aos resíduos orgânicos domiciliares mantém-se a recomendação de adoção a políticas públicas municipais de incentivo à compostagem domiciliar.
Sul e Sudeste	Para aqueles com população acima de 500.000 habitantes, considerando-se o potencial econômico e de desenvolvimento, conforma-se um cenário onde, sempre ressaltando a inequívoca condição de viabilidade econômica dos projetos específicos, é possível ponderar a utilização de outras tecnologias (já aplicadas em países desenvolvidos), em particular a incineração (<i>mass burning</i>) com recuperação energética e a instalação de unidades de digestão anaeróbia.

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA (2022) a partir das informações de FADE/UFPE, 2014.

4.2.4.4 - MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO SUPERIOR A 1.000.000 DE HABITANTES

a) Proposta: A rota é composta por coleta diferenciada de recicláveis (secos) e orgânicos (úmidos), coleta de resíduos não recicláveis, triagem, transbordo, compostagem e aterro sanitário com aproveitamento energético (**Figura 31**).

Figura 31 – Rota Tecnológica para municípios com população superior a 1.000.000 de habitantes.

Fonte: FADE/UFPE, 2014.

b) Pontos relevantes a serem considerados:

✓ Estes municípios concentram as principais condições para que sejam incorporadas as tecnologias de tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos usuais no mundo. Assim, além da incineração, cujo potencial de recuperação energética (geração de energia elétrica, calor e vapor) pode encontrar demanda em condições mais favoráveis, é possível que se desenvolvam estudos específicos para avaliação da aplicação de digestão anaeróbia com recuperação energética;

✓ Não é recomendada a proposição ou implantação de tecnologias que não se complementem, apesar de recomendáveis individualmente;

✓ Um exemplo seria o de se investir, a médio e longo prazo, em aterros sanitários com ganho de energia e, ao mesmo tempo, na incineração com o mesmo objetivo. Apenas uma acurada análise logística e quantitativa

pode admitir tais combinações. Outro exemplo seria a implantação de sistemas de compostagem em localidades onde não haja demanda regional para o composto produzido.

4.2.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS AUTORES

Os autores concluem que os estudos mostraram uma grande diferença entre o desenvolvimento tecnológico e os modelos de gestão na Europa, Estados Unidos e Japão, quando comparados ao Brasil. Eles atribuem essa diferença a muitos fatores, tais como a consolidação de políticas públicas, os investimentos feitos no setor, os aspectos econômicos, sociais e ambientais de cada país.

De forma geral, os estudos mostraram que **não existem tecnologias melhores que outras, mas sim tecnologias apropriadas e que respeitam os aspectos sociais, ambientais e econômicos do local onde serão implantadas.** Outro aspecto relevante é que não se deve definir a tecnologia de tratamento de forma isolada. **O sistema de tratamento (rota tecnológica), o modelo de gestão e o arranjo institucional devem ser definidos de forma conjunta, apoiados em políticas públicas, em estudos de viabilidade econômica e com grande envolvimento da sociedade.**

Em relação aos aspectos sociais, a escolha da tecnologia de tratamento dos resíduos pode ter um importante significado na geração de emprego e renda em uma determinada região.

Deve-se considerar que tecnologias mais complexas requerem mão de obra mais qualificada, além de um sistema de controle mais completo.

A recuperação de materiais e de energia geram emprego e renda que na avaliação global podem permitir um bom equilíbrio econômico aliado aos demais aspectos já mencionados.

4.3 - NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA

Com o objetivo de enfrentar as dificuldades técnicas e financeiras encontradas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios em projetos de Concessões e Parcerias Público-Privadas—PPP—o Governo Federal editou a Lei Federal nº 13.529/2017, criando o Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios – FEP.

O FEP é administrado pela Caixa Econômica Federal – CAIXA – e tem a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos profissionais especializados, com vistas a apoiar a estruturação e o desenvolvimento de projetos que envolvam a contratação de entidade privada para prestação de serviços públicos.

A atuação do FEP baseia-se na implementação simultânea de duas formas de prestação de serviços aos entes federais para a estruturação de projetos:

- 1 assessoramento técnico prestado pela CAIXA, envolvendo o suporte à tomada de decisão, a orientação, a supervisão, a interlocução e a validação dos produtos desenvolvidos para a licitação; e
- 2 consultoria técnica especializada para realização dos estudos e diagnósticos nos aspectos de engenharia, jurídico, socioambiental e econômico-financeiro e no desenvolvimento dos documentos necessários para a licitação de concessão ou parceria.

Um dos eixos definidos como prioritário pela esfera federal foi a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos.

4.3.1 - PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS NO DOCUMENTO

Com o objetivo estabelecer diretrizes para a estruturação de projetos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos no âmbito do FEP, a Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos – SPPI– o Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR –, o Ministério do Meio Ambiente – MMA – e a Fundação Nacional de Saúde – Funasa –, elaboraram a Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

Em complementação às diretrizes previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – Lei nº 12.305/2010 e respectiva regulamentação, para estruturação dos projetos relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos no âmbito do FEP, a referida Nota Técnica estabelece 9 (nove) diretrizes a serem observadas na

elaboração do Relatório de Análise Preliminar, do Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental – EVTEA (nos diversos estudos que o compõe), do Diagnóstico Social e do Plano de Comunicação Social. A seguir são apresentadas as diretrizes estabelecidas e um breve resumo dos tópicos abordados em cada uma delas:

1ª Estratégia cronológica de implementação da infraestrutura e dos serviços relacionados à rota tecnológica constituinte da concessão ou PPP

Essa diretriz menciona que nos estudos de estruturação deve ser estabelecida uma estratégia de atuação da concessionária que seja gradual e progressiva, de forma que as metas legais e dos planos de resíduos sejam alcançadas, sem, contudo, comprometer a sustentabilidade econômico-financeira. Para tanto, são definidas 4 fases cronológicas:

- **FASE 1** – Promover a **infraestrutura mínima** para atender à PNRS **quanto à disposição final adequada dos rejeitos em aterros sanitários**, por meio de **soluções regionais**, prevendo a **coleta centralizada do biogás para queima ou aproveitamento energético**, associado ao encerramento dos lixões e dos aterros controlados;
- **FASE 2** – Promover a **ampliação gradativa do reaproveitamento e reciclagem** dos resíduos recicláveis secos;
- **FASE 3** – Promover gradativamente a **reciclagem da fração orgânica** dos RSU por meio de **coleta diferenciada dos resíduos orgânicos** e com o uso de técnica de compostagem e biodigestão;
- **FASE 4** – Promover a **recuperação energética dos resíduos**, ressalvada a hierarquia do artigo 9º da PNRS, em escala industrial, por meio de coprocessamento e/ou geração de energia.

2ª Compatibilização com os planos municipais, intermunicipais ou regionais

Essa diretriz estabelece que tanto o planejamento dos serviços quanto os estudos de viabilidade devem respeitar as metas e as escolhas de tecnologias previstas nos planos de resíduos pertinentes.

No caso em que os estudos indiquem a viabilidade de rota tecnológica não prevista nos planos municipais ou intermunicipais, caberá ao município ou ao consórcio público a revisão e atualização destes instrumentos para incluir a nova rota e **compatibilizar o planejamento municipal ao modelo de concessão indicado nos referidos estudos**. Essa **atualização é pré-requisito para a licitação** e fundamental para dar **legitimidade à escolha da rota tecnológica** que irá compor a concessão dos serviços públicos.

3ª Previsão de instrumentos para a inclusão e emancipação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

Estabelece que os estudos deverão prever a estrutura básica e equipamentos para a realização do trabalho de triagem e beneficiamento a ser realizado pelos catadores, de forma que possibilite a inclusão e emancipação dos catadores que estejam na região de abrangência da concessão.

Diz ainda que a **receita obtida pela comercialização dos resíduos recicláveis secos pelos catadores não deve ser considerada inicialmente como receita acessória da concessão, pois tem relevância nas iniciativas de inclusão e emancipação dos catadores** na gestão integrada dos resíduos sólidos do município.

4ª Realização de estudos para o encerramento, remediação e monitoramento de aterros sanitários; lixões e aterros controlados; e, demais unidades de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Enfatiza a necessidade de previsão nos estudos **de instrumentos para encerramento, remediação e monitoramento de lixões e aterros controlados**. Prevê que a concessionária deverá **elaborar os estudos e projetos de engenharia (básico e executivo)** para o encerramento, segurança, remediação e monitoramento ambiental destas unidades, quando existentes, considerando a proteção do solo, águas e atmosfera, compatível com o porte e o risco ambiental para a bacia hidrográfica e os aquíferos.

5ª Estruturação comercial para recuperação de custos (cobrança conjunta água-esgoto-resíduos)

Um dos maiores problemas identificados para garantir a sustentabilidade dos serviços de manejo dos resíduos sólidos deve-se a ausência de cobrança pela prestação desses serviços na maioria dos municípios brasileiros. Verifica-se, de acordo com os dados do SNIS, que a taxa específica no boleto do IPTU é o meio mais utilizado de cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU no país. Entretanto, com esse instrumento de cobrança há riscos de elevação do índice de inadimplência, podendo alcançar o patamar de 50%. Nesse sentido, essa diretriz orienta-se que os estudos que serão desenvolvidos considerem prioritariamente o modelo de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos de forma conjunta com a conta de água, sob a forma de tarifa, com parâmetros que deverão ser mais bem aprofundados, não excluindo outras soluções que venham a ser apontadas ao considerar o porte populacional, possíveis riscos envolvidos em cada escolha ou características regionais.

6ª Realização de estudos para viabilização técnica e econômica da recuperação energética de resíduos sólidos, nos termos do Art. 9º, § 1º, da Lei nº 12.305/2010

Essa diretriz estabelece que os estudos deverão, **para casos com mais de 250 mil habitantes**, avaliar soluções de coprocessamento ou outros tipos de tratamento térmico com geração de energia como forma de desvio de encaminhamento de resíduos aos aterros, associada à geração das receitas acessórias da concessão, devendo ser observado o conteúdo da Portaria Interministerial nº 274/2019, publicada pelos Ministérios do Meio Ambiente, Desenvolvimento Regional e Minas e Energia para disciplinar a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.

Ressalta que a ordem de prioridade estabelecida no art. 9º, da Lei n.º 12.305/2010, deve ser observada no arranjo da concessão, com previsão da temporalidade para o atingimento dessas metas, momentos para a implantação de unidades ou início de determinadas ações.

7ª Previsão de instrumentos para o atendimento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), por meio de tecnologias de baixa emissão de gases de efeito estufa (GEE)

O Brasil estabeleceu sua Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009, a qual visa, dentre outros, à redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes.

Além disso, assumiu compromissos nacionais e internacionais importantes com vistas a reduzir suas emissões de gás de efeito estufa (GEE), dentre eles o Acordo de Paris.

Considerando que metano, proveniente dos resíduos sólidos contribui significativamente para o agravamento do efeito estufa, a gestão integrada de RSU, baseada no princípio de aproveitamento da matéria e energia de suas frações, é uma importante aliada na redução das emissões de GEE.

Nesse sentido, a diretriz prevê que os estudos deverão quantificar as emissões de GEE considerando as seguintes fases:

FASE 1 - Quantificação das emissões de GEE no cenário atual da gestão de resíduos sólidos urbanos da região onde a concessão irá atuar.

FASE 2 - Quantificação das emissões e análise do potencial de mitigação dos GEE das rotas tecnológicas avaliadas.

FASE 3 - Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental – EVTEA – deverá considerar o possível investimento adicional, o custo de operação e as receitas oriundas do potencial comercialização da tonelada de CO2 evitada.

Nessa diretriz são apresentadas metas de captação de gases de aterro para queima ou aproveitamento energético, sendo elas variáveis por Região do país. No documento ora analisado foram estabelecidas metas que variam de 5 a 25 anos e com percentuais que oscilam nesse intervalo de tempo, de 25 a 55% de captação. Observa-se que as metas deverão ser atualizadas conforme a publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos³¹, desde que seja para ampliar os percentuais.

Com o objetivo de viabilizar outras receitas acessórias da concessão, o estudo deve apresentar uma proposta de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) de emissões, que poderá subsidiar a futura comercialização de CO2 equivalentes evitadas, em toneladas.

8ª Identificação de rotas tecnológicas a serem consideradas na concessão ou PPP, conforme as especificidades do local em estudo

Essa diretriz é a que traz orientações mais objetivas em termos de elementos a serem considerados para definição de rota tecnológica, considerando o aspecto populacional.

As diretrizes para as rotas tecnológicas foram baseadas na Pesquisa Científica BNDES FEP nº 02/2010, “Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão”, elaborada pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (FAD/UFPE, 2014), que sintetiza a proposição de rotas tecnológicas a partir da avaliação das experiências exitosas nacionais e internacionais.

É sugerido que os estudos a serem realizados no âmbito do FEP considerem o conceito de rota tecnológica proposta na referida Pesquisa:

Conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, envolvendo circuitos de coleta de resíduos de forma indiferenciada e diferenciada e contemplando tecnologias de tratamento dos resíduos com ou sem valoração energética. Inicia-se na geração dos resíduos e encerra-se com a disposição final em aterro sanitário.

O arranjo para a gestão de RSU, assim como a rota tecnológica a ser adotada pela concessão, devem ser **compatíveis com o porte populacional, com as metas de tratamento e objetivos que se pretendam atingir, com as tecnologias disponíveis, com as características regionais e com a capacidade de pagamento dos usuários.**

Em qualquer município ou arranjo de municípios, **os objetivos e metas, bem como a rota tecnológica, devem estar previstos no Plano de Resíduos Sólidos ou no Plano Municipal de Saneamento Básico.** Além disso, deverá ser compatível com os preceitos do art. 9º, da Lei nº 12.305/ 2010, que estabelece a hierarquia a ser adotada na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Independentemente do tamanho da população atendida, dentro das limitações e possibilidades do município, devem ser consideradas as seguintes atividades:

I - Coleta seletiva de resíduos recicláveis (secos)

II - Coleta seletiva de resíduos orgânicos (úmidos)

III - Coleta de resíduos mistos

4.3.2 - PREMISSAS DA MATRIZ DE TOMADA DE DECISÃO

Com o objetivo de garantir que a escolha da rota tecnológica seja a mais adequada, orienta-se **que a matriz de tomada de decisão possua**, no mínimo, as seguintes premissas:

- O estudo de viabilidade técnica econômico-financeira e ambiental (EVTEA) será orientado pelas diretrizes constantes da Portaria do extinto Ministério das Cidades nº 557, de 11 de novembro de 2016, que instituiu normas de referência para a elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) previstos no art. 11, inciso II, da Lei nº 11.445/2007;
- Estudar as rotas tecnológicas previstas na nota técnica e/ou nos planos municipais, intermunicipais, microrregionais, aglomerações urbanas ou regionais, estaduais e/ou nacional de resíduos sólidos e/ou de saneamento básico;
- Considerar tecnologias que possuam condições de serem licenciadas no órgão ambiental competente, de acordo com a legislação vigente;
- Considerar o atendimento das condicionantes ambientais, exigidas no licenciamento, no período em que a concessão estiver vigente;

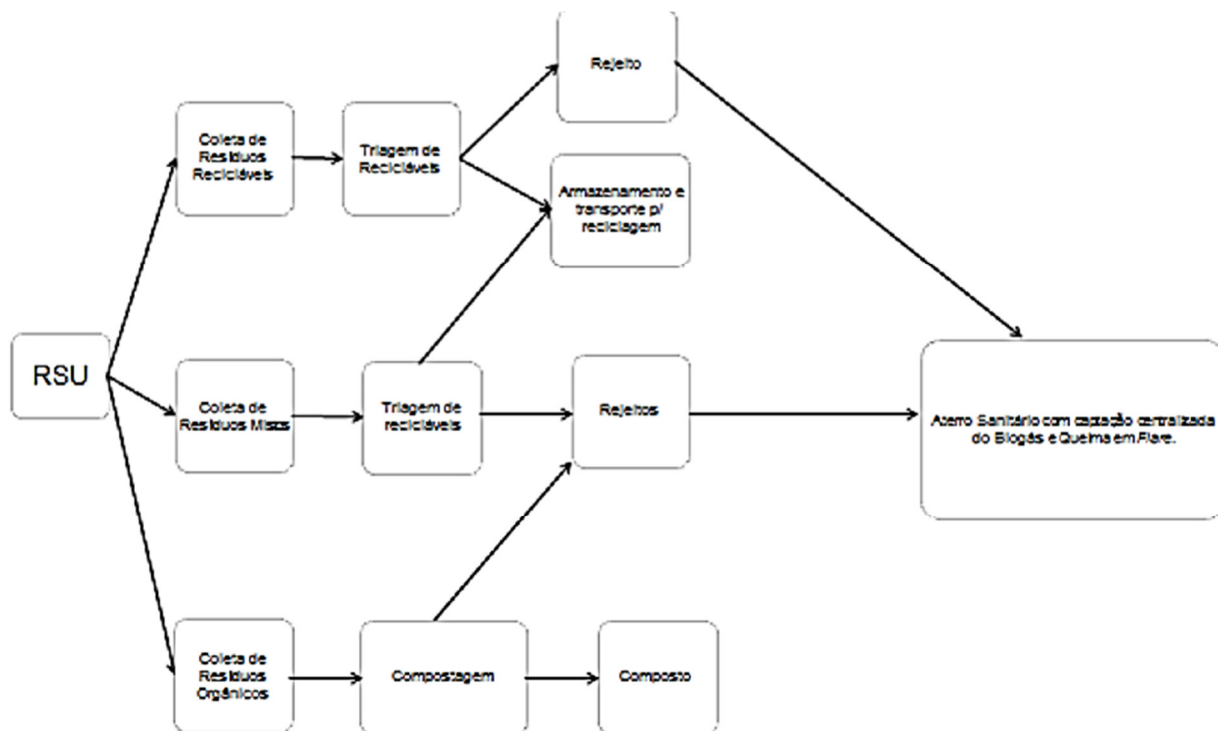
- Considerar tecnologias consagradas no mercado nacional ou internacional, **com exemplos de aplicação em escala similar ao porte da população a ser atendida;**
- Considerar tecnologias com previsão de serem nacionalizadas e com potencial de replicabilidade;
- Utilizar as metas definidas nesta nota técnica e no planejamento municipal ou adaptadas de eventual Plano Estadual ou do Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- **Considerar o princípio da modicidade tarifária** na definição da tarifa a ser cobrada dos usuários do serviço público da concessão;
- Considerar as fases da estratégia cronológica de implantação das unidades e da estruturação de serviços para o cumprimento das metas estabelecidas e definição dos investimentos progressivos da concessão;
- Prever **receitas acessórias na comercialização de materiais recicláveis, logística reversa, energia elétrica, CDR, composto orgânico, biometano, CO2 equivalente evitado/mitigado por ano**, ou outras;
- Definir claramente a matriz de riscos associados ao Poder Público e a concessionária, ou a ambos, **e suas formas de contorno e de mitigação;**
- Definir os instrumentos de educação ambiental necessários para a participação e a mudança de comportamento da população;
- **A Concessionária deverá deixar disponível ao fim da vigência do contrato de concessão uma célula de aterro sanitário instalada, com todos os elementos previstos em norma e nos projetos de engenharia, com vida útil mínima de 5 anos e licença ambiental de operação vigente.**

Para que se chegue a uma definição da rota tecnológica a ser adotada como referência para a licitação da concessão, a Nota Técnica estabelece que o resultado dos estudos da estruturação, deverá ser baseado **em no mínimo três alternativas viáveis**, com a estimativa das respectivas tarifas e análise qualitativa quanto aos aspectos técnico, econômico, ambiental, social e cultural. Traz ainda duas observações sobre receitas acessórias: i. a comercialização dos recicláveis por cooperativas de catadores **não deverá ser considerada como receita acessória da concessão**; ii. as receitas decorrentes do serviço prestado para a **logística reversa**, poderão ser consideradas como receitas acessórias da concessão.

Acrescenta que, além das rotas tecnológicas previstas nos planos municipais, intermunicipais, microrregionais, aglomerações urbanas, regionais e/ou estaduais, orienta-se que os estudos considerem, no mínimo, as seguintes rotas tecnológicas, de acordo com o porte populacional dos municípios ou dos arranjos regionais, as quais foram adaptadas de (FADE/UFPE, 2014) e de documentos produzidos pelo então Ministério das Cidades.

a) População até 250.000 habitantes:

- Previsão de coleta de três tipologias de resíduos: misto, reciclável seco e orgânico;
- Previsão de triagem dos recicláveis para os resíduos mistos e recicláveis;
- Previsão de armazenamento e transporte dos resíduos recicláveis secos para a indústria de reciclagem;
- Previsão de compostagem para os resíduos da coleta de orgânicos;
- Encaminhamentos dos rejeitos para o aterro sanitário;
- Aterro sanitário com captação centralizada do biogás e queima em “flare”.

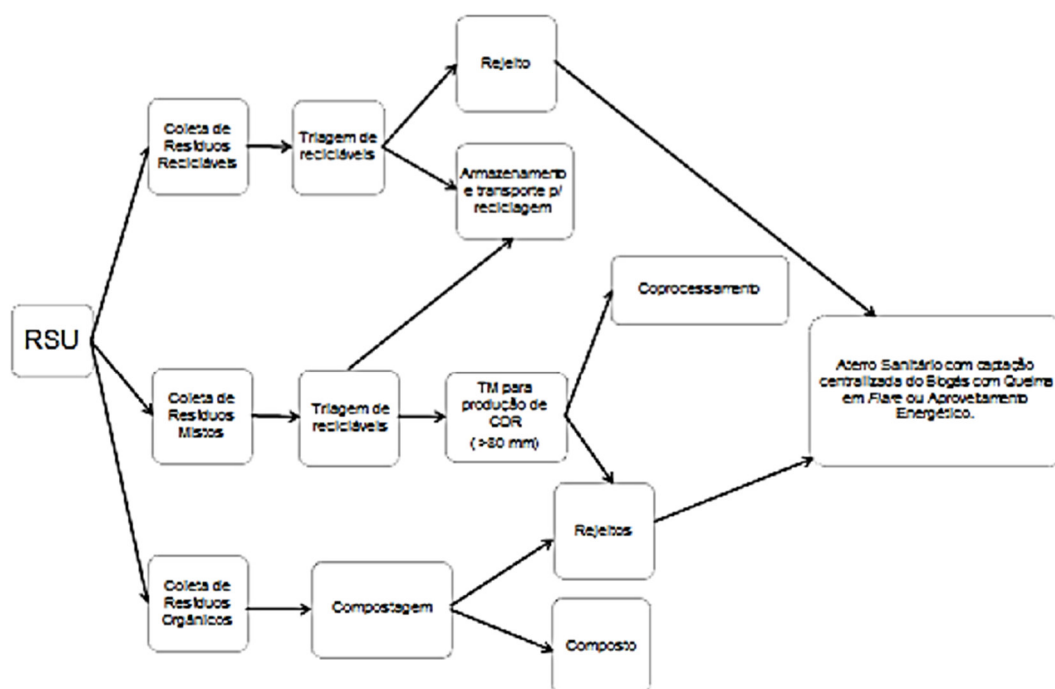
Figura 32 - Rota Tecnológica para municípios com população até 250.000 habitantes.

Rota tecnológica para municípios com população até 250.000 habitantes.

Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

b) População entre 250.000 e 500.000 habitantes

- Previsão de coleta de três tipologias de resíduos: misto, reciclável seco e orgânico;
- Previsão de triagem dos recicláveis para os resíduos mistos e recicláveis;
- Previsão de armazenamento e transporte dos resíduos recicláveis secos para a indústria de reciclagem;
- Para os resíduos da coleta mista, previsão de Tratamento Mecânico – TM (partículas >80mm) para produção de CDR para coprocessamento em fornos de cimento;
- Previsão de compostagem para os resíduos da coleta de orgânicos;
- Encaminhamentos dos rejeitos para o aterro sanitário;
- Aterro sanitário com captação centralizada do biogás para queima em “flare” ou aproveitamento energético.

Figura 33 - Rota Tecnológica para municípios com população até 250.000 habitantes.

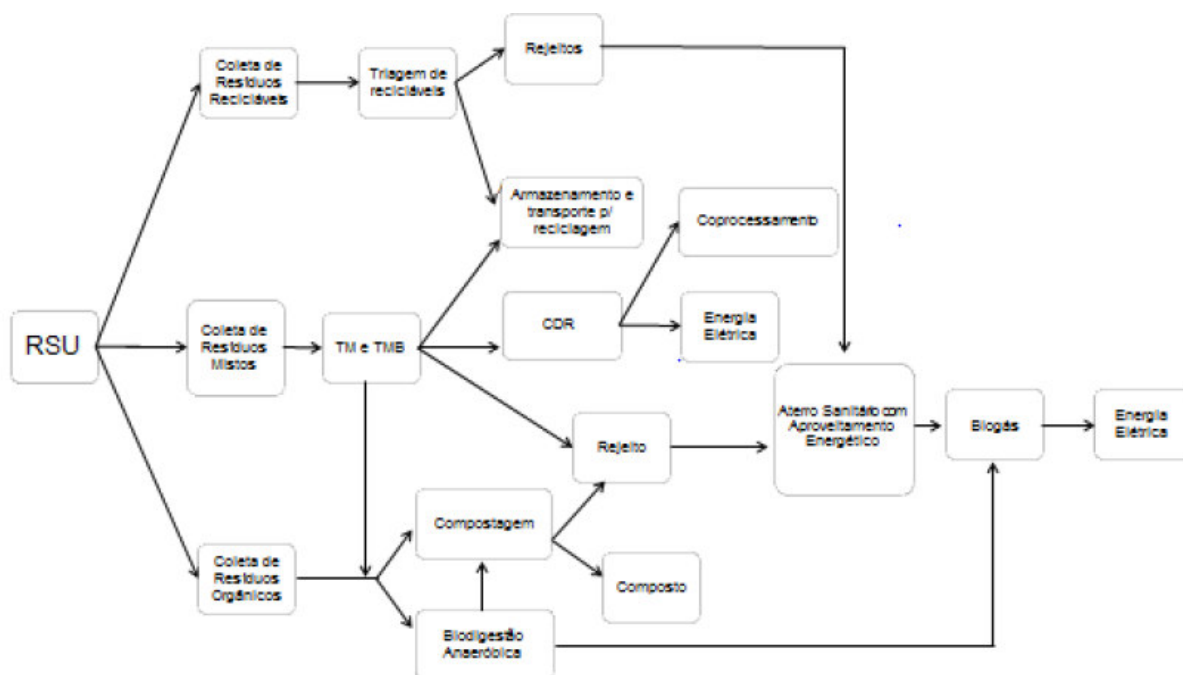
Rota tecnológica para municípios com população de 250.000 a 500.000 habitantes.

Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

c) População entre 500.000 e 1.000.000 habitantes

- Previsão de coleta de três tipologias de resíduos: misto, reciclável seco e orgânico;
- Previsão de triagem dos recicláveis para os resíduos mistos e recicláveis;
- Previsão de armazenamento e transporte dos resíduos recicláveis secos para a indústria de reciclagem;
- Para os resíduos da coleta mista previsão de Tratamento Mecânico – TM (partículas >80mm) e Tratamento Mecânico-Biológico - TMB (partícula >30 mm) para produção de CDR para coprocessamento em fornos de cimento e/ou geração de energia elétrica. Para partículas inferiores a 30 mm, também deverá ser previsto o encaminhamento dos resíduos orgânicos para compostagem e/ou biodigestão;
- Previsão de compostagem e biodigestão anaeróbia para os resíduos da coleta de orgânicos e/ou mista com aproveitamento energético do biogás por meio da geração de energia elétrica;
- Encaminhamentos dos rejeitos para o aterro sanitário;
- Aterro sanitário com captação centralizada do biogás para aproveitamento energético por meio da geração de energia elétrica.

Figura 34 - Rota Tecnológica para municípios com população de 500.000 a 1.000.00 habitantes.

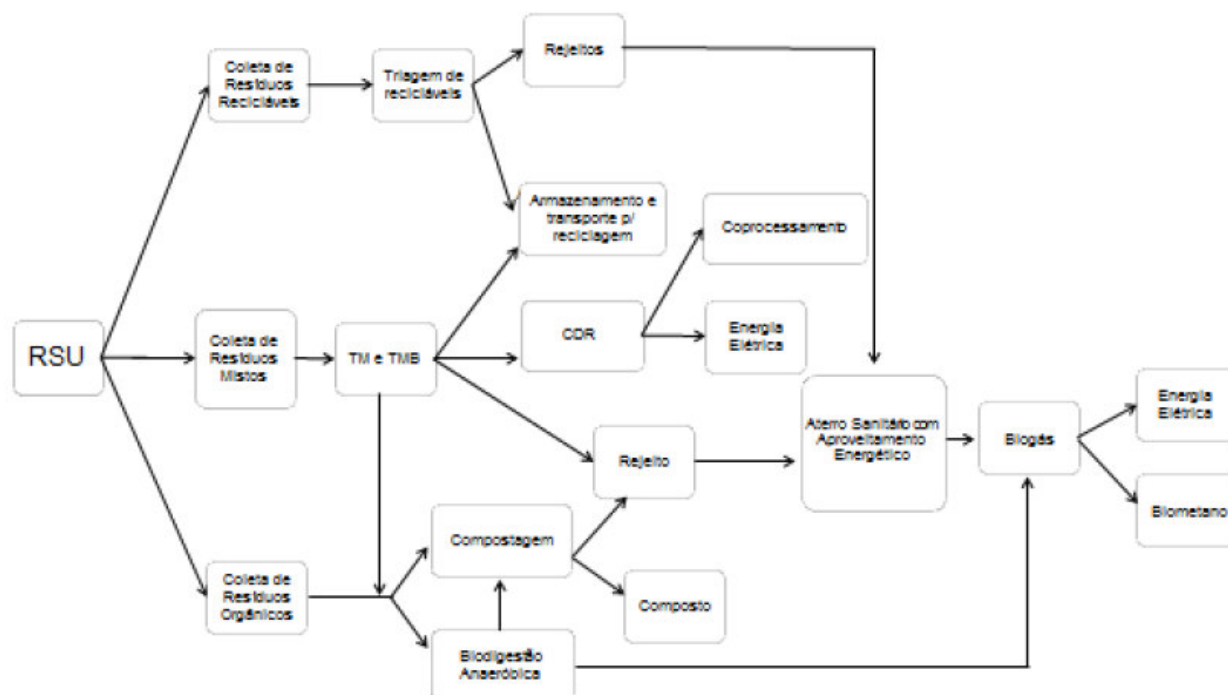


Rota tecnológica para municípios com população entre 500.000 e 1.000.000 de habitantes.

Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

d) População acima de 1.000.000 de habitantes

- Previsão de coleta de três tipologias de resíduos: misto, reciclável seco e orgânico;
- Previsão de triagem dos recicláveis para os resíduos mistos e recicláveis;
- Previsão de armazenamento e transporte dos resíduos recicláveis secos para a indústria de reciclagem;
- Para os resíduos da coleta mista, previsão de Tratamento mecânico – TM (partículas >80mm) e Tratamento Mecânico-Biológico – TMB (partícula >30 mm) para produção de CDR para coprocessamento em fornos de cimento e/ou geração de energia elétrica. Para partículas inferiores a 30 mm, também deverá ser previsto o encaminhamento dos resíduos orgânicos para compostagem e/ou biodigestão;
- Previsão de compostagem e biodigestão anaeróbica para os resíduos da coleta de orgânicos e/ou mista com aproveitamento energético por meio da geração de energia elétrica e/ou produção de biometano;
- Encaminhamentos dos rejeitos para o aterro sanitário;
- Aterro sanitário com captação centralizada do biogás para aproveitamento energético por meio da geração de energia elétrica e/ou produção de biometano.

Figura 35 - Rota Tecnológica para municípios com população acima de 1.000.000 habitantes.

Rota tecnológica para municípios com população acima de 1.000.000 de habitantes.

Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA.

9ª Ações de educação ambiental para atingir as metas da concessão.

Deverá ser prevista na concessão a realização de ações de Educação Ambiental pela Concessionária ou Parceiro Público Privado, com vistas a garantir efetividade das ações para o atingimento das metas estabelecidas.

Pode-se observar que as 9 (nove) diretrizes da Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA a serem observadas na elaboração do Estudos que integram a estruturação das concessões que estão sendo viabilizados por meio do FEP, foram elaboradas principalmente com base nos seguintes normativos legais:

- Lei nº 11.445/2007 – LDNSB;
- Lei nº 12.305/2010 – PNRS;
- Lei nº 12.187/2009 – PNMC;
- Portaria do extinto Ministério das Cidades nº 557/ 2016, que instituiu normas de referência para a elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) previstos no art. 11, inciso II, da Lei nº 11.445/2007.

Observa-se também que a principal referência técnica utilizada para construção da referida Nota, foi a pesquisa elaborada FAD/UFPE, abordada no item anterior.

4.4 - ESTRUTURAÇÕES DO FEP: O CASO DO CONVALE/MG E DO COMARES-UNIDADE DO CRATO/CE

Conforme já mencionado, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Grande (Convale-MG) e o Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade Crato de Ceará (COMARES-UC)

foram eleitos pelo Conselho de participação no FEP – CFEP – em 2018 para receber o apoio para estruturação de projeto de concessão do sistema de resíduos sólidos urbanos com recursos do FEP, como projetos-piloto.

Nesse sentido, a CAIXA contratou em 2019 consultorias técnicas especializadas para elaboração dos estudos técnicos, jurídicos, econômicos e ambientais necessários à estruturação da concessão no setor de resíduos sólidos para os referidos consórcios.

Um dos objetivos dos contratos celebrados pela CAIXA era identificar a melhor concepção técnica para suprir as necessidades desses dois consórcios, em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos.

A seguir serão apresentados os principais pontos considerados nos estudos de engenharia e de viabilidade técnica desenvolvidos pelas respectivas consultorias que resultaram na escolha das rotas tecnológicas a serem licitadas para o CONVALE/MG e para o COMARES-UC.

4.4.1 - ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSÃO DO CONVALE/MG

O projeto tem como finalidade a concessão dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) para os municípios do CONVALE que integram o projeto e, bem como os serviços de destinação dos resíduos de limpeza urbana (RPU), em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Não estão incluídos no projeto, os serviços de conservação urbana como varrição, poda e capina de logradouros públicos.

A seguir, são apresentados os principais pontos considerados nos estudos de viabilidade elaborados para definição da rota tecnológica, objeto da licitação para a concessão dos serviços de manejo de resíduos sólidos do CONVALE.

4.4.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA A SER ATENDIDA

Dos 13 municípios que compõem o CONVALE, apenas 8 decidiram seguir no projeto: Água Comprida, Campo Florido, Conceição das Alagoas, Delta, Planura, Sacramento, Uberaba e Veríssimo.

a) População a ser atendida

A **Tabela 4** apresenta a população de cada município referente ao ano de 2018.

Tabela 4 - População dos municípios do CONVALE que aderiram ao projeto

Município	População
Água Comprida	1.989
Campo Florido	8.448
Conceição das Alagoas	28.569
Delta	11.109
Planura	12.537
Sacramento	26.585
Uberaba	339.934
Veríssimo	4.117
TOTAL	433.288

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA a partir das informações de CONVALE (2021).

b) Quantidade de Resíduos Gerados

Com base na população estimada de aproximadamente 433 mil habitantes para o ano 1 da concessão, os estudos calcularam, para este mesmo período, uma geração total de 310 ton/dia de RSU e 169 t/dia de RPU nos municípios do projeto.

A **Tabela 5** a seguir, apresenta a geração per capita (kg/hab x dia) por município a ser atendido.

Tabela 5 - Geração per capita (Kg/Hab X Dia) por Município a ser atendido.

Município	Geração per capita (kg/hab x dia)
Água Comprida	0,74
Campo Florido	0,47
Conceição das Alagoas	0,73
Delta	0,39
Planura	0,46
Sacramento	0,48
Uberaba	0,92
Veríssimo	0,28

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA a partir das informações de CONVALE (2021).

Observa-se que o município de Uberaba é o mais populoso e o que possui maior geração *per capita* de resíduos por habitante/dia.

c) Caracterização dos resíduos dos municípios do CONVALE

A **Tabela 6** apresenta o resultado da gravimetria para os dos municípios do CONVALE que aderiram ao projeto.

Tabela 6 - Composição gravimétrica simplificada para os municípios do CONVALE que integram o projeto

	Uberaba	Demais municípios
Materiais não recicláveis ³²	68,74%,	73,5%
Materiais recicláveis ³³	31,26%.	26,5%

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA a partir das informações de CONVALE (2021).

4.4.1.2 - METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DA ROTA TECNOLÓGICA A SER LICITADA

A consultoria responsável pela elaboração dos estudos orientou o seu trabalho com base nas diretrizes estabelecidas na Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA e na PNRS, sobretudo, no art. 9º, que trata da ordem de prioridade a ser considerada no gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Conforme já mencionado anteriormente, a referida Nota Técnica solicitou que os estudos considerassem no mínimo três alternativas viáveis, com a estimativa das respectivas tarifas e análise qualitativa quanto aos aspectos técnico, econômico, ambiental, social e cultural. Atendendo a essa orientação, a consultoria contratada pela CAIXA estudou 3 alternativas de rotas tecnológicas para o CONVALE.

Para esta etapa, foram abandonadas as Rotas Tecnológicas que incluem o uso de tecnologias termo destrutivas, tendo em vista que a Lei Estadual (MG) nº 21.557 de 22/12/2014, proibiu a tecnologia de incineração nos municípios mineiros.

Além das soluções tecnológicas de pirólise e biometanização, incluiu-se na avaliação, uma solução tecnológica passando por processo de gaseificação.

Para o estudo produzido estabeleceu-se também as seguintes premissas básicas:

- todas as alternativas apresentadas referem-se exclusivamente aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
- todas as alternativas deveriam atender, obrigatoriamente, aos requisitos impostos pela PNRS, notadamente no que diz respeito ao aproveitamento, mesmo que parcial, da mão de obra que efetua a catação de lixo nos logradouros e na introdução da prática da reciclagem da fração seca dos RSU;
- da mesma forma, as alternativas incluirão tecnologias que permitam a valorização da fração orgânica dos RSU com geração de energia elétrica, se demonstrada sua viabilidade;

³² Matéria orgânica, borrachas e madeiras, panos e trapos e outros.

³³ Papel, plástico, vidro e metal.

- na avaliação econômica das alternativas, considerou-se como possível receita acessória a parcela proveniente do recebimento de resíduos especiais, desde que em sua proposta, o futuro concessionário demonstre capacidade instalada para receber estes resíduos;
- no exercício para avaliar a viabilidade de implantação de tecnologias de valorização dos resíduos, as receitas provenientes da venda de biogás recuperado do aterro foram estudadas, uma vez que duas rotas tecnológicas avaliadas já preveem captura e beneficiamento do metano para fins de atendimento à Política Nacional sobre Mudança do Clima PNMC, e que por imposição da legislação, o biogás gerado no aterro terá que ser captado, mesmo que não seja aproveitado economicamente;
- **as receitas provenientes da comercialização do composto previsto na rota tecnológica 2 para reduzir a quantidade de rejeitos a serem enviados ao aterro não foram consideradas;**
- embora a gestão dos Resíduos de Construção Civil - RCCs não faça parte do escopo da estruturação, todas as rotas tecnológicas consideradas deveriam contar com a segregação inicial destes resíduos, que representam uma parcela considerável dos RPU's enviados ao aterro. As receitas provenientes do recebimento e beneficiamento dos RCCs podem vir a se constituir como receitas acessórias futuramente, mas não foram consideradas na modelagem financeira.

Importante mencionar que foi proposta uma metodologia para coleta e transporte dos resíduos comum a todas as rotas.

Para o beneficiamento dos resíduos recicláveis e da fração orgânica, de forma a restringir o envio de resíduos ao aterro sanitário, reduzir de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e, consequentemente aumentar a vida útil do aterro, estabeleceu-se 3 (três) rotas tecnológicas.

A seguir, apresenta-se o resumo das informações sobre as rotas propostas para o CONVALE.

a) Rota 1: Triagem + pirólise + aterramento de rejeitos + recuperação do biogás do aterro

Figura 36 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 1.

Vantagens	Desvantagens
Beneficiamento dos resíduos potencialmente recicláveis	Heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais
Possibilidade de modularidade das plantas industriais, conforme demandas locais	Tecnologia não consolidada em escala comercial
Menor emissão de poluentes atmosféricos	Processo lento com utilização de combustível auxiliar
Redução do volume a ser disposto em aterro	Elevado custo operacional e de manutenção

Fonte: CONVALE (2021).

b) Rota 2: Triagem + digestão anaeróbica + compostagem do material digerido + aterramento de rejeitos + recuperação do biogás do aterro;

Figura 37 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 2.

Vantagens	Desvantagens
Tecnologia adequada ao resíduo brasileiro que possui elevada fração de orgânicos	Menor redução da fração orgânica
Menor emissão de poluentes atmosféricos	Necessidade da compostagem para a completa estabilização da matéria orgânica digerida.
Promove a reciclagem de matéria orgânica e nutrientes	-
Tecnologia implantada no Brasil com equipamentos periféricos disponíveis no mercado brasileiro e internacional	-

Fonte: CONVALE (2021).

c) **Rota 3:** Triagem + Gaseificação com recuperação de energia + aterramento de rejeitos.**Figura 38 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTA TECNOLÓGICA 3.**

Vantagens	Desvantagens
Maior eficiência no processo de produção de energia, embora necessite utilizar parte da energia produzida no próprio sistema	Plantas em escala comercial ainda em fase de construção. Dados sobre a tecnologia são baseados em unidades piloto
Produce menor quantidade de rejeitos	Tecnologia necessita de uma linha de pré-processamento que visa remover a parcela de inertes e diminuir a umidade do resíduo, que deve ser inferior a 30%.

Fonte: CONVALE (2021).

Considerações complementares:

- Para as três rotas tecnológicas foi considerada a captura e o aproveitamento do biogás do aterro.
- O relatório não recomendou a adoção de estações de transferência de resíduos - ETR no sistema de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos dos municípios que compõem o CONVALE³⁴.
- No estudo, não se considerou a comercialização do composto orgânico resultante. Caso o mercado do composto venha a se mostrar promissor, o futuro concessionário poderá reavaliar a adoção desta alternativa.

4.4.1.3 - PONDERAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS PARA TOMADA DE DECISÃO

Com o intuito de facilitar o processo de tomada de decisão, foi criado um conjunto de critérios para a comparação entre as propostas de rotas tecnológicas.

Sendo assim, foram criados três conjuntos de variáveis:

³⁴ Sobre este tópico, a minuta de contrato da concessão para o CONVALE, dispõe que se a CONCESSIONÁRIA, caso entenda que haja a necessidade técnica de efetuar o TRANSBORDO dos RESÍDUOS SÓLIDOS, a fim de facilitar e agilizar o transporte para o ATERRO SANITÁRIO, poderá solicitar ao CONCEDENTE a realização dessa atividade, não havendo oneração das TARIFAS.

- tecnológicas;
- socioambientais; e
- econômicas.

para avaliação das rotas e respectivos pesos.

Aferição dos aspectos tecnológicos		
Variável	Escala/Gradação	Peso atribuído
Histórico	Tecnologia testada apenas no exterior	1
	Tecnologia testada no Brasil	
	Tecnologia consagrada	
	Tecnologia experimental	
Aspectos operacionais	Muito Complexo	1
	Complexo	
	Média Complexidade	
	Baixa Complexidade	
Confiabilidade das informações	Muito alta	1
	Alta	
	Média	
	Baixa.	
Redução de rejeito para o aterro	Não reduz	3
	Reduz menos de 20%	
	Reduz entre 20% e 50%	
	Reduz em mais de 50%	
Aferição dos aspectos socioambientais		
Redução de Metano	Não reduz	3
	Reduz menos de 20%	
	Reduz entre 20% e 50%	
	Reduz em mais de 50%	
Geração de Poluentes	Muito alta	1
	Alta	
	Média	
	Baixa.	
Inserção dos catadores no processo	Não inclui catador (0%)	2
	Inclui até 30% catadores	
	Inclui entre 30% e 70% dos catadores	
	Inclui de 70% a 100% dos catadores	
Aferição dos aspectos econômicos		
Custos de instalação	Custo de instalação menor que 150 milhões de reais;	1
	Custo de instalação entre 150 milhões de reais e 300 milhões de reais;	
	Custo de instalação entre 300 milhões de reais e 600 milhões de reais;	
	Custo de instalação maior que 600 milhões de reais.	
Custos de operação	Custo de Operação menor que R\$ 50/t	1
	Custo de Operação entre R\$ 50/t e R\$ 100/t;	
	Custo de Operação entre R\$ 100/t e R\$ 200/t;	

	Custo de Operação maior que R\$ 200/t.	
Possíveis receitas de energia	Sim, superiores aos custos de operação	1
	Sim, iguais aos custos de operação	
	Sim, porém, menores que os custos de operação	
	Não possui receitas extras.	
Valor final ao contribuinte	Sem acréscimo de valor	3
	Acréscimo de até 50% no valor,	
	Acréscimo de 50% a 100% no valor	
	Acréscimo superior a 100% no valor	

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA a partir das informações de CONVALE (2021)

No que se refere à ponderação, atribuiu-se maior importância às variáveis que se relacionam diretamente com os objetivos da implantação do projeto. Assim sendo, a redução de rejeito para o aterro, a capacidade de redução de metano emitido e o valor final ao contribuinte, foram considerados os critérios prioritários, assim recebendo pesos maiores.

Em cada variável, foram atribuídas as notas (4), (2), (-2) e (-4), sendo a nota (4) atribuída ao aspecto que contribui mais positivamente para a variável estudada e (-4) ao que contribui mais negativamente para a variável.

Dentro de cada conjunto de variáveis, foi calculado o somatório das notas de cada uma, multiplicadas pelos respectivos pesos a elas atribuídos, o que resulta em uma pontuação final do conjunto de variáveis classificada em um dos cenários descritos na **Figura 39**.

Figura 39 - Cenários e Faixas de pontuação.

Cenário	Descrição	Pontuação
A	Tecnologias com propostas que apresentam melhores soluções ambientais, orçamentárias ou nas ações de operação em relação às outras alternativas. Representam categorias positivas e que traduzem as melhores opções.	16 a 22
B	Não apresenta questões discrepantes dos objetivos do Projeto	8 a 15
C	Opção onerosa ou trabalhosa para a implantação e operação, porém, sem situações que a inviabilizem	0 a 7
D	Tecnologia que apresenta grandes desafios para a sua implementação e operação como fatores de degradação ambiental ou de altos custos financeiros	< 0

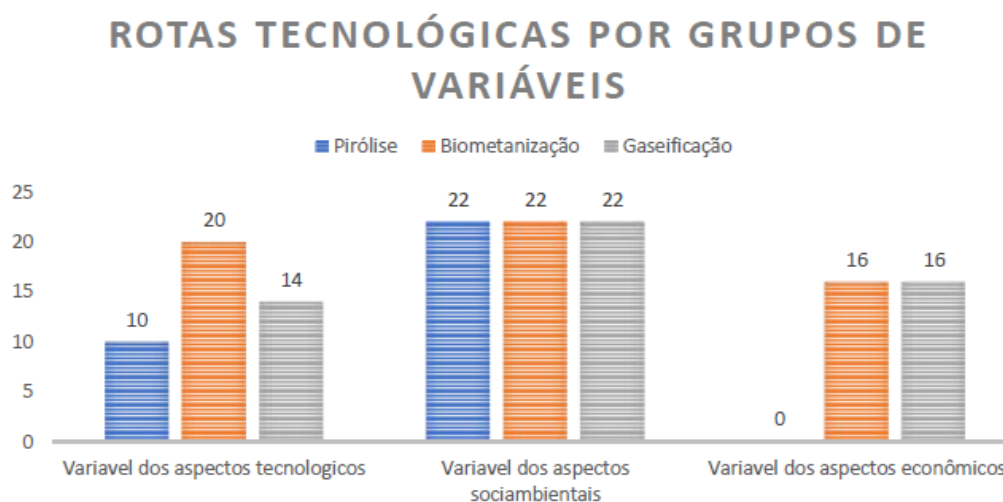
Fonte: CONVALE (2021)

A partir da aplicação do modelo de ponderação para cada uma das variáveis listadas na Tabela 4, obteve-se as classificações e as respectivas notas por grupos de variáveis apresentadas na **Figura 40** e na **Figura 41**.

Figura 40 - RESULTADO DA METODOLOGIA DE PONDERAÇÃO.

Rota Tecnológica	Classificação			
	Ponderação dos aspectos tecnológicos	Ponderação dos aspectos socioambientais	Ponderação dos aspectos econômicos	Ponderação Final
Pirólise	B	A	D	B
Biometanização	A	A	A	A
Gaseificação	B	A	A	A

Fonte: CONVALE (2021).

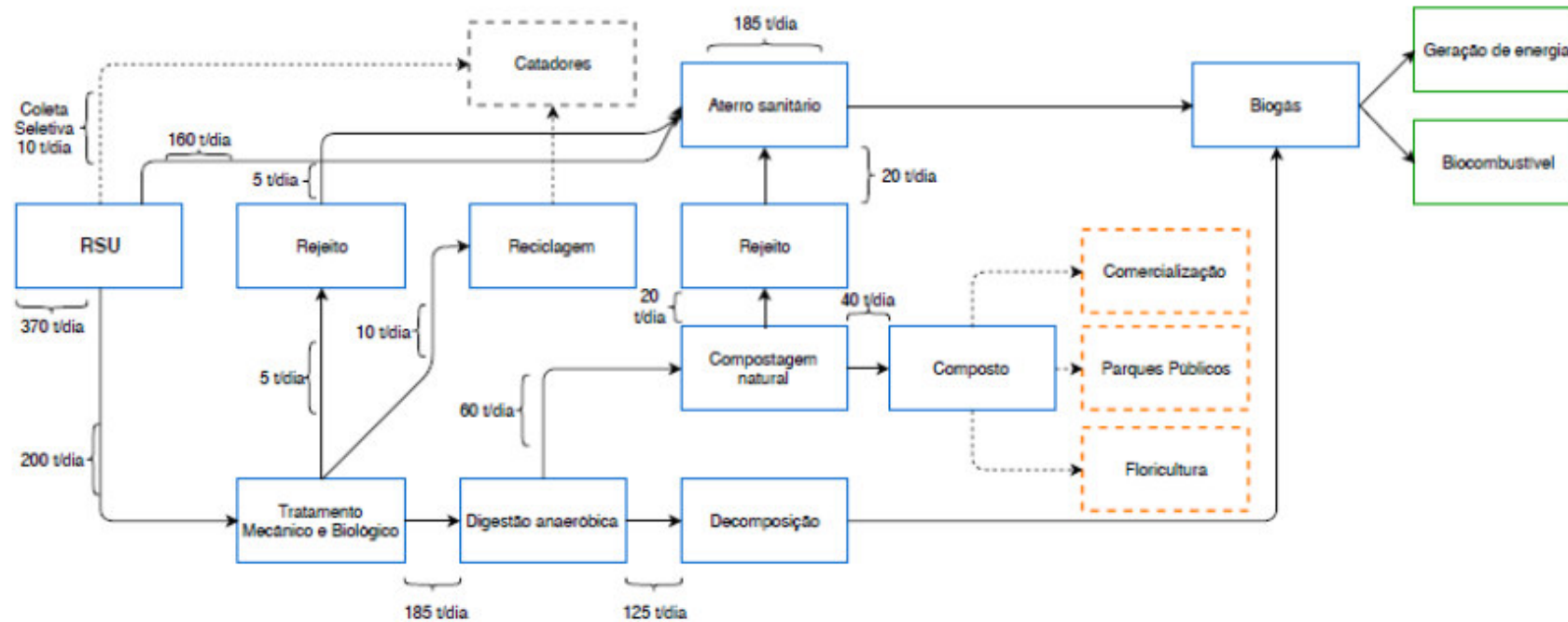
Figura 41 - Modelo de Ponderação: Notas das rotas tecnológicas por grupo de variáveis.

Fonte: CONVALE (2021).

A partir da metodologia aplicada, os resultados indicaram que a rota que apresentou melhor resultado global, considerados todos os parâmetros avaliados, foi a rota tecnológica 2, que inclui a implantação de uma unidade de biometanização com capacidade para processamento de 200 t/dia.

A **Figura 42** a seguir corresponde ao balanço de massa da versão final da Rota Tecnológica constante do Edital de Concorrência nº 01/2022.

Figura 42 - Rota tecnológica escolhida para ser licitada no processo de concessão do CONVALE.



Fonte: CONVALE (2021).

Observa-se que o projeto também prevê o uso de uma unidade de tratamento mecânico - biológico para redução da quantidade de resíduos (recicláveis e orgânicos) a serem dispostos no aterro.

Ressalta-se que os estudos efetuados a partir daí foram desenvolvidos apenas para o projeto com biometanização.

4.4.1.4 - TARIFA E COBRANÇA PARA O CONVALE

O modelo de cobrança da tarifa proposto pelos estudos levou em consideração a correlação entre a geração de resíduo e consumo de água.

A “Tarifa Base” (TB), corresponde ao valor que será cobrado em R\$ / m³ e foi calculada na modelagem econômico-financeira, tendo sido levada em consideração a relação entre o custo do projeto e o consumo de água projetado para a concessão, obtendo-se o seguinte resultado:

$$TB = R\$ 1,4122 / m^3$$

A “Tarifa do Ente Público” (TEP) será cobrada ao município, tendo como objeto a prestação de serviços para recepção do Resíduo Público Urbano (RPU). Esta tarifa será paga mensalmente diretamente pela Prefeitura, por tonelada de RPU disposta no aterro. O valor proposto a ser pago pelo ente público referente aos serviços de disposição de RPU, foi de **R\$ 53,6356 / tonelada**.

4.4.1.5 - LEILÃO DA CONCESSÃO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO CONVALE/MG

Foi publicado no dia 16/02/2022 o Aviso de Licitação de Concorrência Pública (Edital de Concorrência nº 01/2022) para a realização de concorrência pública para a contratação de concessionária que prestará os serviços de manejo de resíduos sólidos dos municípios do CONVALE/MG.

A sessão pública do leilão ocorreu no dia 14/04/2022, na sede da B3 (Bolsa, Brasil, Balcão). O Consórcio S, formado pelas empresas Soma Ambiental e Seleta e ainda representado pela corretora Ativa Investimentos, foi o vencedor ao oferecer a menor tarifa mensal para o usuário. A proposta ganhadora apresentou um deságio de 30,17% em relação ao valor de referência do edital. A outra proponente foi a empresa Viasolo Engenharia Ambiental S/A com deságio de 0,21%³⁵.

Trata-se da primeira concessão comum de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos estruturada para um consórcio municipal, o que evidencia não apenas os avanços do modelo, mas também os novos caminhos que se abrem para projetos que têm como foco a sustentabilidade econômica, ambiental e social.

O resultado obtido é, a princípio, um bom indicativo em relação ao trabalho de estruturação técnica, econômico-financeiro, jurídico e ambiental.

4.4.2 - ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSÃO DO COMARES-UC

O projeto tem por objeto a delegação, mediante concessão comum, dos serviços públicos de transbordo, transporte e destinação final de RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, incluindo a realização dos investimentos e a execução das obras correspondentes. Diferentemente do CONVALE, os serviços de coleta domiciliar não foram incluídos.

Em todos os municípios do COMARES – UC a disposição final dos resíduos sólidos urbanos é inadequada, com descarte em lixões. Além disso, não há controle de entrada ou pesagem dos veículos que descartam os resíduos.

³⁵ <https://diariodocomercio.com.br/economia/concessao-deve-resultar-em-mais-de-r-1-bi-em-investimentos-no-triangulo/>

A seguir, são apresentados os principais pontos considerados nos estudos de viabilidade elaborados pelo Consórcio EY/CONEN/LACAZ Martins/Ziguia para definição da rota tecnológica a ser objeto de licitação para a concessão dos serviços de manejo de resíduos sólidos do **COMARES**.

Os documentos pertinentes ao Projeto e analisados são os que foram disponibilizados na consulta pública, a qual se encerrou em 07/02/2022. Nesse sentido, é possível que sofram alguma alteração em razão das contribuições recebidas.

4.4.2.1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA A SER ATENDIDA

O COMARES é constituído por 10 municípios, sendo eles: Altaneira, Barbalha, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri.

a) População a ser atendida:

Com base nas projeções populacionais realizadas, estima-se que, em 2022, a população total dos municípios que integram o COMARES-UC seja de 641.615 habitantes.

b) Quantidade de Resíduos Gerados

De acordo com os documentos analisados, estima-se que em 2022, no primeiro ano da concessão, serão geradas 180.560 toneladas de RSU por ano nos dez municípios integrantes do COMARES – UC. Isso corresponde a aproximadamente 495 t/dia.

c) Caracterização dos resíduos dos municípios do COMARES-UC

Das 180.560 toneladas geradas no ano, estima-se que 9.028 toneladas (5%) serão de resíduos de varrição, 21.667 toneladas (12%) de resíduos verdes oriundos de podas e feiras livres e 3.611 toneladas (2%) de materiais provenientes da coleta seletiva de recicláveis secos. A coleta seletiva foi projetada considerando o atendimento de metas gradativas, de forma a adaptar o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Cariri (CEARÁ, 2018).

A **Figura 43** a seguir apresenta a estimativa populacional dos municípios integrantes do consórcio, bem como a estimativa da quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada.

Figura 43 - Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos e Projeção da Demanda.

Ano	Projeção Populacional	Resíduos Sólidos Urbanos - RSU (t/ano)	Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD (t/ano)	Resíduos de Limpeza Urbana Varrição (t/ano)	Resíduos de Limpeza Urbana - Poda e Feiras Livres (t/ano)	Coleta Porta a Porta de RSD (t/ano)	Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis (t/ano)
2022	641,615.00	180,560.00	146,254.00	9,028.00	21,667.00	155,282.00	3,611.00

Fonte: COMARES-UC (2021)

4.4.2.2 - METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DA ROTA TECNOLÓGICA A SER LICITADA

Não há nos documentos elaborados pela consultoria descrição da metodologia e nem de matriz de critérios utilizados para definição da rota tecnológica a ser adotada para o COMARES. Apesar dos documentos afirmarem que foram construídos com observância da Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, estes, diferente do que estabelece a nota, não apresentaram o mínimo de três alternativas viáveis, com a estimativa das respectivas tarifas e análise qualitativa quanto aos aspectos técnico, econômico, ambiental, social e cultural, dentre as quais se decidiria pela mais vantajosa para a realidade a ser atendida.

4.4.2.3 - PONDERAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS PARA TOMADA DE DECISÃO

Conforme observado no item anterior, não consta nos documentos disponibilizados para consulta pública, a metodologia para ponderação para tomada de decisão em relação a escolha da rota tecnológica.

No documento denominado “Estudos de Engenharia, Logística e Afins” (COMARES-UC, 2021) consta apenas informações referentes a rota tecnológica considerada apropriada pela consultoria.

Nesse sentido, de acordo com os documentos da estruturação do projeto, é mencionado que para otimizar a gestão dos resíduos coletados nos municípios do COMARES – UC, é indicada a implantação, operação e manutenção de Estações de Transferência de Resíduos (ETR), que deverão receber os resíduos provenientes da coleta domiciliar e os rejeitos provenientes das Centrais Municipais de Resíduos (CMRs), para o posterior envio desses resíduos para a Central de Tratamento Regional de Resíduos (CTR). Está prevista a implantação de 04 (quatro) ETRs.

Também é indicada a implantação de um Galpão de Triagem Manual de materiais recicláveis em cada um dos municípios considerados na modelagem da concessão.

A concessionária também irá implantar e operar a compostagem aeróbia em cada um dos municípios considerados no projeto de concessão, preferencialmente em área cedida pelo poder concedente dentro das CMRs, que receberá os resíduos verdes e de feiras livres.

Além disso, deverá ser realizada pela concessionária a implantação, operação e manutenção de uma Central de Tratamento Regional de Resíduos (CTR), contendo 01 (uma) Unidade de Triagem Automatizada, 01 (uma) Unidade de Compostagem Aeróbia e 01 (um) Aterro Sanitário.

A Unidade de Compostagem Aeróbia da CTR deverá ser implantada até o fim do décimo quarto ano da concessão e irá receber os materiais orgânicos segregados na Unidade de Triagem Automatizada.

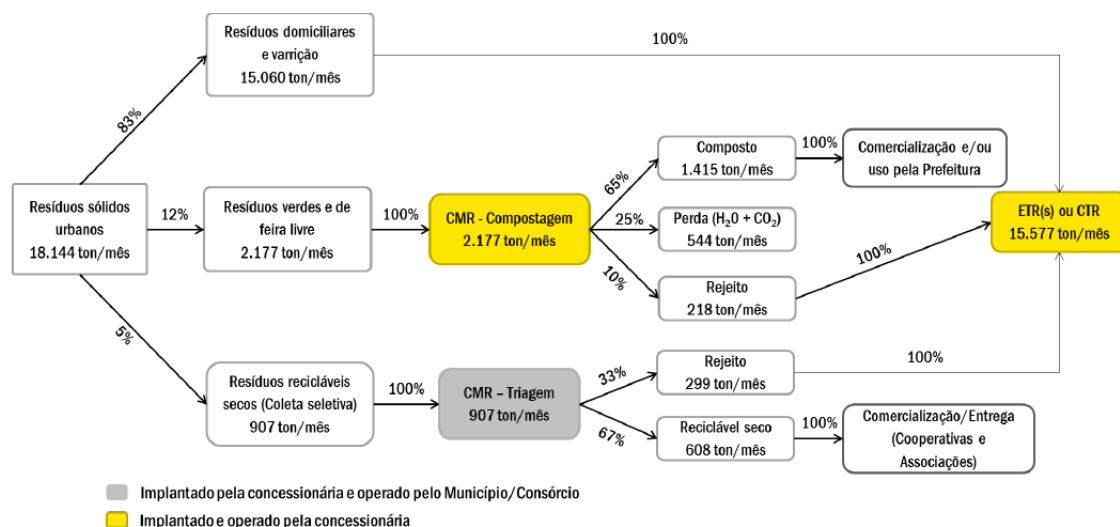
Para a disposição final dos rejeitos, a concessionária deverá implantar um Aterro Sanitário regional até o final do quarto ano de concessão.

Em resumo, os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos indicados para o conjunto de municípios considerados na modelagem da concessão são os seguintes:

- implantação, operação e manutenção de Central de Tratamento Regional de Resíduos (CTR), incluindo: o Unidade de Triagem Automatizada;
- unidade de compostagem aeróbia;
- aterro sanitário regional;
- implantação, operação e manutenção de 04 (quatro) Estações de Transferência de Resíduos;
- implantação, operação e manutenção de 10 (dez) Unidades de Compostagem Aeróbia para os resíduos verdes e de feiras livres;
- implantação de 10 (dez) Galpões de Triagem Manual de materiais recicláveis;
- destinação final temporária em aterro privado até que o aterro da concessão esteja em operação.

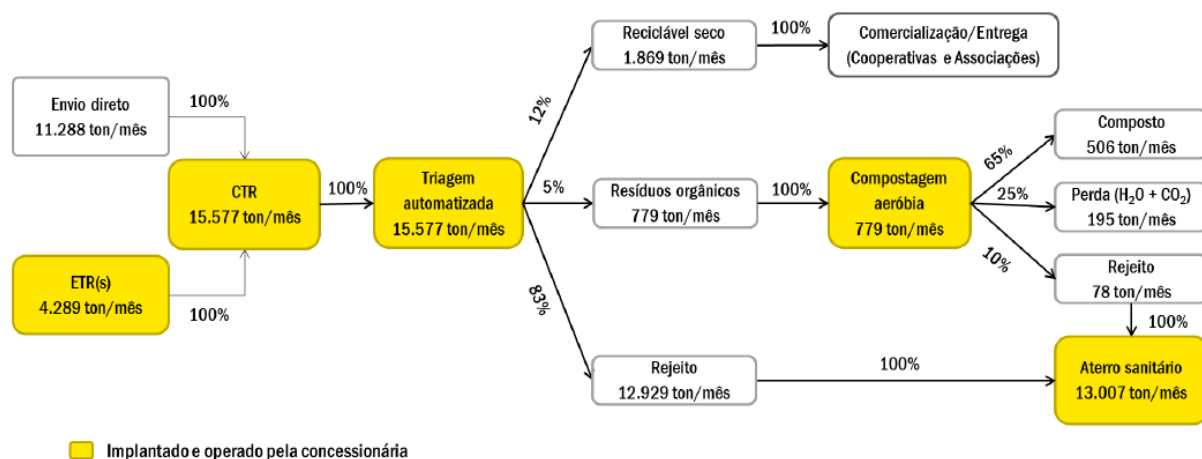
O fluxograma da rota tecnológica apresentado nas **Figura 44** e **Figura 45**, é referente ao 15º ano da concessão, considerando que a estimativa de geração anual de resíduos será de 217.730 t e que esse será o ano em que todas as unidades operadas pela concessionária estarão em funcionamento.

Figura 44 - Fluxograma da rota tecnológica proposta para o 15º ano de concessão em relação ao total de RSU (Parte 1).



Fonte: COMARES-UC (2021)

Figura 45 - Continuação do Fluxograma da rota tecnológica proposta para o 15º ano de concessão em relação ao total de RSU (Parte 2).



Fonte: COMARES-UC (2021)

Tarifa e Cobrança para o COMARES-UC

Para o cálculo da cobrança da tarifa do usuário referente ao serviço de transbordo, tratamento e destinação final dos RSD, utilizou-se a tarifa base, o fator de uso (referente à cada categoria de economia consumidora) e o coeficiente de geração, que é calculado a partir da divisão entre a geração de resíduos sólidos domiciliares e o volume total de água faturado no Município.

A fórmula a seguir apresenta o cálculo da tarifa de RSD:

Tarifa de RSD = Tarifa Base x Fator de Uso x Coeficiente de Geração, onde:

✓ Tarifa Base (R\$/kg) = 0,193;

✓ Coeficiente de geração (kg/m³) = 6,08

✓ Fator de Uso:

- Residencial social – 0,49
- Residencial (0 a 10 m³) – 1,00
- Residencial (10 a 20 m³) – 1,50
- Residencial (> 20 m³) – 2,20
- Não Residencial (0 a 50 m³) – 4,50
- Não Residencial (> 50 m³) – 6,00

Desse modo, o valor da conta de RSD será o resultado da multiplicação da tarifa de RSD referente a cada categoria pelo volume de água faturado. A **Figura 46** abaixo identifica o valor de tarifa de cobrança por economia:

Figura 46 - Tarifa de RSD a ser cobrada por m³ de água faturado.

Tarifa por Classe de Consumo	Faixas de Consumo (m³)	Tarifa (R\$/m³)
Residencial Social	0 a 10	0,57
Residencial 1	0 a 10	1,17
Residencial 2	>10 a 20	1,76
Residencial 3	>20	2,58
Não Residencial 1	0 a 50	5,27
Não Residencial 2	>50	7,03

Fonte: COMARES-UC (2021)

Conforme mencionado anteriormente, a destinação dos RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU) será paga pelo município com base no valor por tonelada. Desse modo, a receita de RPU é igual a multiplicação da tarifa pelo volume de resíduos (tonelada), que equivale a R\$ 158,28/t.

4.4.2.4 - LEILÃO DA CONCESSÃO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO COMARES-UC

O leilão da concessão manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do COMARES-UC está previsto para acontecer no segundo semestre de 2022. Vale salientar que, em fevereiro deste ano, o município de Juazeiro do Norte decidiu não participar do processo de Concessão.

4.5 - ROTEIROS E FERRAMENTAS DESENVOLVIDAS PELO MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E PELA DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ)

O Kit de Ferramentas para Manejo de RSU foi elaborado no âmbito do projeto de cooperação técnica ProteGEEr - Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos, desenvolvido pelos governos do Brasil e da Alemanha, com objetivo de promover uma gestão sustentável e integrada de RSU, preservar os recursos naturais e reduzir tanto o uso de energia quanto a emissão de gases de

efeito estufa (GEE). A cooperação inclui o MDR, a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) e Agência Alemã de Cooperação Internacional, por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Dentre os roteiros e instrumentos desenvolvidos, são objeto de análise neste produto:

- Ferramenta de Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU;
- Roteiro para Avaliação Preliminar da Produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR).

Além dos roteiros e das ferramentas desenvolvidos no âmbito do ProteGEER, a GIZ têm também disponibilizado outros materiais de interesse que visam auxiliar tomadores de decisão e seus assessores, a avaliar as oportunidades, limites e riscos das diversas tecnologias para o tratamento e disposição final dos RSU, dentre os quais destacam-se as seguintes publicações, as quais também são objeto de análise neste tópico:

- Opções em Waste-to-Energy na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Guia para Tomadores de Decisão em Países Emergentes ou em Desenvolvimento;
- Ferramenta de Avaliação Rápida Waste to Energy.

4.5.1 - FERRAMENTA DE ROTAS TECNOLÓGICAS E CUSTOS PARA MANEJO DE RSU

Com o objetivo de orientar os gestores em relação à utilização da ferramenta em tela, foi elaborado um manual de instruções, do qual se extraiu as principais informações em relação à Ferramenta de Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU.

O conceito de Rota Tecnológica utilizada pelos autores do manual é o mesmo do documento produzido pela FADE/UFPE (2014), que já foi objeto de análise deste produto no item 3.1, *in verbis*:

Define-se rota tecnológica como “o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, envolvendo circuitos de coleta de resíduos de forma indiferenciada e diferenciada e contemplando tecnologias de tratamento dos resíduos com ou sem valoração energética.

Em outras palavras, uma rota tecnológica é o “caminho” que o resíduo faz da casa do gerador até o aterro sanitário, com todos os subprodutos voltando ao ciclo produtivo (PROTEGEER, 2021a).

Para avaliação e escolha de uma rota tecnológica para resíduos sólidos urbanos, os responsáveis pelo desenvolvimento da ferramenta elencam as seguintes diretrizes a serem observadas:

- iniciar pelo conhecimento da rota tecnológica atualmente utilizada pelo município, por mais simples que seja;
- realizar o balanço de massa e de energia das rotas avaliadas;
- avaliar a possibilidade de implantação dos avanços tecnológicos e de novas formas de tratamento de maneira escalonada;
- **atentar para a compatibilização da rota tecnológica com as metas do plano municipal (intermunicipal ou regional) de gestão integrada de resíduos sólidos;**
- **possuir instrumentos de inclusão e emancipação dos catadores de materiais recicláveis que atuam no município;**
- avaliar e quantificar todos os subprodutos que possam resultar em receitas acessórias ao sistema;

- **prever** instrumentos legais e financeiros de recuperação dos custos do sistema, por intermédio da **cobrança de taxas ou tarifas**;
- **quantificar as emissões totais de gases de efeito estufa (GEE)** em toda a rota, buscando maximizar a redução da emissão desses gases;
- **atender à hierarquia** do gerenciamento integrado de resíduos estabelecida no **artigo 9º da Lei nº 12.305/2010**;
- considerar **tecnologias consolidadas nacional ou internacionalmente**, que sejam **licenciáveis de acordo com a legislação brasileira**.

É ressaltado também que nem todas as tecnologias podem ser aplicadas a todos os municípios. Tecnologias como a incineração, a triagem mecanizada, a **produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR)** ou mesmo a **biodigestão** têm capacidades mínimas, em termos de toneladas por dia a tratar, em função de gatilhos de viabilidade econômica.

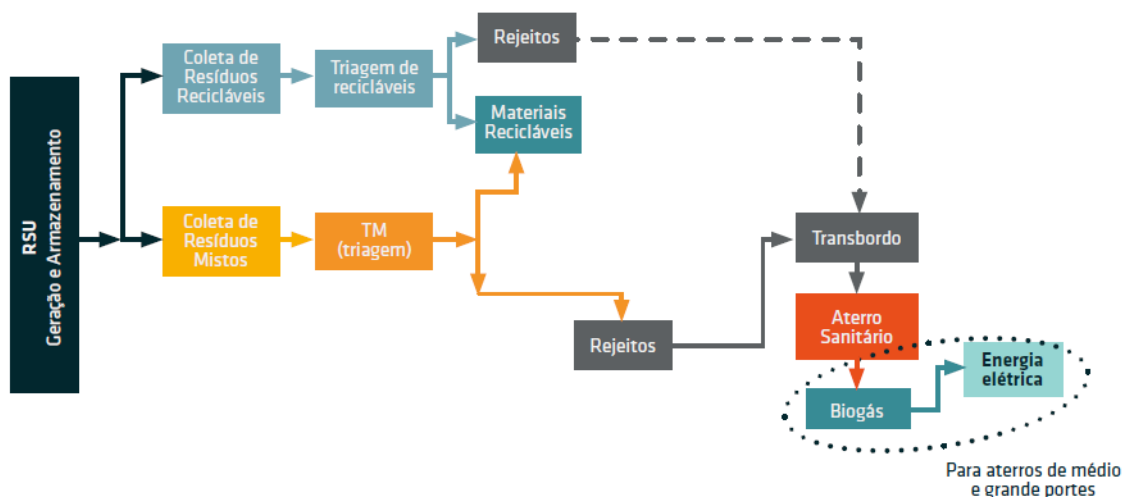
A partir dessas considerações, o Manual apresenta 3 exemplos de rotas tecnológicas indicadas para municípios de menor porte, de porte intermediário e de grande porte, conforme figuras a seguir reproduzidas.

i. Município de pequeno porte:

Na rota proposta na **Figura 47** tem-se apenas coleta seletiva de recicláveis secos e coleta de mistos, e a triagem para remoção somente dos recicláveis do fluxo de resíduos da coleta de mistos. Os rejeitos, junto com os resíduos orgânicos, são enviados para o aterro sanitário. Como nessa rota, o aterro recebe ainda os resíduos orgânicos (como restos de alimentos e resíduos verdes), dependendo do porte do aterro e de estudos de viabilidade técnica e econômica, pode-se fazer o aproveitamento energético do biogás gerado no aterro.

Municípios de pequeno porte, cuja população normalmente reside em casas com pátios ou jardins, podem adotar sistemas de compostagem caseira para o tratamento dos resíduos domiciliares orgânicos. Nesse caso, esses resíduos não entram no fluxo de balanço de massa nas rotas avaliadas.

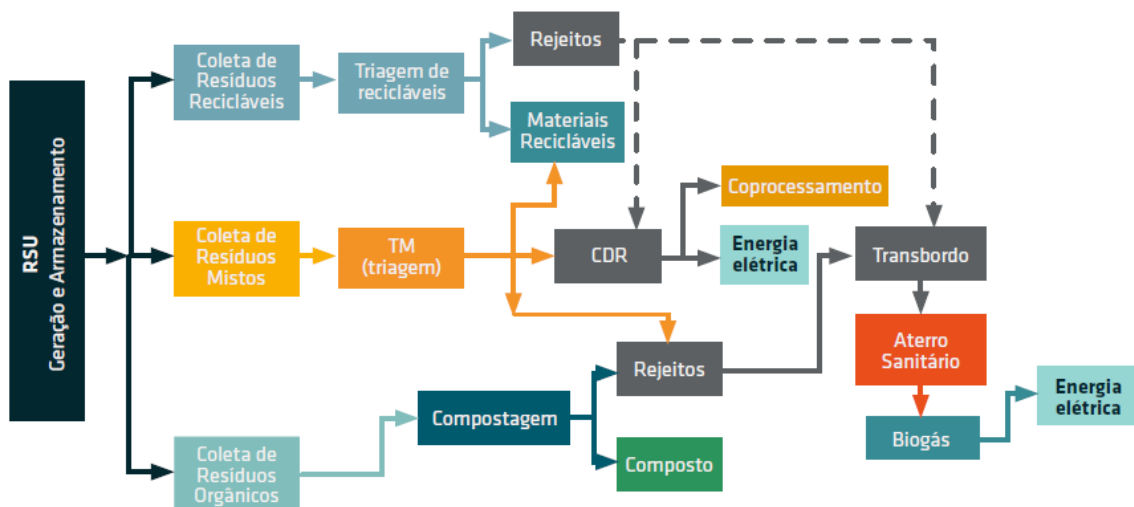
Figura 47 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica mais simples ou inicial.



Fonte: ProteGEEr et al (2021)

ii. Município de médio porte

Um exemplo de rota a ser aplicada em municípios de médio porte ou em etapas mais avançadas, é apresentado na **Figura 48**. Essa rota já inicia com três tipos de coleta, incluindo a coleta seletiva de orgânicos, além da seletiva de recicláveis e dos mistos. Como tecnologias de processamento, inclui-se a produção de CDR e a compostagem dos resíduos orgânicos coletados seletivamente.

Figura 48 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica Intermediária.

Fonte: ProteGEEr et al (2021)

Recomenda-se iniciar sempre a coleta seletiva de orgânicos pelos grandes geradores, como centros de distribuição de hortifrutigranjeiros, supermercados e restaurantes.

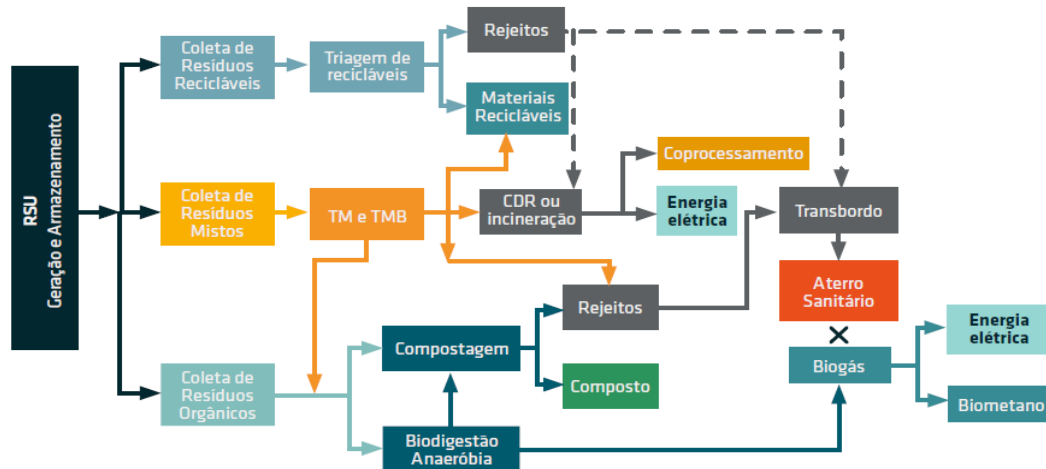
Como ainda deve ocorrer quantidade representativa de resíduos orgânicos domiciliares na coleta de mistos que irão ao aterro sanitário, é possível avaliar nessa rota também o aproveitamento do biogás gerado no aterro.

iii. Município de grande porte

Já na **Figura 49**, mostra-se uma rota mais avançada, a ser aplicada a municípios de grande porte ou em etapas ou fases finais na implantação escalonada nos demais municípios. Essa rota também inicia com três tipos de coleta. Como diferencial em relação à rota anterior (**Figura 48**), tem-se a adição da possibilidade do tratamento mecânico e biológico (TMB) para os resíduos mistos. Há possibilidade ainda de utilizar a digestão anaeróbia para os orgânicos seletivos ou os triados a partir dos resíduos da coleta de mistos, bem como de fazer a incineração dos rejeitos dos processos de triagem.

Importa realçar que neste caso, se todos os resíduos orgânicos passarem por algum processo de tratamento biológico, os rejeitos a serem dispostos no aterro sanitário não terão potencial de geração de biogás. Mas existe a possibilidade de utilização do biogás do processo de biodigestão controlada em reatores – a digestão anaeróbia –, tanto na forma de produção de energia elétrica, como na purificação do biogás para obtenção de biometano.

Figura 49 - Fluxograma de uma Rota Tecnológica Avançada.



Fonte: ProteGEEr et al (2021)

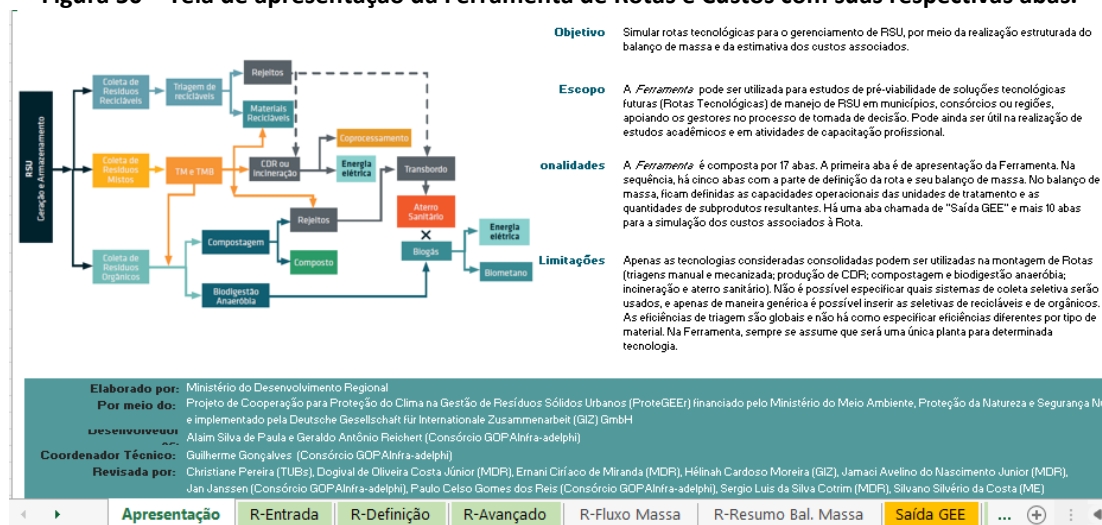
A seguir, são apresentadas as principais informações acerca da Ferramenta de Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU constantes no Manual.

4.5.1.1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA FERRAMENTA

a) Objetivo

Simular rotas tecnológicas para o gerenciamento de RSU, por meio da realização estruturada do balanço de massa e da estimativa dos custos associados. Ela serve para mostrar ao gestor público, ou técnico que está avaliando possíveis soluções, diferentes opções ou rotas e suas potencialidades, indicando a geração de subprodutos e o desvio de resíduos do aterro sanitário, bem como os custos associados. Ou seja, a utilização da Ferramenta aumenta o nível de inteligência na tomada de decisão, dando ao decisor uma visão integrada, sistêmica e holística. Dessa maneira, quem toma a decisão final de qual rota tecnológica adotar será sempre o gestor público. A **Figura 50** apresenta a tela de apresentação da ferramenta de rotas e os custos relativos às abas.

Figura 50 – Tela de apresentação da Ferramenta de Rotas e Custos com suas respectivas abas.



Fonte: Ferramenta de Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU (MDR, 2021).

b) Escopo

A *Ferramenta* pode ser utilizada para estudos de pré-viabilidade de soluções tecnológicas futuras (Rotas Tecnológicas) de manejo de RSU em municípios, consórcios ou regiões, apoiando os gestores no processo de tomada de decisão. Pode ainda ser útil na realização de estudos acadêmicos e em atividades de capacitação profissional.

c) Funcionalidades

A *Ferramenta* é composta por um total de 20 abas ou planilhas. A primeira aba é de apresentação da ferramenta. Na sequência, há cinco abas relacionadas à definição da rota e seu balanço de massa. No balanço de massa, ficam definidas as capacidades operacionais das unidades de tratamento e as quantidades de subprodutos resultantes. Há uma aba chamada de “Saída GEE³⁶”. Mais à direita, na planilha da *Ferramenta* de Rotas e Custos, há 13 abas para a simulação dos custos associados à rota.

Das 20 abas existentes na *Ferramenta*, em apenas cinco, o usuário deverá interagir para a entrada de dados ou informações. As outras são de apoio à realização dos cálculos internos das simulações, de resultados ou de saída para utilização em outra ferramenta (de emissão de GEE).

d) Potencialidade

Como saída, resulta um quadro com todas as capacidades de projeto das unidades de tratamento e dos subprodutos gerados em cada uma, além da apresentação visual do fluxo de massa final da rota.

Os principais pontos de aplicabilidade, ou o escopo, da *Ferramenta* são:

- construção e avaliação de soluções integradas para o manejo de RSU;
- realização de estudo de **pré-viabilidade**;
- **utilização de tecnologias consolidadas**;
- estimativa da massa que entra e que sai em cada tecnologia de tratamento utilizada na rota testada;
- comparação da rota atual com rotas futuras, dando maior segurança no momento da tomada de decisão sobre qual rota adotar;
- estimativa da geração dos subprodutos nas diversas etapas do tratamento, como materiais recicláveis (papel, plástico, metal e vidro), CDR, composto, biogás (com produção de energia elétrica ou biometano na planta de biodigestão e no aterro) e de energia elétrica na unidade de incineração.

e) Limitações

Há algumas “chaves” ou limitadores na *Ferramenta* que restringem a utilização de determinadas tecnologias para uma capacidade diária mínima de resíduos na entrada da planta, em função de questões de viabilidade técnica e econômica. Um exemplo típico é a adoção da incineração, que só apresenta viabilidade para grandes gerações de RSU.

Não faria sentido, portanto, incluir esse tipo de opção tecnológica para municípios de médio ou pequeno porte.

³⁶ A aba Saída GEE apresenta um resumo das informações de balanço de massa para a rota tecnológica avaliada. Essas informações não têm utilização direta na *Ferramenta* de Rotas e Custos. Seu objetivo é organizar os dados nela inseridos, os quais poderão servir como dados de entrada de outra ferramenta que faz a estimativa da geração de emissão de GEE (para aprender sobre o uso desta ferramenta veja o *Manual da Ferramenta de Cálculo de Emissões de GEE no Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Brasil* - ACV!).

Conforme já mencionado, apenas as tecnologias consideradas consolidadas podem ser utilizadas na montagem de Rotas (triagens manual e mecanizada; produção de CDR; compostagem e biodigestão anaeróbia; incineração e aterro sanitário). Não é possível especificar quais sistemas de coleta seletiva serão usados, e apenas de maneira genérica é possível inserir as coletas seletivas de recicláveis e de orgânicos. As eficiências de triagem são globais e não há como especificar eficiências diferentes por tipo de material. Na Ferramenta, sempre se assume que será uma única planta para determinada tecnologia.

Outra limitação da Ferramenta é que ela só permite a simulação de uma rota por vez.

Não é possível, num mesmo arquivo de Excel, fazer a simulação, por exemplo, da rota atual e de três rotas futuras para posterior comparação e escolha de uma delas. Para apoiar esse processo decisório, deverá ser realizada uma simulação por vez, com tabulação das principais saídas (os principais resultados de cada rota avaliada) em numa nova planilha a ser construída pelo usuário.

4.5.1.2 - DESCRIÇÃO DAS ABAS QUE INTEGRAM A FERRAMENTA

A Ferramenta de Rotas e Custos foi concebida em um arquivo de Microsoft Excel e está estruturada basicamente em duas partes: i. uma primeira parte para a definição das tecnologias que comporão a rota tecnológica e seu respectivo balanço de massa; ii. uma segunda parte para a simulação dos custos associados à rota definida.

a) 1ª Parte: Introdução à Rotas – Balanço de Massa

A primeira parte da *Ferramenta de Rotas e Custos*, denominada de *Rotas – Balanço de Massa* é constituída de cinco abas na planilha Excel, como se sintetiza na **Figura 51**.

Figura 51 - ABAS QUE CONSTITUEM A PARTE ROTAS – BALANÇO DE MASSA.

Nome da Aba	Finalidade	Descrição
R-Entrada	Entrada de dados de geração, composição e tipos de coleta	Aba para informar a massa total gerenciada na rota, a composição gravimétrica e os percentuais de coletas seletivas de recicláveis e de orgânicos.
R-Definição	Entrada de dados e definição da Rota	Aba para a definição das tecnologias a utilizar na rota, com a escolha das quantidades de resíduos enviados a cada tecnologia ou processo de tratamento; a escolha das eficiências dos processos; e o destino dos subprodutos.
R-Avançado	Entrada de dados avançados parametrizados	Aba onde constam valores parametrizados para as eficiências dos processos. Podem ser alterados pelo usuário, se este tiver valores mais específicos ou regionais.
R-Fluxo Massa	Saída fluxograma do balanço de massa da rota simulada	Esta aba apresenta a figura, em forma de fluxograma, do balanço de massa da rota. Não permite alteração direta e pode ser utilizada durante a montagem da rota e, ao final, como registro da rota final simulada.
R-Resumo Bal. Massa	Saída resumo das capacidades operacionais das unidades e dos subprodutos gerados	Nesta aba estão todos os resultados das capacidades operacionais das tecnologias que fazem parte da rota simulada, bem como os subprodutos gerados em cada etapa. Serve com interface com a segunda parte da Ferramenta de Rotas e Custos, a parte de cálculo dos Custos Associados.
Saída GEE	Saída para interface com a Ferramenta GEE	Saída com os resultados da rota avaliada que podem ser utilizados para calcular, para a mesma rota, o potencial de geração ou emissão de GEE (Ferramenta Emissões de GEE) e, dessa forma, poder incorporá-lo na tomada de decisão da melhor rota tecnológica para o município.

Fonte: ProteGEEr et al (2021)

Essa primeira parte da Ferramenta de Rotas e Custos é *Rotas – Balanço de Massa*. É onde o usuário define a rota tecnológica a ser avaliada, com base na escolha de tecnologias consolidadas pré-definidas, de capacidades mínimas estabelecidas e de valores de eficiência dos processos parametrizados. Com esse ferramental, diferentes combinações de soluções, ou seja, diferentes rotas tecnológicas podem ser simuladas, estudadas e avaliadas pelo usuário.

Os resultados ou saídas para a rota em análise se dão tanto em uma tabela com as informações detalhadas como em uma figura em forma de fluxo de massa. Essas saídas são utilizadas como entradas na segunda parte da Ferramenta, chamada de Custos Associados, onde são estimados os custos de implantação e operação para a rota simulada.

b) 2ª Parte: Introdução às Rotas – Custos – Estimativas e Dados Econômicos

Essa 2ª parte é constituída de 13 abas na planilha Excel. Nela são apresentadas estimativas de custos de investimentos e custos operacionais de cada tecnologia e sua integração dentro da rota tecnológica simulada. Permite ao usuário avaliar, de forma preliminar os impactos e efeitos econômicos das suas simulações e suas implicações sobre o preço da tarifa do serviço de manejo de resíduos sólidos e o prazo de contrato a ser estabelecido.

A **Figura 52** detalha as abas referentes aos *Custos – Estimativas e Dados Econômicos*

Figura 52 - ABAS REFERENTES A CUSTOS – ESTIMATIVAS E DADOS ECONÔMICOS.

Nome da aba	Finalidade	Descrição
R&C-Painel de Controle	Entrada/Saída de dados Interação principal de resumo e controle dos custos e quantitativos da rota tecnológica	Aba para analisar de uma forma resumida e integrada todas as principais informações dos quantitativos de resíduos/substratos/rejeitos, custos dos investimentos de implementação e custos operacionais de operação da rota tecnológica e sua influência sobre o preço da tarifa do serviço. Em relação aos custos de investimento e operação, há uma série de indexadores disponíveis para alteração pelo usuário. Além disso, o usuário pode simular valores estimados da tarifa do serviço de remuneração, além do prazo do contrato de serviço para avaliar os efeitos sobre as métricas econômicas de um investimento de implementação e operação da rota tecnológica definida.
C-Calc Tarifa	Entrada/Saída de dados Funcionalidade de simulação da distribuição do valor da tarifa do serviço de acordo com fatores de ponderação por tipo de imóvel e indexação a faixas de consumo de água	Aba onde o usuário pode simular a distribuição do valor total do serviço de tratamento e destinação do RSU de acordo com a quantidade e categoria de imóveis dentro de uma proposta de indexação ao consumo de água e, tomando-se em conta fatores de ponderação já existentes na metodologia de fatura do serviço de fornecimento de água, para facilitar a implementação. Dessa forma, pode-se simular os valores do custo do serviço do contrato de implementação e operação da rota tecnológica em definição, distribuída por imóvel no município ou consórcio. A aba permite também ao usuário simular a quantidade média, em Kg/d, de RSU em cima da qual cada faixa de cada categoria está sendo tarifada dentro do volume da rota tecnológica simulada e o respectivo consumo de água, permitindo ao usuário atestar a assertividade da calibração dos fatores de ponderação.
C-Graf-Simul-Tarifa Simples	Entrada/Saída de dados Funcionalidade de simulação da tarifa vs. impactos sobre retorno investimento da rota tecnológica	Aba onde o usuário pode analisar a influência do prazo de contrato sobre o valor da tarifa e, assim, avaliar e identificar o melhor compromisso entre as duas para preservar as metas de rentabilidade e atratividade do projeto.
C-FCL-Real	Entrada/Saída de dados Fluxo de caixa livre do projeto de implementação da rota tecnológica	Aba para a entrada, pelo usuário, das premissas financeiras para definição do fluxo de caixa de todo o investimento e operação da rota tecnológica definida ao longo do prazo de contrato. Além das premissas financeiras, a aba utiliza as demais informações de quantitativos, dos custos de investimentos e operacionais para calcular as principais métricas de avaliação de investimento.
C-Graff-Simul-Tarifa Avançado	Entrada/Saída de dados Funcionalidade de avaliação da sensibilidade da tarifa e do prazo de contrato sobre as métricas de retorno do investimento e operação do contrato	Aba onde o usuário pode definir valores para a tarifa e o prazo de contrato e observar a sensibilidade sobre as principais métricas de avaliação do investimento para implementação e operação da rota tecnológica definida.
C-Triag Man, C-Triag Mec, C-Prod CDR TM, C-Prod CDR TMB, C-Compostagem, C-Biodigestão, C-Incineração, C-Aterro Sanitário	Saída Dimensionamento da implementação e operação da tecnologia: custos de investimento e custos operacionais	A partir dos quantitativos de resíduos da rota tecnológica definida, a aba dimensiona os custos de investimento e custos operacionais da tecnologia de triagem manual. Não há necessidade de interação direta com o usuário, pois as variáveis indexadoras necessárias estão disponíveis no painel de controle.

Fonte: ProteGEEr et al (2021)

A simulação para diferentes rotas tecnológicas permitirá avaliar as vantagens e desvantagens do ponto de vista econômico-financeiro das opções de tecnologias e, desse modo, reunir argumentos para aprofundar a análise e o detalhamento da rota com maior aderência ao objetivo principal da GIRSU – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – pré-definida.

4.5.1.3 - CONSIDERAÇÃO NA DEFINIÇÃO DE ROTAS TECNOLÓGICAS PARA OS MUNICÍPIOS

Além de informações detalhadas para o preenchimento da ferramenta, o manual traz ainda algumas considerações que foram observadas na definição de rotas tecnológicas para os municípios, conforme a seguir discriminado por tecnologia:

a) Triagem Manual

Só é possível até 100 t/d e a triagem mecanizada só é aplicável acima de 50 t/d. Esses limites foram estabelecidos em função de avaliações prévias de viabilidades operacional e econômica pelos autores. Ficou definido junto ao MDR que a implementação de centrais de triagem manual somente será aplicável para os cenários onde se tenha a triagem a partir de resíduos secos oriundos da coleta seletiva de secos, em razão das condições de insalubridade de uma operação com essa tecnologia aplicada em resíduos oriundos da coleta de resíduos mistos e rejeitos.

Para resíduos mistos, somente a triagem mecanizada é admitida, também com limite mínimo de 50 t/d.

b) Triagem Mecanizada de Materiais Recicláveis

A tecnologia da central de triagem mecanizada pode receber o material da coleta seletiva de mistos e/ou da coleta seletiva de secos.

c) Produção de CDR TM – Tratamento Mecânico

Assume-se que a produção de CDR com tecnologia mecânica será implantada sempre de forma integrada com as tecnologias de reciclagem manual ou mecanizada.

d) Produção de CDR TMB – Tratamento Mecânico Biológico

Assume-se que a produção de CDR com tecnologia mecânica biológica será implantada sempre de forma integrada com a tecnologia de triagem mecanizada de mistos.

A definição do usuário nessa etapa da produção de CDR deve ser guiada por uma questão de existência de mercado.

e) Compostagem

Compostos orgânicos podem ser produzidos a partir da coleta seletiva de materiais orgânicos e/ou da fração orgânica segregada no início da etapa de triagem mecanizada dos resíduos mistos.

f) Biodigestão

Dada a ainda incipiente coleta seletiva de orgânicos e o grande potencial de contaminantes de materiais na fração orgânica segregada da coleta de resíduos mistos, optou-se por focar na utilização da tecnologia de biodigestores extrasseca com reatores em túneis.

Há três possibilidades: biodigestão anaeróbia (para capacidade instalada acima de 50 t/d); compostagem para uso nobre e; compostagem para uso não nobre.

O biogás gerado pode ser utilizado para geração de energia elétrica ou purificado para produção de biometano.

Por questões de viabilidade econômica, apenas uma das opções poderá ser adotada na rota a cada vez.

g) Incineração

A Ferramenta tem um limitador de massa mínima para incineração de 500 t/d. Ainda não há um projeto de larga escala utilizando a tecnologia de incineração de RSU implementado no Brasil. Já existem projetos divulgados como em fase de implementação, mas que ainda não puderam comprovar a sua viabilidade econômica na realidade brasileira, dado o montante de investimentos, baseado em tecnologias europeias.

A China, que implementou a maior parte das plantas de incineração construídas nos últimos 20 anos, vem se destacando por apresentar alternativas tecnológicas, com custos inferiores às referências europeias e, ao mesmo tempo, capazes de atender a requisitos de uma legislação ambiental que vem se tornando cada

vez mais restritiva na China – foi utilizado o relatório do Banco Mundial *Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and the Caribbean*³⁷.

h) Aterro Sanitário

Para rotas futuras, a única possibilidade de disposição final admitida pela Ferramenta é a disposição adequada em aterro sanitário. Lixões não são admitidos na Ferramenta como opção de rota futura. Os rejeitos das tecnologias de tratamento acabam indo para o Aterro sanitário.

4.5.1.4 - COBRANÇA PELO SERVIÇO DE MANEJO

A premissa principal é utilizar a sistemática de tarifação do consumo de água para a cobrança do serviço de coleta, tratamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos. Para isso, foram estabelecidos estudos estatísticos que correlacionam as faixas de consumo de água definidas para tarifação desse consumo e os respectivos valores para pagamento do serviço de RSU. Além disso, buscou-se estabelecer alguns fatores ponderadores que permitem ao gestor público diferenciar o valor a ser pago pelos usuários do serviço de acordo com: (1) categoria do imóvel, (2) frequência de coleta, se diária ou alternada e, por último, (3) faixas de consumo de água já definidas. O detalhamento dessa metodologia pode ser visualizado na ABA C-CALC TARIFA da ferramenta.

Para cada categoria de imóvel, há uma faixa de consumo mínima fixa e outras faixas de consumo variáveis acumulativas até um limite máximo, acima do qual se assume que a geração de RSU permanece a mesma.

4.5.1.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A FERRAMENTA DE ROTAS E CUSTOS

Os autores apresentam as seguintes considerações finais sobre a ferramenta:

- a definição de uma rota tecnológica deve assegurar a aderência aos objetivos estratégicos da GRSU em suas várias perspectivas – econômica, ambiental e social –, que devem ser comunicados de forma ampla, clara e transparente com toda a sociedade;
- a perspectiva econômica é uma das principais, senão a principal âncora de sustentabilidade no desenvolvimento de uma rota tecnológica inovadora de RSU. Não basta equacionar o investimento inicial;
- é imprescindível estruturar uma solução com viabilidade econômica operacional de longo prazo;
- a avaliação mercadológica prévia para os potenciais substratos das tecnologias de tratamento de resíduos disponíveis é essencial como um elemento direcionador entre as várias opções, não somente pelo potencial de modicidade da tarifa do serviço que essas receitas acessórias podem proporcionar, mas principalmente pelo correto dimensionamento dos riscos envolvidos;
- um dos principais objetivos da Ferramenta de Rotas e Custos é prover ao gestor público um suporte robusto em uma fase preliminar ao Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), de modo a alcançar maior assertividade e, consequentemente, maior atratividade de projetos em uma fase futura de um processo de concessão;
- o prazo de retorno (*payback*) de um investimento é definido exclusivamente pelo valor da tarifa;
- já o prazo de contrato afeta de forma determinante, a lucratividade do contrato e, consequentemente, a atratividade do projeto de implementação e operação da rota tecnológica de RSU;

³⁷ O relatório pode ser acessado em: http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/WTEGuidebook_IDB.pdf.

- devido à sua natureza, as premissas financeiras não necessitam ser alteradas com frequência; no entanto, se assim o forem, isso deverá ser feito de forma muito criteriosa e com o auxílio de especialistas financeiros pela grande influência que essas variáveis exercem sobre as métricas de rentabilidade dos investimentos;
- um dos principais ganhos potenciais da Ferramenta de Rotas e Custos é a democratização da análise de alternativas de solução para a GRSU;
- ao mesmo tempo, a robustez das análises e conclusões está limitada pela qualidade e representatividade das informações e premissas de simulação;
- o estudo de reavaliação da GRSU é uma tarefa multifacetada, por isso envolver e engajar pessoas com diferentes expertises, conhecimento e experiência em relação ao tema, o que somente contribuirá para a qualidade das análises e robustez das conclusões do estudo;
- faz parte da avaliação mercadológica identificar as expectativas de retorno de investimentos que possam ser traduzidas em métricas de atratividade de potenciais investidores e que assim possam ser usadas para encontrar o melhor compromisso entre o preço-base da tarifa de serviço e o prazo de contrato a ser firmado no processo de concessão;
- a evolução da GRSU depende da disposição do município em aceitar pagar uma tarifa capaz de remunerar o desenvolvimento pretendido com novas tecnologias. Nesse contexto, explorar e encontrar uma solução de distribuição do custo básico da tarifa, ainda em sua forma preliminar, constitui um importante fator de convencimento para todos os atores afetados da sociedade.

4.5.2 - ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUOS (CDR) – PASSO A PASSO PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE VIABILIDADE

O roteiro traz um fluxograma passo a passo para orientar o gestor público na avaliação preliminar da viabilidade da produção de Combustível Derivado de Resíduos - CDR e na tomada de medidas para mobilizar iniciativas de produção e coprocessamento de CDR. O material elaborado e ora analisado se destina principalmente aos municípios que tem viabilidade para utilizar o CDR, **como por exemplo, ter uma cimenteira num raio de 150 km da planta de tratamento de resíduos sólidos industriais (RSI) e/ou resíduos sólidos urbanos (RSU).**

Tanto os rejeitos da coleta seletiva após os processos de triagem dos materiais recicláveis secos quanto o material orgânico estabilizado após a biosecagem podem ainda apresentar potencial para outras alternativas de tratamento e recuperação, por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis.

Um dos melhores exemplos disso é a produção de combustíveis derivados de resíduos (CDR) e seu posterior uso no coprocessamento, alternativa que tem se mostrado uma opção efetiva em todo o mundo, principalmente em parceria com o setor de fabricação de cimento.

Os resíduos de CDR podem ser enquadrados como resíduos secos ou orgânicos que sofreram segregação das frações potencialmente recicláveis e ainda detêm conteúdo energético, que poderá ser recuperado em detrimento do simples aterramento.

A tecnologia do coprocessamento tem como principal objetivo eliminar os resíduos nos fornos de cimento sem gerar novos passivos ambientais, contribuindo para a preservação de recursos naturais, por substituir matérias primas e combustíveis tradicionais no processo de fabricação do cimento.

O coprocessamento é regulamentado a nível federal pela Resolução CONAMA nº 499/2020 e alguns estados possuem legislações específicas estaduais complementares.

A fabricação e comercialização do CDR ampliam as potencialidades de 'modicidade tarifária' para o preço do serviço de manejo e tratamento do RSU, ou seja, a produção de CDR pode contribuir para a redução do valor da taxa ou da tarifa paga pela população.

4.5.2.1 - A VISÃO DA INDÚSTRIA CIMENTEIRA

A substituição da fonte energética tradicional pelo combustível derivado de resíduos (CDR) tornou-se estratégica para esse setor.

Com estas iniciativas e investimentos, as cimenteiras podem reduzir custos dos combustíveis utilizados no processo produtivo, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa (GEE), ou seja, é a possibilidade de conciliar uma maior sustentabilidade econômica e ambiental por meio da eficiência energética e de outros combustíveis derivados de materiais alternativos.

O setor tem se organizado por meio destas associações e já tem um roteiro para alcançar estes objetivos relativos à implementação do CDR. Neste sentido, lançou-se em 2019 o roadmap tecnológico: “Roadmap de Desenvolvimento Tecnológico do Setor Cimenteiro Brasileiro”, onde o CDR tem um papel de destaque neste planejamento, por exemplo: o setor cimenteiro objetiva ter uma taxa de substituição térmica de combustíveis fósseis pelo CDR em torno de 10% em 2030, chegando-se a algo próximo de 20% em 2050.

A diversidade geográfica das fábricas de cimento no Brasil, presentes em quase todos os estados e próximas dos centros populosos (onde se encontram também os grandes centros geradores de resíduos), e o fato de os fornos de clínquer já estarem instalados, **tornam o coprocessamento uma alternativa tecnológica que poderá ser replicada nas cinco regiões macrogeográficas do Brasil.**

O item 3.6 deste documento terá como foco o Roadmap e suas principais considerações em relação ao uso do CDR pela indústria cimenteira.

4.5.2.2 - POR QUE O CDR É UMA BOA SOLUÇÃO?

O roteiro elaborado elenca os seguintes motivos:

- reduz o volume de rejeito e, assim, prolonga a vida útil dos aterros sanitários, com aplicação de tecnologia adequada;
- reduz a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e contribui para mitigar os efeitos das mudanças climáticas;
- permite aos gestores municipais um papel de liderança para mobilizar os diferentes atores, incluindo o setor privado;
- **o setor da indústria cimenteira no Brasil já está organizado e mobilizado para investir em CDR;**
- o setor cimenteiro reduzirá os custos com combustíveis utilizados no processo produtivo;
- permite conciliar ganhos econômicos, sociais e ambientais de forma sustentável;
- há alto potencial de mercado na indústria cimenteira: estima-se existir um potencial de consumo de CDR de até 4 milhões de toneladas, o que significaria que cerca de 10 milhões de toneladas de RSU seriam tratadas em plantas de produção de CDR com essa finalidade.

4.5.2.3 - COMO SABER SE UM PROJETO DE CDR É VIÁVEL?

A implementação de um projeto de CDR não é viável para todos os municípios. É necessário a existência de algumas condições básicas, conforme destacadas a seguir:

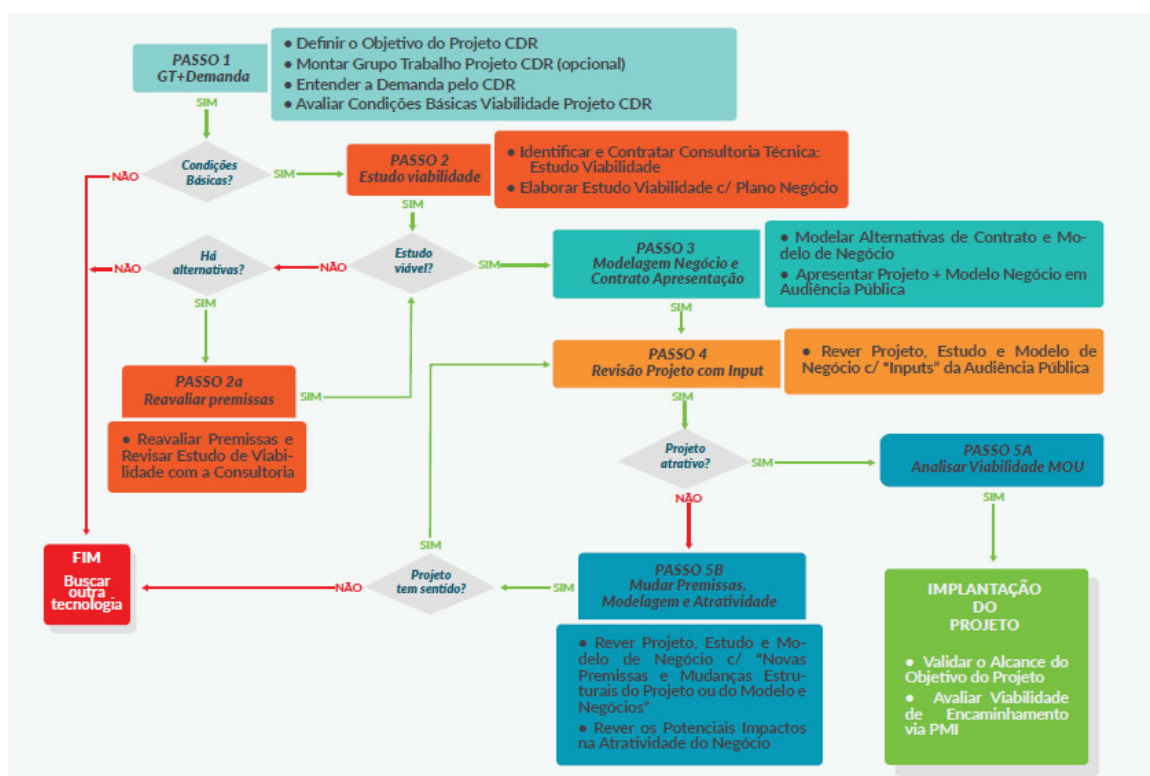
1. somente são viáveis quando se trata de um negócio local onde as distâncias entre o centro gerador de resíduos (município ou consórcio), planta de reciclagem e produção de CDR e o consumidor final do CDR (a indústria cimenteira) estão dentro de um raio de, aproximadamente, 150 km;
2. Os investimentos envolvidos em um projeto CDR são de grande magnitude (usualmente acima de 50 milhões de reais). Dessa forma, quanto maior a quantidade de resíduos a ser tratada e quanto maior o volume de CDR a ser produzido, melhores serão as condições de rentabilidade do investimento - Potencial Tratamento Resíduos Comerciais & Industriais via Contratos Privados;

3. Dentro da realidade brasileira, estima-se que os projetos de CDR têm retorno financeiro de seus investimentos, dentro da expectativa da iniciativa privada, para volumes de RSU acima de 150 mil toneladas anuais a serem tratados para produção de CDR. Ou seja, há uma forte correlação entre a escala de dimensionamento do projeto e a sua rentabilidade, portanto a regionalização consorciada contribui favoravelmente.

4.5.2.4 - O PROJETO DE CDR

O roteiro enfatiza que somente se houver um consumidor de CDR (planta de cimento) dentro de um raio máximo de até 150km de distância deve-se prosseguir com os passos descritos na **Figura 53** para facilitar o processo de avaliação preliminar da viabilidade de projetos CDR.

Figura 53 - Passo a passo para projeto de CDR.



Fonte: ProteGEEr et al (2021)

4.5.2.5 - RESUMO DOS ASPECTOS MAIS RELEVANTES:

A movimentação atual do setor cimenteiro e sua visão estratégica de longo prazo o posicionam como um importante parceiro a se buscar para a viabilidade econômica de novos projetos de CDR.

A partir desse cenário de favorabilidade crescente, listou-se como aspectos mais relevantes para viabilização de projetos de CDR:

- Assegurar o devido recurso, “Empodere o Grupo de Trabalho (GT) do Projeto CDR” e exija uma “Avaliação Rigorosa” das “Condições Básicas de Viabilidade CDR”: o gestor público é o protagonista e, sendo assim, deve assumir a responsabilidade pela qualidade do trabalho/estudo a ser desenvolvido pelo GT;
- Escolher com o rigor necessário uma “Boa Consultoria Técnica e de Negócio” para assessorar a Condução e Modelagem do Projeto CDR;

- Engajar os atores principais por meio de ações de comunicação, transparência e sensibilização. Além das escolhas corretas dos integrantes do GT e da(s) consultoria(s) envolvida(s) no estudo, especial atenção deve ser direcionada à governança do desenvolvimento do estudo.
- Produzir “CDR deve ser precedida da Triagem de Recicláveis”: **é importante sempre frisar que somente faz sentido um projeto de CDR com inclusão de uma etapa de triagem de materiais recicláveis**, dessa forma preservamos a hierarquia de destinação de resíduos, garantindo um valor agregado ambiental superior e a aderência legal à PNRS;
- “Conceito Tecnológico” para produção CDR: o correto entendimento da demanda por CDR pelos potenciais consumidores (notadamente as plantas de cimento) é um fator fundamental para se dimensionarem corretamente a capacidade de produção e o tipo de tecnologia a ser utilizada;
- Cuidado com “Falsos Profetas”: um Projeto CDR é o nível mais básico da Tecnologia WtE, mas “um projeto CDR é um projeto complexo”. Duvide sempre de soluções fáceis quando se tratar de projetos de engenharia complexos em que a valorização energética também se encaixa.

4.5.3 - OPÇÕES EM WASTE-TO-ENERGY NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - UM GUIA PARA TOMADORES DE DECISÃO EM PAÍSES EMERGENTES OU EM DESENVOLVIMENTO

Este guia, elaborado pela GIZ (2017) tem como base o conhecimento de agências de desenvolvimento bi- e multilaterais, experiências práticas de operadores de plantas e empresas privadas do setor de GRSU, além de informação da literatura.

Os autores do guia definem *Waste-to-Energy* - WtE como um grupo de tecnologias para tratar resíduos visando a recuperação energética na forma de calor, eletricidade ou combustíveis alternativos, como o biogás.

O escopo do termo ‘Waste-to-Energy’ (transformação de resíduos em energia) é amplo, englobando tecnologias de diversas escalas e complexidades abordadas no documento:

- Incineração;
- Coprocessamento;
- digestão anaeróbia;
- gás de aterro; e
- tecnologias alternativas (pirólise/gaseificação).

Recentemente, o WtE vem sendo visto como uma solução para os problemas causados pelo aumento da quantidade de resíduos em cidades em expansão, bem como a crescente demanda por energia. Entretanto, os autores destacam que o WtE não poderá resolver o problema de forma isolada. Deverá fazer parte de um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos adaptado às condições locais específicas, em relação à composição, coleta e reciclagem dos resíduos; ao setor informal; aos desafios ambientais, de financiamento e de custo de recursos; e outros aspectos.

4.5.3.1 - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DESAFIOS EM GESTÃO DE RESÍDUOS E A TENTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARA IMPLANTAR TECNOLOGIAS DE WTE

De acordo com os autores, os aterros sanitários são uma solução intermediária ou transitória, mas ainda uma necessidade para o descarte de resíduos. Não são a meta final da gestão sustentável de resíduos, pois os sistemas de GRSU devem seguir dando prioridade à reciclagem.

Tomadores de decisão a nível local e nacional em países emergentes ou em desenvolvimento podem ser atraídos por fornecedores de tecnologia com a promessa de que o WtE irá resolver os seus problemas de

resíduos. Todavia, somente um número limitado de projetos realizados em países emergentes ou em desenvolvimento tem sido exitoso a longo prazo.

Entretanto, não há ainda digestores anaeróbios alimentados por RSU orgânico segregado em funcionamento com sucesso em larga escala em países em desenvolvimento. Além disso, há somente poucos incineradores de resíduos em operação continuada, em países em desenvolvimento na África ou na Ásia. Tecnologias alternativas como pirólise e gaseificação não passaram da escala piloto (mesmo em países industrializados) para frações misturadas de RSU.

Contudo, tecnologias WtE podem aprimorar a gestão de resíduos nas cidades em rápido crescimento dos países emergentes ou em desenvolvimento, mas sua aplicação é complexa e deverá considerar, entre outros, as seguintes especificidades:

- RSU com poder calorífico mais baixo que em países industrializados, devido ao maior teor de umidade (alto teor orgânico) e ao conteúdo mineral nos resíduos (p. ex. cinza, resíduos de construção e demolição);
- alterações sazonais na composição dos resíduos (p. ex. mudanças nos padrões de consumo em épocas festivas, colheitas sazonais);
- pouca segregação de resíduos na fonte, um requisito para digestão anaeróbia;
- modelos de negócios e operacionais frágeis;
- falta de conhecimento sobre a operação e manutenção de plantas WtE;
- investimentos e custos operacionais altos, que não podem ser recuperados pelas tarifas de resíduos atuais e pela receita com venda de energia;
- negligência das questões de subsistência da população marginalizada e trabalhadores informais, que dependem da disponibilidade de recicláveis nos resíduos;
- falta de monitoramento e pouca fiscalização das normas ambientais, levando a questões de saúde pública.

É ressaltado que Projetos WtE não devem competir com a redução de resíduos e com medidas para reutilização eficiente e reciclagem de materiais. O WtE é uma tecnologia complementar para o tratamento das frações residuais não recicláveis de RSU.

4.5.3.2 - REQUISITOS PARA WASTE-TO-ENERGY

A seguir é apresentado um resumo das condições básicas listadas no documento como necessárias para considerar WtE como uma opção viável para complementar um sistema de GRSU existente:

a) Características dos Resíduos Urbanos: Incertezas em termos de quantidade e qualidade devem ser cuidadosamente analisadas no planejamento de soluções WtE, bem como o impacto social no setor informal, devido à alteração pretendida no sistema primário de coleta e reciclagem. Resíduos sólidos urbanos misturados de países em desenvolvimento são, por natureza, diferentes daqueles de países industrializados e têm características específicas em cada cidade. Esta diversidade deve ser levada em conta durante qualquer avaliação tecnológica.

b) Quadro Jurídico e Impacto Ambiental: As partes interessadas - órgãos administrativos, produtores de resíduos, empresas de tratamento de descarte, cidadãos, etc. - precisam saber exatamente seus papéis e obrigações. O quadro jurídico ambiental e uma lei nacional de resíduos deverão estabelecer as metas e normas fundamentais para as atividades WtE para RSU, incluindo princípios de controle de emissões.

Um quadro jurídico aplicável deverá ser assegurado e sua aplicação deverá estar em processo de elaboração antes de qualquer estudo para construir e operar uma planta WtE.

c) Aspectos Financeiros e Institucionais de Plantas WtE: Projetos de WtE requerem altos investimentos não somente pelo processo de tratamento propriamente dito, mas também para a mitigação dos riscos operacionais (acidentes, incêndios, etc.). Os custos de operação e manutenção (O&M) de plantas WtE são consideravelmente mais altos que em aterros sanitários.

4.5.3.3 - OPÇÕES DE TECNOLOGIA WASTE-TO-ENERGY

O documento apresenta para cada tecnologia sua descrição, informações sobre os tipos de resíduos considerados adequados e um resumo das questões operacionais, ambientais, jurídicas e financeiras aplicáveis.

A seguir, são apresentadas as conclusões em relação à implantação de cada uma das tecnologias abordada no guia.

i. Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos: Em geral, só deve ser considerada uma opção viável onde for possível assegurar os aspectos a seguir:

- um sistema de gestão de resíduos eficiente em funcionamento há vários anos e onde a escassez de terras requer uma solução alternativa ao aterro para frações de resíduos onde reciclagem não é viável;
- existe base para um sistema de monitoramento ambiental adequado;
- atendimento às normas de emissões e outras disposições ambientais são cumpridas;
- recursos financeiros para cobrir os custos adicionais em relação a aterro sanitário;
- **a geração de RSU deverá ser de no mínimo 100,000 t/ano;**
- um PCI situado, em média, acima 7 MJ/kg e nunca abaixo de 6 MJ/kg;
- condições para que a escória seja utilizada para construção viária. E que o descarte seguro e ambientalmente saudável da cinza em suspensão, exista um aterro seguro;
- pessoal capacitado que seja contratado e mantido de modo a assegurar a qualidade das atividades;
- Comunicação transparente e diálogo adequado, poissão essenciais à eficácia das atividades.

ii. Coprocessamento – CDR

- Muitos países emergentes têm obtido experiências - em grande parte positivas - com o estado da arte do coprocessamento nos últimos 10 anos.
- É uma tecnologia WtE que já tem ampla aceitação entre a comunidade empresarial e entre os elaboradores de políticas;
- Apesar da sua aplicação atual estar focada especificamente nos resíduos industriais e perigosos de alto teor calórico, existem exemplos de sucesso para a fração não reciclável de resíduos sólidos urbanos;
- **Distâncias acima de 200 km tornam a operação financeira e ambientalmente desinteressante;**
- Outro fator limitador é o interesse econômico de combustíveis alternativos devido à volatilidade de preços e o baixo custo das taxas de eliminação de resíduos de muitos municípios em países emergentes ou em desenvolvimento.

iii. Digestão Anaeróbia (DA) para Produção de Biogás

- A fração de resíduos orgânicos dos RSU em países em desenvolvimento costuma ser bem maior do que em países industrializados e resíduos agrícolas costumam estar disponíveis para uso como co-substrato;
- Muitos países em desenvolvimento têm clima quente, o que torna a DA particularmente interessante;
- **A falta de separação na fonte prejudica a adoção e operação estável da tecnologia de DA;**

- As receitas financeiras com biogás (energia elétrica, calor ou biometano) e com a produção de material digerido a partir de resíduos orgânicos, não superam os custos de produção quando os custos de investimento são levados em conta;
- A codigestão com resíduos agrícolas, lodo de estações de tratamento de águas residuais ou resíduos orgânicos industriais ou comerciais podem aumentar a disponibilidade de matéria prima e, portanto, a viabilidade econômica.

iv. Captação de Gás de Aterro - GA

- Projetos de captação de GA exigem um alto teor de resíduos orgânicos reativos no aterro;
- O GA é gerado por um período de 30 - 50 anos, um período além do tempo de operação de um AS, portanto surge a questão de quem irá operar e manter o sistema de coleta de gás;
- A captação de GA não é a razão principal para operação de um aterro sanitário, mas o GA deve ser considerado como um subproduto da operação de um AS;
- A captação de GA é vista como uma oportunidade para aterros existentes, ao invés de novos projetos WtE;
- Ela poderá mitigar parte do impacto ambiental de AS. Entretanto a baixa eficiência de captura de gás ao longo da sua vida útil demonstra a dificuldade de mitigar o impacto ambiental dos AS.

v. Tecnologias Alternativas: Pirólise e Gaseificação³⁸

- A tecnologia avançada e os requisitos operacionais, a necessidade de uma fração de resíduos muito específica e o alto custo de capital inicial tornam esta tecnologia difícil de aplicar em escala;
- Não há experiências exitosas com o tratamento de grandes volumes de RSU misturado devido à sua composição heterogênea;
- Devido aos altos custos de operação e manutenção, a economia de TA só deve ser considerada viável quando os produtos do processo (gás, coque) tiverem um bom valor de mercado;
- Em comparação com todas as outras tecnologias WtE apresentadas no Guia, pirólise e gaseificação são as mais caras;
- Nos países em desenvolvimento, as condições municipais existentes não justificam a aplicação de pirólise ou gaseificação.

4.5.3.4 - MATRIZ DE APOIO PARA TOMADA DE DECISÃO

Um dos principais objetivos do guia é apresentar uma matriz de apoio para tomada de decisões por parte dos gestores locais.

A matriz elaborada é composta por 12 parâmetros³⁹ essenciais, a serem analisados no contexto local para avançar com um projeto de WtE, conforme apresentado:

I. Nível global de gestão de resíduos

Um requisito básico para a implementação exitosa do WtE é a existência de um sistema avançado de gestão de resíduos baseado na coleta seletiva e tratamento de diversos fluxos de resíduos separados na fonte.

³⁸ A pirólise/gaseificação é a decomposição de resíduos em ambiente com pouco ou nenhum oxigênio, gerando gás de pirólise e coque sólido.

³⁹ Estes parâmetros são parcialmente extraídos do guia de tomadores de decisão do Banco Mundial [15] e adaptados para atender as demandas deste guia.

II. Composição dos resíduos

- A separação de RSU na fonte em residências é o melhor pré-requisito para reciclagem e também para WtE;
- A coleta seletiva de resíduos orgânicos é uma exigência para digestão anaeróbia;
- A captação de gás de aterro continua relevante em aterros sanitários que contêm níveis significativos de resíduos orgânicos.

III. Poder calorífico dos RSU para processos térmicos, teor orgânico

- Um poder calorífico acima de 8 MJ/kg indica que todas as tecnologias de combustão são opções viáveis para projetos de WtE;
- Tecnologias de incineração com uma etapa integrada de secagem avançada são capazes de queimar RSU úmido com um poder calorífico em torno de 7 MJ/kg.

IV. Quantidade de resíduos adequada para WtE

- A planta WtE não deve causar um bloqueio na infraestrutura que impeça o crescimento da reciclagem dos fluxos de resíduos afetados;
- Se houver mais de 150.000 toneladas anuais de resíduos disponíveis, todas as tecnologias são adequadas, porém devido à pouca experiência internacional com pirólise e gaseificação, outras tecnologias são mais indicadas;
- Para quantidades de resíduos entre 50.000 e 150.000 toneladas anuais, o custo-eficácia da incineração deve ser avaliado cuidadosamente;
- Abaixo de 50.000 toneladas anuais, a incineração torna-se demasiado cara.

V. Operação eficiente das instalações de gestão de resíduos

- No caso de tecnologias estrangeiras em WtE, os fornecedores devem garantir contratualmente o suporte técnico a longo prazo;
- Se atores públicos tiverem pouca experiência com WtE e for difícil obter pessoal local qualificado, a captação de gás de aterro é a tecnologia mais indicada.

VI. Tempo de transporte dos RSU e distância adicional até a planta WtE

- Cada quilômetro adicional de transporte rodoviário dos resíduos aumenta o custo da coleta, bem como congestionamentos e emissões de gases de efeito estufa em áreas metropolitanas;
- Preferencialmente, a distância ou tempo de transporte rodoviário deve ser menor ou igual à situação atual de gestão de resíduos.

VII. Comercialização e/ou descarte final dos resíduos do processo

- Com a exceção do coprocessamento em usinas de cimento e da captação de gás de aterro, todas as outras tecnologias de WtE geram resíduos do processo;
- Se atualmente não houver mercado para resíduos de processo, mas os resíduos perigosos puderem ser descartados com segurança em um aterro controlado próximo à planta WtE, deve-se avaliar cuidadosamente a viabilidade econômica da incineração, digestão anaeróbia e pirólise e gaseificação.

VIII. Quadro jurídico e requisitos ambientais para WtE

- A legislação deverá incluir elevados padrões ambientais acerca das emissões atmosféricas, sobre a proteção de água e do solo, além de restrições acerca de odores, e ruídos e requisitos de saúde e segurança.
- A legislação a ser atendida deverá ser aquela adequada às condições nacionais, regionais e estaduais, e não simplesmente copiada de um país industrializado.

IX. Financiamento da gestão de RSU

- Deve-se assumir que projetos de WtE terão custos mais elevados que aterros sanitários;
- Se um aumento na taxa de gestão de resíduos não for viável ou se os municípios não quiserem aumentar seu orçamento, é essencial obter uma análise detalhada de custos, realizada por consultores independentes e/ou buscar um financiamento alternativo de longo prazo antes de iniciar um projeto de WtE.

X. Acesso a moeda estrangeira

- Se for possível obter peças de reposição no mercado local e se não houver restrição para compra de peças em moeda estrangeira, qualquer WtE pode ser considerado.

XI. Acesso a usuários finais de energia de WtE ou CDR

- A escolha da localização de uma planta WtE depende do acesso a usuários finais da energia, entre outras coisas;
- A escolha da localização e as receitas devem ser analisadas antes do início do projeto;
- Quando um projeto for localizado em áreas sem nenhuma ou com baixa demanda por calor ou gás, as receitas com venda de energia serão menores.

XII. Incentivos para geração de energia de baixo carbono

- Incentivos regulatórios (como tarifas de alimentação) para geração de energia de baixo carbono, não só podem apoiar o WtE como contribuir para as metas nacionais definidas nas NDCs (Contribuições Nacionalmente Determinadas) do Acordo de Paris sobre o clima;
- Sem uma perspectiva realista de incentivos, qualquer projeto de WtE deve ser considerado arriscado.

4.5.3.5 - COMO USAR A MATRIZ DE DECISÃO

Apresenta-se neste tópico as orientações de como usar a matriz de decisão elaborada pela GIZ (2017).

O potencial de cada uma das cinco tecnologias WtE é apresentada numa cor diferente para cada faixa horizontal de condições locais, conforme **Figura 54**:

Figura 54 - Cores da Matriz de decisão.

VERDE provavelmente, a tecnologia WtE é adequada.	AMARELO mais informações e/ou melhorias nas condições locais podem ser exigidas para o planejamento e implementação de um projeto WtE com sucesso.	VERMELHO a tecnologia não é adequada. Recomenda-se fortemente melhorar ou modificar as condições locais específicas.

Fonte: GIZ (2017)

Após avaliar os doze parâmetros, o leitor terá um panorama da adequação de cada uma das tecnologias para suas condições locais.

Como indicação, podemos interpretar a quantidade de campos vermelhos, amarelos e verdes para cada tecnologia WtE, conforme a **Figura 55**.

Figura 55 - interpretação matriz de decisão.

Totais de matriz	A tecnologia é adequada para o meu contexto?
<ul style="list-style-type: none"> Nove ou mais campos verdes 0 restante amarelo 	<p>A princípio, a tecnologia parece ser adequada. Entretanto, os parâmetros em amarelo devem ser investigados mais detalhadamente e melhorias devem ser iniciadas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Menos de nove campos verdes 0 restante amarelo 	<p>A tecnologia poderá ser adequada, mas as condições atuais não são propícias à sua aplicação. Tomadores de decisão devem avaliar as condições mais detalhadamente antes de iniciar um projeto de WtE ou focar numa tecnologia que tenha mais campos verdes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Um ou mais campos vermelhos 	<p>CRITÉRIO IMPEDITIVO: há deficiências graves que impedem a aplicação desta tecnologia. Todas as condições marcadas em vermelho devem ser melhoradas antes de iniciar um projeto com respectiva tecnologia ou escolha uma tecnologia que apresente somente campos amarelos e verdes.</p>

Fonte: GIZ (2017)

4.5.3.6 - PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

Os autores ao final do guia apresentam de maneira resumida as principais recomendações para tomadores de decisão a nível nacional e local em relação à implantação de tecnologias WtE:

- Avalie se WtE é a melhor solução em termos de hierarquia dos resíduos e economia circular;
- Tome decisões com base no plano de GRSU;**
- Obtenha uma resposta para todos os itens marcados em amarelo na matriz de decisão;
- Garanta que o projeto atende os padrões internacionais de emissões;
- Estabeleça um sistema de financiamento para cobrir o custo operacional de plantas WtE;
- Garanta uma boa cooperação interinstitucional;
- Promova e ofereça capacitação;

- Avalie oportunidades de captação de gás de aterros sanitários existentes;
- Em caso de pouca experiência com o tratamento térmico de resíduos, comece pelo coprocessamento;
- Promova a segregação de resíduos na fonte e plantas descentralizadas de digestão anaeróbia para a biomassa coletada de forma segregada;
- Aumente a cooperação com o setor privado.

4.5.3.7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES COMPLEMENTARES ASSOCIADAS

O guia apresenta, de forma resumida, conclusões em relação aos aspectos a serem considerados pelos tomadores de decisão ao avaliar a implementação de tecnologias WtE, conforme listados no **Quadro 28**:

Quadro 28 - Conclusões e recomendações em relação a implementação de tecnologias de WtE.

Conclusão	Recomendação relacionada
Desenvolvimento de sistemas de GSRU deve seguir a hierarquia dos resíduos	Avalie o fluxo de resíduos e identifique potencial para reutilização e reciclagem de frações de resíduos específicas.
WtE deverá cumprir normas de emissões rigorosas	Procure por experiências internacionais e utilize normas internacionais consagradas em processos licitatórios, sempre com mecanismos de monitoramento e controle para assegurar seu cumprimento.
WtE requer conhecimento das características e quantidades de resíduos	Elabore um plano de gestão de resíduos para o município, levando em consideração a evolução da quantidade de resíduos a médio e longo prazo, e detalhando os fluxos de resíduos mais pertinentes, suas características e opções de tratamento.
O WtE é baseado num sistema eficiente de GRSU - Somente municípios com sistemas eficientes de coleta e transporte de resíduos, com descarte final de forma segura terão capacidade de gestão de sistemas de WtE com sucesso.	Comprove que o sistema atual de gestão de resíduos está consolidado técnica e financeiramente.
WtE requer recursos financeiros significativos	Se o seu município não puder financiar os sistemas atuais de coleta e tratamento de resíduos de forma contínua, você deve reconsiderar a construção de uma planta WtE.
A receita com venda de energia não cobre os custos do WtE	Faça uma previsão realista da renda gerada pela venda de energia e procure dispositivos robustos de financiamento adicional.
WtE requer pessoal qualificado	Assegure-se que é possível contratar e manter pessoal qualificado e que funcionários recebam qualificação regular. Para certas tarefas técnicas e de gestão, deve-se considerar a terceirização.
WtE é somente uma potencial peça de um sistema de GRSU existente	Assegure-se que uma possível planta WtE seja parte integrante de um sistema de gestão de resíduos desde a fase de planejamento. Deve-se ponderar capacidades de reserva e de contingência.
A segurança jurídica para investidores de WtE deverá estar assegurada	Ofereça um ambiente que garanta a segurança jurídica, com base na transparência e confiança, pautado pela visão de oferecer um sistema de gestão de resíduos sustentável à população.
Tecnologias WtE adaptam-se a países em desenvolvimento	Desconfie de um vendedor que ofereça uma tecnologia avançada de WtE sem apresentar comprovação de operação efetiva em um contexto similar ao seu.

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA a partir das informações de GIZ (2017).

4.6 - ROADMAP TECNOLÓGICO DO CIMENTO: POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO DA INDÚSTRIA DO CIMENTO BRASILEIRA ATÉ 2050

O processo produtivo do cimento é intensivo na emissão de gases de efeito estufa. A indústria cimenteira responde, globalmente, por cerca de 7% de todo o gás carbônico emitido pelo homem (SNIC, 2019).

Diante do desafio de procurar meios para reduzir, ainda mais, as emissões de CO₂, a indústria do cimento do Brasil reeditou a cooperação com Agência Internacional de Energia - IEA e Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento - CSI para produzir o seu próprio *Cement Technology Roadmap 2022*⁴⁰ – Brasil, também com o suporte técnico e cofinanciamento da Corporação Financeira Internacional (IFC).

O Roadmap Tecnológico do Cimento (SNIC, 2019) mapeou a situação atual e as tendências futuras da indústria brasileira do cimento. Em um cenário sem intervenção, as emissões absolutas decorrentes da produção de cimento no Brasil atingiriam cerca de 66 Mt CO₂ em 2050, um aumento de 64% em relação aos níveis registrados em 2014. A partir desse cenário de referência, denominado “Cenário 6°C”, o *Roadmap* propôs diferentes alternativas técnicas capazes de reduzir estas emissões a patamares condizentes com o de menor impacto climático, limitando o aumento da temperatura global em até 2°C a longo prazo, cenário este que, ao longo do documento é denominado “Cenário 2°C”.

O grande objetivo do documento é contribuir para a redução da intensidade carbônica em 33% até 2050, com base nos valores atuais. Para tanto, os autores do Roadmap resumem as medidas necessárias que se concentram em quatro principais pilares:

- (i) adições e substitutos de clínquer⁴¹ - produto intermediário do cimento, por meio do uso de subprodutos de outras atividades;
- (ii) combustíveis alternativos, com a utilização de biomassas e **resíduos** com poder energético em substituição a combustíveis fósseis não renováveis;
- (iii) medidas de eficiência energética, mediante investimentos em linhas e equipamentos de menor consumo térmico e/ou elétrico;
- (iv) e tecnologias inovadoras e emergentes, através da pesquisa e desenvolvimento em tecnologias disruptivas, como a captura de carbono.

O uso de combustíveis alternativos, em substituição aos combustíveis fósseis não-renováveis, como o coque de petróleo, representa a segunda principal alternativa do setor em termos de emissões. A ampliação destes energéticos de 15% em 2014 para 55% em 2050 pode resultar em uma redução cumulativa de 55Mt de CO₂. Isto significaria cerca de 13% do potencial de redução. O uso de RSU (17% de substituição) e resíduos sólidos não perigosos (outros 17%), ambos com elevado conteúdo de biomassa em sua composição, representa o maior potencial.

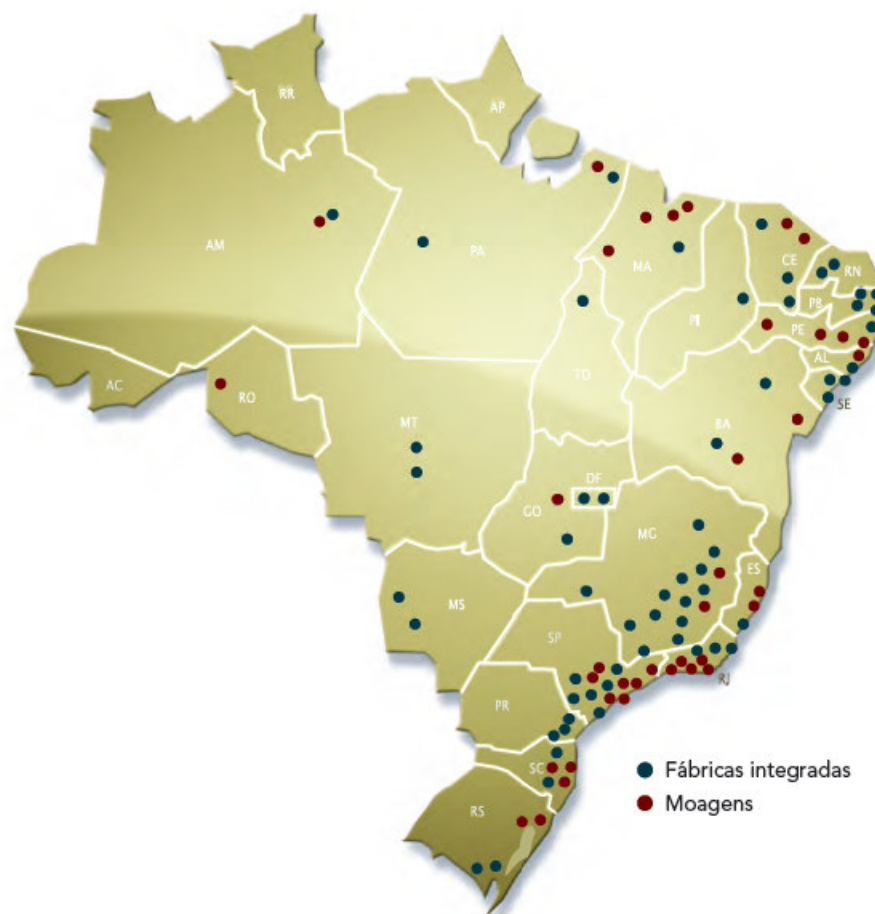
⁴⁰ Roadmap Tecnológico do Cimento. Disponível em: https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwjflqjcrqH7AhV-FdQBHUwyDUiYABAAGgJvYQ&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2grY3E5awAz50CVHkqwpclclCRV_tevBidZozsCp5Vw3GAXTbesxCNPqe-SA7M87r7k--jORXnW1dA_RCGyHkMo2q3qRiVsVAM8_is2DX0ZhMTsoc4yqjnSEnEOykyJEpJmftXzMqiZ5Z5s&sig=AOD64_0HUWuf8E-WFBCHPhFGz1c2nOJyg&q&adurl&ved=2ahUKewiNxJvcrqH7AhVpq5UCHR8dBP4Q0Qx6BAgLEAM.

⁴¹ O clínquer é o produto intermediário da fabricação do cimento, sendo constituído por sílica, alumínio e ferro. É obtido a partir da queima, em altas temperaturas, de calcário e argilas em fornos rotativos. Quando finamente moído com gesso, em teores de 3% a 4%, constitui o cimento Portland, ligante hidráulico que ao reagir com a água tem a capacidade de endurecer e adquirir resistência, conservando essa propriedade mesmo submerso (SNIC, 2019).

4.6.1 - O SETOR CIMENTEIRO NO BRASIL

O parque industrial cimenteiro consiste atualmente em 100 plantas, presentes em 88 municípios e 24 estados, sendo 62 de unidades integradas e o restante de moagens, conforme visualizado na **Figura 56**. As fábricas estão localizadas, em sua maior parte, na região costeira do país, acompanhando a maior densidade populacional e o mercado consumidor.

Figura 56 - Localização das plantas da indústria cimenteira no Brasil.



Fonte: SNIC (2019)

4.6.2 - O USO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO

A energia necessária ao seu processo produtivo faz com que a indústria do cimento seja um dos cinco setores mais intensivos em energia no mundo. Por este motivo, procura-se constantemente diversificar a gama de combustíveis utilizados.

Além dos combustíveis fósseis tradicionais utilizados pela indústria do cimento, principalmente o coque de petróleo (85% da matriz térmica atual), é crescente no Brasil o uso de combustíveis alternativos através do coprocessamento de resíduos e da utilização de biomassas.

A busca por energéticos com menores fatores de emissão que os combustíveis convencionais têm sido uma importante ferramenta do setor para a redução de suas emissões de CO₂, especialmente a partir do início do século XXI.

A utilização de combustíveis alternativos no processo produtivo reduz a quantidade necessária de combustíveis fósseis, contribuindo para a redução dos gases de efeito estufa por apresentarem menor

fator de emissão de CO₂, isto é, emitem menos carbono para gerar a mesma quantidade de energia. Um dos combustíveis alternativos são os resíduos sólidos.

Os fornos de cimento possuem características favoráveis à queima de resíduos sólidos, como altas temperaturas, longo tempo de residência em temperaturas acima de 1.450°C, atmosfera oxidante, destruição total dos componentes orgânicos e a não geração de cinzas, entre outras.

A operação combinada de fabricar cimento conjuntamente com a queima de resíduos (Figura 57) é conhecida como coprocessamento. Além de reaproveitar o valor energético e a fração mineral destes resíduos, em substituição a combustíveis fósseis não renováveis, o coprocessamento diminui o impacto ambiental causado pela disposição inadequada desses rejeitos na natureza.

Figura 57 - PRINCIPAIS TIPOS DE RESÍDUOS UTILIZADOS PELA INDÚSTRIA DO CIMENTO.

Resíduos oleosos	Pneus inservíveis
Solventes	Resíduos de fábricas de borracha
Graxas	Lama de processos químicos
Resíduos têxteis	Fundos de destilação
Resíduos plásticos	Lama de esgoto municipal
Serragem	Farinha e ossos de animais
Resíduos de fábricas de papel	Grãos de validade vencida

Fonte: SNIC (2019)

No Brasil, as atividades de coprocessamento de resíduos industriais iniciaram-se na década de 1990, nos estados do Sul e Sudeste. Entretanto, a experiência de uso de combustíveis alternativos pela indústria de cimento é antiga e pioneira, registrando-se na década de 1980 o uso de palha de arroz, moinha de carvão vegetal da indústria siderúrgica, casca de coco de babaçu, bagaço de cana, entre outros.

Atualmente, cerca de 60% das fábricas integradas possuem fornos licenciados para coprocessar resíduos. O consumo de combustíveis alternativos pelo setor no Brasil tem aumentado consideravelmente. Para alcançar o “Cenário 2°C” no futuro, o setor pretende aumentar a substituição térmica para 35% até 2030 e 55% até 2050. De acordo com o documento ora analisado, os insumos mais promissores são certamente os combustíveis derivados de resíduos (CDR) produzidos a partir de resíduos não perigosos e de RSU.

O CDR, na visão da indústria cimenteira, apresenta enorme potencial, em virtude de maiores pressões ambientais para a redução ou eliminação de aterros em breve. Porém, podem ser fatores limitantes a esta alternativa: necessidade de um maduro sistema de coleta seletiva e triagem dos materiais; distância da fábrica em relação aos grandes centros urbanos; dificuldade de estabelecimento de contratos que garantam o suprimento de resíduos; questões técnicas relacionadas a excesso de cloro; e necessidade de processamento para tornar o RSU combustível.

4.6.3 - DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO POR COMBUSTÍVEL ALTERNATIVOS

A seguir, é apresentado resumo das principais limitações técnicas apresentadas pelo SNIC (2019) em relação a substituição térmica na produção de cimento por *combustível alternativo*.

a) Limitações técnicas:

Desafios técnicos podem surgir devido às diferenças significativas em relação aos combustíveis tradicionais, como por exemplo o baixo poder calorífico, altas concentrações de cloro e umidade ou a presença de outras substâncias prejudiciais ao processo.

b) Limitações econômicas:

- O baixo custo da destinação em aterros e lixões não favorece a competitividade com outras tecnologias de tratamento, como CDR;
- Proximidade das plantas de cimento com centros urbanos e/ou fontes de geração de biomassas e resíduos;
- Competição com outras alternativas de recuperação energética ou de materiais;
- Dificuldades e custos de logística.

c) Legislação:

- Processos de licenciamento longos e burocráticos;
- Leis que dificultam ou proíbem a recuperação energética de resíduos sólidos;
- A possibilidade de haver resoluções estaduais que impeçam ou limitem o depósito, a guarda e o processamento de resíduos perigosos gerados fora do estado;
- Dificuldade de estabelecimento de contratos de longo prazo de suprimento de resíduos urbanos com os agentes públicos.

d) Relação com as comunidades locais:

As pessoas, por falta de informação, frequentemente associam a utilização de resíduos com o aumento de emissões prejudiciais, quando na realidade ocorre o contrário⁴².

4.6.4 - DIFERENÇAS REGIONAIS

A produção de cimento no Brasil, de acordo com informações do documento, é distribuída de maneira heterogênea pelo território nacional. Sendo assim, de uma produção de mais de 71 Mt em 2014, a região Sudeste representou mais de 47% da produção nacional. O Nordeste - NE respondeu pela produção de cerca de 22%, seguido pelo Sul - S, com 15%, Centro-Oeste - CO, 12%, e Norte - N com 5%.

A disponibilidade e utilização de combustíveis de baixo carbono na produção de cimento no Brasil também apresentam grandes diferenciações regionais. A região SE destaca-se por ter as maiores taxas de utilização de combustíveis alternativos (21% a 23%), seguida pela região S (14% a 16%), CO (12,5% a 14,5%) e N (11,5% a 13,5%). Na região NE as taxas de substituição são inferiores a 5%. Essa regionalização **está muito relacionada à disponibilidade dos resíduos e sua proximidade com as plantas de cimento.**

Seguindo a mesma tendência de acompanhar o desenvolvimento urbano, os autores esperam que os primeiros projetos ocorram nas regiões SE e S, seguidos pelas regiões CO, NE e N. Utilizando dados de quantidade coletada e critérios de viabilidade de uso de CDR no Brasil por região, teria-se mais uma vez o SE como aquele com maior potencial de utilização de CDR. A **Figura 58** apresenta a meta proposta pelo Roadmap a ser alcançada até 2050 em relação a taxa de substituição por combustíveis alternativos na indústria cimenteira.

⁴² Controles de processo e padrões de emissão para unidades que coprocessam resíduos são ainda mais restritivos que para aqueles que utilizam combustíveis convencionais (SNIC, 2019).

Figura 58 - METAS PARA % DE SUBSTITUIÇÃO POR COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS.

Combustíveis Alternativos	2014	2020	2030	2040	2050
Taxa de Substituição (%)	15%	22%	35%	45%	55%
Resíduos	8%	15%	29%	36%	44%
Resíduos Industriais Não Perigosos	0%	5%	11%	14%	17%
Resíduos Industriais Perigosos (<i>Blend</i>)	4%	3%	3%	4%	4%
Pneus Inservíveis	5%	5%	5%	5%	5%
Resíduos Sólidos Urbanos (CDR)	0%	2%	10%	13%	17%
Biomassas	7%	7%	6%	9%	11%
Carvão Vegetal	6%	4%	0%	0%	0%
Lodo de Esgoto	0%	1%	2%	6%	7%
Resíduos Agrícolas	1%	2%	3%	3%	4%

Fonte: SNIC (2019)

4.6.5 - RECOMENDAÇÕES DO ROADMAP

As principais recomendações para alcançar os objetivos pretendidos pelo documento para reduzir ainda mais as suas emissões de CO² são:

i. Aumentar o uso de adições e substitutos de clínquer

Para que o volume de adições aumente, reduzindo o fator clínquer dos níveis atuais (ao redor de 67%) para 59% em 2030 e para 52% em 2050, são necessárias algumas medidas:

- Promover o desenvolvimento e aceitação de novas normas de cimento;
- Promover e incentivar a divulgação de boas práticas e ações de P&D, a fim de proporcionar um melhor entendimento acerca das oportunidades em relação às adições;
- Desenvolver campanhas e eventos de treinamento e conscientização para os atores da cadeia do cimento.

ii. Incentivar e facilitar o uso de combustíveis alternativos

- O uso de combustíveis alternativos pela indústria do cimento tem ganhado relevância no Brasil nos últimos anos, representando hoje cerca de 15% de sua matriz energética;
- Na União Europeia (UE) o percentual de utilização de combustíveis alternativos chega, em média, a 41%;
- Apesar de existirem duas resoluções CONAMA específicas sobre coprocessamento (264/1999 e 316/2002) e algumas leis estaduais (SP, MG, PR e RS) que, inclusive, dispensam de licenciamento resíduos como madeira, agrícolas e de construção e demolição, ainda há espaço para melhorar o arcabouço legislativo que regula ou impacta essa tecnologia;
- A mudança do enfoque do coprocessamento como atividade potencialmente poluidora para solução definitiva à implementação da PNRS precisa ser incentivada.

iii. Promover a adoção das melhores tecnologias disponíveis em eficiência energética para plantas novas e retrofits

Como a energia usada na produção de cimento é majoritariamente térmica e que a matriz elétrica brasileira é em sua maior parte hidrelétrica, as medidas de eficiência energética mais impactantes para a redução da intensidade carbônica a serem adotadas pela indústria nos próximos anos devem ser as de eficiência térmica.

iv. Apoiar o desenvolvimento e a implantação de tecnologias emergentes e inovadoras de baixo carbono, incluindo captura, armazenamento e utilização de carbono (CCUS)

Para propiciar a implantação das tecnologias necessárias ao alcance das metas estipuladas, os autores sugerem:

- Promover P&D em tecnologias emergentes e inovadoras;
- Desenvolver políticas públicas para estabelecer a governança da aplicação de tecnologias disruptivas de baixo carbono;
- Explorar e desenvolver tecnologias complementares a captura e armazenagem de carbono (CCS), necessárias para a conversão do CO₂ em produtos de valor agregado, captura e utilização do carbono CCU);
- Aprimorar metodologias para mensurar o volume de carbono sequestrado pelo efeito da carbonatação.

4.6.6 - PLANO DE AÇÃO PARA OS STAKEHOLDERS

O documento ainda apresenta um plano de ação junto aos ministérios, governos estaduais e municipais, agências de desenvolvimento e fomento, associações de indústria, universidades e instituições de pesquisa, ABNT, e à própria indústria do cimento. Destaca-se a seguir as ações indicadas como necessárias para os governos estaduais e municipais em relação a criação de ambiente propício ao coprocessamento dos RSU, conforme **Figura 59**:

Figura 59 - PLANO DE AÇÃO PARA GOVERNOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS PARA VIABILIZAR A PRODUÇÃO E O USO DE CDR.

Governos Estaduais e Municipais	Desenvolver o coprocessamento nas regiões do país onde a tecnologia ainda não é difundida.
	Proporcionar o treinamento e capacitação das autoridades e formação técnica adequada dos funcionários públicos responsáveis pelas licenças, controle e supervisão.
	Criar legislações específicas sobre coprocessamento de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos Urbanos (CDR) nos outros estados brasileiros, a exemplo de São Paulo.

Fonte: SNIC (2019)

4.7 - COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ANALISADOS

Todos os documentos analisados foram elaborados após a publicação da PNRS. Observou-se que as propostas neles apresentadas buscam atender a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos estabelecida no art. 9º da Lei nº 12.305/2010, quais sejam: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Destaca-se também a ênfase em relação a outras diretrizes definidas na PNRS, como por exemplo, o planejamento. A Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, por exemplo, em vários pontos enfatiza a necessidade de observar as definições dos planos de resíduos (municipais, estaduais, microrregionais) quando da escolha da rota tecnológica a ser licitada. Caso os estudos indiquem a viabilidade de uma rota cuja alternativa tecnológica de tratamento e disposição final não esteja prevista no respectivo plano, ao qual o município ou conjunto de municípios estão sujeitos, este deverá ser atualizado. O documento ressalta que essa atualização é necessária para legitimar a escolha da rota tecnológica e ainda é pré-requisito para a licitação.

Em relação a atuação das cooperativas de catadores, a referida Nota Técnica prevê que os estudos que contenham a estrutura básica e os equipamentos para que as cooperativas de catadores de materiais recicláveis possam atuar. Um ponto importante é que na Nota foi estabelecida como premissa que a receita obtida pela comercialização dos resíduos recicláveis secos pelos catadores não deve ser considerada inicialmente como receita acessória da concessão. Tal premissa pode ter um grande impacto sobre a modelagem econômico-financeira do projeto, uma vez que as receitas complementares oriundas dessa comercialização possam ser significativas.

Pode-se citar como exemplo os estudo de viabilidade para concessão da atividade de tratamento dos resíduos da coleta convencional do Distrito Federal, onde a receita estimada com a venda dos recicláveis triados nas unidades de tratamento mecânico biológico, foi estimada em 33% do total a ser auferido pela concessionária⁴³. Observa-se, portanto, um ponto de atenção a ser discutido. É preciso avaliar se a previsão de destinação total das receitas de venda dos recicláveis oriundos das instalações implantadas pela concessionária exclusivamente para as cooperativas de catadores, vai impactar significativamente ou não em relação à contrapartida ou tarifa a ser paga para o concessionário.

De acordo com o art. 57 da Lei nº 11.445/2007, as cooperativas podem ser contratadas pelo poder público para realização dos serviços de coleta seletiva e triagem de resíduos recicláveis por meio de dispensa de licitação, e assim ocorrendo, devem ter seus trabalhos justamente remunerados. Ou seja, o pagamento pelos serviços por elas desempenhados não devem estar atrelados somente ao valor de venda dos recicláveis, até mesmo porque, esta sofre demasiada variação ao longo do ano. Outra possibilidade de obtenção de receitas por parte das cooperativas é por meio da comercialização de Certificados de Crédito de Reciclagem, nos termos do Decreto nº 11.044, de 13 de abril de 2022.

A Nota Técnica em questão, tem-se sido um instrumento muito importante para estruturação dos projetos apoiados pelo FEP, dentre eles, os casos do CONVALE e COMARES – UC, aqui relatados.

Tanto a Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, quanto os documentos elaborados pela FAD/UFPE (2014), FAD/UFPE (2014), pelo MDR (2021), pelo ProteGEEr (2021a e 2021b) e pela GIZ (2017), destacam a necessidade da efetiva segregação dos resíduos na origem como fator determinante para o sucesso das alternativas de tratamento a serem implantadas. Esses documentos, no geral, indicam a realização de 3 tipos de coleta para municípios de médio porte: coleta seletiva de resíduos recicláveis (secos); coleta seletiva de resíduos orgânicos e coleta de resíduos mistos ou rejeitos. Essa previsão guarda consonância com o previsto no Decreto nº 10.936/2022, que trata da nova regulamentação da PNRS. O referido Decreto em seu art. 8º, §1º dispõe que o sistema de coleta seletiva, de acordo com as metas estabelecidas nos planos de resíduos sólidos estabelecerá, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos, ou seja, em três frações. Porém, apesar da importância da coleta diferenciada de orgânicos, os documentos não a indicam para municípios pequenos, em razão do seu alto custo, o que a tornaria inviável sob o aspecto econômico-financeiro.

Em relação às tecnologias para tratamento e disposição final, observou-se nos documentos a preocupação em considerar e indicar aquelas já consolidadas no cenário mundial: triagens manual e mecanizada; produção de CDR; compostagem; biodigestão anaeróbia; incineração e aterro sanitário. A pirólise e a gaseificação, não foram consideradas pelos documentos da FAD/UFPE (2014), do MDR, do ProteGEEr e da GIZ como opções viáveis para o Brasil, uma vez que não existem experiências exitosas com o tratamento de grandes volumes de RSU, além de exigir uma fração de resíduo muito específica. Na estruturação do projeto de concessão do CONVALE, por exemplo, uma das rotas avaliadas para licitação contemplava a pirólise. Porém, com a aplicação do critério de análise desenvolvido, esta alternativa foi descartada, prevalecendo a biodigestão anaeróbia e o aterramento sanitário como opções de tratamento e disposição final a serem licitados.

De forma geral, os estudos mostraram que não existem tecnologias melhores que outras, mas sim tecnologias apropriadas ao contexto social, ambiental e econômico do local onde será implantada. Ressalta-se, porém, que foram destacados pelos documentos fatores limitantes para implantação de determinadas tecnologias, sobretudo aquelas de *Waste to Energy - WtE*.

A discussão sobre WtE pode ser de difícil compreensão devido à grande complexidade das diversas tecnologias. Embora praticamente qualquer alternativa seja possível do ponto de vista técnico, nem todas as tecnologias encaixam-se nas condições locais. O contexto geral deve ser analisado cuidadosamente para se decidir sobre a aplicabilidade e pertinência num determinado cenário.

Todos os documentos analisados são unânimes ao recomendar que as tecnologias de WtE sejam consideradas apenas para municípios a partir de 250 mil habitantes. A incineração acaba sendo mais restritiva em termos de viabilidade do que a biodigestão anaeróbia. A Ferramenta de Rotas e Custos

⁴³ https://www.sepe.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2021/10/CADERNO-02-Modelagem-Economica-e-Financeira_v2.pdf

desenvolvida pelo MDR, por exemplo, só recomenda a incineração para municípios a partir de 500 mil habitantes.

Uma alternativa de WtE mencionada como de ampla aceitação pela comunidade empresarial e elaboradores de políticas, é a produção de CDR. No entanto, foi expressamente destacado no Roteiro para Avaliação da Produção e Utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) e no documento *“Opções em Waste-to-Energy na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Guia para Tomadores de Decisão em Países Emergentes ou em Desenvolvimento”*, que a distância entre o local de produção do combustível e a indústria cimenteira é um fator limitante, sendo considerado viável um raio entre 150-200 Km.

Em relação ao CDR, conclui-se dos documentos citados anteriormente e do Roadmap (SNIC, 2019) produzido pela indústria cimenteira, que os gestores públicos têm aqui uma possibilidade de aliança com o setor empresarial, importante a ser considerada no contexto do gerenciamento dos RSU.

Uma observação importante constante nos documentos analisados é que independente da rota tecnológica a ser implementada, a utilização de aterro sanitário sempre será necessária. As tecnologias existentes não são capazes de eliminar ou aproveitar 100% dos resíduos coletados, restando ainda rejeitos, que de acordo com a PNRS, devem ser dispostos em aterros sanitários ambientalmente adequados.

No caso do aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário, os documentos no geral alertam, que até mesmo em rotas tecnológicas bem avançadas, pode ser ou não viável, pois dependendo da quantidade de orgânicos desviados para os processos de compostagem e biodigestão, chegará pouco resíduo orgânico ao aterro, tornando o aproveitamento de gás inviável economicamente.

Um ponto crucial apontado por todos os documentos, refere-se à necessidade garantir a cobrança pelo serviço prestado. A Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA, quanto os documentos elaborados pela FAD/UFPE (2014), pelo MDR (2021), pelo ProteGEEr (2021a e 2021b) e pela GIZ (2017), sugerem que esta ocorra com base no volume faturado de água e que seja efetuada no boleto deste serviço. Tal sugestão visa combater sobretudo, o inadimplemento, que pode comprometer a sustentabilidade do sistema implantado.

Apesar dos documentos e ferramentas fornecerem dados e elementos que facilitam e subsidiam a tomada de decisão dos titulares dos serviços, eles deixam claro que os estudos de viabilidade técnica e econômica sempre deverão ser elaborados.

4.8 - SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL E SUA INTERFACE COM A DEFINIÇÃO DE ROTAS TECNOLÓGICAS NOS MUNICÍPIOS

A logística reversa é um dos instrumentos de desenvolvimento econômico e social previstos na PNRS e é baseada no princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. De modo pragmático, tal instrumento estipula ações, procedimentos e meios para assegurar o retorno dos resíduos gerados para o setor responsável por sua produção ou comercialização.

Dentre as cadeias de resíduos consideradas prioritárias pelo governo federal para a implantação de um Sistema de Logística Reversa – SLR estão as embalagens em geral.

A Resolução-RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes, emitida pela ANVISA⁴⁴, estabeleceu em seu art. 4º a seguinte definição para embalagem:

“(…)X - embalagem: invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, produtos de que trata este regulamento;

⁴⁴ A Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, que define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), art. 8º, atribuiu à referida Agência a competência para regulamentar, controlar e fiscalizar produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública no âmbito Federal.

- a) embalagem primária: acondicionamento que está em contato direto com o produto e que pode se constituir em recipiente, envoltório ou qualquer outra forma de proteção, removível ou não, destinado a envasar ou manter, cobrir ou empacotar produtos acabados; e
- b) embalagem secundária: acondicionamento que tem como finalidade agrupar e proteger embalagens primárias; (Resolução-RDC nº 59/2010)”

O acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral foi assinado em 2015 e tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada desse material.

As empresas signatárias do acordo setorial nacional são representadas pela Coalizão Embalagens, que é um grupo de 12 organizações do setor empresarial, os quais representam cerca de 1.850 empresas, entre fabricantes de matérias-primas para embalagens, fabricantes de embalagens, fabricantes de produtos usuários de embalagens dos setores de alimentos, bebidas, produtos para animais de estimação e tintas, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos embalados (COALIZÃO, 2022)⁴⁵. Salienta-se que a indústria de embalagens de vidro não assinou o acordo.

Por meio do acordo setorial, fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de embalagens e de produtos comercializados em embalagens se comprometem a trabalhar para garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens que colocam no mercado.

O acordo contemplou apoio às cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para a instalação de pontos de entrega voluntária. Ele também apresenta a possibilidade de celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais e as entidades signatárias.

Apesar do Acordo Setorial de Embalagens em Geral ter sido assinado há quase 7 anos, de acordo com a Coalizão Embalagens, apenas cerca de 21% das embalagens pós-consumo colocadas no mercado foram recuperadas durante a fase 1 do referido acordo⁴⁶. Ou seja, grande parte acaba sendo destinada a lixões, aterros controlados ou aterros sanitários.

De acordo com dados divulgados pela Coalizão Embalagens 374 municípios foram atendidos com pontos de coleta nos 26 Estados e no Distrito Federal. A **Tabela 7** a seguir apresenta os dados das embalagens recuperadas em 2020.

Tabela 7 - Quantidade de embalagens em geral recuperadas em 2020

Tipo de Embalagem recuperada	Quantidade (tonelada)
Papel/papelão	123.256
Vidro	58.498
Plástico	54.246
Aço	13.916
Alumínio	6.162

Fonte: Elaborada por RPGINFRA a partir dos dados da Coalizão (2022)⁴⁷

Sabe-se que, grande parte dos resíduos recicláveis coletados pelo serviço público, é composto por embalagens em geral. Como a maior parte dos resíduos de embalagens é gerada nas residências, é de se prever que os consumidores ainda prefiram descartar esse material em seus resíduos domésticos para posterior recolhimento pelo serviço de coleta seletiva, do que disponibilizá-lo em PEVs (SANTOS, 2013).

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (BRASIL, 2022), a coleta seletiva proporcionada pelas municipalidades deve caminhar lado a lado e complementarmente à logística reversa de embalagens sob responsabilidade dos setores competentes, estruturados de maneira independente do serviço público, com participação crescente de cooperativas e associações de catadores devidamente remuneradas pelos serviços prestados.

⁴⁵ <https://www.coalizaoembalagens.com.br/a-coalizao/>

⁴⁶ <https://www.coalizaoembalagens.com.br/acordo-setorial-acoes-e-resultados/>

⁴⁷ <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/embalagens-em-geral/>

Para isso, é imprescindível que os setores privados assumam a responsabilidade econômica pelo SLR. O poder público deve ser ressarcido pelos ônus ainda assumidos na LR, pois não há espaço no contexto jurídico atual para que o usuário do serviço público arque com os custos que são de responsabilidade do setor privado. As empresas devem assumir todos os custos da recuperação das embalagens em proporção ao que foi posto no mercado (ABRAMOVAY et al, 2013).

De acordo com o art. 33, § 7º, da Lei nº 12.305/2010, quando o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, suas ações serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes. Tal dispositivo deve-se ao fato de que as atividades de gerenciamento desses resíduos não compõem os serviços públicos, tal como definido nos artigos 3º e 7º da Lei Federal nº 11.445, de 07 de janeiro de 2007⁴⁸.

Sabe-se que o aumento da coleta seletiva exercerá pressão positiva para o desenvolvimento de mercados que absorvam os recicláveis secos, valorizando-os como matéria-prima secundária (BRASIL, 2022). Outra medida associada à LR que pode contribuir com o aumento da quantidade de material reciclado é que os acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso, passaram a incluir metas para aumento da reciclabilidade, que resultará numa maior disponibilização de embalagens recicláveis no mercado.

Usinas de triagem mecanizadas começam a mostrar-se como uma opção viável para a consolidação e processamento de volumes crescentes de resíduos secos recuperados junto às fontes geradoras, não só dos resíduos recicláveis de responsabilidade pública como também os que integrantes do SLR.

No entanto, o baixo índice de segregação na origem e os resultados ainda limitados da logística reversa de embalagens ainda comprometem a qualidade dos materiais que chegam para reciclagem, e a reciclabilidade dos produtos/embalagens ainda não é integral (BRASIL, 2022).

De acordo com o pontuado pelo PLANARES, a relação dos sistemas de logística reversa com as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis vem se profissionalizando, e transformando as unidades operadas por catadores em centros relevantes na coleta e recebimento de resíduos pós-consumo relacionados aos sistemas. Além disso, há uma aproximação entre os consórcios públicos, as cooperativas de catadores e as entidades gestoras dos SLR, para potencializar em nível regional o recebimento de resíduos relacionados a essa cadeia.

Observa-se, portanto, uma grande interface entre o serviço de coleta seletiva e o SLR de embalagens, bem como respaldo legal para que ocorra essa integração, com interessantes vantagens para ambos os lados.

A **Tabela 8** apresenta as metas do PLANARES para os percentuais de embalagens em geral a serem recuperadas pelo sistema de logística reversa até 2040.

⁴⁸ Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

(...)

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos **resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana**;

(...)

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o **serviço público** de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; e;

III - de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades. **(Grifo Nosso - Lei nº 11.445/2007)**

Tabela 8 - Metas de recuperação de embalagens pelo sistema de logística reversa.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	3%	4%	4%	5%	5%
Nordeste	-	5%	5%	6%	7%	7%
Centro-Oeste	-	5%	5%	6%	7%	8%
Sudeste	-	12%	14%	16%	18%	20%
Sul	-	6%	7%	8%	9%	10%
Brasil	SI*	30%	35%	40%	45%	50%

*Sem informação consolidada.

Fonte: PLANARES (BRASIL, 2022).

Ainda sobre a LR, é importante mencionar que além da organização em associações empresariais e industriais para implantação e operação do sistema, há desde 2015 com a assinatura do acordo setorial, a possibilidade de compras de Crédito de Logística Reversa (CLR) ⁴⁹, para que a instituição ficasse de acordo com a PNRS.

Até o início de 2022, mesmo já sendo comercializado na Bolsa de valores Ambientais, o CLR ainda não possuía nenhuma normatização e ocorria de forma independente do Poder Público, diferentemente dos Acordos Setoriais e Termos de Compromissos, os quais contam com a supervisão das esferas federal e estadual que os firmaram. Isso foi modificado com a publicação do Decreto Federal nº 11.044, de 13 de abril de 2022, que Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla⁺.

O Recicla⁺ constitui documento comprobatório das massas de embalagens ou de produtos, efetivamente compensados pela restituição ao ciclo produtivo da massa equivalente desses materiais. Ele pode ser adquirido pelas empresas para fins de comprovação de cumprimento das metas de logística reversa.

Para fins de remuneração decorrente do Recicla⁺, os operadores emitirão nota fiscal eletrônica referente à comercialização de produtos ou de embalagens recicláveis, para homologação pela entidade gestora, mediante averiguação por verificador independente, com a informação da massa comercializada, que será atestada pelo destinador final por meio de certificado de destinação final emitido por meio do Manifesto de Transporte de Resíduos do SINIR.

Para fins do Decreto Federal nº 11.044/2022, entende-se por operadores, pessoa jurídica, de direito público ou privado, que efetua a restituição de produtos ou de embalagens recicláveis ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, tais como cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, agentes de reciclagem, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consórcios públicos, empresas, microempreendedor individual e organizações da sociedade civil.

De forma resumida, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA⁵⁰, o Certificado de Crédito de Reciclagem funcionará da seguinte forma:

“...cooperativas de catadores, prefeituras, consórcios, iniciativa privada e microempreendedores individuais (MEI) poderão, a partir da nota fiscal eletrônica emitida pela venda de recicláveis, solicitar o certificado de crédito de reciclagem. Ele é a garantia de que embalagens ou produtos sujeitos à logística reversa foram, de fato, restituídos ao ciclo produtivo.

⁴⁹ O Instituto BVRI (2017) definiu Créditos de Logística Reversa como certificados que comprovam um serviço de logística reversa e destinação adequada de uma certa quantidade de resíduos. Esses créditos são emitidos e vendidos por cooperativas de catadores e comprados por empresas que são legalmente responsáveis pela realização da logística reversa (i.e., fabricantes e/ou importadores desses produtos). Através da compra de créditos, as empresas estão utilizando e remunerando os serviços de logística reversa realizados pelas cooperativas de catadores.

⁵⁰ <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-certificado-de-credito-de-reciclagem-2013-recicla>. Governo Federal lança Certificado de Crédito de Reciclagem – Recicla+

Todas as notas fiscais eletrônicas utilizadas para a emissão do crédito de reciclagem passarão por um rigoroso processo de homologação, realizado por verificador independente, que irá garantir a veracidade, autenticidade e unicidade da nota, além da rastreabilidade do material coletado. Há ainda o ateste do retorno da massa ao setor produtivo, realizado pelo reciclador final. Assim, a operação do sistema é validada por diferentes partes interessadas. Todo o processo ocorre eletronicamente. Cada tonelada equivale a um crédito, que pode ser comercializado junto a empresas que precisam comprovar o atendimento às metas de logística reversa.”

Observa-se que o Recicla⁺ possibilita, dentre outros atores, que os titulares dos serviços de limpeza urbana também possam obter o certificado de crédito de reciclagem a partir da comercialização das embalagens coletadas e comercializadas e, posteriormente, comercializar esse certificado com empresas que precisam comprovar que estão atingindo as metas de logística reversa.

Isso reforça mais uma vez a possibilidade de integração dos serviços de coleta seletiva e o SLR, de modo que por meio de uma atuação conjunta, poder público e setor produtivo possam se beneficiar de uma atuação em parceria para o cumprimento de metas que estão sob suas responsabilidades. Os recursos decorrentes do Recicla⁺, somado ao valor já pago pelo usuário dos serviços por meio de taxa ou tarifa, pode significar para muitos municípios ou agrupamentos de municípios, a viabilidade para implantação de uma rota tecnológica que inclua a coleta segregada de recicláveis secos para todos, permitindo também a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis.

MATRIZ E CRITÉRIOS DAS ROTAS TECNOLÓGICAS

5 - MATRIZ E CRITÉRIOS DAS ROTAS TECNOLÓGICAS

A legislação nacional passou, a partir da publicação da PNRS, a tratar o manejo de resíduos urbanos de maneira mais ampla. Esta política impôs, de forma direta, a obrigatoriedade do tratamento antes da disposição final, incluindo a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético dos resíduos sólidos, de acordo com uma hierarquia de prioridades.

Nesse sentido, cabe ao aterro sanitário o recebimento do rejeito, ou seja, aquele que esgotou as possibilidades de tratamento e recuperação. Essas obrigações criam uma cadeia positiva de valor em torno dos RSU, promovendo ao mesmo tempo a proteção climática e a preservação de recursos naturais. Possibilita ainda o incremento econômico do mercado, uma vez que cria fluxos para a recepção e distribuição de recursos secundários provenientes de matérias antes descartadas sem nenhum aproveitamento (PLANSAB, 2019a).

Porém, também impõe desafios para gestores públicos, os quais tem que empreender esforços para atender demandas como capacitação de recursos humanos, licenciamento ambiental, implementação da cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e escolha de rota tecnológica.

Apesar dos dispositivos legais anteriormente mencionados, observou-se a partir dos dados dos consórcios selecionados que, prevalece como rota principal, a coleta de resíduos mistos, seguida de triagem de recicláveis e disposição em aterro sanitário, sem aproveitamento energético do biogás. Em alguns poucos municípios que integram esses consórcios, observou-se a existência de rotas secundárias envolvendo a coleta diferenciada de orgânicos e a compostagem. Não há plantas de aproveitamento energético nos casos estudados. Ademais, o panorama nacional do consorciamento de diferentes portes e regiões analisados revela um quadro ainda mais precário, onde a maioria dos arranjos regionais sequer construiu sua infraestrutura de disposição final ambientalmente adequada.

O sucesso de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de forma consorciada depende fortemente da organização e institucionalização do setor. Nesse sentido, o tópico a seguir detalhará as etapas preliminares de institucionalização e governança consideradas essenciais e que devem ser providenciadas antes de qualquer iniciativa no tocante à modernização das rotas tecnológicas de gerenciamento de RSU.

5.1 - ETAPAS PRELIMINARES – ELEMENTOS ESSENCIAIS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico introduziu alterações significativas na Lei Federal nº 11.445/2007. Além de incentivos e regras para alavancar a construção de soluções integradas e da prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico, foram incluídos um conjunto de ações de caráter institucional a serem observadas pelo titular dos serviços, as quais devem ser implementadas antes de qualquer iniciativa que vise modernizar ou modificar a forma de prestação dos serviços públicos.

No caso dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre as etapas preliminares estão a instituição da forma de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos; designação de entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; e a elaboração de plano de resíduos sólidos. Sem esses elementos, obrigatórios por lei, a sustentabilidade de todo e qualquer projeto ficará comprometida.

Apresenta-se a seguir, maiores informações sobre a importância desses elementos na estruturação de satisfatório sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

a) Cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos

No Novo Marco Legal do Saneamento Básico, a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi alçada ao status de prioridade, sob

entendimento de que apenas um sistema com recuperação integral de custos, permitirá efetivar um círculo virtuoso de aprimoramento operacional da gestão dos RSU (GT Resíduos/CTSAN/ABAR, 2022).

Para modificar o cenário de disposição final em lixões e baixos índices de valorização dos resíduos sólidos, é necessário aportar recursos financeiros em montante significativo, na maioria das vezes, incompatível com o atual patamar de dispêndio e mesmo com a capacidade fiscal dos titulares dos serviços.

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu art. 29, dispõe que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário. Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, isso ocorrerá na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

Nota-se que, com vistas a concretizar a perspectiva de suficiência de recursos necessários à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a nova redação da Lei 11.445/2007 incorporou a obrigatoriedade da remuneração pela cobrança, antes condicionada à expressão “sempre que possível”⁵¹. Ademais, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos receberam atenção específica, com dispositivo que vinculou a não proposição de instrumento de cobrança por parte dos titulares dos serviços até o prazo de 15 de julho de 2021, à caracterização de renúncia de receita, nos termos da Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA inaugurou sua prerrogativa de edição de Normas de Referência regulatórias justamente regulamentando aspectos da cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos -SMRSU, dos quais se destacam: exclusão dos custos de limpeza urbana do escopo de cobrança de taxa ou tarifa dos usuários⁵²; prestação de serviços para grandes geradores, apenas mediante cobrança de preços públicos; critérios de categorização de usuários; obrigatoriedade de cobrança social; metodologia de cálculo da receita requerida; diretrizes de regulação tarifária, incluindo a possibilidade de fixação inicial de tarifas por parte de entidades reguladoras (GT Resíduos/CTSAN/ABAR, 2022).

No entanto, vale ressaltar que a simples instituição de cobrança pelos municípios para atender o prazo legal, mas sem nenhuma preocupação com a criação de mecanismos legais, institucionais e regulatórios que deem suporte à sua manutenção em níveis adequados, não trará os benefícios e impactos positivos almejados com a medida (ANA, 2021). Cobrar uma tarifa ou taxa deficitária, ou simplesmente não cobrar pelo serviço, é compactuar com uma prestação precária e ineficiente do manejo de resíduos sólidos.

Ressalta-se que, qualquer evolução em termos de rota tecnológica em relação ao que se tem atualmente na maioria dos municípios brasileiros, implica em aumento de custos. Fazer uma transição de lixão para aterro sanitário por exemplo, exigirá um aporte maior de recursos em termos de investimento, operação e manutenção do sistema. Em contrapartida, haverá ganhos no campo ambiental e da saúde pública, desta e das futuras gerações.

b) Designação de entidade reguladora

A regulação consiste em ações que envolvem regulamentação/normatização, controle e fiscalização dos serviços públicos. A atuação regulatória visa, dentre outros motivos, garantir a universalização dos serviços, eficiência do setor, qualidade dos serviços prestados e a definição de tarifas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários.

⁵¹ Art. 29 da Lei 11.445/2007 (redação dada pela Lei nº 14.026/2020)

⁵² A Norma de Referência nº 1/2021/ANA carrega entendimento consagrado na jurisprudência, de que não é permitida a cobrança pelos serviços de limpeza urbana em forma de taxas ou tarifas, tendo em vista seu caráter indivisível.

O art. 8º, §5º da Lei Federal nº 11.445/2007, torna obrigatória a definição, pelo titular dos serviços, de entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, independentemente da modalidade de sua prestação, seja ela direta ou indireta. A existência de normas de regulação é inclusive condição de validade dos contratos celebrados no setor, nos termos do art. 11, inciso III da referida lei.

De acordo com esta lei, a regulação poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora. Nos casos em que o titular optar por aderir a uma agência reguladora de outro Estado da Federação, deverá ser considerada a relação de agências reguladoras que atendam as Normas de Referência editadas pela ANA e essa opção só poderá ocorrer nos casos em que:

- não exista no Estado do titular, agência reguladora constituída que tenha aderido às normas de referência da ANA;
- seja dada prioridade, entre as agências reguladoras qualificadas, àquela mais próxima à localidade do titular.

A Lei Federal nº 11.445/2007 define como objetivos da regulação:

- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas editadas pela ANA;
- garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
- prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Considerando às competências atribuídas às agências reguladoras, sobretudo em relação à fiscalização e à elaboração de normas que disponham sobre a qualidade, eficiência e sustentabilidade econômico-financeira da prestação desses serviços, tem-se na regulação um importante instrumento na implementação de algumas diretrizes e princípios constantes não só na Lei nº 11.445/2007, mas também na PNRS (SANTOS, 2021).

Em relação a sustentabilidade dos serviços, as entidades reguladoras possuem um papel estratégico. Conforme mencionado no item anterior, os serviços referentes aos resíduos sólidos urbanos podem ser remunerados mediante taxa, tarifa ou preço público.

A instituição de taxa, por tratar-se de tributo, é necessária a edição de lei em sentido formal para sua instituição e majoração. Já tarifas, por outro lado, são preços públicos, obedecendo ao regime administrativo, cabendo às entidades reguladoras a sua definição, observadas as diretrizes determinadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, conforme dispõe os artigos 22 e 23 da Lei nº 11.445/2007.

Nesse contexto, as entidades reguladoras podem e devem contribuir, no exercício de suas competências legais por meio de definição de tarifas, mecanismos de revisão e reajustes, para dar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, sejam eles prestados direta ou indiretamente pelo titular dos serviços.

No caso da cobrança por taxa, apesar da entidade reguladora não ter a competência para instituí-la, ela pode auxiliar os titulares dos serviços na definição da metodologia de cálculo desse tributo, levando em consideração os aspectos técnicos e regulatórios necessários.

c) Elaboração de Plano Regional de Resíduos

A PNRS estabeleceu, em seu art. 18 a obrigatoriedade da elaboração do plano de gestão integrada de resíduos sólidos por parte dos municípios e do Distrito Federal, como condição para terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. O Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Lei nº 12.305/2010, em seu art. 53, dispõe que os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão de resíduos sólidos ficarão dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal observe o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei nº 12.305/2010.

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos será o instrumento que definirá, dentre outros, especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, metas de curto, médio e longo prazo para redução, reutilização, cobertura da coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, bem como as estratégias a serem adotadas para universalização dos serviços. Logo, ele é uma peça-chave para que os titulares dos serviços possam implementar as diretrizes e instrumentos da PNRS. Planejar a longo prazo tem sido um imperativo para garantir os bons níveis de cobertura e a qualidade destes serviços.

No caso em que os estudos indiquem a viabilidade de rota tecnológica não prevista nos planos municipais ou intermunicipais, caberá ao município ou ao consórcio público a revisão e atualização destes instrumentos para incluir a nova rota e compatibilizar o planejamento municipal ou regional ao modelo indicado nos referidos estudos. Essa atualização é pré-requisito para a licitação e fundamental para dar legitimidade à escolha da rota tecnológica, que irá compor a concessão dos serviços públicos.

d) Encerramento de lixões e recuperação ou remediação de áreas contaminadas

Apesar desse item não estar relacionado diretamente aos aspectos institucionais, os casos que ainda convivem com a situação de disposição final em lixões ou aterros controlados, devem avançar para disposição em aterros sanitários, construídos e operados de acordo com as normas técnicas, ambientais e de regulação aplicáveis. O encerramento dos lixões e aterros controlados deve envolver diversas áreas do governo afetas ao problema e deve ser planejado em conjunto os catadores, sociedade e iniciativa privada/setor empresarial (MDR, 2021c).

Após o encerramento do lixão e a transição da disposição final para o aterro sanitário, é preciso ainda elaborar e executar projeto para remediação e/ou recuperação da área, devendo o Poder Público identificar a melhor forma de aproveitar o terreno, observando aquela que melhor atenda ao interesse público.

5.2 - PROPOSTA DE MATRIZ DE APOIO PARA DEFINIÇÃO DE ROTAS TECNOLÓGICAS

A matriz de apoio para definição de rotas tecnológicas apresentada neste capítulo levou em consideração a condição diagnosticada nos consórcios selecionados, no panorama nacional e no conteúdo dos 6 documentos de referência analisados no Capítulo 3. Para fins de construção da matriz, foram consideradas 3 faixas populacionais: i. até 250 mil habitantes; ii. de 250 a 500 mil habitantes; e iii. a partir de 500 mil habitantes. A faixa populacional acima de 1 milhão não foi considerada, pois a maioria dos documentos de referência analisados indicam a viabilidade da mesma rota, tanto para municípios/consórcios acima de 500 mil quanto para os de 1 milhão de habitantes. Concluiu-se, portanto que os casos acima dessa faixa populacional de 500 mil habitantes, são os que encontram melhores condições para implementação de rotas mais completas e complexas.

A partir dos dados levantados dos consórcios, verificou-se que muitos deles, independentemente da escala populacional, apresentam fragilidades e desafios que, no primeiro momento, seriam fatores impeditivos para implementação de rotas tecnológicas mais complexas.

Parte das rotas tecnológicas descritas nos documentos de referência necessitam de um maduro e efetivo sistema de coleta seletiva funcionando, sob o risco de comprometer a eficiência das alternativas de tratamento de resíduos a serem instaladas. Em grande parte dos cenários encontrados, até mesmo a implementação da rota mais básica sugerida pelos documentos de referência analisados, seria um desafio de difícil alcance a curto prazo.

As rotas constantes dos documentos de referência direcionam para uma realidade a ser alcançada pelos municípios brasileiros, o que demanda planejamento, investimento e avanços graduais.

Considerando que rota tecnológica é o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, foram definidos na matriz 5 níveis de rotas tecnológicas, os quais vão avançando com incremento de tecnologias que objetivam a valorização dos resíduos sólidos em patamares mais elevados.

As tecnologias contempladas na matriz são aquelas consideradas consolidadas a nível mundial pelos documentos de referência analisados, quais sejam: coleta (mistos, orgânicos e recicláveis), triagem, compostagem, Digestão Anaeróbia, CDR e incineração. A partir desses processos e tecnologias foi possível construir diferentes arranjos, os quais atendem a diferentes realidades.

Em todos os níveis, o aterro sanitário foi incluído como alternativa de disposição final, pois independente do conjunto de tecnologias empregadas, sempre haverá rejeito, o qual deve ser encaminhado para uma disposição final ambientalmente adequada.

5.3 - CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS

Os níveis foram construídos de forma que diferentes rotas possam ser consideradas para consórcios com faixas populacionais distintas. A escolha pela rota mais completa indicada dependerá inicialmente da análise dos **fatores limitantes e do grau de maturidade institucional da estrutura de prestação regionalizada**. Assim, não há um engessamento, possibilitando aos tomadores de decisão, através dos estudos de viabilidade, optar pela rota tecnológica que apresente maior grau de sustentabilidade associado à maior eficiência possível.

A Portaria nº 557/2016, do então Ministério das Cidades, e que institui normas de referência para a elaboração de estudos de viabilidade técnica econômico-financeira (EVTE) para a contratação dos serviços de saneamento básico, estabeleceu em seu art. 3º⁵³ que os estudos **devem conter análise de alternativas possíveis** e que, dentre essas, deverá ser escolhida a que melhor atenda à realidade do município ou, nos casos de gestão associada, do conjunto de municípios.

Logo, nota-se que a matriz proposta anteriormente, ao indicar rotas alternativas para uma mesma faixa populacional, está em consonância com a referida portaria. A matriz auxilia também no sentido de indicar que rotas tecnológicas poderiam ser detalhadas nos estudos de viabilidade para contratações que visam a melhoria do sistema de gestão de resíduos sólidos. O EVTE, nesse caso, apresentará quais alternativas foram analisadas e qual o resultado de cada uma delas, permitindo que os gestores públicos optem pela mais adequada ao seu contexto.

⁵³ Art. 3º - O EVTE, além da comprovação da viabilidade técnica e econômico-financeira, tem por finalidade servir de referência para:

I - Prognóstico de viabilidade e seleção, **dentre as alternativas estudadas**, do modelo de prestação dos serviços públicos **mais adequado para a realidade do município ou, nos casos de gestão associada**, do conjunto de municípios; (Portaria nº 557/2016/MCidades - Grifo nosso).

A seguir, apresenta-se uma caracterização mais detalhada dos níveis propostos na matriz.

Nível 1 – Este nível, considerado básico, corresponde a implementação de etapas consideradas mínimas para adequação à PNRS. Seria indicado para consórcios pequenos (até 250 mil habitantes), cujos recursos arrecadados com a cobrança dos serviços e fatores como escala e condições socioeconômicas, ainda não possibilitam a implementação de tecnologias de elevado custo de capital, operação e manutenção.

A coleta seletiva aqui indicada deve ser institucionalizada e realizada de maneira efetiva, ocupando o lugar das iniciativas pontuais e até informais, conforme observado em grande parte dos municípios brasileiros. Este nível pressupõe a implantação da coleta seletiva de recicláveis, de maneira universalizada na área de abrangência, seja nos modelos porta a porta ou ponto a ponto.

Em relação à disposição final, uma alternativa que pode ser considerada não só no nível 1, mas em todos os outros, seria a utilização de aterros privados. Essa relação deve ocorrer por meio de contratos administrativos celebrados com o responsável pela unidade. Nesse caso, é importante fazer constar nas cláusulas contratuais a obrigatoriedade de a instalação observar as normas de regulação e as dos órgãos ambientais pertinentes.

Nível 2 – Este nível já agrega em relação ao Nível 1 a coleta diferenciada de orgânicos, a compostagem e o aproveitamento energético do biogás do aterro sanitário. Também é indicado para consórcios pequenos (até 250 mil habitantes), mas onde é identificado por meio de estudos e levantamentos, uma maior capacidade de pagamento dos usuários.

Sugere-se que a coleta de orgânicos para realização da compostagem se inicie por rotas específicas como de grandes geradores, feiras livres e resíduos de podas.

Elevar-se muito o custo de coleta e transporte com a introdução de coletas diferenciadas. Quanto maior o número de frações a serem coletadas de forma segregada, maior o custo. Por esse motivo, é interessante que o consórcio e os municípios que os compõem, façam campanhas e incentivem as iniciativas de compostagem domiciliar, ficando a cargo do serviço público a coleta de orgânicos de rotas onde há resíduos orgânicos de melhor qualidade e com maior concentração de geração desse tipo de material.

A compostagem de resíduos orgânicos captados pela coleta indiferenciada é exequível, contudo, repleta de desafios que abarcam desde um esforço maior de maquinários, até maior capacidade técnica para garantir a qualidade do subproduto. Pode ser apontada como vantagem estratégica sua capacidade de operar em larga escala, contudo esta intervenção não afasta o esforço para que o Consórcio e seus integrantes, introduzam paralelamente ações que privilegiem os orgânicos segregados na fonte (PLANSAB, 2019⁵⁴).

A conjugação destas alternativas é parte do dever institucional dos titulares dos serviços para atender ao requisito legal de dispor em aterros sanitários somente os rejeitos.

Ressalta-se que diferente dos resíduos de poda e de feiras-livres, os quais integram os serviços públicos de limpeza urbana, nos termos do art. 3º C, inciso III da Lei Federal nº 11.445/2007⁵⁵, a coleta dos resíduos

⁵⁴ Caderno Temático 4 – Valorização de Resíduos Orgânicos.

⁵⁵ Art. 3º-C. Consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

I - resíduos domésticos;

II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:

a) **serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;**
b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

orgânicos dos grandes geradores que for realizada pelo Poder Público, deve ser remunerada por aqueles, conforme determina o art. 27 da Lei Federal nº 12.305/2010⁵⁶.

Sistemas extensivos de compostagem⁵⁷ são os que geralmente apresentam custos de investimentos e operações baixas. Uma das formas de compostagem extensiva é o método de Leiras Estáticas com Aeração Passiva, que vem sendo adotado e aprimorado por professores e pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina, bem como por ONGs, empresas e Prefeituras.

Nesse método não há grandes exigências de equipamentos e se utiliza o material estruturante de fácil disponibilidade local, no entanto, requer maior mão de obra para manutenção do pátio de compostagem, em virtude de ser um processo artesanal (FAPESC, 2017). No manual “Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos” (MMA, 2017), o Ministério do Meio Ambiente apresenta alguns projetos de sucesso no Brasil que utilizaram o método UFSC, especialmente no contexto da gestão comunitária e institucional (de grandes geradores) de resíduos orgânicos.

Outra vantagem da coleta e tratamento de resíduos orgânicos, além da diminuição da entrada de rejeitos no aterro sanitário, é a redução da geração de chorume nessas instalações, cujo tratamento corresponde a um percentual significativo dos custos e é causa de muitas preocupações ambientais.

O aproveitamento energético do aterro sanitário entra como possibilidade a ser considerada, devendo ter sua viabilidade técnica e econômico-financeira avaliada.

Nível 3 - Este nível agrega em relação ao Nível 2, a triagem mecânico-biológica e a produção de CDR. É um nível indicado para consórcios que possuam população entre 250 a 500 mil habitantes. Ressalta-se que os consórcios que se enquadram nessa faixa populacional poderão, em razão da avaliação dos fatores limitantes e do grau de maturidade institucional, decidirem pelas rotas dos níveis 1 e 2.

A implantação de Unidades de Tratamento Mecânico Biológico - UTMB permite a triagem mecanizada de resíduos recicláveis e de orgânicos provenientes da coleta de resíduos mistos.

Estes resíduos triados na UTMB, somados aos da triagem de recicláveis oriundos da coleta seletiva e aos orgânicos coletados por meio de rotas específicas, diminuem ainda mais a quantidade de rejeitos a ser enviada para os aterros sanitários.

c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público;

f) outros eventuais serviços de limpeza urbana. (Grifo nosso)

⁵⁶ Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19. (Grifo nosso)

⁵⁷ Os sistemas extensivos são caracterizados pelo seu potencial de descentralização do gerenciamento dos resíduos orgânicos, que possibilita uma distribuição do tratamento em unidades de compostagem com tecnologias mais simples e de baixo custo, aplicáveis a menores quantidades de resíduos, de modo que esse tratamento possa ser realizado próximo aos núcleos geradores de resíduos (PLANSAB - Caderno temático 4 - Valorização de Resíduos Orgânicos).

Importante ressaltar, porém, que a qualidade do composto decorrente de resíduos orgânicos não segregados na fonte é menor, impactando no seu valor de comercialização e sendo seu uso restrito pela legislação ambiental para determinadas finalidades.

Ademais, a implantação de uma UTMB ou qualquer outra instalação de tratamento de resíduos sólidos, não deve limitar à ampliação da coleta seletiva dos diferentes tipos de materiais.

Em relação a produção do CDR, esta deve ocorrer a partir somente dos rejeitos das plantas de triagem, compostagem e UTMB. Ou seja, a partir dos resíduos que já passaram por processos de triagem e tratamento. A operação combinada de fabricar cimento conjuntamente com a queima de CDR, é conhecida como coprocessamento. O coprocessamento tem como principal objetivo eliminar os resíduos nos fornos de cimento sem gerar novos passivos ambientais, contribuindo para a preservação de recursos naturais, por substituir matérias primas e combustíveis tradicionais no processo de fabricação do cimento.

Como a indústria cimenteira é a principal consumidora deste material, a produção de CDR só se torna viável se a unidade de produção do combustível estiver situada a uma distância de até 200 km da fábrica de cimento. Acima disso, tornam a operação financeira e ambientalmente desinteressante (SNIC, 2019).

A produção de CDR requer ainda a existência de um maduro sistema de coleta seletiva e triagem dos materiais. O CDR deve ser composto de material orgânico com baixa umidade, e não deve possuir frações de contaminação crítica (por exemplo, metais pesados, como Cr, Cd, Pb e Hg.), nem substâncias orgânicas críticas (como substâncias halogenadas, medicamentos ou resíduos infectados), pois essas frações críticas geram um CDR de má qualidade.

Além de reduzir o envio de materiais para o aterro sanitário, a comercialização do CDR significa uma receita, que pode ser utilizada para abater os custos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e por consequência, diminuir o valor da tarifa ou taxa paga pelos usuários dos serviços.

Nível 4 – O Nível 4 agrega a Digestão Anaeróbia - DA em relação ao nível 3. É também indicado para consórcios com população entre 250 e 500 mil habitantes, mas que possuam uma condição econômico-financeira e capacidade de pagamento dos usuários que possibilita um investimento maior em infraestrutura de tratamento de resíduos sólidos urbanos. Ressalta-se que os Consórcios que se enquadram nessa faixa populacional poderão, em razão da avaliação dos fatores limitantes e do grau de maturidade institucional, decidirem pelas rotas dos níveis 1, 2 e 3.

A operação e monitoramento de uma planta de DA requer mão de obra qualificada. A DA necessita de um maduro sistema de coleta seletiva e triagem dos materiais recicláveis e segregação de orgânicos na fonte. O bom funcionamento da planta depende de uma massa homogênea de resíduos orgânicos, os quais podem ser provenientes de uma coleta diferenciada de orgânicos ou da fração orgânica de uma UTMB. A DA além de reduzir a fração de orgânicos a ser enviada ao aterro sanitário, viabiliza uma maior geração de biogás devido às condições controladas de umidade e temperatura dos digestores, o qual pode ser utilizado na geração de energia ou calor. A DA resulta ainda na produção de composto orgânico. Ou seja, resulta na produção de produtos com valor econômico, que podem ser comercializados e o valor arrecadado, ser abatido dos custos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Nesse sentido, antes de implementar uma unidade de DA, um dos fatores a ser estudado é o mercado, demanda e preço dos produtos gerados.

Importante considerar que se todos os resíduos orgânicos passarem por algum processo de tratamento biológico (compostagem ou biodigestão), os rejeitos a serem dispostos no aterro sanitário não terão potencial de geração de biogás.

Nível 5 – O Nível 5 incorpora, em relação ao Nível 4, a recuperação energética dos resíduos por meio da Incineração. É indicado para Consórcios que possuam população acima de 500 mil habitantes. Ressalta-se que os consórcios que se enquadram nessa faixa populacional poderão, em razão da avaliação dos fatores limitantes e do grau de maturidade institucional, decidirem pela rota do Nível 4.

A operação e monitoramento de uma planta de incineração requer mão de obra qualificada e a existência de um maduro sistema de coleta seletiva e triagem dos materiais recicláveis e segregação de orgânicos na origem.

A implantação de unidades de incineração não deve limitar à ampliação da coleta seletiva e reciclagem dos materiais, os quais devem ser ampliados gradativamente, observando a ordem de prioridade estabelecido no art. 9º da PNRS.

O alto percentual de orgânico no RSU dos municípios é um fator limitante para o funcionamento de plantas de incineração, ao contrário da DA, que quanto mais orgânico melhor. A viabilidade dessa tecnologia está muito atrelada ao poder calorífico inferior dos resíduos, o qual deve ser em média 7 MJ/kg (GIZ, 2017). Caso os resíduos sólidos possuam uma elevada taxa de umidade, estes devem ser submetidos a uma etapa de pré-tratamento, como secagem, para somente depois serem incinerados, o que torna o custo do sistema ainda mais caro.

A quantidade de RSU a ser enviada para planta deve ser superior a 100.000 toneladas por ano (GIZ, 2017 e UNEP, 2019). A incineração dos resíduos sólidos em condições controladas gera calor e/ou eletricidade, que pode ser utilizada na própria planta e comercializada, sendo o valor arrecadado utilizado para abater os custos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, diminuindo assim o valor da tarifa/taxa ou contrapartida da prestação dos serviços. Nota-se, portanto, que o mercado de energia é um ponto chave nessa equação.

A incineração requer um complexo sistema de tratamento de gases para atender as legislações, o que torna os custos de implantação, operação e manutenção desse tipo de tecnologia, maior do que as outras opções de WtE, como a DA e o CDR.

5.4 - CONSOLIDAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS

A consolidação das rotas tecnológicas foi embasada a partir de critérios de regionalização definidos e dos aprimoramentos de dados técnicos e econômico-financeiros realizados, os quais serão posteriormente detalhados na seção 5.

Nesta revisão dos níveis, no nível 1 é entendido como o mais simplificado entre os níveis de aproveitamento e tratamento de RSUs propostos, em função do volume de resíduos coletados. Nesse caso, a coleta de mistos passou a ser considerada para envio direto ao aterro; a triagem de recicláveis foi considerada apenas de forma manual; e por considerar que os volumes de aproveitamento para fração orgânica serão limitados, foi mantido o aproveitamento energético apenas pela geração do biogás. Portanto, para adequação à meta 7 do Planares, de universalização de metas dos orgânicos, ressalta-se que um arranjo regional que implemente inicialmente a rota 1 deva evoluir gradativamente para rota 2 ou superior para atender aos critérios do Planares.

No nível 2 estima-se que haja um aumento de volume proveniente de consórcios formados a partir de arranjos regionais compostos por vários municípios e este aspecto criaria a possibilidade da geração de compostagem e do aproveitamento energético por tratamento biológico em maior escala, inclusive para parte da matéria orgânica proveniente de resíduos sólidos públicos (RPU), resultante da limpeza urbana, sendo a outra parte direcionada para o aterro sanitário. Nesse caso, o aproveitamento energético da fração orgânica poderia ser realizado por digestão aeróbia (compostagem).

No nível 3, foi realizada a subdivisão entre o nível 3A e 3B. No nível 3A, além de ser composto pelas condições tecnológicas apresentadas no nível 2, pode ser visto como uma rota na qual estima-se que seja possível implantar a triagem mecanizada de recicláveis na coleta seletiva e aumento no volume de compostagem. Já no nível 3B são consideradas as mesmas condições do 3A, incorporando a flexibilidade de produção de combustível derivado de resíduos (CDR) para comercialização e geração de receitas acessórias. No entanto, cabe ressaltar que há necessidade de se formar um mercado ou obter clientes para esta comercialização.

No nível 4 também ocorre o desdobramento em subníveis A e B. O subnível 4A se diferencia do nível 3 pelo aumento de volume de resíduos, complexidade da rota, e pela incorporação da compostagem de sobra da digestão anaeróbia, como mais uma flexibilidade de aproveitamento energético. À medida que o "volume cresce é feita a compostagem do digestato, que a digestão anaeróbia pode vir a gerar. A digestão anaeróbica gera dois principais produtos: digestato e biogás. O digestato pode ser considerado o material remanescente da digestão anaeróbia comumente utilizado para produção de fertilizantes

(EMBRAPA, 2022). No caso do subnível 4B, além da digestão anaeróbia, foi incorporada a flexibilidade de produção e venda do CDR, em função do crescimento de volume, quando comparado ao nível 3B.

Já no nível 5, também dividido em 2 subníveis, o subnível 5A compreende a rota tecnológica de aproveitamento energético pela incineração de RSU. O subnível 5B permite a flexibilidade entre incineração e produção do CDR. A incineração exige custos mais elevados e demanda volume significativo de resíduos para justificar economicamente a viabilidade de implantação da tecnologia. No nível 5 a opção de aproveitamento energético para incineração do chamado “Bio CDR”, que é produzido após triagem mecânica-biológica e um processo de secagem da fração orgânica dos resíduos mistos. Segue uma figura contendo as rotas tecnológicas detalhadas e suas respectivas tecnologias/processos.

Figura 60 – Níveis revisados de evolução das rotas tecnológicas utilizadas para matriz de tomada de decisão.

Rotas tecnológicas								
Processos/tecnologias	Nível 1	Nível 2	Nível 3A	Nível 3B	Nível 4A	Nível 4B	Nível 5A	Nível 5B
Coleta de Mistos	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Coleta de Recicláveis	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Transbordo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Triagem Manual Col Sel Secos	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Segregação Mecaniz. Fração Org.	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Triagem Mec. Coleta Mistos	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Produção de CDR TM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Produção BioCDR TMB	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Compostagem	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Biodigestão Anaerobia	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Incineração Mass Burning	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Incineração TMB - BioCDR	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Aterro Sanitário	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: Elaboração do Consórcio Pezco-RPG&REINFRA

**CONSOLIDAÇÃO DA
METODOLOGIA**

6 - CONSOLIDAÇÃO DA METODOLOGIA

Conforme mencionado na seção anterior, os níveis de evolução das rotas tecnológicas foram desenvolvidos e revisados após a realização de entrevistas, visitas técnicas e discussões com especialistas do setor e entidades de classe. Dessa forma, após o acolhimento de sugestões de melhoria, os níveis sofreram ajustes com o objetivo de manter aderência à realidade brasileira, às metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) e aos demais requerimentos legais em vigor.

Assim, nesta seção são apresentados os aspectos regulatórios e jurídicos, os parâmetros técnicos, as premissas de regionalização e as premissas econômico-financeiras, que compõem a ferramenta de manejo de resíduos sólidos urbanos, doravante “Ferramenta RT”.

6.1 - REUNIÕES E ENTREVISTAS REALIZADAS

Durante o andamento do projeto, foram utilizados diversos métodos para melhor compreensão dos problemas relacionados ao tratamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Entre os métodos adotados, destacam-se os de natureza qualitativa a partir da aplicação de entrevistas semi estruturadas.

6.1.1 - LADDERING

De acordo com Monteiro et al. (2014) e Reynolds e Gutman (1988), o laddering é uma técnica que utiliza entrevista em profundidade, de modo individual, e tem sido utilizada para identificar atributos de produtos, com uso de teoria meios-fim. A aplicabilidade da metodologia associada à cadeia “meios-fim” tende a ser eficaz em identificar, por meio da determinação de uma estrutura perceptiva e cognitiva dos usuários entrevistados, os elementos determinantes das suas necessidades e de seus valores. As limitações do método encontram-se na inviabilidade de uso em larga escala, custos e habilidade dos entrevistadores e análises, entre outros fatores (MONTEIRO ET AL., 2014). Adicionalmente, sua abordagem contempla aspectos muitas vezes pessoais do indivíduo, suas subjetividades, requerendo alta habilidade do pesquisador na abordagem e condução das entrevistas (MONTEIRO ET AL., 2014). De acordo com Reynolds e Gutman (1988):

O Laddering envolve um formato de entrevista sob medida, usando principalmente uma série de sondagens direcionadas, tipificadas pelo "Por que isso é importante para você?" questão, com o objetivo expresso de determinar conjuntos de ligações entre os principais elementos perceptivos em toda a gama de atributos (A), consequências (C) e valores (V). Essas redes de associação, ou escadas, chamadas de orientações perceptivas, representam combinações de elementos que servem como base para a distinção entre produtos em uma determinada classe de produtos (...).

Cada caminho único de um atributo a um valor representa uma orientação perceptual possível com relação à visualização da categoria do produto. É uma oportunidade de diferenciar uma marca específica, não focando em um atributo de produto, mas sim comunicando como ele oferece consequências de alto nível e, finalmente, como é pessoalmente relevante, essencialmente criando um "posicionamento de imagem". Esse entendimento normalmente serve como base para o desenvolvimento de estratégias publicitárias, cada uma representando um posicionamento "cognitivo" distinto, que reforça os vários níveis de abstração para uma determinada orientação perceptiva (REYNOLDS E OLSON, 2001); REYNOLDS E GUTMAN, 1988).

O propósito do processo de aplicação de entrevistas foi elucidar associações de atributo, consequências e seus valores ao público alvo do objeto de estudo. É ao mesmo tempo, uma pergunta com diversos estímulos à própria resposta provida pelo entrevistado, isto é, uma vez denotada a linha de raciocínio

principal, são instigadas outras abordagens pertinentes ao tema e a consequente constatação do entrevistado também sobre essas percepções.

6.1.2 - COMENTÁRIOS PONTUAIS

Para realizar um prognóstico atualizado da realidade, iniciou-se o processo de complementação de opiniões através de plataformas de comunicação de rápido retorno, como *Whatsapp* e *E-mail*.

Adicionalmente, após a definição dos especialistas apontados para complementação de opiniões, foram ainda revisitadas as 12 entrevistas cedidas pelos especialistas, para o qual buscou-se concentrar as ideias principais identificadas nas etapas anteriores. Todas as opiniões foram posteriormente reavaliadas, dividindo sistematicamente a categorização do material bem como a visualização dos principais conceitos abordados durante as entrevistas.

6.1.3 - PERFIL DOS ENTREVISTADOS

A partir da definição dos casos, foi realizada uma pesquisa de campo, na qual foram entrevistadas 12 pessoas, todas com conhecimento específico técnico e/ou acadêmico sobre o tema de resíduos sólidos urbanos. Ao todo foram conduzidas 25h33m43s de entrevistas. Abaixo segue a **Tabela 9** com detalhamento de entrevistados e seu perfil.

Tabela 9 – Detalhamento das entrevistas e perfil dos entrevistados⁵⁸

#	Entrevistados	Instituição	Tempo	Data	Hora
1	Guilherme Gonçalves	GIZ	~1h	12/04/2022	14h00
2	Daniel Narzetti	AGIR	~1h46m	06/06/2022	16h00
3	Fernando Tomaselli	CIMVI	~2h36m	07/06/2022	10h30
4	Áurea Carvalho	BDMG	1h01m	09/06/2022	10h30
5	Alaim de Paula	Consultor	1h31m	10/06/2022	15h00
6	Yuri Schmitke	ABREN	54m	13/06/2022	16h00
7	Carlos Roberto Vieira da Silva Filho	ABRELPE	57m	14/06/2022	14h00
8	Fabício Soler	Advogado	~1h	20/06/2022	09h00
9	Luiz Gonzaga Alves Pereira	ABETRE	~40m	22/06/2022	14h00
10	Marcos Torreão	BNDES	57m	29/06/2022	14h00
11	Cintia Leal Marinho de Araujo	ANA	58m	30/06/2022	10h00
12	Dione Manetti	Pragma	56m	12/07/2022	14h30

Fonte: elaboração própria.

As amostras de relatos foram coletadas para os diversos temas que permeiam a discussão sobre tratamento de resíduos sólidos urbanos. O principal instrumento da coleta de dados foi através da pesquisa amparada por entrevistas semiestruturadas, com um roteiro de perguntas centrais, detalhadas no ANEXO B, subdivididas nos seguintes blocos: 1) “Qual é sua relação com o tema de regionalização para manejo de Resíduos Sólidos Urbanos?”; 2) “Na sua opinião, de maneira geral os consórcios públicos têm apresentado resultados satisfatórios em relação aos objetivos para os quais foram criados? Cite, se possível, três exemplos exitosos e negativos”; 3) “Quais são os principais entraves do setor de resíduos sólidos?”; 4) “A governança de projetos no setor de RSU via consórcios públicos pode ter algum tipo de entrave específico para aplicação da lei Nº 12.305/2010 (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS)”;

5) “Você considera adequado o atual marco regulatório dos consórcios públicos no país para o desenvolvimento da PNRS? Caso não, deveria haver alteração no âmbito legal ou constitucional? Explique, por favor”; 5a) “Se for possível sinalizar, quais mudanças devem vir por força de lei (ex. mudanças na 11.107 ou 12.035) e quais são ações infralégais (ex. decretos, portarias, etc.)”; 6) “Como você avaliaria as distintas opções de rotas tecnológicas abaixo? Há alguma crítica ao projeto?”; 7) “Há alguma questão que

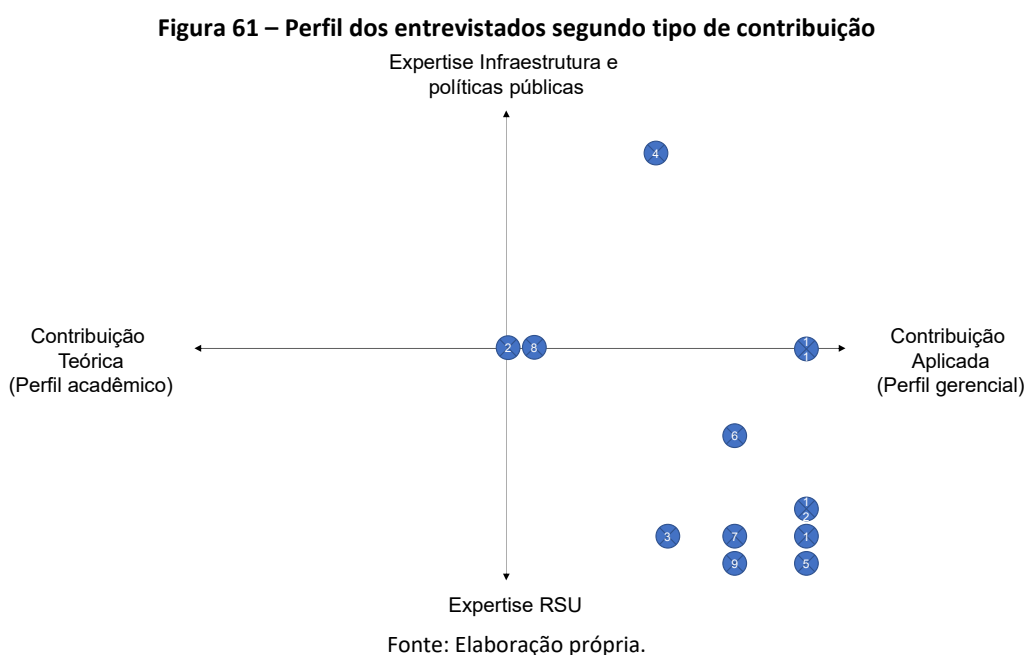
⁵⁸ Entrevistas marcadas com “~” denotam tempo aproximado em decorrências de cortes ou pequenas falhas de conexão de internet, mas que não prejudicaram a obtenção de informações desejadas.

lhe pareça relevante ao tema dos arranjos intergovernamentais e que não foi abordada nesta entrevista?”.

A adoção do roteiro semi-estruturado foi feita para garantir a liberdade dos entrevistados e suas percepções sobre o caso específico investigado, dado que todos os entrevistados encontram-se atualmente em cargos de alta exposição. Todas as entrevistas foram realizadas integralmente de modo remoto, pelos aplicativos “Whereby”, “Teams”, “Zoom” e “Whatsapp”.

Os principais critérios de seleção dos entrevistados estão ligados a três principais questões (i) a busca por profissionais atuantes do setor de resíduos sólidos urbanos; (ii) a busca por profissionais que já atuaram com a temática e puderam relatar pontos de atenção (iii) a busca por técnicos e/ou acadêmicos que pudessem colaborar com sua visão sobre o atual marco regulatório do setor de resíduos sólidos urbanos.

A distribuição entre esses tipos de profissionais no conjunto de entrevistas efetivamente realizadas está apresentada na **Figura 61** a seguir, conforme o perfil de contribuição. A figura evidencia que foram privilegiados entrevistados com contribuição específica a um dos eixos temáticos setoriais, com contribuição mais aplicada ao tema (em oposição a contribuição mais teórica) embora neste último caso a contribuição teórica de pesquisadores, em menor número que a obtida entre os praticantes, constitui também um bloco mais relevante da pesquisa. Ressalta-se que aqueles especialistas que encontram-se à origem do gráfico se destacam tanto pelo conhecimento acadêmico quanto gerencial, além de possuírem experiências no tema específico de RSU e outros temas ligados à infraestrutura e políticas públicas.



A realização das entrevistas foi adaptada naturalmente às questões de disponibilidade dos entrevistados, logística e adequação ao desenvolvimento das atividades.

6.1.4 - CONCEITOS SOBRE MERCADOS IDENTIFICADOS PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

Após o levantamento de informações derivadas de múltiplas fontes (revisão bibliográfica acadêmica e técnica realizada no produto anterior deste projeto, entrevistas em profundidade e material audiovisual), foram sistematizados diversos tópicos considerados mais relevantes e recorrentes dentre os problemas apontados e identificados por cada entrevistado, como podem ser vistos na **Tabela 10**.

Tabela 10 – Entrevistados e conceitos discutidos

#	Entrevistados	Instituição	Principais conceitos discutidos
1	Guilherme Gonçalves	GIZ	Funcionamento da ferramenta desenvolvida pela GIZ no âmbito do projeto Protegeer; compreensão sobre valorização energética; composição de tarifas
2	Daniel Narzetti	AGIR	Detalhamento sobre composição de tarifas (prós e contras sobre tarifas tradicionais e tarifa rural), rotas tecnológicas; arranjos consorciados
3	Fernando Tomaselli	CIMVI	Detalhamento sobre composição de tarifas do consórcio (taxa, tarifa, tarifa rural); detalhamento da operação (envio de informações sobre CAPEX e OPEX); detalhamento de receitas acessórias via valorização energética, recebimento de matéria orgânica para tratamento do chorume, produção de termoplástico
4	Áurea Carvalho	BDMG	esclarecimentos sobre tarifas; esclarecimentos sobre <i>funding</i> de projetos do setor de resíduos sólidos; discussão sobre viabilização do uso do CDR; opções de consorciamento.
5	Alaim de Paula	Consultor	esclarecimentos sobre rotas tecnológicas; detalhamento sobre tecnologias; detalhamento sobre clusterização de etapas das rotas
6	Yuri Schmitke	ABREN	compreensão sobre valorização energética; composição de tarifas; discussão sobre dilema entre incinerar ou aterrar
7	Carlos Roberto Vieira da Silva Filho	ABRELPE	esclarecimentos sobre rotas tecnológicas; detalhamento sobre estudos desenvolvidos pela ABRELPE
8	Fabício Soler	Advogado	esclarecimentos legais sobre arcabouço normativo do setor de resíduos sólidos; discussão sobre responsabilidade estendida dos produtores; discussão sobre certificação digital da logística reversa de embalagens
9	Luiz Gonzaga Alves Pereira	ABETRE	esclarecimentos sobre rotas tecnológicas; detalhamento sobre estudos desenvolvidos pela ABETRE
10	Marcos Torreão	BNDES	esclarecimentos sobre <i>funding</i> de projetos do setor de resíduos sólidos; discussão de elementos técnicos para escolha dos projetos
11	Cíntia Leal Marinho de Araujo;	ANA	discussão sobre viabilidade financeira dos projetos desenvolvidos para setor de resíduos sólidos; discussão sobre elementos técnicos das tarifas (longevidade de contratos e receitas acessórias)
12	Dione Manetti	Pragma	esclarecimentos sobre rotas tecnológicas, tecnologias (mecanização da triagem) e agendas do setor; detalhamento sobre inserção de cooperativa de catadores nas rotas tecnológicas

Fonte: elaboração própria da equipe do projeto.

As entrevistas foram conduzidas pelos consultores da PEZCO com participação de representantes da SDI, seguindo um roteiro semiestruturado que se encontra no **APÊNDICE B – ROTEIRO BÁSICO DE ENTREVISTAS**, do presente relatório. Em linhas gerais, o principal foco das entrevistas recaiu sobre os comentários e sugestões de melhorias que os entrevistados forneceram sobre a situação atual do tratamento de resíduos sólidos urbanos e os níveis e rotas tecnológicas propostas.

6.2 - ASPECTOS REGULATÓRIOS E JURÍDICOS

No Brasil existem direcionamentos regulatórios desenvolvidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), no Novo Marco Legal do Saneamento Básico, mas principalmente na chamada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A ANA editou normas de referência regulatórias, regulamentando aspectos da cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU), sob os quais se destacam: exclusão dos custos de limpeza urbana do escopo de cobrança de taxa ou tarifa dos usuários⁵⁹; prestação de serviços para grandes geradores, apenas mediante cobrança de preços públicos; critérios de categorização de usuários; obrigatoriedade de cobrança social; metodologia de cálculo da receita requerida; diretrizes de regulação tarifária, incluindo a possibilidade de fixação inicial de tarifas por parte de entidades reguladoras.

Já o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) introduziu alterações na Lei Federal nº 11.445/2007 complementando e normatizando critérios para o manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais em cidades. Neste sentido, há o entendimento de que apenas o sistema com recuperação integral de custos, observando também o cumprimento de metas de saneamento básico urbano, permitirá efetivar o aprimoramento operacional da gestão dos RSU. Contudo, o direcionamento mais detalhado advém do cumprimento da PNRS e do seu decreto regulamentador, Decreto nº 10.936/2022, o qual estabeleceu o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares. A PNRS estabelece entre outras prioridades, a obrigatoriedade do tratamento antes da disposição final, incluindo ainda a ordem de prioridade de ações entre a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e aproveitamento energético dos resíduos sólidos, de acordo com uma hierarquia de prioridades.

Além disso, o Decreto nº 10.936/2022, em seu art. 53, dispõe sobre os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão de resíduos sólidos, ficando estes dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal observe o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei nº 12.305/2010.

De forma complementar, o Planares contribui para o planejamento estratégico nacional de longo prazo, servindo como um guia para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No Plano, além de ser feito um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, são observados cenários, tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas. A partir das premissas consideradas no Plano Nacional são propostas metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 anos.

No Planares, por exemplo, a coleta seletiva deverá apresentar no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos. Além disso, prevê eliminações de destinação inadequada (lixões e aterros controlados) de resíduos até 2040, assim como a redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

O Planares prevê uma recuperação de materiais recicláveis significativa até o ano 2040 através de 20% do redirecionamento de resíduos sólidos das unidades de disposição final para a reutilização e reciclagem, com reinserção em um ou mais ciclos produtivos. Para atingir a meta até 2040 serão demandados avanços na coleta seletiva, na triagem mecanizada, em conjunto com a coleta convencional e sistemas de logística reversa, incluindo o de embalagens em geral.

Com relação ao aproveitamento energético da fração orgânica dos RSU, o Planares adequa a Resolução ANP no 685/2017, que disciplina as especificações do biometano produzido a partir da fração orgânica dos RSU. O atingimento das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa até 2040, em termos de CO2 equivalente, inclui o gás metano, que resulte em créditos de carbono transacionáveis no mercado

⁵⁹ A Norma de Referência nº 1/2021/ANA carrega entendimento consagrado na jurisprudência, de que não é permitida a cobrança pelos serviços de limpeza urbana em forma de taxas ou tarifas, tendo em vista seu caráter indivisível.

nacional e internacional, contribuindo para a atratividade econômica de projetos de investimentos no setor.

Concernente ao tratamento biológico, o aproveitamento energético dado prioritariamente pela digestão anaeróbia (que inevitavelmente embute a compostagem), o Planares exalta iniciativas de valorização de resíduos orgânicos em até de 100% para 2040, considerando iniciativas como coleta seletiva de orgânicos, compostagem e digestão anaeróbia em escala piloto ou comercial, unidades de tratamento mecânico-biológico, dentre outros.

No Planares há ainda atenção para que o Brasil aumente a recuperação de biogás de RSU em até 63,4% até 2040. A recuperação e aproveitamento do biogás gerado a partir da decomposição da matéria orgânica é fundamental também para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Cabe destacar que a despeito de se tratar de um serviço público de titularidade municipal⁶⁰, o racional da Lei nº 12.305/2010 se pautava na razão da necessidade da obtenção de economias de escala e de escopo de uma cadeia de serviços ainda qualificada como monopólio natural, fomentando a prestação dos serviços de forma integrada. Nesse sentido, o art. 10 da referida lei dispõe que “Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama [Sistema Nacional do Meio Ambiente], do SNVS [Sistema Nacional de Vigilância Sanitária] e do Suasa [Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária], bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei”. Na mesma linha, o seu art. 26 prescreve que “O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a [Lei nº 11.445, de 2007](#), e as disposições desta Lei e seu regulamento”.

Isto importa dizer que o Marco Regulatório da PNRS estabeleceu a necessidade da prestação regionalizada de tal serviço, por intermédio da prestação concertada entre entidades federativas, seja por consórcios públicos, seja por convênios de delegação, nos termos do que dispõe o art. 241 da CRFB (Constituição da República Federativa do Brasil). Cuida-se de diretriz que encontra amparo nas próprias características do federalismo brasileiro⁶¹. De fato, com a promulgação da CRFB, se engendrou uma moldura de divisão de

⁶⁰ No âmbito da ADI nº 1.842 (que reconheceu a titularidade de tais serviços aos municípios), o STF deixou assentado que “O interesse comum e a compulsoriedade da *integração metropolitana* não são incompatíveis com a autonomia municipal. O mencionado do interesse comum não é comum apenas aos municípios envolvidos, mas ao Estado e aos municípios do agrupamento urbano”. Ainda no referido julgado, restou assentado que “A função pública do saneamento básico frequentemente extrapola o interesse local e passa a ter natureza de interesse comum no caso de instituição de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos do art. 25, § 3º, da Constituição Federal”. Por fim, cite-se a seguinte passagem de acordo com a qual “O art. 23, IX, da Constituição Federal conferiu competência comum à União, aos estados e aos municípios para promover a melhoria das condições de saneamento básico”. No mesmo precedente, o STF deixou assentado que “para o adequado atendimento do interesse comum, a integração municipal do serviço de saneamento básico pode ocorrer tanto voluntariamente, por meio de gestão associada, empregando convênios de cooperação ou consórcios públicos, consoante os arts. 3º, II, e 24 da Lei Federal nº 11.445/2007 e o art. 241 da Constituição Federal, como compulsoriamente, nos termos em que prevista na lei complementar estadual que instituiu aglomerações urbanas. (STF, ADI 1842, Rel. Luiz Fux, Rel. p/ Acórdão Gilmar Mendes, Pleno, j. 06.03.2013, DJe-181, Divulg. 13.09.2013, Public. 16.09.2013, Ement. V. 02701-01, p. 00001). No mesmo sentido, o STF, ao apreciar a ADI nº 2.077/BA se manifestou no sentido de “o conceito de “interesse local”, interferiu na essência da autonomia dos entes municipais, retirando-lhes a expectativa de estruturar qualquer serviço público que tenha origem ou que seja concluído fora do limite de seu território, ou ainda que demande a utilização de recursos naturais pertencentes a outros entes. (...) O artigo 228, caput e § 1º, da Constituição Estadual também incorre em usurpação da competência municipal, na medida em que desloca, para o Estado, a titularidade do poder concedente para prestação de serviço público de saneamento básico, cujo interesse é predominantemente local”.

⁶¹ Sobre o tema, Gilmar Ferreira Mendes, Inocêncio Mártires Coelho e Paulo Gustavo Gonet Branco dissertam: “Os Estados assumem a forma federal tendo em vista razões de geografia e de formação cultural da comunidade. Um território amplo é propenso a ostentar diferenças de desenvolvimento de cultura e de paisagem geográfica, recomendando, ao lado do governo que busca realizar anseios nacionais, um governo local atento às peculiaridades existentes. O federalismo tende a permitir a convivência de grupos étnicos heterogêneos, muitas vezes com línguas próprias, como é o caso da Suíça e do Canadá. Atua como força contraposta a tendências centrífugas. O federalismo, ainda, é uma resposta à necessidade de se ouvirem as bases de um território diferenciado quando da tomada de

competências, por intermédio da qual se fomentou a atuação conjunta das diversas entidades federativas, que tem na competência compartilhada um dos seus principais alicerces.

Nada obstante, essa separação espacial não pretende inviabilizar a consecução do interesse público quando compartilhado por mais de um ente federativo⁶², até mesmo porque, como observa Gilberto Bercovici⁶³, “não é plausível, contudo, um Estado Federal em que não haja um mínimo de colaboração entre os diversos níveis de governo”. É que, como bem observado por Christina de Almeida Pereira⁶⁴ “Há que se garantir no modelo federativo brasileiro instrumentos aptos à redefinição de papéis entre as unidades federadas, equacionando a redistribuição de responsabilidades socioeconômicas”.

Na verdade, a referida concepção de federalismo materializa-se, por intermédio da atuação, conjunta e complementar, entre os diversos níveis de governo em prol da elaboração e da execução de políticas de interesse público.⁶⁵ Para além disso, o Federalismo Brasileiro é estruturado a partir do princípio da predominância *do interesse*, “segundo o qual à União caberão aquelas matérias e questões de predominante interesse geral, nacional, ao passo que aos Estados tocarão as matérias e assuntos de predominante interesse regional, e aos Municípios concernem os assuntos de interesse local⁶⁶”.

A atuação concertada entre entidades da Federação, no setor de saneamento, se justifica, ainda, em razão dos diversos conflitos interfederativos, notadamente no âmbito da Regiões Metropolitanas, que tiveram lugar a propósito da sua titularidade. Tal de seu, em razão do plexo de competências constitucionais que incidem sobre tal setor, as quais tem lugar no disposto no art. 21, XX, da CRFB, que confere à União a competência para instituir diretrizes gerais de *saneamento básico*; da competência comum das três entidades federadas, de acordo com o art. 24, VI, para legislar sobre “meio ambiente e controle da poluição e competência comum dos três níveis federativos para promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de *saneamento básico* (art. 23, XI, da CRFB) e da competência dos Poderes Públicos para a execução de ações de *saneamento* na saúde (art. 200, IV, da CRFB). Mais especificamente, a questão debatida (e já superada) era a de saber se os serviços que integram o saneamento básico seriam, ou não, serviços de natureza local, ou se, em determinadas circunstâncias previstas constitucionalmente – como, por exemplo, no caso da instituição de regiões metropolitanas pelo Estado-membro (artigo 25, §º3, da Constituição da República) – essa competência, superando o interesse local, seria transferida para os Estados.

decisões que afetam o país como um todo. A fórmula opera para reduzir poderes excessivamente centrípetos. Aponta-se, por fim, um componente de segurança democrático presente no Estado federal. Nele o poder é exercido segundo uma repartição não somente horizontal de funções – executiva, legislativa e judiciária –, mas também vertical, entre Estados-membros e União, em benefício das liberdades públicas” (COELHO, Inocêncio Mártires; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet; MENDES, Gilmar Ferreira. Curso de direito constitucional. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 802).

⁶² Nas palavras de Diogo de Figueiredo Moreira Neto, que inspiram o trecho: “O federalismo, inspirado no protótipo de descentralização espacial do poder, que veio a ser instituído na Constituição dos Estados Unidos da América, foi concebido como técnica de separação de centros de poder para reduzir os inconvenientes de sua excessiva concentração em um só ente político e flexibilizá-lo para mais bem atender às peculiaridades regionais do subcontinente brasileiro, tem sido a forma de organização territorial política adotada desde a primeira Constituição republicana, de 1891, mantida em todas as Cartas políticas que regeram o País, salvo durante o breve interregno de unitarismo estatal, experimentado sob a Constituição de 1937” (MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. Curso de direito administrativo. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. p. 37).

⁶³ BERCOVICI, Gilberto. Desigualdades regionais, estado e constituição. São Paulo: Max Limonad, 2003. p. 150.

⁶⁴ PEDREIRA, Christina de Almeida. Instrumentos legítimos à implementação das competências constitucionais administrativas comuns. Revista Brasileira de Estudos Constitucionais – RBEC, Belo Horizonte, ano 2, n. 6, abr./jun. 2008.

⁶⁵ A noção de colaboração entre órgãos públicos, bem como entre estes e os administrados, é elevada ao grau de princípio no direito administrativo português, segundo a lição de António Francisco de Sousa: “Nos termos da lei, os órgãos da Administração Pública devem agir em estreita colaboração entre si e com os particulares, procurando garantir a sua adequada participação no desempenho da função administrativa” (SOUSA, António Francisco de. Direito administrativo. Lisboa: Editora Prefácio, 2009. p. 349).

⁶⁶ SILVA, José Afonso da. Curso de Direito Constitucional Positivo. São Paulo: Malheiros, 1995, 10ª ed., p. 454. No mesmo sentido, confira-se MORAES, Alexandre de. Direito Constitucional. São Paulo: Atlas, 1998, 4ª ed. rev. e amp., p. 259 e ss.

Assim, o ponto central da arquitetura da prestação regional ou integrada do serviço de manejo de resíduos sólidos é a sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do dispõe o art. 7º, X, da Lei nº 12.305/2010⁶⁷. Mais que isso, considerando que os custos iniciais e afundados (*sunk costs*) para a implementação aterros sanitários são relativamente baixos (CAPEX), deve-se considerar um formato jurídico-econômico, que considere, em especial, uma sistemática de subsídios cruzados transparentes, forjada, igualmente, na distribuição equitativa dos seus custos de operação e manutenção (OPEX)⁶⁸. Não é por outra razão que os arranjos consorciados vêm sendo utilizados, na qualidade de uma alternativa, para veicular essa prestação regionalizada, seja para a promoção dos ganhos de escala, seja para a redução dos custos de implantação e instalação de aterros sanitários⁶⁹.

Nesse sentido, cite-se, por exemplo, o Consórcio COMARES-UC/CE, que é formado, pelos Municípios de Altaneira, Barbalha, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri, com o apoio do Estado do Ceará. Tal modelagem envolvia uma complexa modelagem, composta por um consórcio público (de que trata a Lei nº 11.107/2005), um contrato de programa, um contrato de concessão e um contrato de interdependência entre a concessionária e os prestadores de serviço de coleta. Na mesma direção, destaca-se o Consórcio CONVALE/MG, composto pelos Municípios de Uberaba Água Comprida, Campo Florido, Comendador Gomes, Conceição de Alagoas, Conquista, Delta, Nova Ponte, Pirajuba, Planura, Sacramento, Santa Juliana, Veríssimo. A diferença entre eles é, apenas, o escopo de suas atividades. Neste, delegaram-se as atividades de transbordo, transporte e destinação final de resíduos; naquele, previu-se a delegação integral, inclusive da fase de coleta.

A edição da Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Regulatório do Saneamento) veio a endereçar uma nova sistemática, regulatória e institucional, para o setor de saneamento, operando mudanças significativas na Lei nº 11.445/2007 e na própria Lei nº 12.305/2010. Especificamente a propósito do serviço de resíduos sólidos urbanos, o novo marco alterou o seu art. 54, cuja redação passou ser a seguinte:

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos **rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020**, exceto para os Municípios que até essa data tenham **elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:** [\(Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

I - até 2 de agosto de 2021, **para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;** [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

II - **até 2 de agosto de 2022**, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem **como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;** [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

⁶⁷ PEREIRA, Cesar Augusto Guimarães; JUSTEN FILHO, Marçal. Concessão de serviços públicos de limpeza urbana. *Interesse Público - IP*, ano 2, n. 6, p. página inicial-página final, abr./ jun. 2000.

⁶⁸ Gabriela Braz Aidar afirma que “Nesse cenário, tem se tornado cada vez mais necessária e desejável a cooperação do setor privado na prestação de tais serviços, por meio de instrumentos que efetivamente permitam sejam agregados ao projeto recursos econômicos, humanos e os ganhos de eficiência da iniciativa privada, como a concessão comum (Lei Federal nº 8.987/1995) e a parceria público-privada (PPP – Lei Federal nº 11.079/2004). AIDAR, Gabriela Braz. Concessão dos serviços de aproveitamento do biogás: o caso do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho. *Revista de Direito Público da Economia - RDPE*, ano 14, n. 56, 2016.

⁶⁹ Na constituição de um Consórcio Público devem ser observadas fases: a) formulação de um protocolo de intenções, devidamente publicado na imprensa oficial (artigo 3º e artigo 4º, § 5º, da Lei nº 11.107/05); b) lei promulgada por cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções (artigo 5º da Lei nº 11.107/05) ou disciplinado a matéria (artigo 5º, § 4º, da Lei nº 11.107/05); c) contrato de consórcio (artigo 3º da Lei nº 11.107/05); d) elaboração de um estatuto do Consórcio; e) Contrato de Rateio; f) Contrato de Programa; g) em se tratando de Consórcio com personalidade de direito privado, deverão ser atendidos os requisitos da legislação civil (em especial os artigos 45 e 46 do Novo Código Civil

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010. [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

§ 1º (VETADO). [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

§ 2º Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais. [\(Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

Dos referidos dispositivo, é possível se depreender que o novo Marco Regulatório, no segmento de resíduos sólidos, estabeleceu um prazo fatal para a disposição, ambientalmente adequada dos rejeitos até 31 de dezembro de 2020, prazo esse que pode ser excepcionado para os Municípios que adotem um plano **intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira**.

Note-se que, embora exista a previsão de uma prestação regionalizada, por intermédio de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais, não se impôs um determinado formato jurídico específico. Segue daí a necessidade de sua interpretação conjugada com o art. 2º, inciso XIV, da Lei nº 11.445/2007 (alterado pela Lei nº 14.026/2020), para o efeito de incluir como um dos seus principais objetivos promover a “**prestação regionalizada dos serviços**, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e **da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços**” (Grifos postos).

O Novo Marco Regulatório pretende, primordialmente, desincentivar o *cream skimming*⁷⁰, por meio da aglutinação de municípios que possam ser autossustentáveis com municípios que não teriam viabilidade econômica de exploração autônoma. É dizer, aqueles mais adensados geram mais resultados financeiros, financiando os municípios menos adensados e circunvizinhos.

Nessa direção, a Lei nº 9.984/2000 (lei de regência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA), com as alterações promovidas pela Lei nº 14.026/2020, passou a prever que as normas de referência para a regulação dos serviços de saneamento deverão “*estimular a cooperação entre os entes federativos com vistas à prestação, à contratação e à regulação dos serviços de forma adequada e eficiente, a fim de buscar a universalização dos serviços e a modicidade tarifária*” e “*incentivar a regionalização da prestação dos serviços, de modo a contribuir para a viabilidade técnica e econômico-financeira, a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços*” (art. 4º-A, §3º, incisos III e V). Especificando tal racional, o Decreto nº 10.588/2020, em seu art. 2º, prescreve que “*a prestação regionalizada de serviços de saneamento visa à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, com uniformização do planejamento, da regulação e da fiscalização*”.

Ao comentarem a estrutura de prestação regionalizada trazida pela Lei nº 14.026/2020, Cintia Leal, Gabriel Fiuza e Diogo Mac Cord⁷¹ asseveram que o Novo Marco “traz a oportunidade de universalizar a prestação do serviço de saneamento básico por meio da regionalização, assegurando o atendimento das

⁷⁰ Da tradução do inglês, “seleção da nata”. No contexto, seria a seleção apenas de municípios com renda mais elevada, isolando municípios cujo poder econômico é mais limitado.

⁷¹ E completam os autores: “o exemplo mais notório desse tipo de estruturação é a tarifa social, que, simplificada, corresponde a um desconto para segmentos mais carentes da população. A tarifa social já foi estabelecida por algumas agências reguladoras locais e, a partir da harmonização regulatória proposta na lei, será possível estabelecer esse subsídio focado para todo o país” (ARAUJO, Cintia Leal Marinho de; BRAGANÇA, Gabriel Godofredo Fiuza de; FÁRIA, Diogo Mac Cord de. A Lei 14.026/2020 e a remoção das barreiras ao investimento privado. In: DAL POZZO, Augusto Neves (Coord.). *O Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico*, São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 362).

regiões mais carentes, mediante subsídios diretos e cruzados. Ao se estruturarem subsídios, é fundamental que estes sejam transparentes e, sobretudo, direcionados para a população mais carente”.

Não é por outra razão que, em sede doutrinária, vem se defendendo o entendimento segundo o qual a Lei nº 14.026/2020 estimulou a organização do serviço de saneamento em blocos de municípios, de modo a fazer com que o formato jurídico englobe os “municípios filé”, cuja população tem condições de pagar pelo custo do serviço, e os “municípios osso”, que é formado por uma população mais hipossuficiente.⁷² Nesse sentido, Alexandre Santos de Aragão e Rafael Daudt D’Oliveira, asseveram que “os municípios menores e de baixo poder aquisitivo, separados ou até conjuntamente, dificilmente teriam condições de despertar o interesse do mercado numa licitação para os serviços de saneamento. Daí a necessidade de mesclar os municípios, a fim de viabilizar técnica e economicamente a universalização dos serviços”.⁷³

Nesse sentido, Gustavo Kaercher Loureiro, Eden José Ferreira e João Paulo Soares Coelho⁷⁴ lecionam que “a criação de regiões metropolitanas, microrregiões, unidades regionais de saneamento etc. deve ter sido fundada em **sólidos estudos de viabilidade econômico-financeira que garantam, para a região supramunicipal criada, ganhos de escala e o atendimento de Municípios menos favorecidos**. Em síntese, a prestação regionalizada deve, **necessariamente, desembocar na prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município**”.

A partir do novel diploma, são estabelecidas, prioritariamente, três formas de prestação regionalizada dos serviços de saneamento. A primeira é a instituição de *Região Metropolitana, microrregião e aglomeração urbana*, unidades instituídas pelos Estados, mediante lei complementar, nos termos do disposto no § 3º do art. 25 da CRFB, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole). A segunda é a *Unidade Regional de Saneamento Básico (URSB)* instituída, pelos Estados, mediante lei ordinária, a ser constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes. A terceira é o *Bloco de Referência*, que será constituído, com as mesmas características da URSB, mas estabelecido, pela União, como uma forma orientativa de agrupamento, a ser pactuado por meio de gestão associada voluntária dos titulares⁷⁵.

⁷² KELMAN, Jerson; CANEDO, Paulo. ANA e a regulação do saneamento. In: GUIMARÃES, Bernardo Strobel; VASCONCELOS, Andréa Costa de (Coord.). *Novo marco legal do saneamento*. Belo Horizonte: Fórum, 2021, p. 132.

⁷³ ARAGÃO, Alexandre Santos de; D’OLIVEIRA, Rafael Daudt. Considerações iniciais sobre a Lei nº 14.026/2020 – Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico. In: GUIMARÃES, Fernando Vernalha (Coord.). *O novo direito do saneamento básico: estudos sobre o novo marco legal do saneamento básico no Brasil*. Belo Horizonte: Fórum, 2022, p. 40.

⁷⁴ “Ao referir-se à ‘prestação integrada dos serviços em determinada região cujo território abranja mais de um Município’, o art. 3º, VI marca distância em relação à prestação regionalizada original, prevista na Lei nº 11.445/2007, em seu art. 14 antes reproduzido. Ali, a prestação do serviço não era juridicamente “integrada”, mas fragmentada entre distintos contratos, relacionados entre si por eventuais movimentos de harmonização da regulação e do planejamento, movimentos esses que não levavam a um contrato único, de cunho regional. Ou seja: ainda que possam ser parcialmente semelhantes os objetivos da ‘nova’ e da ‘velha’ prestação regionalizada, e também seus mecanismos, a especificidade da reforma introduzida em 2020 está em conceber que, na ‘ponta final’ da estruturação de quaisquer arranjos territoriais supramunicipais estará um contrato único” (LOUREIRO, Gustavo Kaercher; FERREIRA, Eden José; COELHO, João Paulo Soares. *Prestação regionalizada sim. Regionalização não*. Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura – FGV CERI. Disponível em: <<https://ceri.fgv.br/publicacoes/prestacao-regionalizada-sim-regionalizacao-nao>>. Acesso em: 17 set. 2022).

⁷⁵ Ressalta-se que nem todas as formas de regionalização estão relacionadas com a noção de “interesse comum”. Como asseveram Juliano Heinen e Rafael Maffini: “o novo marco legal estabelece as seguintes formas de prestação regionalizada (art. 3º, VI, da Lei 11.445/07, com a redação dada pela Lei 14.026/20): a) região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião (instituídas por lei complementar estadual); b) unidade regional de saneamento básico (também instituídas por Estados, mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos); c) bloco de referência (agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do art. 52 desta Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares). Já o conceito de serviços de saneamento de ‘interesse comum’ (art. 3º, XIV, da Lei 11.445/07, com a redação dada pela Lei 14.026/20) diz com as regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões. Assim, pode-se afirmar que todos os serviços de interesse

Embora o texto legal mencione apenas três formas de prestação regionalizada, no art. 3º, inciso VI (região metropolitana, unidade regional de saneamento e bloco de referência), a gestão associada, enquanto “associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal” (art. 3º, inciso II, da Lei nº 11.445/2007), também pode ser considerada outra forma de regionalização eleita pela Lei nº 14.026/2020.⁷⁶

Daí se poder afirmar que o Novo Marco do Saneamento interdita regionalizações *pro forma*; burlas ao dever de regionalizar; seleção de municípios rentáveis e o esquecimento de municípios mais pobres. Nesse sentido, Rafaella Peçanha Guzella⁷⁷ leciona que “A estruturação *pro forma* de unidades de prestação regionalizada, portanto, pode não resultar em acesso aos recursos federais”. E conclui “isso porque, neste caso, estar-se-á diante de lei com mero agrupamento de Municípios não orientado à viabilidade do atendimento de todo o território do Estado, em descompasso com a prestação regionalizada idealizada pelo NMSB”.

Por essa razão, de acordo com o art. 2º, § 1º, do Decreto nº 10.588/2020, para fins de alocação de recursos públicos federais e de financiamentos com recursos da União, ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, será considerada cumprida a exigência de prestação regionalizada: (i) na hipótese de região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião, com a aprovação da lei complementar correspondente; (ii) na hipótese de unidade regional de saneamento básico, com a declaração formal, firmada pelo Prefeito, de adesão aos termos de governança estabelecidos na lei ordinária; e (iii) na hipótese de bloco de referência, com a assinatura de convênio de cooperação ou com a aprovação de consórcio público pelo ente federativo que sigam a definição do ato do Poder Executivo federal na forma do disposto art. 2º, § 7º A, incluído pelo Decreto nº 11.030/2022).

É esse o racional que deve orientar a regionalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Nesse sentido, o Decreto nº 10.588/2020, que dispõe sobre a alocação de recursos públicos da União no setor de saneamento básico, estabelece, em seu art. 2º, § 11º, que “para os serviços de limpeza pública, **de manejo de resíduos sólidos urbanos** ou de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, a exigência de prestação regionalizada poderá ser atendida por meio de **consórcios públicos**, na **forma prevista na Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**, ou por meio de **gestão associada decorrente de acordo de cooperação**, desde que observados os objetivos previstos no caput” (Grifos postos).

O referido dispositivo abre possibilidade (“*poderá ser*”) para que a exigência de prestação regionalizada de determinados serviços de saneamento básico ocorra: (i) por meio da formação de consórcios públicos; ou (ii) por intermédio da gestão associada decorrente de acordo de cooperação. Daí ser possível concluir que o serviço de manejo de resíduos sólidos, constituído pelo transporte, transbordo, tratamento e

comum induzem à prestação regionalizada, mas nem todas as formas de prestação regionalizada ocorrem nos casos de serviços de interesse comum, porquanto também há prestação regionalizada em hipóteses não caracterizadoras dos serviços de interesse comum, como é o caso das unidades regionais de saneamento e os blocos de referência, em que a titularidade será dos municípios” (HEINEN, Juliano; MAFFINI, Rafael. O regime jurídico de transição no novo marco legal do saneamento (Lei 14.026/2020. In: DAL POZZO, Augusto Neves (Coord.). *O Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico*, São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 79-80).

⁷⁶ Nas lições de Alexandre Santos de Aragão e Rafael Daudt D’Oliveira: “Assim sendo, entendemos que existem quatro formas de prestação regionalizada: (i) por meio da região metropolitana, aglomerações urbanas ou microrregiões de municípios limítrofes, de acordo com lei complementar estadual; (ii) por intermédio da unidade regional de saneamento básico, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, que pode ser instituída pelos Estados mediante lei ordinária; (iii) por meio do bloco de referência, constituído por Municípios não necessariamente limítrofes, que pode ser instituída pela União Federal de forma subsidiária aos Estados mediante acordo voluntário entre os integrantes; e, finalmente, (iv) por gestão associada entre os entes federativos por meio de consórcio público ou convênio de cooperação” (ARAGÃO, Alexandre Santos de; D’OLIVEIRA, Rafael Daudt. Considerações iniciais sobre a Lei nº 14.026/2020 – Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico. In: DAL POZZO, Augusto Neves (Coord.). *O Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico*, São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 47).

⁷⁷ GUZELA, Rafaella Peçanha. A busca pela universalização: prestação regionalizada, por quê? In: RIOS, Veronica Sánchez da Cruz (coord.). *Novo Marco Legal do Saneamento Básico: por quem fez Belo Horizonte*: Fórum, 2022, p. 171.

destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, pode ser organizado, por meio de qualquer forma de prestação regionalizada prevista pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento.⁷⁸

Não é por outra razão a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (“ANA”), em seu “Manual Orientativo sobre a Norma de Referência nº 1/ANA/2021: Cobrança pela Prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, indica, de forma expressa, que o serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos pode ser estrutura em: (i) regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões (art. 25, §3º, da CRFB e art. 3º, inciso VI, alínea “a”, da Lei nº 11.445/2007); (ii) unidades regionais de saneamento (art. 3º, inciso VI, alínea “b”, da Lei nº 11.445/2007); (iii) blocos de referência (art. 3º, inciso VI, alínea “c” e art. 52, §3º, da Lei nº 11.445/2007); (iv) consórcios públicos ou por meio de gestão associada decorrente de convênio de cooperação (art. 3º, inciso II, da Lei nº 11.445/2007 e art. 2º, §11º, do Decreto nº 10.588/2020); e (v) região integrada de desenvolvimento (“RIDE”), desde que haja anuência dos Municípios, na forma do art. 3º, §5º, da Lei nº 11.445/2007.⁷⁹

A análise da legislação estadual já produzida sobre regionalização, a após da edição da Lei nº 14.026/2020, dá conta de que os Estados estão endereçando a regionalização do serviço de manejo de resíduos sólidos, por intermédio de diferentes arranjos jurídicos. Assim, cite-se, por exemplo, a Lei Estadual nº 4.955/2021, do Estado de Rondônia, instituiu Unidade Regional de Saneamento Básico, visando à “promoção de viabilidade técnica e econômico-financeira para prestação dos serviços públicos de fornecimento de água tratada, esgotamento sanitário, **coleta e tratamento de resíduos sólidos**, assim como a drenagem de águas pluviais, nos 52 (cinquenta e dois) municípios do Estado, com meta estabelecida para 2033” (art. 1º).

Por sua vez, a Lei Complementar nº 214/2021, do Estado do Amazonas, dispõe sobre a instituição da Microrregião de Saneamento Básico do Estado do Amazonas, que poderá deliberar “sobre mecanismos de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e **manejo de resíduos sólidos** e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas” (art. 1º, §2º).

É de destacar, por relevante, o modelo de regionalização do serviço de manejo de resíduos sólidos que vem sendo desenhado no Estado do Amapá⁸⁰. De acordo com as informações disponibilizadas até o momento, o Estado firmou parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (“BNDES”), no bojo do qual foi assinado o Protocolo de Intenções nº 001/2022, em conjunto com dezesseis Municípios amapaenses, para estruturar o “projeto para execução do Programa de Parcerias e Investimentos (“PPI”) de resíduos sólidos”.⁸¹ A parceria para a delegação do serviço do manejo de resíduos sólidos seguirá a mesma modelagem do PPI de saneamento do Estado do Amapá, que se deu, mediante o estabelecimento de gestão associada decorrente de convênios de cooperação, entre o Estado e cada um dos dezesseis municípios incluídos no âmbito da prestação regionalizada, e posterior trespasse à iniciativa privada dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.⁸²

⁷⁸ Em investida recente, Fernando Luiz E. Viana, estudou as formas de implementação de práticas de economia circular e gestão de resíduos sólidos para a região Nordeste. Partindo-se das formas de possível cooperação entre Estados, Municípios e sociedade civil, o autor cogita a gestão de resíduos sólidos por meio de unidades regionais e blocos de referência, como possibilidade a ser viabilizada em projetos de saneamento básico. Ou seja, aproximou-se o manejo de resíduos sólidos do conceito de prestação regionalizada via unidades regionais ou blocos de referência (VIANA, Fernando Luiz E. Economia circular e gestão de resíduos sólidos – perspectivas para o Brasil e o Nordeste. *Rev. Econ. NE*, v. 52, nº 1, 2021, p. 22).

⁷⁹ ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Manual orientativo sobre a norma de referência nº 1/ANA/2021: cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos*. Brasília: ANA, 2021, p. 18.

⁸⁰ PORTAL AP. *PPI de Resíduos Sólidos: Amapá é o primeiro estado brasileiro a pactuar universalização do serviço*, 03 fev. 2022. Disponível em: <<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/0302/ppi-de-residuos-solidos-amapa-e-o-primeiro-estado-brasileiro-a-pactuar-universalizacao-do-servico>>. Acesso em: 17 set. 2022.

⁸¹ PORTAL AP. *Amapá é o primeiro estado do país a iniciar processo de concessão plena de resíduos sólidos*, 10 fev. 2022. Disponível em: <<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1002/amapa-e-o-primeiro-estado-do-pais-a-iniciar-processo-de-concessao-plena-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 17 set. 2022.

⁸² Disponível em: <<https://concessaosaneamento.portal.ap.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. 2022.

Por derradeiro, é de se investigar os riscos da não adesão de Municípios à diretriz da regionalização, lastreada em um arcabouço que veicule uma sustentabilidade econômico-financeira, trazido pelo Novo Marco Regulatório do saneamento.

Como se sabe, a Lei nº 14.026/2020 institui um sistema de *fomento regulatório*⁸³, lastreado no art. 174 da CRFB, por intermédio do qual os Municípios devem ser induzidos à prestação regionalizada. Cuida-se de uma forma de intervenção do Estado no domínio econômico que, de acordo com André de Laubadère⁸⁴, “mais do que obrigar, o Estado procura levar os agentes econômicos a comprometerem-se em determinadas direções. Emprega hoje em dia, para isso, e bastante largamente, o processo do acordo convencional”.

O art. 50, §1º, da Lei nº 11.445/2007, dispõe que:

“(…) a aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a **prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais**, quando a sua **sustentabilidade econômico-financeira** não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os investimentos que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços” (Grifos postos).

Especificando tal previsão, o art. 4º e o seu §11 do Decreto nº 10.588/2020 prescrevem que:

“Art. 4º A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 2007, **serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos art. 9º, art. 48 e art. 49 da referida Lei e com os planos de saneamento básico, e ficarão condicionados:** (...) § 11 Fica vedado aos Estados ou órgãos, bem como entidades e empresas a eles vinculados, **o acesso aos recursos de que trata o caput deste artigo quando o município ou conjunto de municípios beneficiários não esteja inserido em estrutura de prestação regionalizada instituída pelo Estado ou pela União**” (Grifos postos).

Cuida-se, dessa forma, de uma modalidade de fomento regulatório, que tem por desiderato induzir à prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento, propiciando uma maior sustentabilidade econômico-financeira aos serviços de saneamento entre entidades da federação. Há, portanto, de se concluir no sentido de que os Municípios que não aderirem à regionalização, modelada com vistas à sustentabilidade econômico-financeira, correm o risco de não receberem recursos federais, na forma do disposto no art. 50, inciso VII e §1º, da Lei nº 11.445/2007 e do art. 4º, §11, do Decreto nº 10.588/2020.

⁸³Ana Paula de Barcellos explicita os contornos da materialização das políticas públicas: “A expressão políticas públicas pode designar, de forma geral, a coordenação dos meios à disposição do Estado, harmonizando as atividades estatais e privadas para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados. Nesse sentido, trata-se de conceito bastante abrangente, que envolve não apenas a prestação de serviços ou o desenvolvimento de atividades executivas diretamente pelo Estado, como também sua atuação normativa, reguladora e de fomento, nas mais diferentes áreas”. (BARCELLOS, Ana Paula de. *Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático*. *Revista de Direito do Estado*, p. 17-54).

⁸⁴LAUBADÈRE, André de. *Direito Público Econômico*. Coimbra: Almedina, 1985, p. 428.

A novidade, nesse contexto, é que a Lei nº 14.026/2020, ao invés de instituir um sistema de *enforcement* lastreado da dinâmica do preceito-sanção (já tão degastado), criou um sistema de incentivos, por intermédio de uma *soft regulation top down*.^{85 86}

A *soft regulation* pode ser entendida como uma modalidade de regulação, adotada por determinada entidade estatal, que não se lastreia na técnica de comando-controle.⁸⁷ A doutrina internacional destaca que a *soft regulation* pode se materializar, por exemplo, em diretrizes não sancionatórias, recomendações ou códigos normativos de conduta, sem efeitos jurídicos imediatos, uniformemente, vinculantes, diretos, precisos e com monitoramento claramente delineado.⁸⁸

Assim, é de se concluir que a *soft regulation* se aproxima, de um lado, da proposta de desenho regulatório decorrente da Teoria da Regulação Responsiva, de acordo com a qual a efetividade da regulação está relacionada com a criação de regras que incentivam o cumprimento voluntário pelo regulado, assim como de um ambiente regulatório de constante diálogo entre regulador-regulado.⁸⁹ De outro lado, a *soft regulation* se relaciona ao conceito de *Smart Regulation*, uma vez que recomenda formas flexíveis e inovadoras de regulamentação, afastando-se da clássica abordagem regulatória de comando-controle, como restou positivado no art. 50, da Lei nº 11.445/2007.⁹⁰

Diante de tais considerações, é possível sumariar, em proposições objetivas, as seguintes conclusões:

- (i) O serviço de manejo de resíduos sólidos, constituído pelo transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, pode ser organizado, por meio de qualquer forma de prestação regionalizada prevista pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento;

⁸⁵ Nesse sentido, Christianne Dias Ferreira e Luis Carlos Martins Alves Jr asseveram que “para garantir a universalização e a qualidade dos agitados serviços de saneamento básico, e a fim de viabilizar o acesso a fontes de financiamentos e ao acesso aos recursos federais, a ANA disponibilizará ao público a relação das entidades reguladoras e fiscalizadoras que adotam as suas normas de referência. Em homenagem ao “princípio da não-surpresa” e a fim de permitir uma adequada preparação das reguladoras e dos prestadores do serviço, a adoção e o cumprimento das normas de referência da ANA poderá ser gradual e periodicamente será verificada. (FERREIRA, Christianne Dias; ALVES JUNIOR, Luis Carlos Martins. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e os novos marcos normativos da Lei n. 14.026/2020: uma breve análise acerca das perspectivas e expectativas em relação à Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 6.492. In: DAL POZZO, Augusto Neves (coord.). O novo marco regulatório do saneamento básico. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020, p. 323-334).

⁸⁶ A *soft regulation* pretende “que o agente econômico, se assim o desejar, adote determinada conduta que a regulação busca atingir. A liberdade é a marca da regulação *soft*, que pode dar-se, por exemplo, através de fomento econômico, subsídios e benefícios fiscais” (MOREIRA, Egon Bockmann. Passado, presente e futuro da regulação econômica no Brasil. *Revista de Direito Público da Economia*, ano. 11, nº 44, 2013, p. 96). Da mesma forma, Rafaella Peçanha Guzela aduz que “a *soft regulation* é, em regra, marcada pela liberdade do agente só atuar em conformidade se assim o desejar. O elemento volitivo é aqui considerado: a *soft regulation* não força ou obriga, mas busca induzir e seduzir o agente regulado” (GUZELA, Rafaella Peçanha. Normas de referência para o setor de saneamento: um exame conceitual. *Revista de Direito Público da Economia*, ano. 19, nº 74, 2021, p. 193).

⁸⁷ Ana Paula Andrade de Melo e Fernando Meneguín asseveram sobre a *soft regulation*: “podem ser elaboradas com a participação direta dos interessados e ter abrangência nacional ou transnacional. E que antecedem, complementam, suplementam ou substituem a regulação tradicional, a depender da necessidade e do contexto, como mais uma alternativa para minimizar um problema regulatório” (MENEQUIN, Fernando B.; MELO, Ana Paula Andrade de. *Soft regulation: formas de intervenção estatal para além da regulação tradicional*. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, 2022, p. 11-12).

⁸⁸ Nesse sentido, ver: KASA, Sjur; WESTSKOG, Hege; ROSE, Lawrence E. Municipalities as frontrunners in mitigation of climate change: does soft regulation make a difference? *Environmental Policy and Governance*, v. 28, p. 98-113, 2018.

⁸⁹ AYRES, Ian; BRAITHWAITE, John. *Responsive regulation: transcending the deregulation debate*. New York: Oxford University Press, 1992.

⁹⁰ “Emerging form of regulatory pluralism that embraces flexible, imaginative, and innovative forms of social control which seek to harness not just governments but also business and third parties” (GUNNINGHAM, Neil. Enforcement and compliance strategies. In: LODGE, Martin; CAVE, Martin; BALDWIN, Robert (ed.). *The Oxford Handbook of Regulation*. Oxford: Oxford University Press, 2010, p. 752ss).

- (ii) Em razão de o STF ter firmado a titularidade municipal para prestar os serviços de saneamento básico, todas as formas de prestação regionalizada são de natureza voluntária, à exceção da instituição de região metropolitana, aglomeração urbana e microrregião, pois esta é uma prerrogativa do Estado, com lastro no art. 25, §3º, da CRFB;
- (iii) A escolha da melhor forma de organização, para a prestação regionalizada do manejo de resíduos sólidos, dependerá da análise de dois fatores: (i) da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos; e (ii) da viabilidade econômico-financeira da prestação do serviço (art. 4º, §1º, do Decreto nº 10.588/2020 e art. 54, da Lei nº 12.305/2010 – Lei de Resíduos Sólidos); e
- (iv) Os Municípios que não aderirem à regionalização, modelada com vistas à sustentabilidade econômico-financeira, correm o risco de não receberem recursos federais, na forma do disposto no art. 50, inciso VII e §1º, da Lei nº 11.445/2007 e do art. 4º, §11, do Decreto nº 10.588/2020.

6.3 - CONSOLIDAÇÃO DA REGIONALIZAÇÃO

Ao considerar os entendimentos legais da prestação regionalizada de serviços para o manejo de resíduos sólidos urbanos, verifica-se que, apesar da existência em diversos Estados do país de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas, microrregiões, RIDE, não há, contudo, um arranjo operacional dentro destes instrumentos já efetivo ou em vistas de operação. Adicionalmente, até outubro de 2022 poucas unidades regionais de saneamento foram definidas e blocos de referência ainda estão no prazo de serem definidos pela União.

Por conta deste cenário, se observa que o arranjo mais efetivo e mais propagado para efetivar o planejamento do manejo de RSU é o arranjo via consórcios públicos. Como ressalvado na subseção anterior, os consórcios públicos constituem um arranjo pragmático, uma vez que serve inclusive como método de implementação da regionalização delimitada por alguns estados, conforme será apresentado a seguir.

6.3.1 - PLANEJAMENTOS ESTADUAIS

6.3.1.1 - ACRE

Em 2012, o MMA financiou o estudo de regionalização prevendo 5 regiões de gerenciamento de resíduos no Estado do Acre, em concordância com a divisão política já estabelecida, que determina a existência das microrregiões do Alto Acre, Baixo Acre, Purus, Tarauacá/Envira e Juruá. Contudo, o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, desenvolvido também em 2012, prevê a divisão do Estado em 2 regionais de resíduos sólidos: Juruá e Purus; com a existência de 1 Consórcio Público para atender a cada uma das regiões.

ESTADO DO ACRE - Consórcios públicos nas RR - gestão dos polos estaduais

The map displays the state of Acre, Brazil, with its regional divisions. Two specific areas are highlighted for public consortia:

- Consórcio público da regional de resíduos sólidos do Juruá:** Indicated by a red dashed oval labeled '1'. This area covers the northern part of the state, including municipalities like Candeias do Sul, Tenaúnha, and Peço.
- Consórcio público da regional de resíduos sólidos do Purus:** Indicated by a black dashed oval labeled '2'. This area covers the southern part of the state, including municipalities like Senador Guajará, Santo Antônio do Plácido, and others.

A legend at the bottom clarifies the symbols used for these two consortia. The map also includes a scale bar (0-90 Km), a north arrow, and an inset map titled 'Localização' showing the state's position within Brazil. Neighboring countries Peru and Bolivia are also labeled.

Fonte: PERS-AC (2012)

6.3.1.2 - ALAGOAS

A Política de Planejamento para a Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de Alagoas, teve início com a elaboração do Plano de Regionalização realizado em 2010, com financiamento do MMA. O referido Plano previa o estabelecimento de 7 regionais de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo o marco inicial para a institucionalização dos 7 Consórcios de Gestão Integrada existentes no Estado.

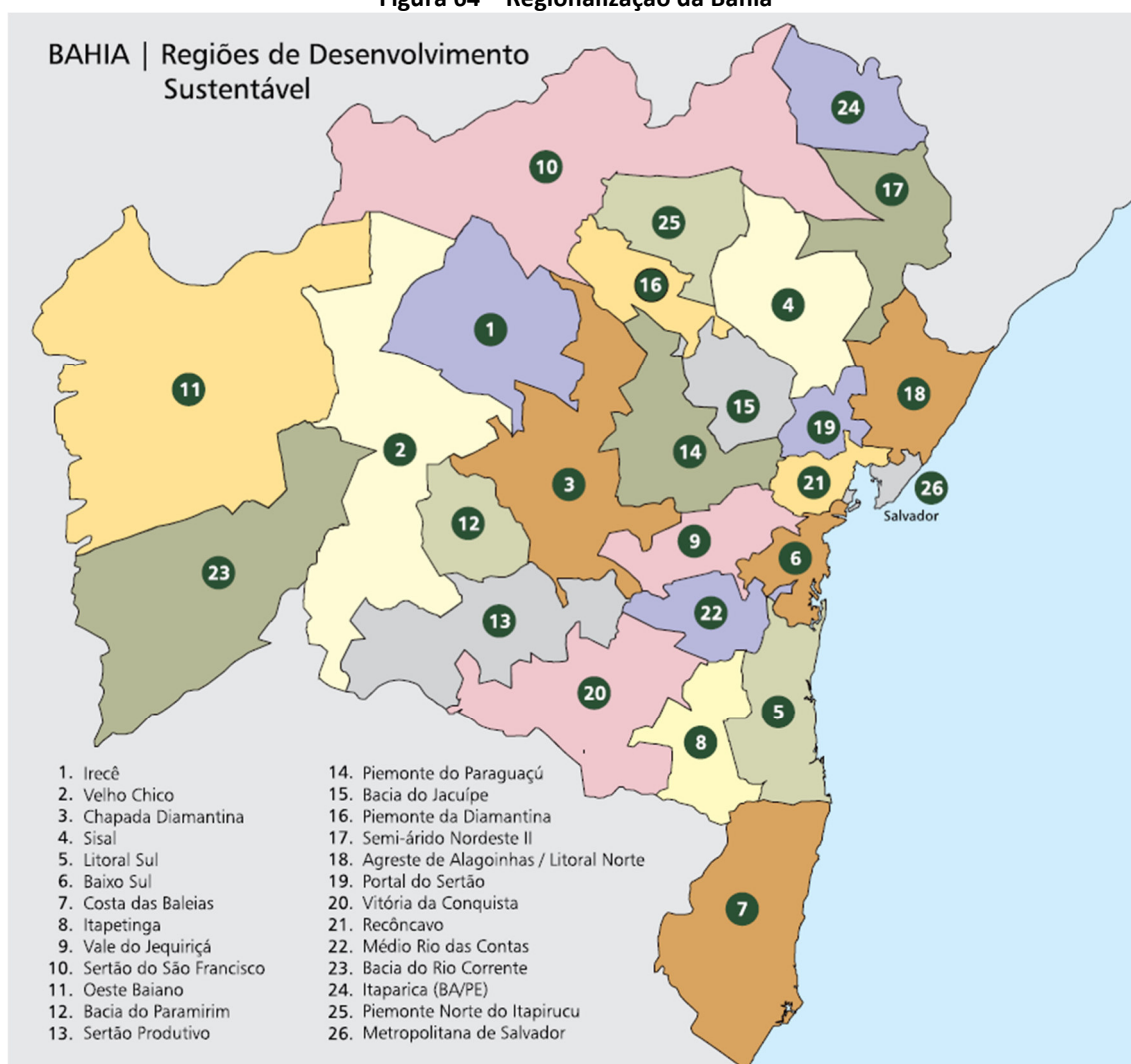
Figura 63 – Regionalização do Alagoas



Fonte: PERS-AL (2016)

6.3.1.3 - BAHIA

A regionalização referente ao gerenciamento de resíduos sólidos no Estado da Bahia está diretamente relacionada aos Territórios de Identidade (TI), determinados como elemento de planejamento. Em 2012, o MMA financiou o estudo de regionalização prevendo 26 regiões, tendo como base a espacialização dos Tis do Estado. Este critério de espacialização também foi utilizado quando da elaboração do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia, elaborado em 2014, que teve como principal referência para o planejamento as Regiões de Desenvolvimento Sustentável (RDS).

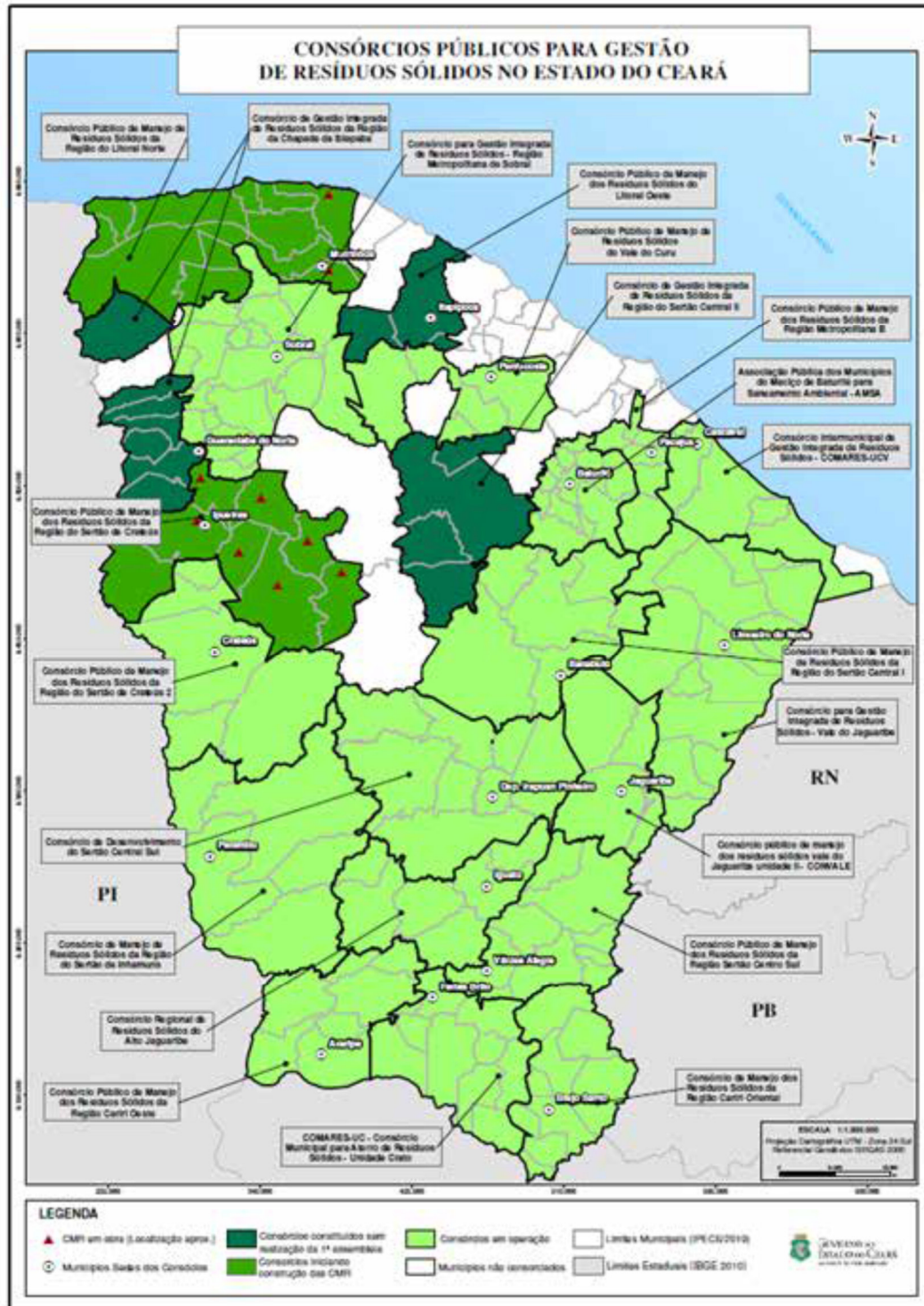
Figura 64 – Regionalização da Bahia

Fonte: Plano de Regionalização de Gestão Integrada-BA (2014)

6.3.1.4 - CEARÁ

Originalmente, o Estado do Ceará nos anos 2000 definiu por uma política de consorciamento baseado em aterros sanitários. Em 2012, o MMA financiou o estudo de regionalização prevendo 13 regiões, muitas delas surgidas de agrupamento dos consórcios de aterro. Porém, a partir de 2016, a política de pré-aterro foi estabelecida, resultando em um novo arranjo consorciado, com previsão de mais de 20 consórcios distribuídos em 14 regionais.

Figura 65 – Regionalização do Ceará

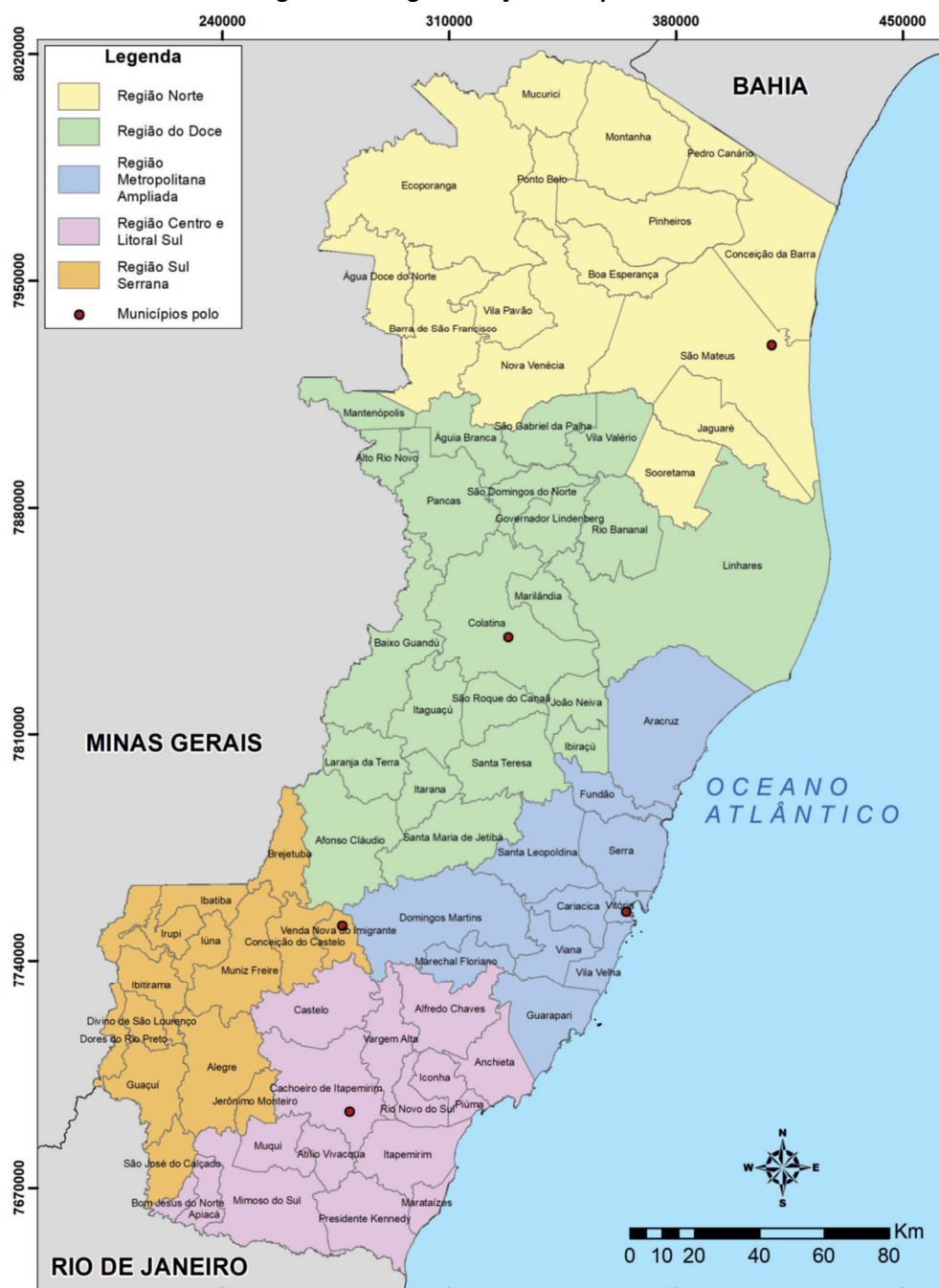


Fonte: Pacto pelo Saneamento Básico-CE (2021)

6.3.1.5 - ESPÍRITO SANTO

A regionalização do Estado do Espírito Santo teve início com o estudo de regionalização realizado em 2008, com financiamento do MMA, onde estavam previstas 3 regiões de gerenciamento de resíduos. No entanto, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo, publicado em 2019, prevê a existência de 5 regiões, com base na concepção do Programa ES Sem Lixão, com ajustes realizados em parceria com técnicos da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB).

Figura 66 – Regionalização do Espírito Santo

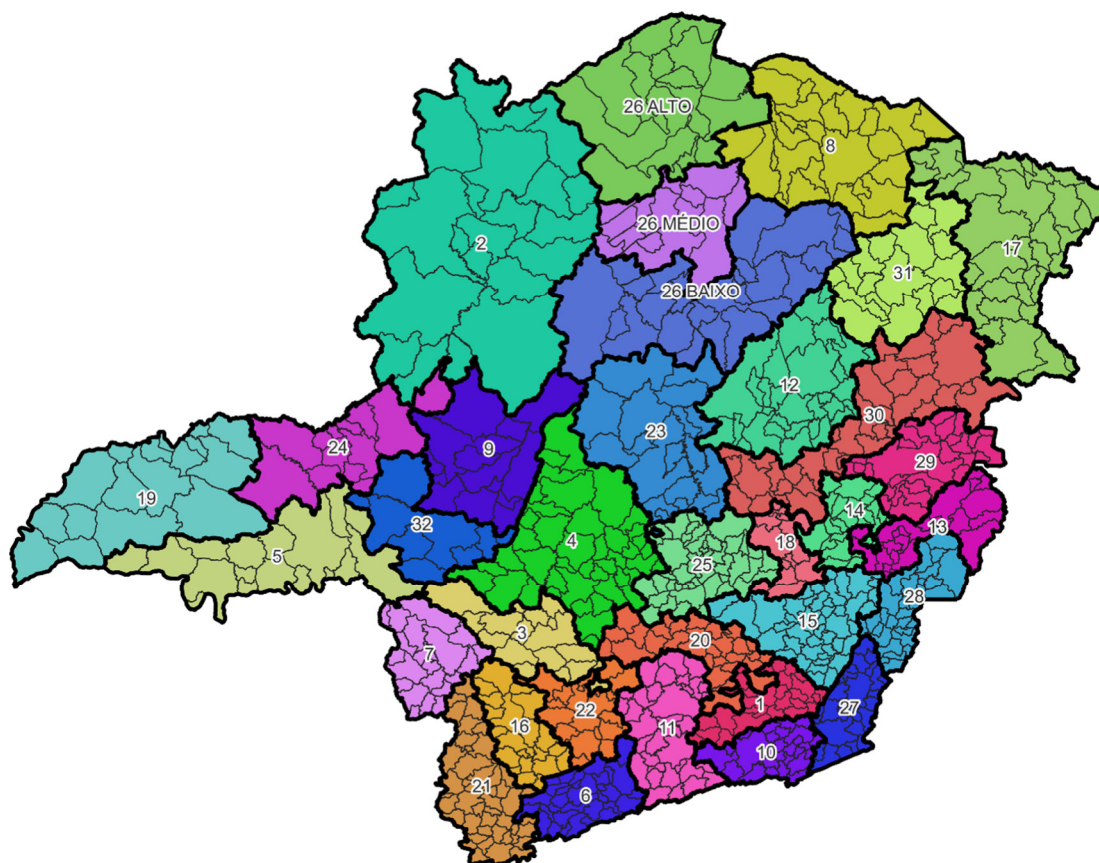


Fonte: PERS-ES (2019)

6.3.1.6 - MINAS GERAIS

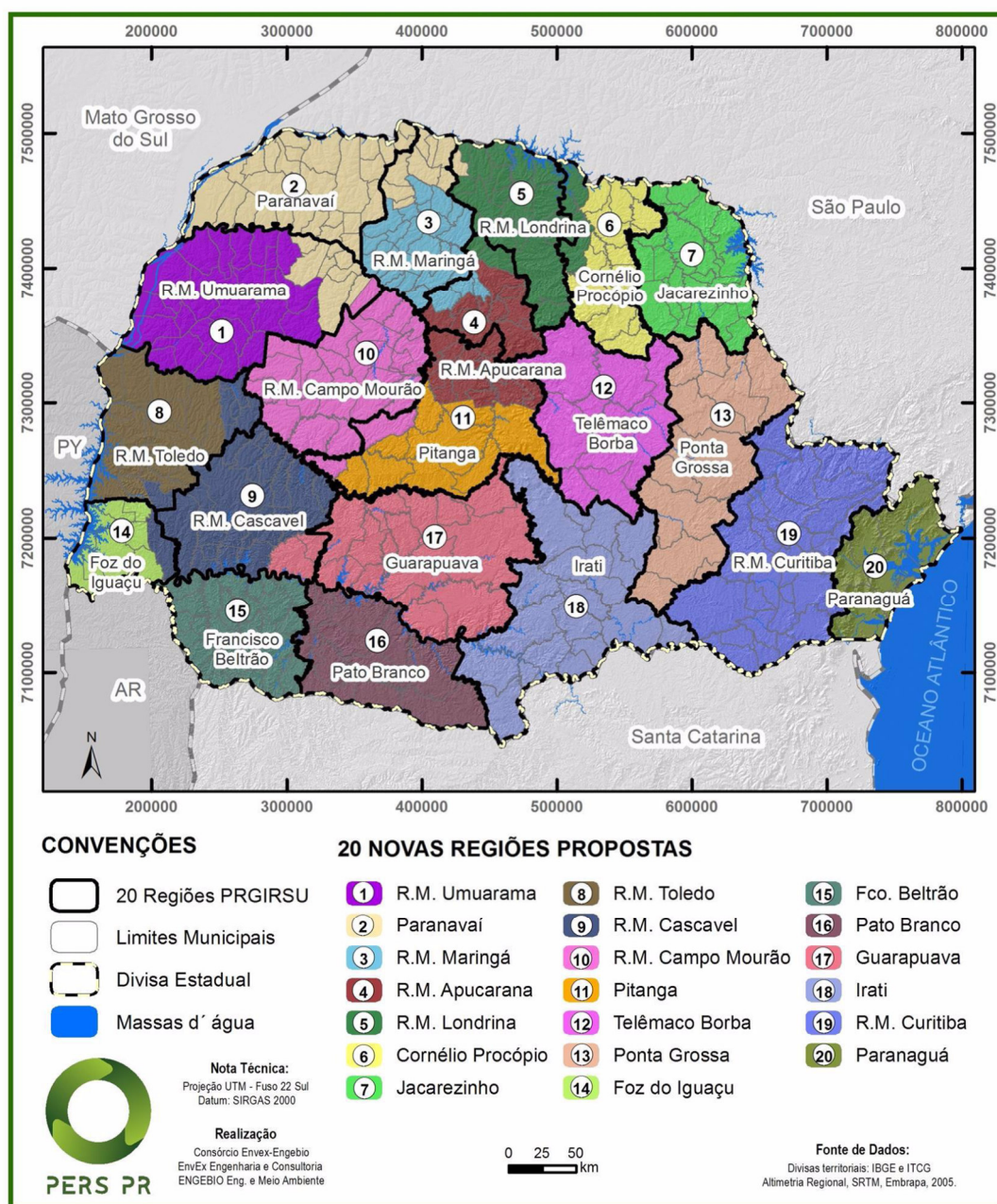
Em 2010, para o Estado de Minas Gerais o MMA financiou o estudo de regionalização prevendo 15 regiões, com base nas mesorregiões estabelecidas pelo IBGE e nas características dos municípios componentes de cada uma das regiões. Porém, tramita na Assembleia Legislativa o Projeto de Lei nº 2.884/2021, que visa instituir um ambiente regionalizado para atendimento aos Novo Marco Regulatório do setor, onde são propostas 34 Unidades Regionais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (URGRs), com vistas a comportar os 44 consórcios públicos existentes.

Figura 67 – Regionalização de Minas Gerais



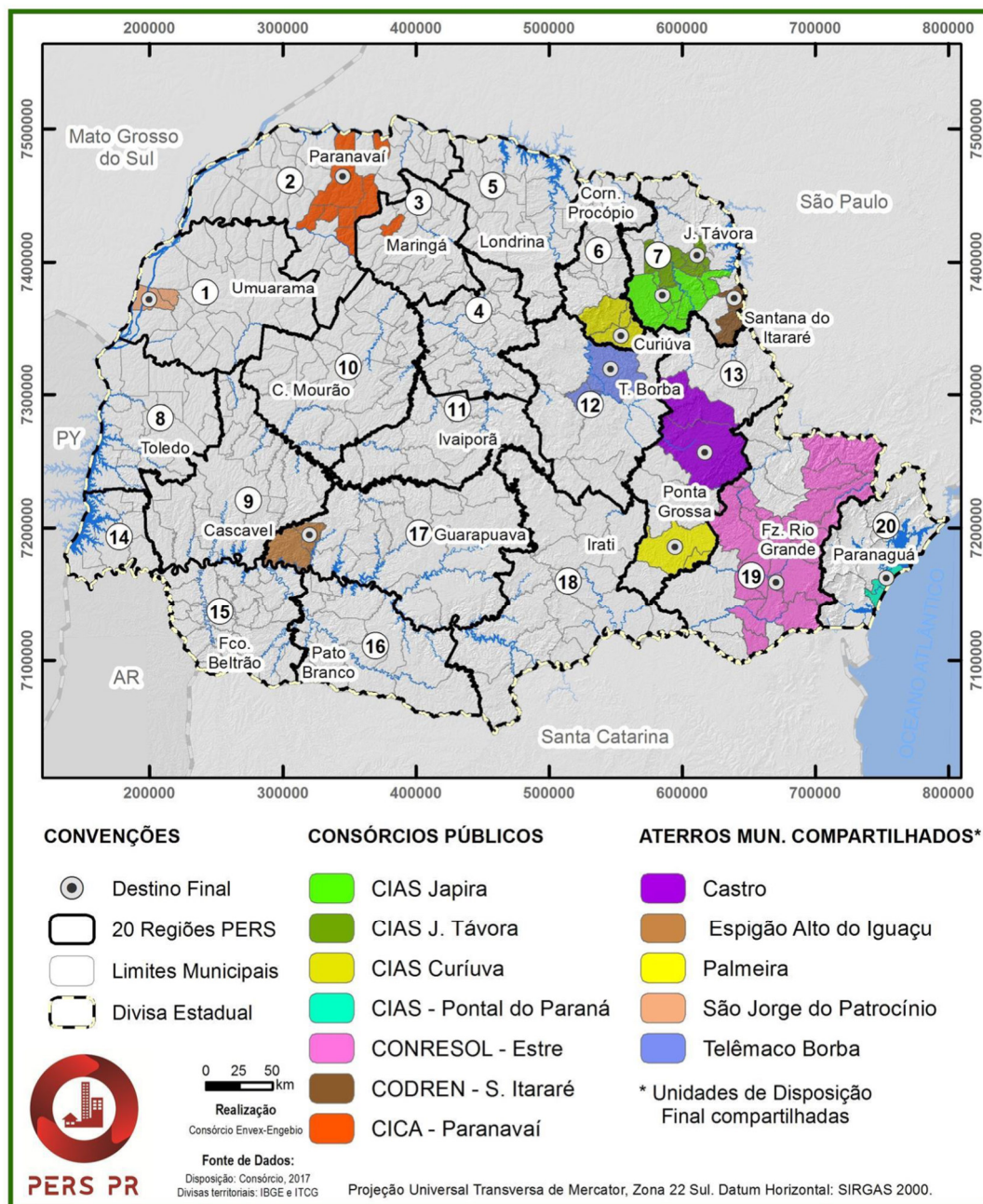
Fonte: SEMAD (2022)

Figura 69 – Regionalização do Paraná



Fonte: PERS-AC (2012)

Figura 70 – Regionalização do Paraná - Consórcios



Fonte: PERS-AC (2012)

6.3.1.9 - PERNAMBUCO

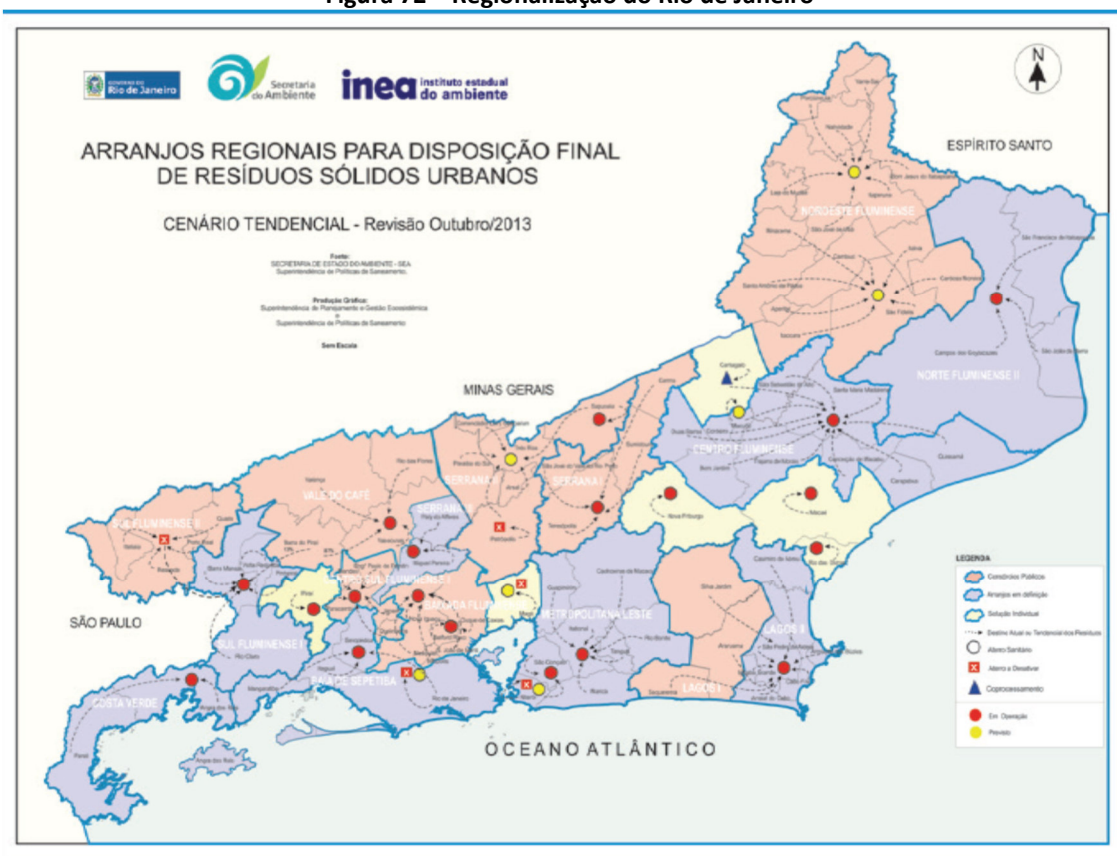
O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (2012) e o estudo de regionalização (2013) financiado pelo MMA, basearam suas propostas de regionalização para os resíduos sólidos na divisão territorial do Estado, que estabelece 12 Regiões de Desenvolvimento, de acordo com suas características ambientais, socioeconômicas, culturais e geográficas, a fim de facilitar a gestão participativa e especializada. Estas 12 regiões comportam os 16 consórcios existentes no Estado atualmente.

Figura 71 – Regionalização de Pernambuco

Fonte: PERS-PE (2012)

6.3.1.10 - RIO DE JANEIRO

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, prevê a regionalização de modo que os 92 municípios fluminenses sejam divididos em áreas já institucionalizadas de consorciamento e, quando não houver a institucionalização desse consorciamento, aponta-se arranjos de cooperação federativa, totalizando 21 regiões, conforme prevê o estudo de regionalização financiado pelo MMA realizado em 2013.

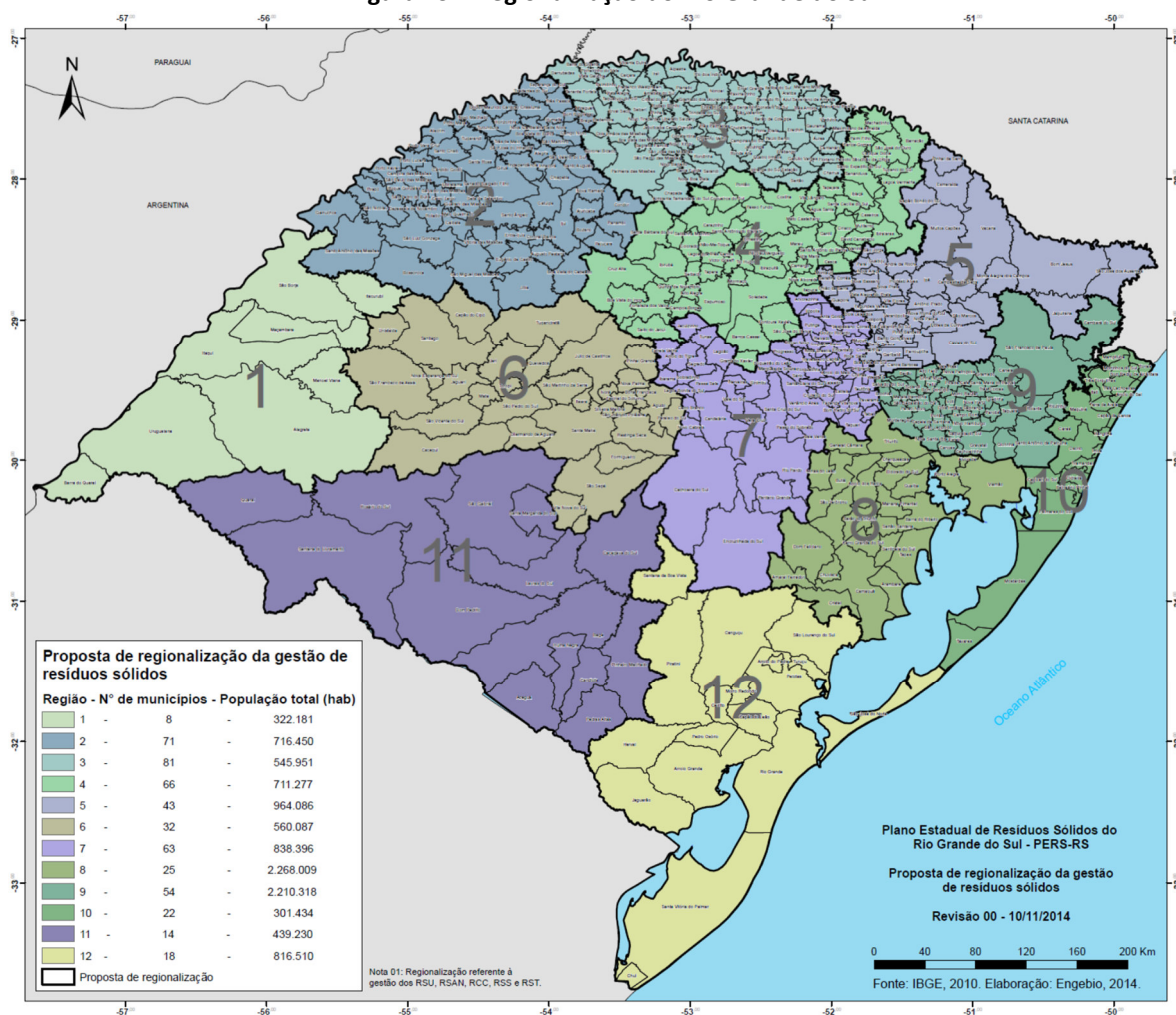
Figura 72 – Regionalização do Rio de Janeiro

Fonte: PERS-RJ (2013)

6.3.1.11 - RIO GRANDE DO SUL

Em 2014, o Estado do Rio Grande do Sul elaborou seu Plano de Resíduos Sólidos para o exercício de 2015 a 2034, onde estão previstas 12 regiões de gerenciamento de resíduos, que comportavam os 18 consórcios públicos de resíduos sólidos conhecidos à época. Para a proposição da regionalização, foram analisadas as informações do diagnóstico do Estado, as exigências e orientações da PNRS, e demandas obtidas durante a execução do Ciclo de Audiências Públicas Regionais, utilizando a elaboração, o cruzamento e a análise de mapas temáticos como ferramenta. Vale salientar que o PERS destaca a possibilidade de alteração da regionalização proposta de acordo com as necessidades da gestão de resíduos no Estado.

Figura 73 – Regionalização do Rio Grande do Sul



Fonte: PERS-RS (2014)

[illegible]

Fonte: PERS-RS (2014)

6.3.1.12 - SANTA CATARINA

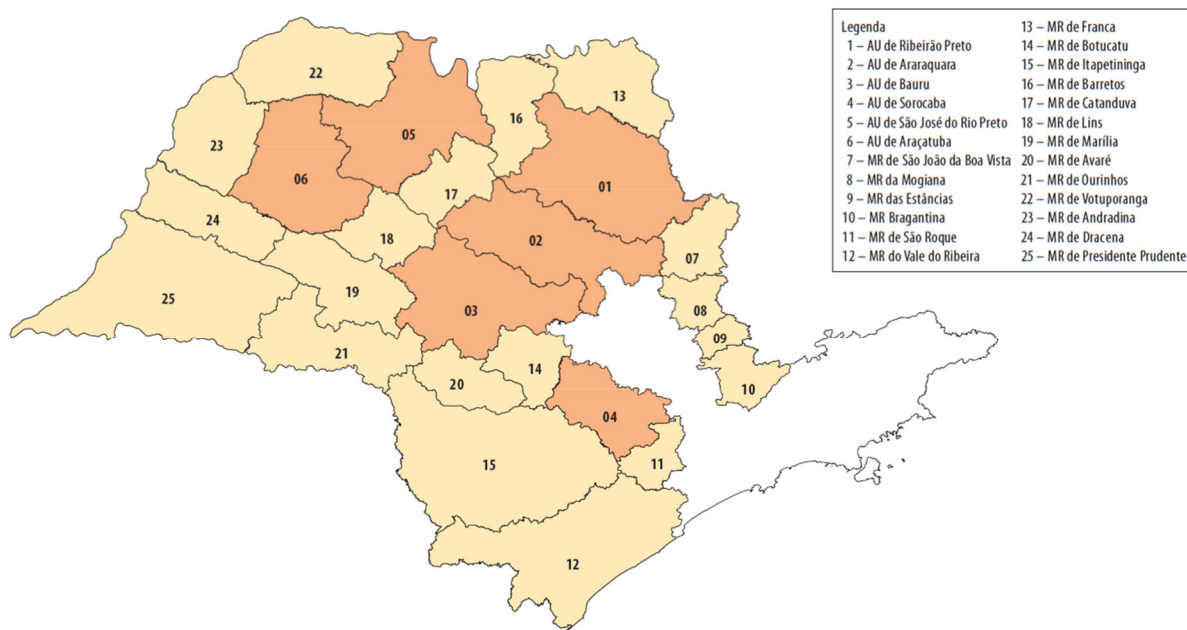
Em 2012, o MMA financiou o estudo de regionalização prevendo 26 regiões para o Estado de Santa Catarina. A referida proposta foi adotada pelo Estado, sendo utilizada para a elaboração e análise da distribuição espacial das estruturas de gerenciamento de resíduos e seus responsáveis, bem como das características das regiões, no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado em 2018.

Figura 75 – Regionalização de Santa Catarina

Fonte: PERS-SC (2018)

6.3.1.13 - SÃO PAULO

O Estudo de regionalização do Estado de São Paulo, financiado pelo MMA em 2014, está em concordância com o Plano de Resíduos Sólidos elaborado no mesmo ano, que prevê a existência de 25 regiões de gerenciamento de resíduos sólidos. O agrupamento e o enquadramento dos municípios foram realizados a partir de análises das características demográficas, socioeconômicas, físico-territoriais e das condições ambientais dos municípios integrantes de cada microrregião.

Figura 76 – Regionalização de São Paulo

Fonte: PRS-SP (2014)

6.3.2 - CONSÓRCIOS PÚBLICOS EFETIVOS E SEUS PLANOS REGIONAIS

De modo a ilustrar a efetiva implementação dos consórcios públicos como ferramenta de manejo de RSU, este estudo buscou compreender a discrepância entre o número de consórcios públicos identificados como aptos ao tratamento de RSU e aqueles que realmente apresentam rotas tecnológicas completas e um planejamento adequado para cumprimento da PNRS.

Conforme consta na lei de consórcios públicos, Lei federal N. 11.107/2005, para efetivação da prestação associada de serviços públicos, deve constar, tanto no Protocolo de Intenções como no Contrato do Consórcio Público, a área e serviços por ela abrangidos.

De modo geral, os consórcios públicos têm optado por serem multifinalitários, ou seja, tais instrumentos normativos contém mais de uma área de abrangência, gerando economias de escala e escopo. Entretanto, no caso do manejo de RSU, a maioria dos consórcios públicos aptos a realizarem o manejo de RSU não prezaram em sua origem a efetivação de uma rota tecnológica completa, seja porque no ato da constituição do consórcio público ou os municípios fundadores não consideraram tal opção, ou porque não houve necessidade de tal discriminação de atividades. Assim, o planejamento, integrado, adequado à PNRS é reduzido de um total de 222 consórcios públicos identificados no site da CNM⁹¹, para apenas 41. Segue abaixo tabela resumo de tais consórcios, contendo informações do planejamento regional, seguido de um mapa para visualização.

⁹¹ De acordo com informações obtidas em 30/09/2022 no Observatório dos Consórcios Públicos: <https://consorcios.cnm.org.br/>

Tabela 11– Consórcios Públicos com Plano Regional

Consórcio	UF	Nº de entes	População	Plano Regional/Intermunicipal	Status de operação	População	Gravimetria	Rota tecnológica
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas - CRESSAL	AL	7	177.976	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/286_ext_arquivo.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano - CONAGRESTE	AL	21	633.758	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/284_ext_arquivo.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos da Zona da Mata Alagoana - CORSZAM	AL	13	192.799	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/289_ext_arquivo.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região do Litoral Norte de Alagoas - CONORTE	AL	12	251.914	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/290_ext_arquivo.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - COMARES-UCV	CE	8	298.376	Plano Regional: https://comaresucv.com.br/download/plano-regional-de-residuos-solidos/	Ativo	X	X	-
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos Vale do Jaguaribe Unidade II - CONVALE	CE	4	79.787	Plano Regional: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-MEDIO-JAGUARIBE.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral - COMDERES/CGIRSRSMS	CE	18	497.515	Plano Regional: sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-SERTÃO-NORTE.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Sertão Centro Sul - CONSCENSUL	CE	10	691.705	PRGIRS: https://cpmrsrscs.ce.gov.br/arquivos/11/PLANO%20REGIONAL%20DE%20GESTAO%20INTEGRADA%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20-%20CENTRO%20SUL__2019_0000001.pdf	Em operação	X	-	-
Consórcio de Gestão integrada de Resíduos Sólidos Região Vale do Jaguaribe - CGIRS VJ	CE	13	354.661	https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-MEDIO-JAGUARIBE.pdf	Ativo	X	-	X
Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos - COMARES – CRATO	CE	10	613.039	https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-CARIRI.pdf	Ativo	X	X	X

Consórcio	UF	Nº de entes	População	Plano Regional/Intermunicipal	Status de operação	População	Gravimetria	Rota tecnológica
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Cariri Oriental - CORES - CARIRI ORIENTAL	CE	9	Informação não localizada	PRGIRS: https://cpmrscaririoriental.ce.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/PLANO-REGIONAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS.pdf	Ativo	X	-	-
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Cariri Oeste - CARIRI OESTE	CE	7	Informação não localizada	Informação não localizada	Em operação	X	-	-
Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo - CONDOESTE	ES	22	687.883	Plano Regional https://www.condoeste.es.gov.br/plano-regional/	Ativo	X	-	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes - CIGEDAS	MG	19	239.163	PGIRS: https://www.cigedas.mg.gov.br/?Meio=Pagina&INT_PAG=8324	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI	MG	45	764.800	https://cimvalpi.mg.gov.br/pigirs	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES	MG	12	145.532	PGIRS: http://cides.com.br/wp-content/uploads/2017/09/compressed-925f22046c51e29c6b155eb2770eee98.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB	MG	21	2.139.899	PIGRS: https://coresab.com.br/servicos/#1619123191884-d1e86cc5-c19b	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE	MG	60	970.022	Etapas PIGIRS: http://codanorte.mg.gov.br/pigirs	Ativo	X	X	-
Consórcio de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Noroeste de Minas - CONVALES	MG	19	17.888	Planos de PGRS por municípios: https://www.convaless.mg.gov.br/publicacoes/pages/list_for_category/14	Ativo	X	X	X

Consórcio	UF	Nº de entes	População	Plano Regional/Intermunicipal	Status de operação	População	Gravimetria	Rota tecnológica
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal**	MT	14	209.891	PRGIRS: http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/96a56c9623bb77bd.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal do Sertão do Araripe Pernambucano - CISAPE	PE	13	391.866	PIRS: http://cisape.pe.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/PIRS-A8-CONTRATO-008-2014.pdf Mapa da Regionalização dos Resíduos: http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/mapa-destinacao-final6.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó - COMSIM	PE	7	Informação não localizada	PIRS: http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=34251548&folderId=43959267&name=DLFE-286707.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú - CIMPAJEU	PE	16	325.973	PIGRS por município: http://api.serratalhada.pe.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Plano-Municipal-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf , https://caribaiba.pe.gov.br/images/arquivos/documentos/1569854630.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco - COMAGSUL	PE	22	465.355	PIRS: http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=34251548&folderId=43959267&name=DLFE-286701.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana - COMSUL	PE	17	471.106	PIRS: http://tamandare.pe.transparenciamunicipal.online/uploads/5393/1/atos-oficiais/2018/plano-municipal-de-residuos-solidos/Plano-Mun-GestAo-de-ResIduos-Solidos.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental - CICA	PR	14	164.544	PIGIRS Diagnóstico: https://www.consorcicioca.com.br/uploads/legislacao/Prognostico-CICA.pdf PIGIRS // PIGIRS Prognostico: https://www.consorcicioca.com.br/uploads/legislacao/Diagnostico-CICA_(788).pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia - CISAN Central - RO	RO	14	225.928	PRGIRS: http://ariquemes.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/PLANO-REGIONAL-DE-GEST%C3%83O-ASSOCIADA-INTEGRADA-DE-RES%C3%8DDUOS-S%C3%93LIDOS-06-08-2013.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha - CISGA	RS	18	380.413	PGIRS: https://xadmin.s3.us-east-2.amazonaws.com/260/PhotoAssets/201419/images/original/419f8ec37001d1f19794fda21d37dc26-compactado.pdf	Ativo	X	X	X

Consórcio	UF	Nº de entes	População	Plano Regional/Intermunicipal	Status de operação	População	Gravimetria	Rota tecnológica
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS – CI/Centro	RS	32	261.954	PRGIRS: https://www.faxinaldosoturno.rs.gov.br/arqs/prgirs-ci-centro---vol-i-144.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Público Intermunicipal Para Assuntos Estratégicos do G8 - CIPAE G8	RS	8	42.964	PIGRS: http://portal.sysnova.com.br/s_s/38/UserFiles/EditorFiles/PMRS.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS - CIRC	RS	32	Informação não localizada	PIGRS: https://www.faxinaldosoturno.rs.gov.br/arqs/prgirs-ci-centro---vol-i-144.pdf	Ativo	-	X	X
Consórcio Intermunicipal de Gestão e Resíduos Sólidos - CIGRES	RS	33	187.931	PIGRS: https://cespro.com.br/7711/2019_L1941.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Integrado de Gestão Pública do Entre Rios - CIGAMERIOS	SC	16	108.175	PGRS: https://www.amerios.org.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/98885	Ativo	X	-	-
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul - CIRSURES	SC	7	111.146	PIGRS: http://www.cirsures.sc.gov.br/institucional/documentos/download/pdf/dbb3d789e6f900851b321f023dcd34/plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos_2013-05-07.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI	SC	15	341.613	PIGRS: https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/planos/	Ativo	X	X	X
Consórcio Público de Saneamento Básico da Grande Aracaju - CONSBAJU	SE	11	1.072.435	PIRS: https://consorciograndearacaju.se.gov.br/plano-intermunicipal-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos-da-grande-aracaju	Ativo	X	X	X
Consórcio Público de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico do Sul e Centro Sul Sergipano - CONSCENSUL	SE	16	504.178	PIRS: https://www.conscensul.com.br/css/documentos/doc_conscensul/Plano%20Intermunicipal%20de%20Residuos%20Sólidos%20da%20Regiao%20Sul%20e%20Centro%20Sul%20de%20Sergipe.pdf	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista - CIRSOP	SP	10	748.319	PIGIRS 2020: https://www.cirsop.sp.gov.br/clientes/download/2	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal Grande Abc - CIGABC	SP	7	2.771.554	PRGIRS: https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/noticia/Plano%20Regional%20de%20Gestao%20Integrada%20de%20Residuos%20Sólidos%20do%20Grande%20ABC.pdf	Ativo	X	X	X

Consórcio	UF	Nº de entes	População	Plano Regional/Intermunicipal	Status de operação	População	Gravimetria	Rota tecnológica
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas - CISBRA	SP	13	320.739	PGIRS: https://cisbra.eco.br/sites/default/files/legislacao/arquivos/Plano_cidades_limpas_completo.pdf	Ativo	X	X	-
Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - CERISO	SP	28	1.853.308	Minuta do Plano 2021: http://ceriso.com.br/projeto/7/Plano%20Regional%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Red%C3%ADsuos%20S%C3%B3lidos%20dos%20Munic%C3%ADpios%20Integrantes%20do%20Cons%C3%B3rcio%20de%20Estudos,%20Recupera%C3%A7%C3%A3o%20e%20Desenvolvimento%20de%20Bacia%20do%20Rio%20Sorocaba%20e%20M%C3%A9dio%20Tiet%C3%AA	Ativo	X	X	X
Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - CONSIMARES	SP	7	900.253	Fases do Plano de PGIRS: https://www.consimares.com.br/pigirs	Ativo	X	X	-
Consórcio Intermunicipal na Área de Saneamento Ambiental - CONSAB	SP	9	373.360	PGIRS 2014: https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/consab-vol.-1.pdf	Ativo	X	X	-

[illegible]

6.4 - MODELO ALTERNATIVO DE REGIONALIZAÇÃO

O reordenamento dos blocos supracitado se refere à uma sugestão de aplicação dos blocos de referência, a partir do qual se utilizou um modelo de regionalização já concebido e utilizado amplamente em políticas públicas, mais especificamente no campo da saúde. Neste sentido, a ferramenta desenvolvida teve como base as premissas de territorialização do Sistema Único de Saúde (SUS) criadas a partir de 1988, quanto ao reconhecimento do dever do Estado para com a saúde pública, descrito no artigo 196 da Constituição. Através da Lei Orgânica da Saúde, Lei Federal n. 8080/90, artigo 10º, que se institui pela primeira vez em uma política pública o instrumento dos consórcios. À época, os consórcios ainda eram denominados como

administrativos, pois ainda não havia o entendimento atual de consórcio público, modelo mais moderno de consorciamento e com maior segurança jurídica.

A Estratégia de Saúde da Família (ESF), definida para o SUS em sua concepção, delimitou as áreas arriscadas à saúde como aquelas nas quais os moradores apresentam níveis de saúde menores do que em outras do mesmo território. Por esta definição, estes moradores teriam maiores chances de adoecer ou desenvolver problemas mais graves e complexos. As áreas de risco à saúde e acesso precário a bens e serviços podem ser exemplificadas como as que apresentam necessidade de desenvolvimento no tratamento da água, tratamento de esgoto, coleta de lixo; além de exposição à poluição, violência, entre outros. Conforme apontado por Colussi e Pereira (2016)⁹² no livro “Territorialização como instrumento do planejamento local na atenção básica”, quatro conceitos sobre território, derivados importantes colaboradores de estudos do SUS. São eles (p.13):

“Lugar de entendimento do processo de adoecimento, em que as representações sociais do processo saúde-doença envolvem as relações sociais e as significações culturais (MINAYO, 2006).

É o resultado de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças (BARCELLOS et al, 2002).

Muito mais que uma extensão geométrica, apresenta um perfil demográfico, epidemiológico, administrativo, tecnológico, político, social e cultural, que o caracteriza e se expressa num território em permanente construção (MENDES, 1993).

Com suas singularidades, é um espaço com limites que podem ser político-administrativos ou de ação de um grupo de atores sociais. Internamente, é relativamente homogêneo, identificado pela história de sua construção e, sobretudo, é um local de poder, uma vez que nele se exercitam e se constroem os poderes de atuação do Estado, das organizações sociais e institucionais e de sua população (GONDIM et al, 2002).”

Em respeito ao princípio de administração tripartite do SUS, isto é, uma pactuação realizada de forma *bottom-up* com participação ativa dos municípios e na definição das chamadas microrregiões da Assistência Básica da Saúde, atualmente são empregados diversos critérios para realização da integração com os planos municipais, estaduais e federais. A metodologia adotada pelo SUS envolve critérios demográficos, socioeconômicos, epidemiológicos, socioambientais, de infraestrutura, de acesso e políticos. A tabela 2 resume os critérios e dados aplicadas na regionalização do SUS, apontadas por Colussi e Pereira (2016).

⁹² COLUSSI, Claudia Flemming; PEREIRA, Katiúscia Graziela. Territorialização como instrumento do planejamento local na atenção básica. 2016.

Tabela 3 – Critérios e dados aplicados para regionalização do SUS

Critérios	Dado	Fonte
Demográficos	População total	Cadastro Familiar/SISAB IBGE/TCU
	População segundo faixa etária e sexo	
	Densidade populacional % população em área urbana e rural	
Socioeconômicos	Renda familiar, níveis de escolaridade, taxa de desemprego	Cadastro familiar/SISAB
	Condições de moradia	Cadastro familiar/SISAB Observação in loco
	População que tem plano de saúde	ANS SIS-AB
	Tipo de emprego e condições para o desenvolvimento do trabalho	Observação in loco e entrevistas
Epidemiológicos	N.º de pessoas com diabetes, n.º de pessoas com hipertensão arterial, n.º de acamados	SISAB; pesquisa nacional de saúde
	Principais causas de mortalidade	SIM Registros locais dos atendimentos
	Principais agravos que acometem a população (morbidade)	SIH Registros locais dos atendimentos
	Cobertura vacinal	SI-PNI
Socioambientais	Sistema de esgoto, abastecimento de água, coleta de lixo	Cadastro familiar/SISAB Censo Demográfico Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Observação in loco
	Áreas de risco ambiental: aterro sanitário, depósito de lixo; áreas sujeitas a deslizamento, soterramento ou inundação; fonte de poluentes	Observação in loco
	Presença de ruídos Presença de indústrias Arborização, áreas de preservação ambiental	Observação in loco
Infraestruturas	Condições das ruas, como pavimentação e dimensão, presença de animais	Observação in loco
	Acesso a rede elétrica Equipamentos públicos (escolas, creches, estabelecimentos de saúde etc.)	Observação in loco
	Áreas de lazer	Observação in loco Entrevista
	Presença de equipamentos de transporte (terminais de ônibus, estações, aeroportos, locais de passageiros e cargas etc.)	Observação in loco
	Comércio e serviços	Observação in loco
	Igrejas	Observação in loco
	Segurança	Observação in loco Entrevistas

CrITÉrios	Dado	Fonte
	Áreas e aglomeração urbana (favelas, cortiços), áreas de assentamentos e invasões	Observação in loco
Acesso	Distância entre os domicÍlios e a unidade de saúde, barreiras geográficas	Observação in loco Entrevistas
	Barreiras burocráticas Malha viária, pavimentação, transporte	Entrevistas
	Proporção população/equipe	Cadastro familiar/SISAB
	Satisfação do usuário	Entrevistas
Políticos	Existência de associações de bairro	Observação in loco Entrevistas
	Existência de Conselho Local de Saúde Atuação no Conselho Municipal de Saúde	Entrevistas
	Como a comunidade se organiza para resolver problemas da coletividade	Entrevistas

Os critérios de regionalização adotados pelo SUS apresentam condições que são também observadas em outros estudos recentes sobre regionalização ou setorização de rotas para consórcios em resíduos sólidos urbanos já observados na literatura (TORRES E LANGE, 2022; MORAIS et al., 2021; SILVA et al., 2020; RIZVANOGLU et al., 2020; LIMA et al. 2019; BISSACOTTI et al., 2019). Tendo em vista a maior amplitude dos critérios utilizados pelo SUS em relação aos estudos recentes em RSUs e sua sinergia com a necessidade de regionalização do manejo de RSU, os critérios do SUS foram, portanto, os elencados na proposta do presente estudo.

Seguindo o entendimento jurídico e a definição de blocos de referência como modelos alternativos que possibilitem viabilizar economicamente e ambientalmente a sustentabilidade um modelo de arranjo regional através de práticas de subsídio cruzado e que ao mesmo tempo tornem atrativos à iniciativa privada uma concessão com rota tecnológica completa, realizou-se ainda neste estudo uma definição de hipossuficiência atrelada ao critério de PIB per capita e renda média per capita estadual.

6.5 - PREMISSAS TÉCNICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS

6.5.1 - PREMISSAS TÉCNICAS

O desenvolvimento da FERRAMENTA RT passou por diversos ajustes ao longo do seu desenvolvimento, até se constituir, com consistência, em uma ferramenta de pré-viabilidade de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSUs). Além dos ajustes entre os níveis e as rotas tecnológicas propostas, a ferramenta passou ainda por um detalhado aprofundamento quanto ao balanço de massa e fluxo de massa para cada rota e nível tecnológico definido, assim como detalhamento de premissas técnicas e econômico-financeiras. A partir daí, os investimentos, os custos operacionais e as despesas operacionais em ativos de longa duração foram levantados junto a especialistas de mercado e a referências da literatura nacional e internacional, para permitir a estruturação de futuros projetos de manejo de RSUs. Foi realizada uma extensa checagem do levantamento de dados previamente utilizados, para permitir a estruturação de futuros projetos de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

A “FERRAMENTA RT”, estruturada em Microsoft Excel, foi inicialmente estruturada via a criação de balanços de massa e fluxos de massa de cada nível e rota tecnológica de RSU. As rotas e níveis tecnológicos propostos foram elaborados com base em referências da literatura e consulta a especialistas. Tais referências permitiram dimensionar fisicamente as operações de cada consórcio já existente e novos consórcios propostos por região brasileira. A proposição de novos consórcios, partiu de uma análise aprofundada de estudos de caso e da literatura referente a criação de consórcios por regionalização.

É importante observar que a ferramenta está ajustada para projetos novos (“greenfield”), onde se consideram os custos para implementação da rota desejada desde o início. No caso de projetos já iniciados ou rotas já implementadas (“brownfield”), a ferramenta permite customizar as etapas e tecnologias e assim desconsiderar itens com investimentos realizados. Além disso, a ferramenta mantém premissas de reinvestimentos necessários para manter as operações ao longo dos anos de projeção.

Em linhas gerais, a partir da escolha de cada rota tecnológica e de cada consórcio escolhido pelo usuário, a ferramenta estima resíduos potenciais gerados, realiza o balanço de massa para cada rota tecnológica. Uma vez que os consórcios já foram escolhidos preliminarmente, a ferramenta traz resultados otimizados para os investimentos (CAPEX) e despesas operacionais (OPEX) necessários para o prazo de projeção padrão máximo (35 anos). Os usuários podem ainda rever e realizar o input manual do prazo de projeção desejado. Os resultados otimizados de CAPEX e OPEX para a rota escolhida, são demonstrados em “R\$ milhões” no Painel da ferramenta, segmentados, quando aplicável, entre as seguintes rotas: coleta, transbordo, triagem, produção de CDR, compostagem, biodigestão, incineração e aterro sanitário. No campo de seleção “Ajustes Manuais” é possível ativar ou desativar o investimento ou custos operacionais das tecnologias presentes em cada rota selecionada.

A “FERRAMENTA RT” foi aprimorada e foi desdobrada na “FERRAMENTA JOF RSU” em planilha Microsoft Excel, que permite na guia “Painel” a simulação de cenários dos níveis e rotas. Pela seleção do usuário é possível realizar a seleção da “Regionalização” por critério “Consórcios” e por região “SUS” – Por estes critérios, a ferramenta já traz automaticamente o Estado e os Municípios relacionados, cabendo ao usuário apenas selecionar a “Rota Tecnológica” desejada, e ao clicar em “Calcular Tarifa”, a ferramenta gera o valor da tarifa por habitante e por mês. Além disso, automaticamente são geradas informações otimizadas quanto às “Tecnologias Presentes na Rota Selecionada”, “Capex Total (R\$ milhões)”, “Opex Total (R\$ milhões)”, “Tarifa por Tecnologia (R\$/ton)”, “Tarifa por Tecnologia (R\$/hab/mês)”, “Custo de Capital (Real)”, “ROE %”, “ROIC %”. Informações adicionais ainda são observadas nos campos “Ajustes Manuais” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Estrutura de Custos da Rota (%)” (que permite observar os resultados quanto à proporção de Capex e Opex no fluxo de caixa total de cada rota trazidos a valor presente pelo custo de capital adequado), “Premissas Tributárias” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas do Fluxo de Coleta” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas de Crescimento” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas da Concessão” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo quanto a prazo receitas acessórias e triagem manual).

A dinâmica de funcionamento da regionalização na “FERRAMENTA JOF RSU” é direcionada pelas seguintes guias de funcionalidades no Excel:

- 1) Capa: que permite acessar todas as guias e dados da ferramenta.
- 2) Painel: permite a seleção de rotas tecnológicas por região e regionalização selecionada e a definição de parâmetros a serem incluídos a cada rota e região e que trarão como resultado os custos, investimentos e tarifas (por regionalização e rota).
- 3) “Geração de Resíduos”: define o nível a ser simulado e as premissas que preveem as condições iniciais a serem estudadas e a Rota Tecnológica a ser simulada/avaliada. Aqui são realizadas análises de gravimetria para composição gravimétrica de Resíduos Gerados/Discardados - RDO; composição gravimétrica de resíduos que entram na RT, a partir da coleta seletiva de secos; composição gravimétrica de resíduos que entram na RT, a partir coleta seletiva de orgânicos; composição gravimétrica de resíduos que entram na RT, a partir da coleta de mistos; composição gravimétrica de resíduos que entram na RT, a partir da coleta por varrição/poda.
- 4) “Quantitativos de resíduos”: Reflete o Balanço de Massa da Rota Tecnológica definida pela Ferramenta e as respectivas evoluções das premissas de quantitativos e as saídas/outputs (produtos, evaporação e rejeitos) ao longo de 40 anos, incorporando os impactos das premissas de evolução definidas pela ferramenta. O balanço de massa da rota tecnológica em simulação está indexado às variáveis avançadas de performance de cada rota tecnológica, contidos na guia do Excel;
- 5) “Capex & Opex”: contém o detalhamento dos dados de investimentos (Capex) e despesas operacionais (Opex) unitários revisados das rotas tecnológicas. Nesta guia foi implementada a estrutura dos dados de dimensionamento para cada rota tecnológica sugerida, de acordo com os cenários de quantitativo de resíduos recuperados. Esta distribuição de possíveis cenários de quantitativos, permitiu simular de forma otimizada cada rota tecnológica de acordo com tamanho da população e estimativa de resíduos para cada município e consórcio modelado pela ferramenta;
- 6) “Var. Index. Performance RTs”: possui as variáveis de referência que alteram a performance das tecnologias presentes na rota selecionada, e.g. produtividade mensal média do triador, perda de massa/evaporação na compostagem, coeficiente de decaimento anual de geração de biogás no aterro etc;
- 7) “DFs”: compilação dos demonstrativos financeiros do estudo de pré-viabilidade, cuja metodologia segue o formato de *“three statement model”, com demonstração do resultado do exercício (DRE), balanço patrimonial (BP) e demonstrativo de fluxo de caixa (DFC)*;
- 8) “Coleta de Mistos”: contém a modelagem econômico-financeira das operações de coleta de mistos, dimensionada em função de três variáveis chave: (i) quantitativo de resíduos que demandarão coleta, (ii) distância de rodagem dos caminhões e (iii) capacidade de armazenagem do caminhão compactador;
- 9) “Coleta de Recicláveis”: contém a modelagem econômico-financeira das operações de coleta de recicláveis, dimensionada em função de três variáveis chave: (i) quantitativo de resíduos que demandarão coleta, (ii) distância de rodagem dos caminhões e (iii) capacidade de armazenagem do caminhão baú;
- 10) “Transbordo”: contém a modelagem econômico-financeira das operações de transbordo, realizada em função de três variáveis chave: (i) quantitativo de resíduos que demandarão transbordo, (ii) distância de rodagem dos caminhões até o centro de massa e (iii) capacidade de armazenagem do veículo de transbordo;
- 11) “WACC”: cálculo e depuração do custo médio ponderado de capital, cuja metodologia de cálculo está explicada no presente texto;

- 12) “Unit Economics”: apresenta o cálculo de faturamento em reais por tonelada de cada uma das tecnologias, levando em consideração suas respectivas estruturas de custos e investimentos, e apresenta o custo para o usuário final em R\$/habitante/mês;
- 13) “Case Study”: apresenta todos os cenários de tarifas limite para todos os arranjos regionais contemplados pela ferramenta, enquadrando os resultados dentro da métrica de capacidade de pagamento definida neste estudo. Além disso, é feita uma análise de coeficiente de variação em relação ao desvio padrão de todas as observações com o objetivo de mensurar o *affordability* relativo das tarifas limite apresentadas;
- 14) “Itens de Custeio”: contém as variáveis indexadoras de custos para as modelagens de coleta e transbordo;
- 15) “data_EcoSocial”: base de dados contendo o PIB de todos os municípios do Brasil com o valor adicionado de cada uma das categorias e a renda média per capita de cada um. Os dados foram extraídos do IBGE;
- 16) “data_Transbordo”: base de dados contendo a distância de cada um dos municípios até os seus respectivos centros de massa. Os cálculos são proprietários e foram realizados utilizando a base de dados *open source* OpenStreetMap;
- 17) “data_reg”: base de dados da regionalização do SUS, extraída do DataSUS;
- 18) “data_Consórcios”: base de dados contendo todos os consórcios e os municípios integrantes. A compilação dos dados é de elaboração própria, com informações extraídas do Observatório dos Consórcios da CNM;
- 19) “data_Pop”: base de dados populacional dos municípios, compilada utilizando os dados do IBGE;
- 20) “data_Coleta”: base de dados do número de vias navegáveis em quilômetros. Os cálculos são proprietários e foram compilados utilizando a base de face dos logradouros do IBGE.
- 21) “Helper”: aba de suporte da planilha, contendo diversas fórmulas operacionais que sustentam o bom funcionamento do painel e de seus gráficos.

Além das premissas de volume e gravimetria que resultaram em balanços de massa e fluxos de massa para cada rota tecnológica da “FERRAMENTA RT”, foram ainda levantados dados de mercado para estimativas de receitas acessórias potencialmente observáveis, para fins de estimativa de valorização dos resíduos sólidos urbanos. A valorização dos RSU se dá, grande parte das vezes pela reciclagem, produção de CDR, compostagem e incineração. A receita acessória proveniente da venda de recicláveis tem gerado resultados da ordem de R\$ 600,0/ton, valor referencial com base no documento “Rotas Tecnológicas na Gestão de Resíduos Públicos” da ABLP. A receita acessória da compostagem tem sido verificada a uma base de R\$ 50/ton, também com base no documento mencionado anteriormente. Em relação ao valor de mercado do CDR, considera-se o preço de venda um deságio de 60% em relação ao preço do carvão-coque, principal combustível de queima das cimenteiras no Brasil, pois o poder calorífico do CDR é menor. Com base nos dados obtidos na Bloomberg, o valor do carvão-coque negociado na bolsa de commodities de Dalian é de aproximadamente US\$ 283 por tonelada, ou R\$ 1.424,0 por tonelada sem considerar os custos de transporte. Para fins de conservadorismo, e considerando que o preço de venda do carvão-coque apresentou oscilações por conta do cenário externo, consideramos o valor de R\$ 202,0 por tonelada como preço de venda adequado para o CDR. O valor de venda em R\$/MWh considerado na modelagem é de R\$ 640,0, tendo como base no preço fixado pela ANEEL para usinas de *Waste-To-Energy* no leilão A-5, realizado em setembro. Este leilão incluiu empreendimentos de geração, a partir de fonte hídrica, eólica, solar fotovoltaica, e termelétrica a biomassa, a gás natural, a carvão mineral nacional, e de tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSUs). Os lotes somaram 27.696.628,80 MWh, ao preço médio de venda de R\$ 237,48 por MWh para todas as fontes, totalizando contratos no valor de R\$ 6,6 bilhões.

6.5.1.1 - ESTUDOS DE PRÉ-VIABILIDADE

Os estudos prévios de viabilidade (ou pré-viabilidade) de projetos de infraestrutura são frequentemente decorrentes de planos estratégicos ou de compromissos assumidos por motivações de políticas governamentais. Ao superar o estágio das ideias, por meio de triagem em estágio inicial e avaliações de pré-viabilidade de projetos, é possível esclarecer os conceitos do projeto, o escopo e limites. Tais avaliações também contribuem para o desenvolvimento de prioridades identificadas nos planos em longo prazo para infraestrutura regional. As dimensões chave da definição de conceitos e estudos prévios de viabilidade estão relacionadas a: estudos preliminares de mercado e avaliação de demanda preliminar; possíveis de alternativas técnicas; estimativas preliminares de custos de capital; custos operacionais aproximados; fluxos de receitas potenciais; e análise preliminar de fontes de financiamento para o projeto.

Estas dimensões são requeridas sem um necessário detalhamento e aprofundamento caso a caso. Isso porque pressupostos elencados com maior profundidade podem conflitar com as estruturas internas de gestão pública regional, com padrões e flexibilidades regionais e possíveis otimizações de rotas logísticas e tecnológicas, que não estão disponíveis no momento de realização dos estudos de pré-viabilidade. Para condução de planos estratégicos de longo prazo e arranjos estratégicos regionais, os estudos de pré-viabilidade servirão como balizadores para estudos subsequentes de viabilidade com maior nível de detalhamento caso a caso (GIHUB, 2018).

Na etapa de estudos prévios de viabilidade os principais elementos que servem de guia para estruturar os projetos são: i) o planejamento e a capacidade de atender a um conjunto de projetos com alta prioridade. ii) processos estruturados e diretrizes para seleção em estágio inicial e identificação de projetos que devem ser implementados; iii) independência para realização de estudos subsequentes de viabilidade e avaliações em estágio inicial.

O planejamento e a análise da capacidade de atender projetos com alta prioridade contribui para que projetos sejam sistematicamente priorizados com base em avaliações prévias alinhadas aos planos de longo prazo. No caso de projetos de abastecimento urbano de água, por exemplo, variáveis como o nível de déficit de acesso em termos de conexão, duração de abastecimento, volume de água fornecido e usuários tarifados são métricas que podem ajudar a identificar e detalhar futuros aprofundamentos de análise de viabilidade em projetos que buscam atender lacunas e necessidades sociais de infraestrutura (GIHUB, 2018).

O governo britânico, por exemplo, definiu como guia o *Project Routemap*⁹³, um conjunto de diretrizes para seleção e análise de pré-viabilidade de projetos. O guia, lançado em 2018, tem uma abordagem estruturada para apoiar a definição do projeto em estágio inicial e conceitualização. O *Routemap* é uma resposta ao reconhecimento de que o poder concedente e os concessionários têm que estabelecer um ambiente de entrega adequado, evitar riscos do fracasso e criar bases para o sucesso dos projetos.

O *Routemap* trata de forma objetiva e sistêmica a iniciação do projeto baseada em um conjunto de ferramentas de avaliação que ajudam a determinar a complexidade e o contexto da entrega do projeto, e a capacidade dos atuais e potenciais investidores, clientes, gestores de ativos e o mercado de infraestrutura. Além disso, o *Routemap* contém checklists de verificação detalhados, para utilizar durante as etapas iniciais de avaliação do projeto e sugestões que podem ser incluídas para atender possíveis lacunas do projeto e permitir o aprimoramento.

⁹³ Fonte: <https://www.gov.uk/government/publications/improving-infrastructure-delivery-project-initiation-routemap>

Os componentes principais do *Routemap* são:

- Avaliação de Complexidade: através da análise de fatores que determinam a complexidade (patrocinador/investidor; gestão de ativos; clientes; mercado; governança; estratégia de execução; desenho organizacional; compras e contratações; gestão de riscos; novo na organização).
- Avaliação de Capacidade: abrange o patrocinador/investidor, gestor de ativos, cliente e mercado.
- Alinhar para o Sucesso: abrange a governança; execução, desenho da organização; compras e contratações; gerenciamento de riscos; e gestão de ativo.

A independência para realização de estudos prévios de viabilidade e avaliação em estágio inicial pode ser útil para separar o patrocinador/investidor do projeto e o avaliador da viabilidade financeira para construir independência e expertise na análise de viabilidade. A ferramenta sugere ter agências e *think tanks* independentes, cuidando das avaliações de viabilidade em estágio inicial. Ou seja, instituições acadêmicas, consultores, ou mesmo uma agência de desenvolvimento de projetos, parecem trazer benefícios em termos de especialização e independência na avaliação da viabilidade do projeto. De forma complementar, o projeto passa por revisões das várias partes interessadas em diferentes etapas do processo de avaliação, o que permite maior rigor na avaliação de projetos.

A Coreia do Sul é outro exemplo de mudança no processo de avaliação nos critérios para estudos prévios de viabilidade. Neste país foi dada ênfase no processo de gestão do investimento público, para incorporar revisões transparentes independentes e um foco no gerenciamento de custos totais. O estudo prévio de viabilidade neste caso envolve uma breve avaliação de projetos, como um dado de entrada para decisões de estruturas orçamentárias (GIHUB, 2018).

A menção detalhada dos requisitos básicos que merecem atenção em estudos de pré-viabilidade de projetos de infraestrutura, como é o foco da ferramenta de gestão de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais proposta no presente relatório, pode também ser obtida através do relatório do G20 (2018) e *HM Treasury* (2018).

As estimativas definidas na etapa de pré-viabilidade precisarão de refinamentos na etapa de viabilidade, à medida que novos dados complementares se tornam disponíveis. As estimações preliminares (na pré-viabilidade) devem permitir estabelecer orçamentos provisórios, bem como tarifas-limite para o projeto. Apenas na etapa final de análise de viabilidade econômico-financeira é que se deverá tomar a decisões de realizar ou abandonar o projeto (OLIVEIRA NETO, 2008).

6.5.1.2 - MODELO POR COBRANÇA DE TARIFAS

A cobrança da prestação dos serviços de limpeza urbana e gestão de RSUs no Brasil é vista pelo Supremo Tribunal Federal (STF) como serviço específico e divisível em operações de coleta, remoção, tratamento e destinação, desde que não sejam incluídos os serviços públicos de limpeza realizados para população de forma indivisível.

Neste sentido, a cobrança de taxas por serviços públicos de coleta, remoção, tratamento e destinação final de resíduos sólidos podem ser entendidas como constitucionais, não incluindo a possibilidade de cobrança de taxa por conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

No entanto, enquanto as taxas são vistas como tributos compulsórios, definidos por lei, com permissão de cobrança mesmo que não exista utilização do serviço, (basta sua oferta ao público), as tarifas podem ser observadas como cobranças facultativas pelo uso do serviço público, e que podem ser realizadas pela contratação de empresas que prestam serviços em nome do Estado (CAVALCANTE, 2014).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2018), até 2017 ao menos 61,4% dos municípios brasileiros não realizavam qualquer tipo de cobrança pela gestão resíduos sólidos urbanos. Dessa pesquisa, dos municípios que aplicavam taxas (35,7%) para viabilizar os custos associados à gestão

de RSUs apresentavam taxas vinculadas ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). No entanto, ao associar a cobrança ao IPTU, e não ao volume de resíduos domiciliares gerados por família, cria-se um desestímulo as mudanças de comportamentos quanto a geração de resíduos e ao mesmo tempo dificulta a implementação de metas pelos Municípios. Ao mesmo tempo, o uso de taxas limita a adoção de mecanismos financeiros flexíveis e economicamente viáveis, impedindo a adoção efetiva do princípio do poluidor-pagador (Colombo, 2006).

Os resíduos sólidos urbanos poderiam ser medidos na coleta e ao final do mês cobrados de cada residência de forma proporcional a geração. Porém, essa sistemática é vista como utópica na prática e por estudos sobre o tema (Daly, 2000).

Ainda que o sistema de cobrança seja importante, este por si só não é capaz de garantir a viabilidade econômica dos sistemas de gestão de RSU.

A diversidade da realidade dos municípios brasileiros, tendo em vista as especificidades geográficas e econômicas, culturais, dimensões populacionais e nível de renda, impactam a composição dos custos de coleta e demais rotas incluídas na gestão de RSUs, levando a desenvolvimentos específicos e com aplicabilidade limitada a determinadas situações muito específicas (Galbiatti, 2015). Esta realidade indica a necessidade de aprimorar os mecanismos de custeio e cobrança por serviços de gestão de RSUs.

A experiência e os estudos na América Latina sugerem que os formuladores de políticas têm sido menos eficazes na adoção de cobrança de taxas. A adoção de cobrança via tarifa permite maior flexibilidade para incorporar custos de conexão e atender a população menos favorecida com cobranças menores, destinando cobranças maiores aos grandes geradores ou aos que apresentam maiores rendas.

Muitas vezes as taxas apresentam maior rigidez de aplicação, impactando mais severamente o pagamento dos mais pobres. Os aumentos necessários na qualidade e cobertura dos serviços, muitas vezes podem exigir aumentos no nível tarifário médio diferenciado, conforme a renda da população. É por isso que o principal desafio regulatório é criar a tecnologia e modo de prestação de serviços que garanta acessibilidade para grupos de baixa renda, e ao mesmo tempo garantia razoável de recuperação de custos para os operadores (Estache, 2003).

6.5.1.3 - O MÉTODO DO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

A modelagem econômico-financeira para projetos de infraestrutura de resíduos sólidos compreende tanto a fase de estudos prévios (que também pode ser entendida como pré-viabilidade), assim como de viabilidade de ciclo de vida do projeto. O foco na modelagem econômico-financeira desenvolvido para a FERRAMENTA JOF RSU se dá na fase de pré-viabilidade. Esta diferenciação de foco envolve uma mudança de calibragem de premissas, uma vez que a análise de viabilidade de todo o ciclo de vida exige, em linhas gerais, detalhes inerentes a realidade geográfica, temporal e de conjuntura do projeto, que são possíveis de serem avaliados somente após a etapa de estudos de pré-viabilidade.

O modelo financeiro pré-viabilidade incorpora princípios basilares relacionados ao cálculo de valor no tempo, juros e amortizações, critérios de reajustes, além da análise de estrutura de capital e custo de capital, até chegar à estruturação de avaliação pela metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (FCD). O FCD é a principal abordagem a ser utilizada para análise de viabilidade econômico-financeira de projetos de infraestrutura. Para a análise de viabilidade de projetos também são observadas as práticas e regras contábeis utilizadas no Brasil (CPC01, 2010).

A estruturação do modelo de avaliação econômico-financeira, tradicionalmente parte do desenvolvimento de premissas técnicas, macroeconômicas e econômico-financeiras, que sejam aderentes ao tipo de projeto e a realidade da região geográfica. Uma vez definidas as premissas técnicas a serem utilizadas, são realizadas projeções de custos, despesas, investimentos, pagamento de financiamentos, até chegar aos mecanismos de remuneração e possíveis receitas acessórias, que resultarão na geração de fluxos de caixa livres do projeto (RIBEIRO, 2014).

Para apuração da viabilidade financeira do projeto, os fluxos de caixa livres, futuros e projetados, são trazidos a valor presente a uma taxa de desconto, que reflita o custo de oportunidade do projeto. Uma vez que este resultado seja positivo, o projeto é assumido como financeiramente viável (DAMODARAN, 2007). Tendo em vista que inúmeras variáveis podem se modificar ao longo do tempo de projeção, ainda numa abordagem tradicional, são realizadas análises de cenários e análise de sensibilidade com as principais variáveis assumidas como incertas.

No processo de análise de viabilidade há ainda a necessidade de compreensão das etapas de estruturação e da influência dos aspectos econômico-financeiros em cada etapa. Na **Figura 78** é demonstrada uma avaliação sequencial de estruturação, na qual a principal subdivisão se dá entre a fase de estudos prévios (ou que também pode ser vista como de Pré-projeto ou período de seleção de projetos) e a fase de Ciclo de Vida. Para cada uma destas etapas o modelo econômico-financeiro assume relevância e uso distinto, a depender do grau de criticidade e detalhamento de premissas.

O modelo financeiro, para ser estruturado, dependerá da formulação de premissas que vão além dos requisitos técnicos e jurídicos. Os aspectos macroeconômicos conjunturais, associados as premissas financeiras (taxa de desconto, remuneração, preços, obrigações, garantias, indicadores de performance, etc) precisam ser analisados tanto para fins de seleção dos licitantes, quanto para precificação e definição de cláusulas contratuais.

Figura 78 –Etapas de projetos, ciclo de vida e a análise de viabilidade



Fonte: elaborado pelo autor com base em Pinheiro et al. (2015) e HUB (2018).

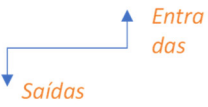


Na fase de seleção, a modelagem do pré-projeto contribui para a priorização, identificação de requisitos para qualificação econômico-financeira, mapeamento preliminar de premissas e critérios para o planejamento de longo prazo. Durante o ciclo de vida do projeto, a modelagem terá papel fundamental na estruturação e elaboração do contrato. O aprimoramento de mecanismos para desenvolvimento de modelagens econômico-financeiras robustas passa pela definição clara dos objetivos a serem atingidos, pela definição dos tipos de licitação, bem como a escolha e definição das variáveis financeiras mais relevantes.

Os principais aspectos que envolvem a modelagem econômico-financeira estão relacionados a análise do horizonte de tempo e planejamento de longo prazo, assim como condições de rentabilidade, precificação e alocações de recursos. Para fins de estruturação da modelo econômico-financeiro de avaliação, a observância a conceitos base, tais como cálculo de valor no tempo, inflação sobre preços e custos, fluxos de caixa, indicadores, etc, permitem realizar projeções financeiras com aderência às normas contábeis e

técnicas financeiras já consagradas do ponto de vista teórico e prático (SOUZA E NETO, 2012; OLIVEIRA, 2019; PINHEIRO et al., 2015).

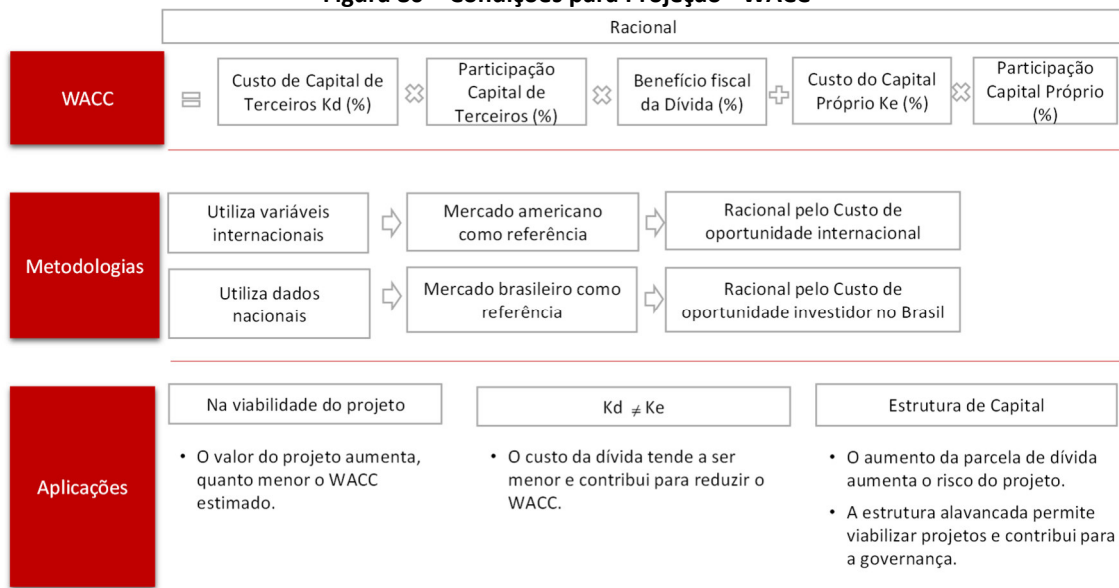
A análise de viabilidade econômico-financeira de projetos de infraestrutura, utilizando a metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) pressupõe ainda o que a dinâmica entre as entradas e saídas de caixa no longo prazo cheguem a um saldo positivo, quando analisados no mesmo momento no tempo. Entre outros aspectos, busca-se um indicador de valor presente líquido (VPL) que seja maior ou igual a zero, para justificar os investimentos no empreendimento. Isso também significa dizer que para o projeto ser viável, os fluxos de caixa futuros trazidos a uma mesma data por uma taxa de desconto (custo de capital), permitem observar o indicador taxa interna de retorno (TIR), quando possível, como sendo igual ou superior ao custo de capital (ou de captação de recursos) do projeto. Para compreensão de duração de tempo até que o projeto consiga recuperar os investimentos realizados o *payback* pode ser calculado com uma estimativa. Para os casos em que os fluxos de caixa do projeto sejam não convencionais (alternância entre fluxos positivos e negativos) é possível ainda calcular a TIR modificada (TIR-M), que permite reinvestimentos a diferentes taxas (DAMODARAN, 2007; RADAR, 2014). A abaixo traz um resumo do método do FCD.

Figura 79 – Condições para análise do projeto por Fluxo de Caixa Descontado

	Conceito	Abordagens
Fluxo de Caixa		<i>Investimento:</i> $FC_0 + FC_1 + \dots + FC_n > 0$ <i>Financiamento:</i> $FC_0 + FC_1 + \dots + FC_n < 0$
VPL	Somatório do valor monetário de todos os FC projetados, descontados no tempo atual ou ao iniciar um investimento	$VPL = \sum_{t=0}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t}$
TIR/ MTIR	<ul style="list-style-type: none"> Taxa interna de retorno (TIR) obtida ao se descontar no tempo os fluxos projetados e o investimento inicial de um empreendimento MTIR: utilizada para fluxos não convencionais e diferentes taxas 	$VPL = \sum_{t=0}^T \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$ $MTIR = \left[\frac{\sum_{t=0}^n R_t (1+i_c)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n C_t (1+i_c)^t} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$
Payback	Tempo para recuperar investimentos (soma temporal ou descontada)	
Fluxo de caixa livre	Soma de entradas e saídas do projeto	

Fonte: elaborado pelo autor com base em DAMODARAN (2007) e RADAR (2014).

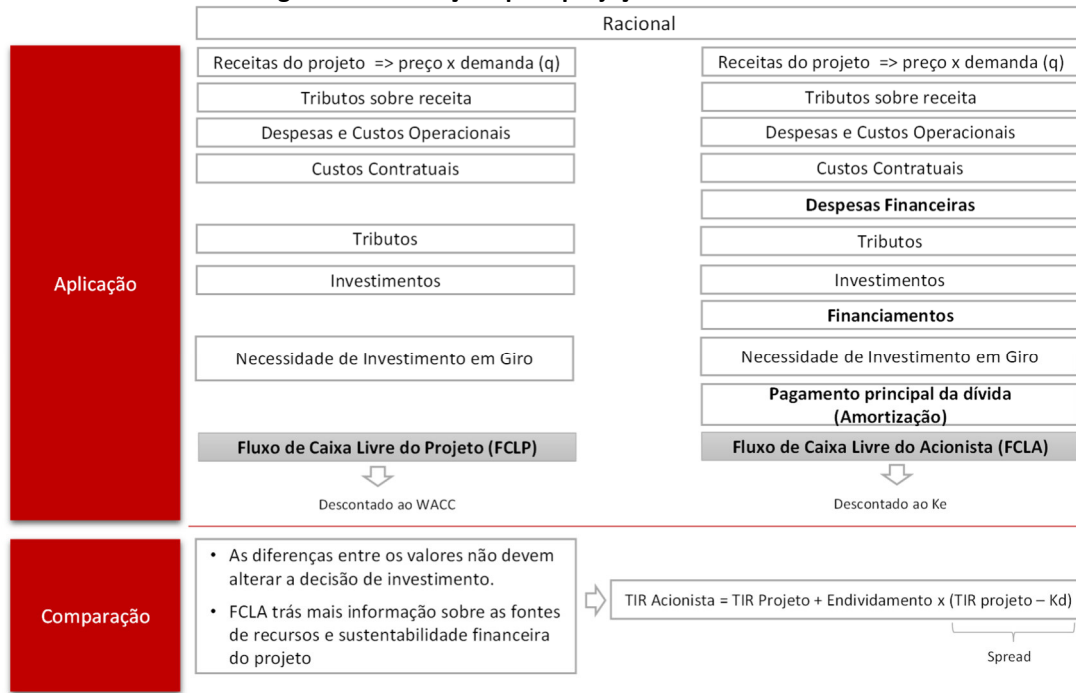
A metodologia do FCD prevê ainda a estimativa do custo de capital do projeto pelo *Weighted Average Cost of Capital* ou WACC, que é o custo Médio Ponderado de Capital do concessionário utilizado para trazer a valor presente os fluxos de caixa da concessão. Esta estimativa de taxa de desconto é tradicionalmente utilizada para descontar os fluxos de caixa da concessão a uma mesma data, assumindo uma ponderação entre fontes de recursos capitadas para projeto. Para cálculo do WACC tem se mostrado muito comum utilizar o mercado americano como referência. O detalhamento do cálculo do WACC e suas limitações podem ser encontradas na **Figura 80**, em Damodaran (2007) e em RADAR (2014).

Figura 80 – Condições para Projeção - WACC

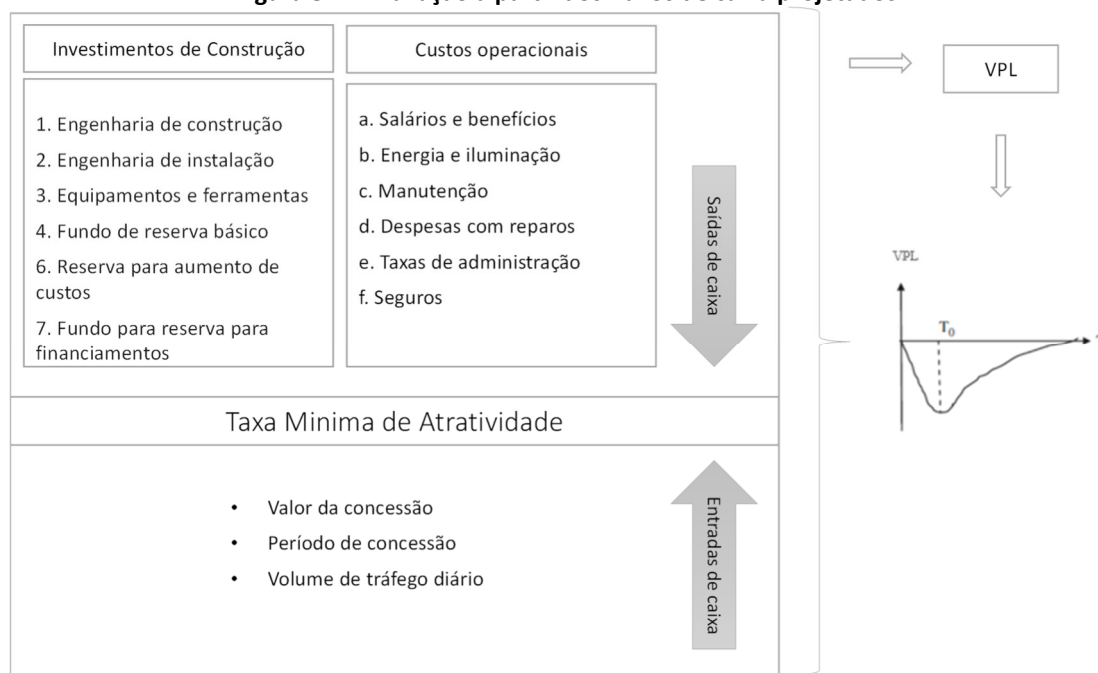
Fonte: elaborado pelo autor com base em Damodaran (2007) e em RADAR (2014).

No modelo do Fluxo de Caixa Livre da Empresa (FCLE), dos fluxos de caixa estimados das operações da empresa, são reduzidos todos os custos e despesas operacionais, a depreciação, as necessidades de reinvestimentos e os impostos, mas não os fluxos de capital de terceiros e serviço da dívida. De forma subsequente, estes valores são descontados a valor presente pelo custo médio ponderado de capital, podendo este ser entendido como o custo de cada um dos recursos de capital (capital de terceiros e capital próprio), ponderados pelos pesos dos seus respectivos valores de mercado. Do valor total, deve ser subtraído o valor do endividamento da concessionária para se chegar ao valor líquido para o acionista. Pelo método do Fluxo de Caixa Livre do Acionista (FCLA), o valor presente líquido (VPL) deve ser obtido descontando os fluxos de caixa gerados após as deduções de todas as despesas e custos operacionais, além dos pagamentos de juros, principal e impostos. Estes fluxos devem ser descontados pela taxa de desconto do acionista. Como esse fluxo já contempla todos os pagamentos devidos a terceiros, o seu valor será revertido para o acionista ou investidor (RADAR, 2014, DAMODARAN, 2007). As abordagens para estruturação do Fluxo de Caixa Livre são resumidamente apresentadas na **Figura 81**.

A análise de viabilidade, entre outros aspectos também deve considerar o equilíbrio entre fluxos de entrada e saída de caixa do projeto e o impacto da taxa mínima de atratividade, para fins de determinação do valor da concessão e do prazo estimado para a concessão (**Figura 82**).

Figura 81 – Condições para projeção dos Fluxos de Caixa

Fonte: elaborado pelo autor com base em Damodaran (2007) e em RADAR (2014).

Figura 82 – Avaliação a partir dos fluxos de caixa projetados

Fonte: elaborado com base em Xu et al. (2012)

De forma complementar ao cálculo de indicadores de viabilidade é recomendada a adoção de análise de cenários, para determinar o valor esperado dos fluxos de caixa futuros. O objetivo principal deste exercício é buscar identificar variações na estratégia do projeto, e seus possíveis impactos nos resultados dos indicadores de viabilidade. Inicialmente adota-se um caso base, que utiliza os valores esperados do projeto em análise. A seguir é avaliado o que aconteceria se variações, como por exemplo na demanda esperada poderiam impactar o resultado futuro. Da mesma forma poderiam ser considerados aumentos do preço de insumos ou produtos, ou introdução de novas tecnologias etc.

Cada um destes cenários irá gerar um fluxo de caixa alternativo, que poderá resultar em um VPL distinto para cada um dos diferentes cenários. Os cenários otimistas muito provavelmente levarão o projeto a apresentar VPL maior e naturalmente positivo. Já os resultados pessimistas trariam resultados não ótimos nos indicadores e sobretudo para o VPL. O número de cenários a serem realizados depende da magnitude do projeto e da avaliação dos riscos envolvidos. No mínimo devem ser feitos dois cenários alternativos, um otimista e outro pessimista. No caso deste estudo, são cinco cenários existentes, dependentes da escolha da rota tecnológica escolhida.

A análise de sensibilidade, também pode ser entendida como complementar no processo de análise de viabilidade. Por esta análise é possível verificar a importância de cada uma das variáveis do projeto na determinação do VPL, e qual o impacto na alteração do VPL em resposta a uma mudança no valor desta variável, sobretudo as que apresentam maior incerteza. Para realizar a análise de sensibilidade recomenda-se iniciar com um caso base que irá servir de referência. Em seguida é avaliada a variabilidade de uma variável de cada vez, mantendo-se as demais fixas no seu valor base. O objetivo é isolar e identificar o impacto individual de cada variável.

6.5.2 - PREMISSAS ECONÔMICO-FINANCEIRAS

Na “FERRAMENTA JOF RSU” de pré-viabilidade, o dimensionamento e os custos operacionais, as despesas operacionais e os investimentos em ativos para o prazo de projeção e dimensionamento de projetos foram elaborados a partir da estruturação de premissas mais aderentes a realidade do setor de resíduos sólidos urbanos (RSUs). Assim, foi realizada uma extensa pesquisa na literatura, levantamento de dados com empresas e associações do setor, bem como consulta a especialistas. Tal levantamento permitiu a estruturação final da ferramenta de pré-viabilidade econômico-financeira para os futuros projetos de gestão de RSUs.

O desenvolvimento e aprimoramento da ferramenta também levou em conta os itens de custeio e investimentos utilizados na coleta domiciliar seletiva e de resíduos mistos, bem como nas operações de transbordo de resíduos (etapa intermediária entre a coleta e demais etapas de tratamento e disposição final de resíduos, utilizada quando há grande distanciamento entre os locais de coleta). Estas rotas tecnológicas, por exemplo, podem ser selecionadas no quadro “Tecnologias Presentes na Rota Selecionada” do “Painel” da Ferramenta JOF RSU”, para serem incluídas ou não, a depender das condições desejadas pelos usuários da ferramenta. Vale destacar que a estruturação da rota tecnológica proposta na ferramenta adota como estrutura base o formato de tratamento centralizado, ou seja, com uma única unidade de tratamento instalada no município centro de massa do arranjo populacional selecionado.

Em relação a modelagem financeira, as premissas foram definidas, para cada item projetado do Demonstrativo de Resultados, Balanço Patrimonial e Fluxo de Caixa (na guia “DFs” do *Excel*) para o horizonte de tempo estimado para os projetos em seus diversos arranjos. Entre as premissas financeiras definidas, destacam-se:

- a) **Receita Bruta:** a receita bruta da operação é auferida pelo somatório das receitas operacionais com receitas acessórias do projeto (quando cabíveis), conforme estimativas dos consultores. O número de usuários pagantes dependerá da forma de cobrança das tarifas de serviço. Caso seja uma tarifa embutida no IPTU, por exemplo, o número de usuários pagantes se dará pelo número de imóveis na região de operação do serviço. Em outra situação, caso seja taxa embutida na tarifa de água ou esgoto, o número de usuários pagantes se dará pelo número de domicílios ou de economias de água. Qualquer que seja a situação que determine a forma de cobrança da tarifa pelo serviço de gestão de RSUs, é provável que a dinâmica de crescimento do número de usuários pagantes se dê em consonância à dinâmica de crescimento populacional da região. A receita requerida do serviço na “FERRAMENTA JOF RSU”, por sua vez, se dá pela multiplicação do volume movimentado pela tarifa a ser cobrada ao usuário (habitante) por mês. O resultado observado na tarifa é endógeno ao modelo, cujo computo ocorre por meio de algoritmo que faz com que o valor presente líquido (VPL) dos fluxos de caixa estimados seja igual a zero, dado um determinado custo de oportunidade. A Tarifa poderá sofrer variações (após a escolha da Regionalização e Rota Tecnológica), caso as premissas sejam alteradas nos campos: “Ajustes Manuais – Capex”; “Premissas de Captação”; “Premissas Tributárias”; “Premissas do Fluxo de Coleta”; “Premissas do Crescimento”; e “Premissas da Concessão”.

- b) **Tarifa de Serviço:** é calculada de maneira endógena à ferramenta, buscando aquela que faça com que o valor presente líquido do projeto seja zero, dada um determinado custo de capital (taxa de desconto).
- c) **Deduções, Abatimentos e regime tributário:** são considerados como deduções e abatimentos os tributos incidentes sobre a receita bruta que sejam cabíveis à operação de manejo de resíduos sólidos, como é o caso do PIS e do COFINS. Importa comentar que o regime de tributação a ser considerado no modelo é o de Lucro Real, comumente aplicável aos empreendimentos em saneamento. O regime tributário e respectivas alíquotas poderão ser alteradas no campo “Premissas Tributárias”.
- d) **OPEX ou Custos e Despesas Operacionais:** para a adequada parametrização do OPEX, são utilizados dados disponíveis para resíduos sólidos e para o setor de saneamento em geral, além daqueles obtidos em outras fontes secundárias na literatura, que possam ser adequadas ao trabalho. No cálculo dos custos e despesas operacionais, já estão incluídos os custos de desativação de aterro sanitário, que são diluídos durante o prazo de projeção, correspondente a 20 anos de pós-horizonte de operação. Dessa forma, se tem como objetivo a identificação e adequada mensuração dos elementos que expliquem o nível e as alterações nos custos e despesas operacionais, bem como a magnitude do impacto da operação sobre estes. No campo “Ajustes Manuais – Opex” do Painel da Ferramenta, as componentes das rotas tecnológicas poderão ser manualmente ativadas ou desativadas. A desativação de uma ou mais componentes da rota tecnológica (exemplo: “Produção de CDR”) significa que as tarifas a serem obtidas, ao clicar em “Calcular Tarifa” não apresentarão tal despesa operacional, necessariamente, durante todo o prazo da projeção.
- e) **CAPEX ou aquisição de ativos intangíveis e/ou imobilizados:** a estimação do CAPEX necessário para a implementação dos projetos de manejo de resíduos sólidos encontra semelhança com a mesma metodologia apresentada na seção referente ao OPEX. Foram utilizados dados de *benchmark* não restritos a múltiplos financeiros, obtidos por meio de histórico de atores do segmento e/ou custos unitários levantados no mercado. Ainda foram identificadas informações relacionadas a ganhos de escala e escopo/densidade, permitindo entender se o tamanho e o formato da operação influenciam em seus custos/investimentos e em que magnitude. No campo “Ajustes Manuais – Capex”, as componentes dos investimentos para cada rota tecnológica se referem a investimentos iniciais, para implantação de infraestrutura, pressupondo a inexistência de infraestrutura e equipamentos (no caso de projetos *greenfield*) no momento de realização dos estudos de pré-viabilidade. No entanto, caso tal infraestrutura e equipamentos já se encontrem em operação em arranjos regionais já existentes e não se justifiquem os investimentos iniciais (projetos *brownfield*), tais componentes do Capex poderão ser desativadas, uma a uma.
- f) **Depreciação e Amortização:** para fins de modelagem, considerar-se regime linear de depreciação e amortização, de maneira a fazer com que os ativos adquiridos ao longo da operação (como Capex) tenham seus valores abatidos de acordo com o tempo restante de projeto, conforme o indicado nas normas e instruções contábeis presentes no OCPC05, evitando possíveis implicações relacionadas a valores residuais de ativo. O valor da depreciação irá variar automaticamente, a depender da desativação do campo “Ajustes Manuais – Capex”.
- g) **Reinvestimentos:** a ferramenta considera que serão realizados reinvestimentos em máquinas e equipamentos na mesma magnitude dos investimentos iniciais (Capex) para cada rota tecnológica e regionalização selecionada, no caso de projetos *greenfield*. Caso tal infraestrutura e equipamentos já se encontrem em operação em arranjos regionais existentes (projetos *brownfield*), os reinvestimentos terão como premissa os valores que seriam necessários para manter a infraestrutura existente no caso de projetos *greenfield*. Em ambos os cenários, os valores correspondentes a reinvestimentos ao longo do prazo de concessão são diluídos ao longo do prazo de concessão e são igualmente ajustados para serem depreciados em igual período.
- h) **Resultado Financeiro:** o resultado financeiro vem dos fluxos de receitas e despesas financeiras. Considera-se, para fins de modelagem, ausência de receitas financeiras, ao passo que as despesas financeiras se darão em montante correspondente ao custo com empréstimos e financiamentos.

- i) **Varição do Capital de Giro:** o capital de giro é dado por valores a receber e a pagar, que diferenciam os regimes contábeis de competência e caixa. A variação do capital de giro de um período para o outro é utilizada neste cálculo.
- j) **Plano Operacional e Metas:** para a correta elaboração da ferramenta, foram utilizadas informações quanto às expectativas operacionais, como metas relacionadas ao tratamento de resíduos sólidos urbanos, capacidade dos aterros sanitários e outras expectativas relevantes, previstas no Planares.
- k) **Prazo:** o prazo de vigência da operação padrão (na Ferramenta) é de 35 anos. Tal prazo é relevante para modelos consorciados, a serem modelados pela ferramenta, mas pode ser alterado manualmente (digitado) pelo usuário no campo “Premissas da Concessão” no Painel da ferramenta, permitindo flexibilidade na análise para cada modelo de regionalização e rota tecnológica estimada. Ocorre, no entanto, que tal prazo terá, necessariamente, uma limitação, podendo ter um máximo de 35 anos, por exemplo, em função de restrições técnicas da planilha eletrônica (formato XLSX). A depender do volume de investimentos realizados e rotas tecnológicas escolhidas, recomenda-se adotar período superior a 20 anos, para que o resultado da tarifa não seja demasiadamente penalizado.
- l) **Custo de capital (TIR do projeto):** que é aplicado para cálculo do valor presente líquido (VPL) foi calculado como Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC, ou WACC na sigla em inglês) em 12,85% ao ano, e é apresentado automaticamente no “Painel” da ferramenta e seguindo melhores práticas de mercado. O custo de capital é fundamental para calcular o valor presente líquido dos fluxos de caixa futuros estimados e projetados. Tal taxa será única para todos os agrupamentos, a depender do nível de granularidade de análise. Apesar disso, a ferramenta permite o ajuste manual dos dados de entrada (no campo “Premissas de Captação” do Painel) do custo de endividamento a cada um dos agrupamentos de forma individual, seja em relação ao percentual “% do Capex Financiado”, ou ao “Prazo de Amortização”, ou prazo de “Carência da dívida”, ou “Taxa de Juros da dívida”, ou “Regime de Captação”.
- m) **Estrutura de Capital:** foi estabelecida uma estrutura de capital conservadora, para operações de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando grande parte dos ativos financiado com capital próprio (80%) e o restante (20%) financiado com capital de terceiros. O capital de terceiros (empréstimos e financiamentos) implicará pagamento de juros e amortização ao longo do tempo, não podendo este ultrapassar o prazo total de vigência do projeto. Caso os projetos de resíduos sólidos a serem constituídos tenham oportunidade de obtenção de volume maior de recursos via capital de terceiros, os próprios usuários da “FERRAMENTA JOF RSU” poderão ajustar as premissas. Para este ajuste de premissas, basta acessar o campo “Premissas de Captação” do Painel e modificar o custo de endividamento a cada um dos agrupamentos de forma individual, seja em relação ao percentual “% do Capex Financiado”, ou ao “Prazo de Amortização”, ou prazo de “Carência da dívida”, ou “Taxa de Juros da dívida”, ou “Regime de Captação”.

6.5.2.1 - CUSTO DE CAPITAL

A prática regulatória de cálculo de custo de capital para projetos de infraestrutura apresenta consenso na adoção de premissas padronizadas e coerentes em relação ao cálculo de cada componente do que se constitui como taxa mínima de atratividade. A padronização e o alinhamento a setores correlatos também contribuem para promover transparência sobre os elementos determinantes da taxa de retorno do projeto.

O cálculo do custo de capital para avaliação de projetos ainda está relacionado a busca por otimização da estrutura de capital de projetos de investimento. Tendo em vista que diferentes instrumentos de financiamento estão disponíveis para viabilizar os aportes de recursos no projeto, estes podem ser originados pelos acionistas, ou financiados pelo capital de terceiros (dívidas bancárias e/ou emissão de dívida). Entre os métodos mais difundidos para viabilizar a entrada de recursos. Neste sentido, entre os métodos amplamente aceitos, o Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC) é o de maior utilização (Assaf Neto, 2010).

Ao mix de captação de recursos entre próprios ou de terceiros, associa-se a visão de custo de oportunidade dos valores observados. Este custo de oportunidade, também visto como custo de captação, é tido como retorno mínimo ou taxa mínima de atratividade (TMA) exigida pelos acionistas em relação aos riscos assumidos em projetos de investimento. O custo médio ponderado de capital, em inglês descrito pela sigla WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) é definido como a média ponderada do custo de capital de cada uma das fontes de financiamento utilizadas em um investimento ou projeto, sendo o custo do capital próprio (K_e) mensurado pela metodologia CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) e o custo da dívida com terceiros (K_d) calculado pelo valor dos juros pagos aos credores.

O modelo CAPM foi proposto inicialmente por Sharpe (1964) e é definido como o marco inicial da apuração do custo de capital próprio, isto é, o custo do capital alocado pelo acionista a um projeto, investimento ou empresa. Este modelo parte do princípio de que a variância dos retornos é utilizada como medida de risco e que para ativos com retornos diferentes, mas com risco iguais, o investidor escolherá o ativo com o maior retorno (DAMODARAN, 1999).

O risco é medido em duas dimensões: o risco diversificável e o risco não-diversificável. O risco diversificável está relacionado ao risco individual do ativo e este pode ser eliminado com a diversificação do portfólio de investimentos e projetos, isto é, com o investimento em vários ativos; o risco não-diversificável (risco de mercado) é o que não pode ser reduzido com a diversificação dos investimentos e projetos. O modelo CAPM remunera o investidor pelo risco diversificável, a taxa livre de risco, e o retorno não diversificável, que é o prêmio de risco do projeto em relação à taxa livre de risco. A Equação (1) sintetiza a equação do CAPM, que determina o custo de capital próprio de um investidor:

$$K_e = R_f + \beta_i (R_m - R_f) + R_p \quad (1)$$

Sendo:

K_e : custo de oportunidade do capital próprio é o retorno esperado do ativo i , isto é, quanto um investidor deseja receber para investir neste ativo;

R_f é a taxa livre de risco, definida como o ativo em que o retorno esperado será sempre igual ao retorno efetivo;

β_i (beta), a medida de risco do ativo i ; isto é, a medida de risco do ativo i em relação a uma carteira de mercado de ativos;

R_m , o retorno esperado sobre a carteira de mercado;

$(R_m - R_f)$, o prêmio de risco.

R_p , risco país.

Segundo Damodaran (2008), um título somente é livre de risco se for emitido por uma entidade cujo risco de inadimplência é zero ou significativamente baixo. Nessa linha, somente títulos de dívidas governamentais podem ser livres de risco. Os governos no limite, ao menos em termos nominais, podem emitir moeda para honrar seus compromissos. Os títulos do Tesouro dos EUA (USTBOND) são tradicionalmente utilizados como alternativa ao cálculo da taxa livre de risco nos países que utilizam o dólar como moeda internacional de referência. Quanto ao vencimento dos títulos a serem utilizados como taxa livre de risco, Damodaran (2008) defende que o prazo do título pode variar de acordo com o período sob o qual se deseja que o retorno seja garantido, dessa forma tradicionalmente buscam-se títulos com prazo de vencimento equivalente ao do prazo de projeção do investimento que se deseja avaliar.

O modelo CAPM utiliza ainda o termo β_i para refletir o risco de um determinado investimento vis-à-vis o risco do mercado. O beta é definido como uma medida de volatilidade de um ativo em relação a um portfólio de ativos, isto é, o risco de um determinado segmento de negócio ou de uma determinada empresa é dado pela tendência do comportamento deste ativo em relação ao mercado, sendo o mercado definido, de forma simplificada, como um índice de ações como o IBOVESPA ou S&P 500. Se a volatilidade de um segmento de negócio ou de uma empresa é alta, medida pelo beta maior do que 1, considera-se este segmento de negócio ou ativos como arriscados. Caso o beta seja igual a 1, considera-se que estes

ativos têm o mesmo risco que o de mercado. E quando a volatilidade de um segmento de negócio ou de uma empresa é menor do que o beta, ou seja, e menor do que 1 considera-se que esses ativos são de baixo risco.

A Equação (2) para a empresa i em relação ao índice de mercado é assim definida:

$$\beta_i = \frac{Cov_{(r_i, r_p)}}{Var_{(r_p)}} \quad (2)$$

onde:

$Cov_{(r_i, r_p)}$ é a covariância dos retornos do ativo i em relação aos retornos do índice de mercado onde o ativo i está listado;

$Var_{(r_p)}$ é a variância dos retornos do índice de mercado onde o ativo i está listado.

O valor do beta é sensível ao período escolhido para o seu cálculo. Quanto maior o período escolhido, mais dados são considerados, mas, no entanto, maior o risco de distanciamento entre a realidade atual e futura da empresa. Isto é, quanto maior o período escolhido, maior a possibilidade de o projeto ter alterado as suas características ao longo do tempo e, portanto, do beta não representar o risco da empresa (DAMODARAN, 2012).

O beta é tradicionalmente calculado utilizando empresas de capital aberto do setor de atividade do mercado norte-americano, considerando o beta médio dos últimos cinco anos. Em seguida, os betas são desalavancados pela estrutura de capital das respectivas empresas, chegando-se a um beta médio do setor. A desalavancagem do beta significa que o impacto da dívida com terceiros foi retirado do resultado do beta. O beta tem o seu risco aumentado conforme aumenta a quantidade de dívida da empresa com terceiros, uma vez que o comprometimento dos fluxos de caixa gerados pela empresa aumenta, via pagamento de juros e amortizações. Isto é, o valor do beta que a empresa teria se fosse financiada somente por capital próprio, sem dívida (beta desalavancado). Para desalavancar o beta de referência, utiliza-se a taxa de imposto de renda nesse mercado e o nível de endividamento das empresas avaliadas. Calcula-se o beta desalavancado a partir da equação de Hamada, conforme a seguir:

$$\beta_U = \frac{\beta_L}{[1 + (1 - t) * (D/E)]} \quad (3)$$

onde:

β_U : Beta do ativo desalavancado

β_L : Alavancado

D/E : Nível de endividamento de médio/longo prazo

t : Taxa de impostos (imposto de renda)

A média dos betas desalavancados das empresas do setor de atuação é realavancada, pela respectiva relação entre a dívida atual e o patrimônio da empresa/projeto, ou pela relação esperada do investimento/projeto que se deseja estimar, adicionando-se a alíquota efetiva do imposto de renda. A equação do beta realavancado é detalhado conforme a seguir:

$$\beta_L = \beta_U * [1 + (1 - t) * (D/E)] \quad (4)$$

O retorno esperado pelo investidor para compensar o risco adicional assumido ao investir em um determinado projeto, em vez de fazê-lo em um ativo livre de risco, é também denominado prêmio de risco de mercado. Este prêmio pode ser definido como a diferença requerida entre o rendimento de mercado e a taxa livre de risco (GONÇALVES JUNIOR et al, 2011).

Segundo Damodaran (2012), prêmio de risco é um dos parâmetros mais controversos para se estimar, em razão da grande quantidade de variáveis que existem no seu cálculo. O valor do prêmio de mercado é

afetado em razão do período de apuração, da frequência da coleta dos dados, da escolha do índice de mercado, e do cálculo ter sido feito por média geométrica ou aritmética.

Na literatura financeira, de maneira geral considera-se para o futuro o mesmo comportamento do prêmio de risco observado ao longo de uma série suficientemente longa, utilizando a média geométrica para capturar de forma mais adequada retornos e volatilidades históricas. O prêmio de risco pode ser obtido pela diferença entre os retornos geométricos de um índice de mercado com risco (r_m) e a taxa livre de risco (r_f), como por exemplo: o índice S&P 500 (*Standard and Poors 500*) como r_m e os títulos de dívida do governo americano de 10 anos (*Treasure Bonds_10*) como r_f , tendo a série histórica mais longa possível.

A abordagem do CAPM pode ser composta ainda pelo risco país, que expressa o risco de crédito a que investidores estão submetidos ao investir no país. O método de cálculo do risco país tradicionalmente consiste em obter a diferença entre o rendimento do título de dívida soberana de maior liquidez e a remuneração do título da dívida do Tesouro norte-americano com prazo semelhante. A forma mais tradicional de cálculo do risco país brasileiro é feita pelo Banco J.P. Morgan, o *EMBI+Br*, e é um índice que mede o comportamento de títulos da dívida externa pública brasileira em relação aos títulos de mesmo prazo do Tesouro norte-americano. As variações no índice entre datas permitem calcular o retorno de uma carteira composta por esses títulos. O *EMBI+* é um índice de capitalização ponderado de mercado e é revisado no último dia útil de cada mês. Apenas títulos com valor de face superior a US\$ 500 milhões e com vencimento maior do que 2,5 anos são elegíveis a serem incluídos no índice.

O modelo CAPM tem algumas vantagens, uma vez que oferece uma medida de risco universal, define quais riscos são compensáveis e quais não são, padroniza medidas de risco e traduz risco em retorno esperado. Além disso, o CAPM é um modelo com os seus conceitos de betas e retorno de mercado largamente difundidos. Outra vantagem do CAPM é a sua larga utilização entre as empresas e projetos.

Na composição do WACC ainda é necessário incluir o custo de capital de terceiros (K_d), estes são vistos como financiamentos necessários para que o projeto possa montar sua estrutura de capital, e não financiamentos contratados para cobrir déficits temporários. As despesas financeiras destes financiamentos estruturais representam o chamado custo do capital de terceiros. Usualmente, os juros do capital de terceiros (K_d) são devidos independentemente da capacidade financeira do tomador, estando na maioria dos casos protegidos por garantias.

O cálculo do WACC considera a média de custo entre o capital de terceiros e o capital próprio, ponderado porque considera a participação (peso) de cada fonte de recursos do Passivo Oneroso ou dívida (D) e Patrimônio Líquido ou *Equity* (E) na sigla em inglês, conforme a Equação (5).

$$WACC = K_e \cdot \left[\frac{E}{(D + E)} \right] + K_d \cdot (1 - IR) \cdot \left[\frac{D}{(D + E)} \right] \quad (5)$$

Sendo:

K_e = custo de capital próprio

K_d = custo de capital de terceiros

$D + E$ = capital total

T = imposto

O WACC é calculado para servir como um parâmetro de retorno mínimo exigido, que os administradores da empresa deverão obter sobre o ativo operacional líquido (Investimento) que estão gerenciando.

As empresas de gestão de resíduos sólidos urbanos também se utilizam dessas formas de financiamento, próprio ou de terceiros, para o desenvolvimento dos empreendimentos e manutenção das suas atividades. Para projetos de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil, no Estudo de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômico-Financeira e Jurídica da ABRELPE (2021) foi adotado o mercado americano como referência e a mesma dinâmica do Global CAPM (incluindo risco país) já explicado.

O WACC utilizado no presente estudo adotou premissas semelhantes as da ABRELPE (2021), mas considerando os cálculos com base na média histórica de retornos dos últimos 10 anos, anteriores ao ano 2021. Ao adotar a mesma sistemática de cálculo a partir de diversas fontes de dados disponíveis e demonstrados na Tabela 4, o K_e calculado foi de 22,73% a.a. para projetos de gestão de resíduos sólidos urbanos. Ao ponderar este percentual do K_e com o custo de captação de dívida (K_d) de 11,5% a.a para projetos de infraestrutura em resíduos sólidos, obtido a partir de consulta a especialistas, chega-se a um custo efetivo de WACC de 12,85%.

Cabe destacar que outras abordagens para cálculo do WACC também podem ser encontradas em Notas Técnicas de agências reguladoras Estaduais e Nacionais no Brasil. Para abordagens de cálculo do custo de capital na etapa de avaliação final de projetos de resíduos sólidos, de forma ainda mais robusta, recomenda-se observar o documento intitulado “Metodologia de Cálculo do WACC para Concessões Públicas” do Ministério da Economia (2018).

Tabela 12 – Componentes do Custo de Capital

Componentes do K_e	Valores	Período Observado	Fonte
<i>Taxa livre de risco (R_f)</i>	2,59%	US TBOND 2012 a 2021	Fonte: Board Of Governors - Federal Reserve
<i>Inflação US CPI (% aa)</i>	2,15%	CPI 2012 a 2021	Fonte: Consumer Price Index
<i>$R_m - R_f$ (S&P 500-US T.Bond)</i>	14,39%	Prêmio de risco 2012 a 2021	Fonte: Site Damodaram
<i>β desalavancado do setor</i>	1,0	beta médio do setor na ALC	Fonte: Site Damodaram
<i>Risco país (EMBI+)</i>	4,91%	Prêmio de risco EMBI+ BR: 2012 a 2021	Fonte: IPEADATA
<i>IPCA (%aa)</i>	6,07%	média últimos 20 anos	Fonte: IBGE

Ke US nominal	21,89%
Fator conversão	1,04
Ke BR nominal	22,73%
E/(D+E)	80%

Kd	11,50%
D/(D+E)	20%
IR e CSLL	34%

WACC BR nominal = $K_e \times E/(D+E) + K_d \times (D/(D+E)) \times (1-IR\&C)$ **19,70% aa**

WACC BR efetivo = **12,85% aa**

Fonte: elaboração própria

**RESULTADOS DA
FERRAMENTA RT E
CONSIDERAÇÕES FINAIS**

7 - RESULTADOS DA FERRAMENTA RT E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo compreendeu a elaboração de um modelo financeiro e metodologia para a modelagem e estruturação eficiente de projetos de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais, considerando consórcios públicos e blocos regionais definidos pelos Estados. O modelo incorporou a proposição de rotas tecnológicas incluindo coleta, transbordo, recuperação, tratamento, aproveitamento energético e disposição final. Tais rotas foram estruturadas por níveis de tecnologia a serem empregados e conforme a projeção de volumes. Para cada nível de volume estimado, que tem relação direta com o tamanho da população, foram levantadas premissas gerais, as quais associadas a premissas de regionalização permitiram desenvolver projeções quantitativas e respectivos demonstrativos financeiros para cada arranjo, incorporando alternativas de receitas, despesas e custos relevantes para o sucesso das operações.

A Rota Tecnológica (RT) nível 1 foi entendida como a mais simplificada entre os níveis de aproveitamento e tratamento de RSUs propostos, em função do volume de resíduos coletados. A coleta de mistos passou a ser considerada para envio direto ao aterro; a triagem de recicláveis foi considerada apenas de forma manual; e por considerar que os volumes de aproveitamento para fração orgânica serão limitados, foi mantido o aproveitamento energético apenas pela geração do biogás. Portanto, apesar de cumprir com a meta de eliminação de lixões e aterros controlados do PNRS, para adequação à meta 7 do Planares, de universalização de metas dos orgânicos, ressalta-se que um arranjo regional que implemente somente a rota 1 precisa, necessariamente, evoluir gradativamente para rota 2 ou superior para atender aos critérios do Planares.

No nível 2 estima-se que haja um aumento de volume de resíduos e a possibilidade de fazer compostagem e aproveitamento energético por tratamento biológico em maior escala, inclusive para parte da matéria orgânica proveniente de resíduos sólidos públicos (RPU), resultante da limpeza urbana, sendo a outra parte direcionada para o aterro sanitário. Nesse caso, o aproveitamento energético da fração orgânica poderia ser realizado por digestão aeróbia (compostagem). Ainda que necessária, esta RT também se apresenta limitada para atender a todas as metas do Planares até o ano 2040.

No nível 3, foi realizada a subdivisão entre o nível 3A e 3B. No nível 3A, além de ser composto pelas condições tecnológicas apresentadas no nível 2, pode ser visto como uma rota na qual estima-se que seja possível implantar a triagem mecanizada de recicláveis na coleta seletiva e aumento no volume de compostagem. Já no nível 3B são consideradas as mesmas condições do 3A, incorporando a flexibilidade de produção de combustível derivado de resíduos (CDR) para comercialização e geração de receitas acessórias. Para viabilizar esta RT é necessário formar um mercado ou obter clientes para esta comercialização do CDR.

No nível 4 também ocorre o desdobramento em subníveis A e B. O subnível 4A se diferencia do nível 3 pelo aumento de volume de resíduos, complexidade da rota, e pela incorporação da compostagem de sobra da digestão anaeróbia, como mais uma flexibilidade de aproveitamento energético. À medida que o "volume cresce é feita a compostagem do digestato, que a digestão anaeróbia pode vir a gerar. A digestão anaeróbica gera dois principais produtos: digestato e biogás. O digestato pode ser considerado o material remanescente da digestão anaeróbia comumente utilizado para produção de fertilizantes (EMBRAPA, 2022). No caso do subnível 4B, além da digestão anaeróbia, foi incorporada a flexibilidade de produção e venda do CDR, em função do crescimento de volume, quando comparado ao nível 3B. Estas RTs já atenderiam em grande parte as metas do Planares até 2040.

No entanto, as RTs nível 5 são as rotas propostas para se atingir as metas de 2040 na sua totalidade. Esta também foi dividida em 2 subníveis. O subnível 5A compreende a rota tecnológica de aproveitamento energético pela incineração de RSU. O subnível 5B permite a incineração com maior poder calorífico a partir da produção do denominado "bio CDR", extraído a partir da produção de um processo de secagem da matéria orgânica (tratamento mecânico-biológico).

Definidas as RTs, a avaliação do modelo desenvolvido incorporou um algoritmo de regionalização. Os critérios de regionalização adotados levaram em conta os consórcios existentes e as premissas de regionalização já adotadas pelo SUS, que apresentam condições que são também observadas em outros

estudos recentes sobre regionalização ou setorização de rotas para consórcios em resíduos sólidos urbanos já observados na literatura (TORRES E LANGE, 2022; MORAIS et al., 2021; SILVA et al., 2020; RIZVANO GLU et al., 2020; LIMA et al. 2019; BISSACOTTI et al., 2019). Tendo em vista a maior amplitude dos critérios utilizados pelo SUS em relação aos estudos recentes em RSUs e a necessidade de regionalização do manejo de RSU, os critérios de regionalização da Atenção Básica do SUS (microrregiões) foram, portanto, os elencados na proposta do presente estudo.

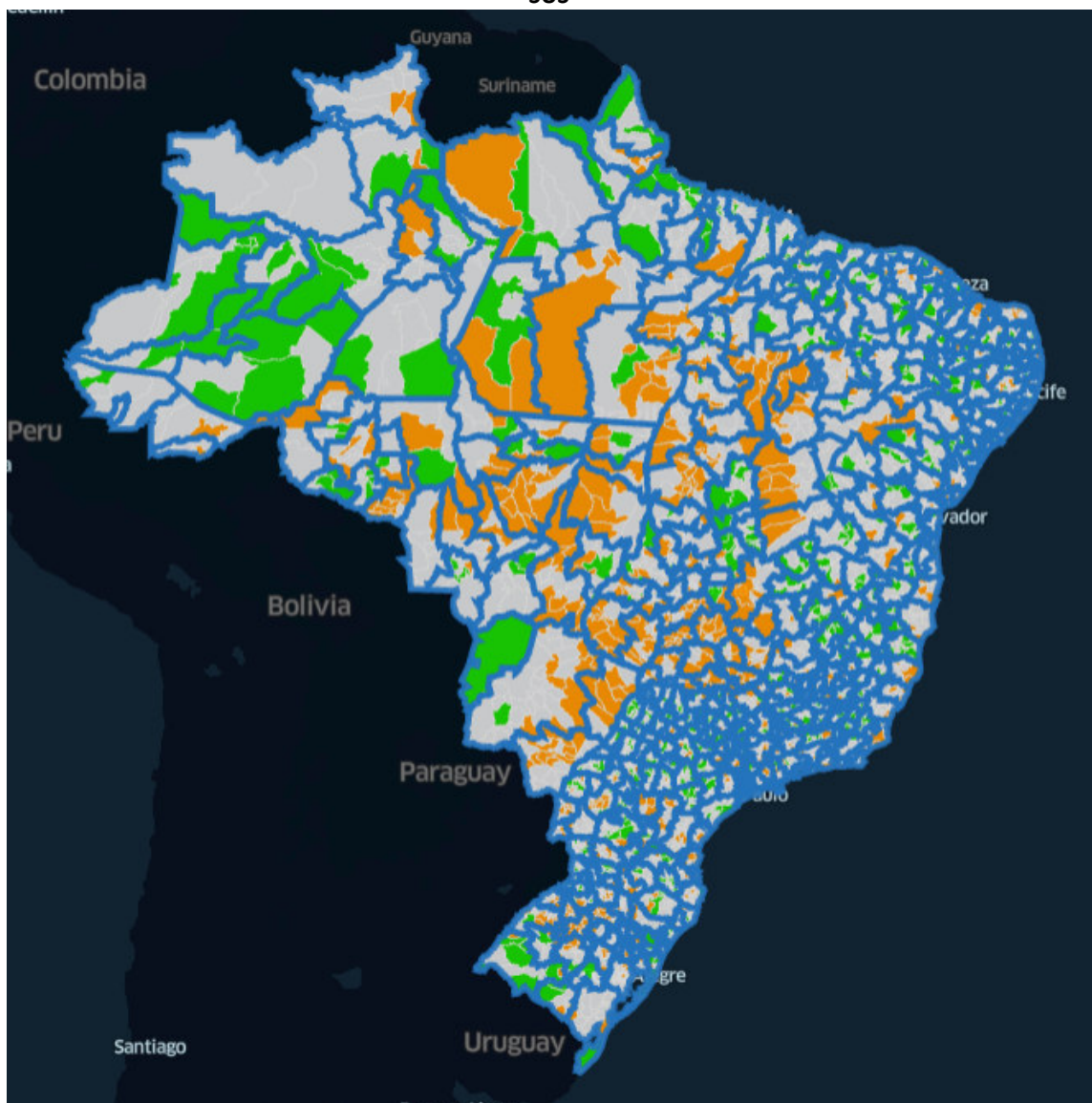
Ao definir cada microrregião como sendo um possível bloco de referência, buscou-se criar uma primeira definição de subsídio cruzado (informalmente conhecido como “modelo filé com osso”) baseada em critérios de renda per capita. Assim, apropriou-se dos termos de territorialização da Assistência Básica do SUS e alcinhou-se para municípios cuja renda per capita é maior que a do Estado a definição de “município-polo”. Para municípios cuja renda per capita é menor do que a do Estado, porém maior que a da sua microrregião, denominou-se como sendo município-sede. Aos demais, denominou-se como sendo municípios “condicionados”, uma vez que estes dependeriam da definição do centro de gravidade de sua microrregião (um município sede ou polo).

Dito de outra forma, nesse racional, a proposta foi promover uma regionalização de municípios condicionados (municípios “osso”), idealmente centrada em municípios-polo, uma vez que estes têm maior poder de agregação regional (considerado o “filé”). Na ausência de um município polo, a regionalização ocorreria no entorno de um município-sede, uma vez que para cada bloco de referência há sempre, pelo menos, um município-sede.

Seguindo o entendimento jurídico e a definição de blocos de referência como modelos alternativos que possibilitam viabilizar projetos do ponto de vista econômico-financeiro e ambiental, a sustentabilidade dos arranjos propostos foi atingida para todas as rotas mapeadas. Cabe ressaltar que, o parâmetro preliminar para sustentabilidade foi a obtenção de tarifas que permitissem a incorporação de premissas para cada rota tecnológica definida em linha com as metas do Planares. A modelagem assume que caberá aos municípios a busca por arranjos municipais ótimos, que se estruturam por concessão comum dos serviços a serem prestados pela iniciativa privada por rotas tecnológicas completas. De forma complementar, a sustentabilidade financeira foi medida por fluxo e rota tecnológica, ao comparar as tarifas geradas pelo modelo ao limite de 3% da renda média per capita estadual e regional.

Na **Figura 83** a seguir são apresentados em laranja os arranjos regionais em municípios-polo, em verde municípios-sede e os demais são condicionados. Em azul, são apresentadas as delimitações dos blocos de referência.

Figura 83 – Modelo alternativo de regionalização baseado nas microrregiões de Assistência Básica do SUS



Fonte: elaboração própria.

Do ponto de vista prático, a “FERRAMENTA JOF RSU” em planilha Microsoft Excel permite na guia “Painel” a simulação de cenários dos níveis e rotas. Pela seleção do usuário é possível realizar a seleção da “Regionalização” por critério “Consórcios” e por região “SUS” – Por estes critérios, a ferramenta já traz automaticamente o Estado e os Municípios relacionados, cabendo ao usuário apenas selecionar a “Rota Tecnológica” desejada, e ao clicar em “Calcular Tarifa”, a ferramenta gera o valor da tarifa por habitante e por mês.

Além disso, automaticamente são geradas informações otimizadas quanto às “Tecnologias Presentes na Rota Selecionada”, “Capex Total (R\$ milhões)”, “Opex Total (R\$ milhões)”, “Tarifa por Tecnologia (R\$/ton)”, “Tarifa por Tecnologia (R\$/hab/mês)”, “Custo de Capital (Real)”, “ROE %”, “ROIC %”. Informações adicionais ainda são observadas nos campos “Ajustes Manuais” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Estrutura de Custos da Rota (%)” (que permite observar os resultados quanto à proporção de Capex e Opex no fluxo de caixa total de cada rota trazidos a valor presente pelo custo de capital adequado), “Premissas Tributárias” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas do Fluxo de Coleta” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas de Crescimento” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo), “Premissas da Concessão” (que permite ao usuário alterar parâmetros do modelo quanto a prazo receitas acessórias e triagem manual).

Figura 84 – Capa da FERRAMENTA JOF RSU



Fonte: Elaboração própria da Equipe PEZCO Economics.

Figura 85 – Visão parcial do painel da FERRAMENTA JOF RSU



Fonte: Elaboração própria da Equipe PEZCO Economics

A modelagem econômico-financeira de pré-viabilidade para arranjos de resíduos sólidos urbanos no Brasil realizada pela FERRAMENTA RT possibilitou a construção de um estudo de caso contemplando 483 arranjos regionais no que tange à capacidade de pagamento dos municípios. A mensuração foi realizada utilizando a renda média mensal per capita regional e estadual de cada um dos arranjos, ajustada pela inflação, multiplicada pelo fator de capacidade de pagamento limite de três por cento (3%) da renda média da população. Este percentual encontra aderência a literatura relacionada a capacidade de pagamento por tratamento de água, saneamento e resíduos (HUTTON, 2012; ANDRÉS et al., 2021; PÉREZ et al. 2022).

Do total de 483 arranjos regionais simulados (entre consórcios existentes e regionalizações pelo SUS) e considerando a capacidade de pagamento per capita/mês para a Rota tecnológica (RT) nível 1, houve adequação de 80,1% dos arranjos regionais propostos. Em outras palavras, considerando a adequação dos municípios a RT nível 1, em 80,1% dos arranjos propostos simulados, haveria possibilidade de cobrança de tarifas dentro do limite de 3% da renda média per capita da população. Ao observar este mesmo padrão de análise, em 65,4% dos arranjos, as tarifas cobradas estariam dentro da capacidade de pagamento per capita da RT nível 2. Este percentual cai para 53,8% para a RT nível 3A e 3B; 40% para RT nível 4A; 38,1% para RT nível 4B; já nas rotas níveis 5A e 5B, apenas 11% dos arranjos regionais teriam capacidade de pagamento per capita/mês para atender projetos que incluíam incineração e produção de CDR a partir de grandes volumes de resíduos.

Ao mesmo tempo, ao avaliar em média todos os arranjos regionais que não se encaixariam em nenhuma RT simulada (consórcios já existentes e novos arranjos⁹⁴), se observa que em apenas 96 (19,9%) dos arranjos as tarifas ficaram acima de 3% da renda média da região do arranjo simulado. Esse resultado demonstra que o percentual de adequação da ferramenta atendeu, no mínimo 80,1% dos arranjos regionais mapeadas para estruturação de consórcios e blocos regionais, quando consideradas tarifas-limite para todas as rotas e níveis avaliados. Cabe destacar que entre os 96 arranjos que apresentam casos críticos de viabilidade econômico-financeira, destes 83% se concentram nos Estados de: Minas Gerais (17%); Bahia (11%); Paraíba (11%); Piauí (10%); Alagoas (9%); Pernambuco (7%); Ceará (6%); Amazonas (5%); e Tocantins (5%).

Os resultados da ferramenta, com todas as capacidades de projetos das unidades de tratamento e dos subprodutos gerados em cada uma, permitem apresentação visual de cada RT e permitem as seguintes aplicabilidades:

- construção e avaliação de soluções integradas para o manejo de RSU;
- realização de estudo de pré-viabilidade;
- utilização de tecnologias consolidadas;
- estimativa da massa que entra e que sai em cada tecnologia de tratamento utilizada na rota testada;
- comparação da rota atual com rotas futuras, dando maior segurança no momento da tomada de decisão sobre qual rota adotar;
- estimativa da geração dos subprodutos nas diversas etapas do tratamento, como materiais recicláveis (papel, plástico, metal e vidro), CDR, composto, biogás (com produção de energia elétrica ou biometano na planta de biodigestão e no aterro) e de energia elétrica na unidade de incineração.

Entre as limitações da ferramenta, cabe destacar que a utilização de determinadas tecnologias age como restrição da capacidade diária mínima de resíduos na entrada da planta, impactando por vezes a viabilidade técnica e econômica. Um exemplo típico é a adoção da incineração, que só apresenta viabilidade para grandes gerações de RSU. Desta forma, a incineração provavelmente não seria uma opção tecnológica para municípios de médio ou pequeno porte, conforme apontado na própria revisão da literatura técnica.

Adicionalmente, a adoção de RTs completas, as quais incorporam todos os processos descritos na etapa de metodologia (triagem manual e mecanizada; produção de CDR; compostagem e biodigestão anaeróbia; incineração e aterro sanitário) por si só agem como efeito limitador. Adicionalmente, por se tratar de uma ferramenta de pré-viabilidade, não é possível especificar quais sistemas de coleta seletiva serão usados especificamente para cada arranjo e, apenas de maneira genérica, é possível inserir as coletas seletivas de recicláveis e de orgânicos. As eficiências de triagem são globais e não há como especificar eficiências diferentes por tipo de material. Na Ferramenta, sempre se assume que será uma única planta para determinada tecnologia.

Outra limitação da Ferramenta é que ela só permite a simulação de uma rota por vez. Não foi considerada a possibilidade de num mesmo arquivo de Excel, fazer a simulação, por exemplo, da rota atual e de três rotas futuras para posterior comparação e escolha de uma delas. Para apoiar esse processo decisório, deverá ser realizada uma simulação por vez, com tabulação das principais saídas (os principais resultados de cada rota avaliada) em numa nova planilha a ser construída pelo usuário.

Os resultados alcançados têm como objetivo subsidiar o primeiro passo da análise *top-down* na implementação de arranjos regionais específicos. Conforme explicitado em seções anteriores, as tarifas apresentadas não são objeto de nenhum tipo de otimização de custos e investimentos regionalizados, ou via estrutura tarifária. O resultado, em conjunto com o custo por tonelada e receita por tonelada estimada por tecnologia presentes na aba “Painel”, fornece diretrizes de preço dos serviços, dado o custo de capital

⁹⁴ Frisando que, por mais que houvesse estudos anteriores de regionalização realizados para os Estados, os mesmos foram desconsiderados por conta da não implementação e do avanço dos arranjos consorciados ao longo da última década.

considerado, podendo ser utilizado como base para aprofundamento de futuros estudos de viabilidade de ciclo de vida de projetos de resíduos sólidos regionais.

**REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. Lixo Zero – Gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Planeta Sustentável; Instituto Ethos, 2013. Disponível em: <https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Residuos-Lixo-Zero.pdf>. Acesso em 10/05/2022.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso: setembro de 2022.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Estudo de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômico-Financeira e Jurídica. Vol.3. Termo de Cooperação 01/2021. Prefeitura Municipal de Campinas. 2021. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/servicos-publicos/2021/consulta-publica/13-estudo-viabilidade-volume-3.pdf>. Acesso: 15/06/2022.

ANDRÉS, L., SALTIEL, G., MISRA, S., JOSEPH, G., LOMBANA CORDOBA, C., THIBERT, M. AND FENWICK, C. Troubled Tariffs: Revisiting Water Pricing for Affordable and Sustainable Water Services. The World Bank, Washington D.C. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/568291635871410812/pdf/Troubled-Tariffs-Revisiting-Water-Pricing-for-Affordable-and-Sustainable-Water-Services.pdf>, 2021.

ASSAF NETO, A. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo, Editora Atlas, 4ª ed., 2010.

BARCELLOS, C. D. C., SABROZA, P. C., PEITER, P., & IÑIGUEZ ROJAS, L. (2002). Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC nº 59, de 27 de junho de 2000.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.044, de 13 de abril de 2022, que Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla+. 2022b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.044-de-13-de-abril-de-2022-393553968>. Acesso em 10/05/2022.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 2022a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.043-de-13-de-abril-de-2022-393566799>. Acesso em 10/05/2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Estruturação e implementação de consórcios públicos de saneamento. 2. ed. Brasília: Funasa, 2014. 168 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Estruturação e implementação de consórcios públicos de saneamento. 2. ed. Brasília: Funasa, 2014. 168 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Brasília: MCS, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares [recurso eletrônico] / Coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf. Acesso em: 05/08/2022.

BRASIL. SECRETARIA ESPECIAL DO PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS – SPPI, Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/SPPI/MMA/FUNASA. Brasília, 2020.

CAVALCANTE, DENISE DE LUCENA. Instrumentos fiscais na efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do poluidor pagador ao protetor recebedor. In Tributação Ambiental: reflexos na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Coord. Denise Lucena Cavalcante. Curitiba: Editora CRV, 2014.

COALIZÃO EMBALAGENS. A Coalizão. Disponível em: <https://www.coalizaoembalagens.com.br/a-coalizao/>. Acesso em 10/05/2022.

COLOMBO, SILVANA RAQUEL BRENDLER. O Princípio do poluidor- pagador. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, IX, n. 28, abr 2006. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/o-principio-do-poluidor-pagador/>. 2006.

COLUSSI, CLAUDIA FLEMMING; PEREIRA, KATIUSCIA GRAZIELA. Territorialização como instrumento do planejamento local na atenção básica. 2016.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO VALE DO RIO GRANDE – CONVALE. Estruturação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Estudo de Engenharia, Logística e Afins. Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://www.convalemg.com.br/c%C3%B3pia-edital-licita%C3%A7%C3%A3o-concorren%C3%A7a>. Acesso em: 20/04/2022.

CONSÓRCIO MUNICIPAL PARA ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – UNIDADE CRATO DE CEARÁ- COMARES-UC. Resíduos Sólidos Urbanos COMARES – UC: Estudos de Engenharia, Logística e Afins, 2021. Disponível em: https://comarescariri.ce.gov.br/arquivos/14/ESTUDOS%20DE%20ENGENHARIA__2021_0000001.pdf. Acesso em: 20/04/2022.

CONSÓRCIO MUNICIPAL PARA ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – UNIDADE CRATO DE CEARÁ- COMARES-UC. Resíduos Sólidos Urbanos COMARES – UC: Estudos de Engenharia, Logística e Afins, 2021. Disponível em: https://comarescariri.ce.gov.br/arquivos/14/ESTUDOS%20DE%20ENGENHARIA__2021_0000001.pdf. Acesso em: 20/04/2022.

COOPERAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DO CLIMA NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – ProteGEEr. Roteiro para Avaliação da Produção e Utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) – Passo a passo para avaliação preliminar de viabilidade. Brasília, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-avaliacao-preliminar-da-producao-de-200bcombustivel-derivado-de-residuos-cdr>. Acesso em: 24/04/2022.

COOPERAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DO CLIMA NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – ProteGEEr; Paula, A. S.; Reichert, G. A. Manual do Usuário Ferramenta de Rotas e Custos. Brasília, 2021a. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/biblioteca/ferramentas-rsu/46-rotas-tecnologicas-e-custos/700-rotas-e-custos>. Acesso em 24/04/2022.

CPC_01(R1). Comitê de Pronunciamentos Contábeis. Pronunciamento técnico CPC 01 (R1). Disponível em: <http://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=2>. Acesso: 01/07/2022, 2010.

DALY, GRETCHEN C. et al. The value of nature and the nature of value. In: Science 289, (5478): 395. Disponível em: <https://www.cbd.int/financial/values/geconvalue.pdf>, 2000.

DAMODARAN, A. Estimating equity risk premiums. 1999.

DAMODARAN, A. What is the riskfree rate? A Search for the Basic Building Block. A Search for the Basic Building Block (December 14, 2008), 2008.

DAMODARAN, A. Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset. John Wiley & Sons, 2012.

DAMODARAN, A. Valuation approaches and metrics: a survey of the theory and evidence. Now Publishers Inc, 2007.

DE CASTRO RODRIGUES, Kênia Fernandes; ROZENFELD, Henrique. Seleção e aplicação de métodos de avaliação de investimentos na gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços. Congresso Brasileiro de gestão de Desenvolvimento de Produtos. 2013.

GIZ. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT. Opções em Waste-to-Energy na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Guia para Tomadores de Decisão em Países Emergentes ou em Desenvolvimento. Eschborn, 2017. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/biblioteca/publicacoes/gestao-integrada-de-rsu/393-um-guia-para-tomadores-de-decisao-em-paises-emergentes-ou-em-desenvolvimento>. Acesso em: 24/04/2022.

EMBRAPA. Embrapa Suínos e Aves - Digestato. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/biogasfert/fertilizantes/dejetos-fertilizantes/fertilizante-fluido/digestato>. Acesso em 10/07/2022.

EPE. Informe Técnico Série SI Energia: Modelos de negócios para a geração de eletricidade a partir de resíduos sólidos urbanos. Empresa de Pesquisa Energética – No EPE-DEA-IT-003/2020. 2020.

ESTACHE, A. On Latin America's infrastructure privatization and its distributional effects. Available at SSRN 411942. 2003.

FADE/UFPE. FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil Europa, Estados Unidos e Japão. Pernambuco, 2014. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/biblioteca/publicacoes/gestao-integrada-de-rsu/50-analise-das-diversas-tecnologias-de-tratamento-e-disposicao-final-de-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-europa-estados-unidos-e-japao>. Acesso: Acesso em: 15/06/2022.

FAPESC. FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. 2017. Disponível em: <https://www.fapesc.sc.gov.br/boletim-tecnico-apresenta-propostas-de-reciclagem-organica/>.

FGV. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Aspectos Técnicos/Econômico-Financeiros da Implantação, Manutenção, Operação e Encerramento dos Aterros Sanitários, 2009. Disponível em: <https://abetre.org.br/estudo-sobre-os-aspectos-economicos-e-financeiros-da-implantacao-e-operacao-de-aterros-sanitarios/>. Acesso: 27/06/2022.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS (FIPE). Aspectos Técnicos/Econômico-Financeiros da Implantação, Manutenção, Operação e Encerramento dos Aterros Sanitários, 2017. Disponível em: <http://selur.org.br/wp-content/uploads/2017/06/FIPE-RELAT%C3%93RIO-ASPECTOS-ECONOMICO-FINANCEIROS-ATERROS.pdf>. Acesso em: 27/06/2022.

G20. Principles for the Infrastructure Project Preparation Phase. Prepared by the Infrastructure Working Group. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/953127/PDR-Rationale-Module.pdf. Acesso em: 15/07/2022. 2018.

GALBIATTI, PAULA SILVEIRA. O Princípio da Cooperação no Direito Ambiental Internacional e sua aplicação no Brasil. In: Revista Jurídica Luso-Brasileira, ano 1, nº 4, p. 1303-1334. Disponível em https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2015/4/2015_04_1303_1334.pdf. Acesso em 01 de outubro de 2022. 2015.

GIHUB, Global Infrastructure. Leading Practices in Governmental Processes Facilitating Infrastructure Project Preparation. 2018. Disponível em: <https://www.github.org/resources/publications/leading->

practices-in-governmental-processes-facilitating-infrastructure-project-preparation/. Acesso em 10/07/2022.

GODFREY, M.D. (1964), *Econometric theory*, by Arthur S. Goldberger, John Wiley and Sons, New York, xi + 399 pp. *Naval Research Logistics*, 11: 230-231. <https://doi.org/10.1002/nav.3800110213>. 1964.

GONÇALVES JUNIOR, W. et al. Estimating the Brazilian market premium. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, p. 931-954, 2011.

GONDIM, G. M. D. M., MONKEN, M., ROJAS, L. I., BARCELLOS, C., PEITER, P., NAVARRO, M. B. M. A., & GRACIE, R. (2008). O território da saúde: a organização do sistema de saúde e a territorialização. *Território, ambiente e saúde*, 1, 237-256.

GRUPO TÉCNICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CÂMARA TÉCNICA DE SANEAMENTO BÁSICO, RECURSOS HÍDRICOS E SAÚDE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO – GT Resíduos/CTSAN/ABAR. O papel das agências reguladoras na implementação do novo marco legal de saneamento básico em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Brasília, 2022.

GULARTE, L. C. P. et al. Estudo de viabilidade econômica da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Pato Branco (PR), utilizando a metodologia multi-índice ampliada. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, p. 985-992, 2017.

HARZER, J.H. Indicadores de riscos em projetos de investimentos: uma contribuição à Metodologia Multi-índice. Tese (Doutorado em Administração). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015.

HENRICH, J. A. Mapeamento dos consórcios públicos brasileiros. ESTUDO TÉCNICO. Confederação Nacional de Municípios – CNM. Brasília, 2018. 49 p.

HMTREASURY. Guide to Developing the Project Business Case. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/749086/Project_Business_Case_2018.pdf; Acesso em: 15 Jan. 2022. 2018.

HUTTON, GUY. "Monitoring 'Affordability' of Water and Sanitation Services after 2015: Review of Global Indicator Options." Paper submitted to the United Nations Office of the High Commission for Human Rights. <https://www.ircwash.org/resources/monitoring-%E2%80%9D-affordability%E2%80%9D-water-and-sanitation-services-after-2015-review-global>. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para Implantação da Logística Reversa por Cadeia Produtiva: Componente Produtos e Embalagens Pós-Consumo, mar. 2012. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/experiencia-recente.pdf>. Acesso em: 10/05/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 10/05/2022.

INSTITUTO BVRIIO. Créditos de Logística Reversa – Uma Inovação Sócio-Ambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.bvrio.org/publicacao/165/creditos-de-logistica-reversa-uma-inovacao-para-gestao-de-residuos-solidos.pdf>. Acesso em: 10/05/2022.

IPCC (2019). IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems; IPCC: Geneva, Switzerland, 2019.

JADOVSKI, I. Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição. Dissertação (Mestrado). 2005.

KAZA, S., L. YAO, P. BHADA-TATA, AND F. VAN WOERDEN. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. 2018. World Bank Group, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Accessed November 7, 2019.

LIMA, J. D.; TRENTIN, M.G.; OLIVEIRA, G.A.; BATISTUS, D.R.; SETTI, D. A systematic approach for the analysis of the economic viability of investment projects. *International Journal of Engineering Management and Economics*, v. 5, n. 1/2, p. 19-34, 2015.

LIMA, P. D. M., OLIVO, F., PAULO, P. L., SCHALCH, V., & CIMPAN, C. Life Cycle Assessment of prospective MSW management based on integrated management planning in Campo Grande, Brazil. *Waste Management*, 90, 59-71. 2019.

MADDALA, G.S. *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge University Press: Cambridge, 1983.

MARQUES, EDUARDO. Proposição e análise econômica de arranjos logísticos para a gestão e reciclagem de resíduos da construção civil em consórcios intermunicipais. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019.

MDR. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Ferramenta Rotas Tecnológicas e Custos para Manejo de RSU. Brasília, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/ferramenta-de-rotas-tecnologicas-e-custos-para-manejo-de-rsu-e-manual-do-usuario-200b/FerramentaRotaseCustosV.1.01_Mai.2022.xlsm/view. Acesso em: 24/04/2022.

MDR. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Roteiro para Encerramento de Lixões. Brasília, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/06.RoteiroparaEncerramentodeLixoes.pdf>. Acesso em: 20/05/2022.

ME. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Metodologia de Cálculo do WACC, 2018. Concessões Públicas. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/guias-e-manuais/metodologia-de-calculo-do-wacc2018.pdf>

MENDES, Eugênio Vilaça. et al. Território: conceitos chave. In: _____. Distrito Sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde. São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: Abrasco, 1993, p. 155-157.

MINAYO, M.C.S. (2006). *Violência e saúde*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. (Coleção Temas em Saúde).

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CEPAGRO E SESC/SC. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: Manual de Orientação. Brasília, 2017.

MONTEIRO, DEYVID et al. Estudo da formação de valor de usuários do sistema de proteção coletiva na construção civil. XV ENTAC-Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2014.

MORAIS, L., NASCIMENTO, V., SIMÕES, S., & OMETTO, J. Regional Distance Routes Estimation for Municipal Solid Waste Disposal, Case Study São Paulo State, Brazil. *Energies*, 14(13), 3964. 2021.

NOGAS, P.S.M.; SOUZA, A.; SILVA, W.V. Análise de investimentos: uma contribuição probabilística ao índice TMA/TIR da Metodologia Multi-índice. *Revista Iberoamericana de Ciencias Empresariales y Economía*, v.2, n. 2, p. 43-55, 2011.

OLIVEIRA NETO, R. Modelo de estimativa dos custos em aterros sanitários para apoio de estudos de pré-viabilidade no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. 2008.

OLIVEIRA, A. F. F. Regimes contratuais alternativos para concessões de infraestruturas: o caso do Arco Metropolitano do Recife. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2019.

PÉREZ, M., LIBRA, J., MACHADO, K., SEREBRISKY, T., & SOLÍS, B. Water Bill Perception in Brazil: Do Households Get It Right?. IDB Working Paper Series; IDB-WP-1336. 2022.

PNSB. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101734.pdf>.

PIGATTO BISSACOTTI, A., MARIA GULES, A., & CERVI BLÜMKE, A. Territorialização em saúde: conceitos, etapas e estratégias de identificação. Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, 15(31). 2019.

PINHEIRO, A. C. et al. Estruturação de Projetos de PPP e Concessão no Brasil: diagnóstico do modelo brasileiro e propostas de aperfeiçoamento. 2015.

PLANSAB. PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Caderno temático 4 - Valorização de Resíduos Orgânicos. Brasília, 2019a. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab/4-CadernotematicoValorizacaodeResiduosOrganicos.pdf. Acesso em 15/05/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURÚ (SP). Plano de Negócios Referencial para Concessão do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Bauru, 2020. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/semma/plano_residuos.aspx. Acesso: 15/06/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (SP). Estudo de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômico-Financeira e Jurídica da PPP de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Campinas, 2021. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/servicos-publicos/2021/consulta-publica/11-estudo-viabilidade-volume-1.pdf>. Acesso em 15/06/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO UNIÃO (SC). Concorrência Pública Processo 129/2021 de Porto União – SC. Contratação de empresa especializada na execução de serviços de coleta regular e transporte de resíduos sólidos urbanos orgânicos e não recicláveis, 2021. Disponível em: <https://www.portouniao.sc.gov.br/licitacao/licitacao-184584/>. Acesso: 27/06/2022.

PROTEGEER. Combustível Derivado de Resíduos (CDR): uma alternativa tecnológica. 2017. Disponível em: [http://protegeer.gov.br/images/documents/81/Christiane%20Pereira%20-%20Combust%C3%ADvel%20Derivado%20de%20Res%C3%ADuos%20\(CDR\)%20uma%20alternativa%20tecnol%C3%B3gica.pdf](http://protegeer.gov.br/images/documents/81/Christiane%20Pereira%20-%20Combust%C3%ADvel%20Derivado%20de%20Res%C3%ADuos%20(CDR)%20uma%20alternativa%20tecnol%C3%B3gica.pdf). Acesso em 10/07/2022.

PROTEGEER. Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos. *Manual do Usuário Ferramenta de Rotas e Custos*. Brasília, 2021a. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/biblioteca/ferramentas-rsu/46-rotas-tecnologicas-e-custos/700-rotas-e-custos>. Acesso em 24/04/2022.

PROTEGEER. Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos. *Roteiro para Avaliação da Produção e Utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) – Passo a passo para avaliação preliminar de viabilidade*. Brasília, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-avaliacao-preliminar-da-producao-de-200bcombustivel-derivado-de-residuos-cdr>. Acesso em: 24/04/2022.

RADAR, P. P. P. Guia prático para estruturação de programas e projetos de PPP. São Paulo: LSE Enterprise, Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 2014.

REYNOLDS, T. J.; GUTMAN, J.. Laddering theory, method, analysis, and interpretation. Journal of advertising research, 28(1), 11-31, 1988.

RIBEIRO, M. P. 10 anos da lei de PPP 20 anos da lei de concessões: Viabilizando a implantação e melhoria de infraestruturas para o desenvolvimento econômico-social. Revolução eBook, 2014.

RIZVANOĞLU, O.; KAYA, S.; ULUKAVAK, M.; YEŞILNACAR, M.İ. Optimization of Municipal SolidWaste Collection and Transportation Routes, through Linear Programming and Geographic Information System: A Case Study from ,Sanliurfa, Turkey. Environ. Monit. Assess., 192, 1–12. 2020.

SANTOS, E. D. S. ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO BRASIL. Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre Modalidade Profissional em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública – ESNP. Brasília, 2013.

SANTOS, E. D. S. O Papel da Regulação na Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: OLIVEIRA, C. R.; VILARINHO, C. M. R. (Coord.) A Regulação de Infraestruturas no Brasil, p. 357 a 383, 2021.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. The journal of finance, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SILVA, R. C. P. D., COSTA, A. R. S., EL-DEIR, S. G., & JUCÁ, J. F. T. Setorização de rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares por técnicas multivariadas: estudo de caso da cidade do Recife, Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 25, 821-832, 2020.

SNIC. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO. ROADMAP Tecnológico do Cimento: potencial de redução das emissões de carbono da indústria do cimento brasileira até 2050. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://coprocessamento.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Roadmap_Tecnologico_Cimento_Brasil_Book-1.pdf. Acesso em: 24/04/2022.

SINIR. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. Embalagens em Geral. 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/embalagens-em-geral/>. Acesso em 10/05/2022.

SINIR. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. Embalagens em Geral. 2018. Disponível em: <https://relatorios.sinir.gov.br/relatorios/solucaocompartilhada/?cnpj=02.715.410%2F0001-44&ano=2018>. Acesso em 10/05/2022.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO: 19º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020. Brasília, 2021.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009.

SOUZA, J. S. ; KLIEMANN NETO, F. J. O impacto da incorporação da inflação na análise de projetos de investimentos. Production, v. 22, n. 4, p. 709-717, 2012.

TORRES, V. A., & LANGE, L. C. Rotas tecnológicas, desafios e potencial para valoração energética de resíduo sólido urbano por coprocessamento no Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 27, 25-30, 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. Waste to Energy - Considerations For Informed Decision-Making. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/publication/waste-energy-considerations-informed-decision-making>. Acesso em: 16/04/2022, 2019.

XU, YELIN et al. System Dynamics (SD)-based concession pricing model for PPP highway projects. International Journal of Project Management, v. 30, n. 2, p. 240-251, 2012.

APÊNDICE A - ASPECTOS GERAIS DOS CONSÓRCIOS ATIVOS DA REGIÃO NORTE

APÊNDICE A.0 - ASPECTOS GERAIS DOS CONSÓRCIOS ATIVOS DA REGIÃO NORTE

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - CONCISSS	35.413.198/0001-10	PA	Castanhal/PA	2017	5	Castanhal, Inhangapi, Santa Isabel do Pará, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará
Consortio dos Municípios Unidos do Araguaia	29.218.444/0001-80	PA	São Domingos do Araguaia/PA	2017	4	Brejo Grande do Araguaia, Palestina do Pará, São Domingos do Araguaia, São João do Araguaia
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia - CISAN Central - RO	10.914.290/0001-32	RO	Ariquemes/RO	2009	14	Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaupônia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Jaru, Machadinho d'Oeste, Monte Negro, Rio Crespo, Theobroma, Vale do Anari
Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia - CIMCERO	02.049.227/0001-57	RO	Ji-Paraná/RO	1997	39	Alta Floresta d'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Alvorada d'Oeste, Cabixi, Cacoal, Castanheiras, Cerejeiras, Chupinguaia, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Espigão d'Oeste, Governador Jorge Teixeira, Guajará-Mirim, Jaru, Ji-Paraná, Machadinho d'Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Nova Brasilândia d'Oeste, Nova Mamoré, Nova União, Novo Horizonte do Oeste, Ouro Preto do Oeste, Parecis, Pimenta Bueno, Pimenteiras do Oeste, Porto Velho, Presidente Médici, Primavera de Rondônia, Rolim de Moura, Santa Luzia d'Oeste, Seringueiras, São Felipe d'Oeste, São Francisco do Guaporé, São Miguel do Guaporé, Teixeiraópolis, Urupá, Vale do Paraíso
Consórcio Público Intermunicipal Para o Desenvolvimento Sustentável da Região do Vale do Pequi	15.593.132/0001-41	TO	Colmeia/TO	2012	5	Couto Magalhães, Goianorte, Itaporã do Tocantins, Pequizeiro, Colméia

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental - ADP	19.952.077/0001-90	TO	Palmeiras do Tocantins/TO	2013	6	Aguiarnópolis, Darcinópolis, Luzinópolis, Nazaré, Palmeiras do Tocantins, Santa Terezinha do Tocantins
Consórcio Intermunicipal para Gestão Compartilhada da Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins - CI-LAGO	07.339.397/0001-90	TO	Palmas/TO	2005	7	Brejinho de Nazaré, Ipueiras, Lajeado, Miracema do Tocantins, Palmas, Porto Nacional, Tocantínia
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável Vale do Rio Manuel Alves - CIDS	34.119.165/0001-07	TO	Almas/TO	2019	9	Almas, Chapada da Natividade, Conceição do Tocantins, Dianópolis, Novo Jardim, Ponte Alta do Bom Jesus, Porto Alegre do Tocantins, Rio da Conceição, Taipas do Tocantins
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável Vale do Rio Palmas	29.782.546/0001-23	TO	Lavandeira/TO	2017	4	Lavandeira, Aurora de Tocantins, Novo Alegre, Combinado

Apêndice A.1 - Aspectos institucionais/legais dos consórcios ativos da região Norte

Consórcio	População área de abrangência (hab)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CONCISS	-	Informação não localizada	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Carta consulta enviada à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado – SEMAS, para o Licenciamento Ambiental do Aterro Sanitário, sendo emitido, em 07.12.2020. Termo de Referência dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA/RIMA
Consorcio dos Municípios Unidos do Araguaia	54.286	Informação não localizada	https://www.saojoaodoaraguaia.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/lei-no-33-022-2017-autoriza-a-criacao-do-consocio-publico-dos-municipios-unidos-do-araguaia	Informação não localizada	Informação não localizada	Só há lixo, ver: https://relatorios.sinir.gov.br/relatorios/solucaocompartilhada/?cnpj=29.218.444%2F0001-80&ano=2018
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia - CISAN Central - RO	225.928	https://cisancentral.ro.gov.br/central/publicacoes/estatuto/	https://cisancentral.ro.gov.br/central/publicacoes/estatuto/	http://ariquemes.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/PLANO-REGIONAL-DE-GEST%C3%83O-ASSOCIADA-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS-06-08-2013.pdf	https://cisancentral.ro.gov.br/central/	Aterro sanitário gerenciado pelo Consórcio.

Consórcio	População área de abrangência (hab)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia – CIMCERO	1.590.701	https://www.consorciopublico.ro.gov.br/#/conteudo/2/estatuto-regimento-interno	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Problemas de incompatibilidade entre o previsto no projeto e documentos apresentados pelo CIMCERO com a Caixa. Ver: https://oeco.org.br/reportagens/caixa-usa-procedimentos-suspeitos-para-manter-contrato-do-projeto-lixao-zero-de-rondonia/
Consórcio Público Intermunicipal Para o Desenvolvimento Sustentável da Região do Vale do Pequi	26.800	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental – ADP	28.707	Informação não localizada	https://aguiarnopolis.to.leg.br/storage/Documentos/Lei/2013/Lei-099-2013.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Gestão Compartilhada da Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins - CI-LAGO	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Nova diretoria (última notícia). Ver: https://www.portonacional.to.gov.br/index.php/blog-de-noticias/3053-reuniao-do-consorcio-intermunicipal-para-gestao-compartilhada-da-bacia-hidrografica-do-medio-tocantins-elege-nova-diretoria

Consórcio	População área de abrangência (hab)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página <i>Web</i>	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável Vale do Rio Manuel Alves - CIDS	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Audiências Públicas para apresentar o Diagnóstico do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável Vale do Rio Palmas	12.798	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Transferências de Recursos da SEMARH para elaboração do PIGRS

Apêndice B – Aspectos gerais dos consórcios ativos da região Centro-Oeste

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Goiás - CIDERNORTE	22.654.174/0001-00	GO	Porangatu/GO	2015	6	Formoso de Goiás, Porangatu, Montividiu do Norte, Mutunópolis, Novo Planalto, Trombas
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região São Patrício - CIDERSP	18.693.174/0001-42	GO	São Patrício/GO	2013	12	Ceres, Ipiranga de Goiás, Itapuranga, Jaraguá, Jesúpolis, Nova América, Rialma, Rubiataba, São Francisco de Goiás, São Patrício, Uruana, Vianópolis
Consórcio da Região da Estrada de Ferro - Eixo Go 020 - CREF Eixo GO 020	22.868.274/0001-30	GO	Caldazinha/GO	2015	4	Bela Vista de Goiás, Caldazinha, Cristianópolis, São Miguel do Passa Quatro
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional Três Rios - CM3R	17.359.057/0001-84	GO	Goiânia/GO	2012	20	Água Limpa, Aloândia, Bom Jesus, Buriti Alegre, Cachoeira Dourada, Castelândia, Cromínia, Edealina, Edéia, Goiatuba, Joviânia, Mairipotaba, Marzagão, Maurilândia, Morrinhos, Panamá, Pontalina, Porteirão, Professor Jamil, Vicentinópolis
Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Municípios Firminópolis, São Luís de M. Belos, Turvânia e Cachoeira de Goiás - CIGIRS	20.808.466/0001-25	GO	São Luís de Montes Belos/GO	2014	4	Cachoeira de Goiás, Firminópolis, São Luís de Montes Belos, Turvânia
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico – CISAB	11.987.098/0001-39	GO	Três Ranchos/GO	2010	2	-
Consórcio Intermunicipal do Sudeste Goiano – CIMOSU	18.556.220/0001-61	GO	Cumari/GO	2010	4	Anhanguera, Cumari, Goiandira e Nova Aurora
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Norte Araguaia - CIDESA NA	09.410.164/0001-61	MT	Porto Alegre do Norte/MT	2008	7	Canabrava do Norte, Confresa, Porto Alegre do Norte, Santa Cruz do Xingu, Santa Terezinha, São José do Xingu, Vila Rica

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Médio Araguaia – CODEMA	09.237.626/0001-90	MT	Água Boa/MT	2007	9	Campinápolis, Canarana, Cocalinho, Gaúcha do Norte, Nova Nazaré, Nova Xavantina, Querência, Ribeirão Cascalheira, Água Boa
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental da Região Sul – CIDESASUL	08.051.612/0001-15	MT	São Pedro da Cipa/MT	2006	15	Campo Verde, Dom Aquino, Guiratinga, Itiquira, Jaciara, Juscimeira, Paranatinga, Pedra Preta, Poxoréo, Primavera do Leste, Rondonópolis, Santo Antônio do Leste, São José do Povo, São Pedro da Cipa, Tesouro
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Nascente do Araguaia – CIDESANA	09.410.164/0001-61	MT	Alto Garças/MT	2008	8	Alto Araguaia, Alto Garças, Alto Taquari, Araguainha, Guiratinga, Itiquira, São José do Povo, Tesouro
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal	08.979.143/0001-07	MT	São José dos Quatro Marcos/MT	2007	14	Araputanga, Curvelândia, Cáceres, Figueirópolis d'Oeste, Glória d'Oeste, Indiavaí, Jauru, Lambari d'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidão, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu, São José dos Quatro Marcos
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Vale do Guaporé – CIDESA	08.964.532/0001-50	MT	Nova Lacerda/MT	2007	7	Campos de Júlio, Comodoro, Conquista d'Oeste, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda, Vale de São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Alto Teles Pires	08.952.135/0001-69	MT	Sorriso/MT	2010	12	Vera, Feliz Natal, Ipiranga do Norte, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Santa Carmem, Santa Rita do Trivelato, Sorriso, Tabaporã, Tapurah, União do Sul
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari – COINTA	02.104.328/0001-83	MS	Coxim/MS	1997	11	Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã, Coxim, Figueirão, Paraíso das Águas, Pedro Gomes, Rio

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Sonora, São Gabriel do Oeste
Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema - CODEVALE	14.173.522/0001-08	MS	Campo Grande/MS	2011	11	Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Glória de Dourados, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo, Taquarussu
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Costa Leste - CIDELE	22.067.253/0001-15	MS	Campo Grande/MS	2015	9	Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Ribas do Rio Pardo, Selvíria, Três Lagoas, Água Clara
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul de Mato Grosso do Sul - CONISUL	06.189.978/0001-20	MS	Iguatemi/MS	2004	14	Amambaí, Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia, Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Paranhos, Sete Quedas, Tacuru
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado Das Bacias dos Rio Miranda e Apa - CIDEMA	02.715.410/0001-44	MS	Campo Grande/MS	2011	20	Anastácio, Antônio João, Aquidauana, Bela Vista, Bonito, Camapuã, Caracol, Corguinho, Corumbá, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Ladário, Maracaju, Miranda, Nioaque, Porto Murtinho, Rio Negro, Rochedo, Sidrolândia
Consórcio Intermunicipal de Desenv. da Colônia – CIDECO	11.417.936/0001-39	MS	Glória de Dourados/MS	2009	10	Deodápolis, Doradina, Itaporã, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Jatei, Nova Alvorada do Sul, Novo Horizonte do Sul, Rio Brilhante, Vicentina

Apêndice B.1 – Aspectos institucionais/legais dos consórcios ativos da região Centro-Oeste

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Goiás - CIDERNOORTE	-	https://cidernorte.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/BRN3C2AF4A3FF3B_005687.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	https://cidernorte.go.gov.br/	A unidade receptora deverá ser construída em Porangatu. Algumas áreas já foram mapeadas, porém a escolha definitiva do terreno deverá acontecer a partir de estudo técnico especializado de viabilidade. https://www.jornaldiariodonorte.com.br/noticias/consorcio-para-cuidar-do-lixo-01052028
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região São Patrício - CIDERSP	412.153	http://cidersp.go.gov.br/painel/pastaArquivos/epago.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	http://cidersp.go.gov.br/	Inexigibilidade 001/2017 no Processo de Contratação da Empresa para Elaborar Projeto PRADs. Notificação de pendência emitida de licenciamento para área de disposição do RSU.
Consórcio da Região da Estrada de Ferro - Eixo Go 020 - CREF Eixo GO 020	52.704	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-	Parceria com o governo do Estado, para elaboração dos Planos. https://www.goiasparcerias.gov.br/projetos/estudo-de-viabilidade.html?view=article&id=88:cons%C3%B3rcios-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos&catid=2

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional Três Rios - CM3R	208.419	https://consorciotresrios.com.br/estatuto/	https://consorciotresrios.com.br/contrato-do-consorcio/	Informação não localizada	-	Processos de licença ambiental para a construção dos aterros sanitários em Morrinhos, Mairipotaba, Joviânia e Porteirão. Indeferida licença prévia para área de disposição do RSU.
Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Municípios Firminópolis, São Luís de M. Belos, Turvânia e Cachoeira de Goiás - CIGIRS	53.954	https://cigirs.go.gov.br/pdf/Estatuto_CIGIRS.pdf	https://cigirs.go.gov.br/cigirs/11/	PRADs: https://cigirs.go.gov.br/prads/	https://cigirs.go.gov.br/	Aterro em Construção. Licenciamento concedido para área de disposição de RSU. https://cigirs.go.gov.br/pdf/Licenca de Funcionamento.pdf
Consorcio Intermunicipal de Saneamento Básico - CISAB	9.500	Informação não localizada	-	-	-	Licença prévia para a disposição dos resíduos.
Consórcio Intermunicipal do Sudeste Goiano - CIMOSU	-	Informação não localizada	http://camaradecumari.go.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/16-Lei-N-1021-2015-Ratificacao-as-alteracoes-promovidas-no-Protocolo-de-Intencoes-do-CIMOSU-Consorcio-Intermunicipal-do-Sudeste-Goiano..pdf	-	-	Realizadas reuniões para discutir a construção e operação do Aterro Sanitário. Consórcio garantiu, no ano passado, a Licença de Instalação do Aterro Sanitário junto à SEMAD. Ver: https://sdnews.com.br/noticia/4867/consorcio-intermunicipal-do-sudeste-goiano-avanca-na-construcao-de-aterro-sanitario.html
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico,	-	Informação não localizada	-	-	-	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Social e Ambiental Norte Araguaia - CIDESA NA						
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Médio Araguaia - CODEMA	127.665	http://www.codemamt.com.br/legislacao/estatuto	Informação não localizada	-	https://codemamt.com.br/	Atuação se dá nas licenças. Será formada uma comissão para estudar e avaliar as propostas para um melhor encaminhamento em torno da implantação do aterro sanitário regional. https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/implantacao-de-aterros-sanitarios-pauta-reuniao-de-gestores-em-mato-grosso
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental da Região Sul - CIDESASUL	-	https://www.cidesasul.com.br/arquivos/rn14/estatuto-cidesasul.pdf	Informação não localizada	-	https://www.cidesasul.com.br/	Fase de discussão sobre as áreas para o Aterro. https://www.cidesasul.com.br/noticia/9/24/Cidesasul-e-prefeitos-se-unem-para-solucionar-problematika-dos-lixoes-no-Vale-do-Sao-Lourenco/
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Nascente do Araguaia - CIDESANA	-	https://diariomunicipal.org/mt/amm/publicacoes/213343/	Informação não localizada	Atlas do Saneamento: https://persmt.setec.ufmt.br/wp-content/uploads/2020/09/Atlas_Conso%CC%81rcio-Nascentes-do-Araguaia.pdf	-	A prestação do serviço no consórcio é de responsabilidade pública em todos os municípios. A cobertura do serviço de coleta é de 100% nas sedes urbanas, com exceção de Guiratinga, Itiquira e Tesouro, com valores de 99%, 90% e 99% de cobertura de coleta, respectivamente.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal	77.911	http://www.nascentesdopantanal.org.br/administracao/atas	http://www.nascentesdopantanal.org.br/administracao/publicacoes/protocolo-de-intencoes	Custos Coleta: http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/53f53918725a9e17.pdf PRGIRS: http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/96a56c9623bb77bd.pdf	https://www.nascentesdopantanal.org.br/	Aterro Sanitário Intermunicipal Nascentes do Pantanal, tipo classe II, apropriado para resíduos domésticos e não perigosos. http://www.nascentesdopantanal.org.br/noticias/consorcio-nascentes-do-pantanal-e-funasa-inauguram-aterro-sanitario-em-mirassol-d-oeste
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Vale do Guaporé – CIDESA	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Atlas do Saneamento, pág. 234. (https://persmt.setec.ufmt.br/wp-content/uploads/2020/09/ATLAS_109_MT.pdf)	https://www.cidesa.com.br/	Discussão sobre local do Aterro: https://www.cidesa.com.br/todas-as-noticias/item/1008-liderancas-se-reunem-para-tratar-de-aterro-sanitario-na-regiao-oeste
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Alto Teles Pires	281.048	Informação não localizada	https://sorriso.siscam.com.br/arquivo?id=32145&Id=32145	-	-	Consortio reativado recentemente.
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari – COINTA	148.590	https://www.cointa.com.br/2018/04/estatuto/	Informação não localizada	-	-	Assinatura de Termo de Acordo Judicial entre o Município de Camapuã e o Ministério Público Estadual.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema – CODEVALE	167.495	Informação não localizada	Informação não localizada	-	https://www.codevale.com.br/	Licença ambiental para construção do aterro Sanitário, emitida pelo Imasul (Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul). Assinado TAC. https://www.assomasul.org.br/noticias/imasul-emite-licen%C3%A7a-ambiental-para-codevale-instalar-aterro-sanit%C3%A1rio
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Costa Leste – CIDELE	329.405	https://drive.google.com/file/d/1QU_QeiQb98g0m0o4yUtrz7rOJlQNUg-y/view	https://drive.google.com/file/d/1XanV29wiYLUcCPSSOet24SKQ3u4jA-L/view	-	-	Realizadas reuniões para discutir a destinação dos resíduos.
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul de Mato Grosso do Sul - CONISUL	269.211	Informação não localizada	Informação não localizada	Plano Intermunicipal de Gestão (2016): https://www.eldorado.ms.gov.br/2/arquivos-2017/plano-residuo-solido/plano-integrado-residuo-solido-eldorado-ms.pdf	-	Por enquanto, no Mato Grosso do Sul, apenas nove municípios têm aterros sanitários: Campo Grande, Chapadão do Sul, Costa Rica, Dourados, Glória de Dourados, Naviraí, Taquarussu, Três Lagoas e Jateí. https://www.imasul.ms.gov.br/imasul-emite-licenca-ambiental-para-jatei-iniciar-operacao-do-aterro-sanitario/

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página web	Observações
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado Das Bacias dos Rio Miranda e Apa - CIDEMA	242.126	Informação não localizada	http://leis.camaracorumba.ms.gov.br/lei/423?type=view&consolidada	-	http://www.cidema.com.br/br/conheca-o-cidema/	Aterro Jardim, edital: https://drive.google.com/drive/folders/1hcD-EiwO173IEAIPOZhMvySwR5C7otnB , Sinir 2018 - ver: https://relatorios.sinir.gov.br/relatorios/solucaocompartilhada/?cnpj=02.715.410%2F0001-44&ano=2018
Consórcio Intermunicipal de Desenv. da Colônia - CIDECO	52.097	https://www.cideco.ms.gov.br/estatuto/	Informação não localizada	-	https://www.cideco.ms.gov.br/	Aterro no município de Glória de Dourados. https://www.cideco.ms.gov.br/noticias/construcao-do-aterro-sanitario-de-gloria-de-dourados/ https://www.geraldoresende.com.br/imprensa/noticias/municipios-conquistam-aterro-sanitario-articulado-por-geraldo-resende-em-2009

Apêndice c – Aspectos gerais dos consórcios ativos da região nordeste

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos - CIGRES	08.992.184/0001-25	AL	Maceió/AL	2007	19	Batalha, Belo Monte, Cacimbinhas, Canapi, Carneiros, Coqueiro Seco, Dois Riachos, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Isidoro, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Palestina, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Senador Rui Palmeira, São José da Tapera
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas - CRERSSAL	19.019.626/0001-78	AL	Inhapi/AL	2013	7	Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha, Piranhas, Água Branca
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano - CONAGRESTE	19.904.298/0001-92	AL	Arapiraca/AL	2014	21	Arapiraca, Belém, Campo Grande, Coité do Nória, Craibas, Estrela de Alagoas, Feira Grande Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Minador do Negrão, Olho d'Água Grande, Palmeira dos Índios, Porto Real do Colégio, Quebrangulo, São Sebastião, Tanque d'Arca, Taquarana, Traipu
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos da Zona da Mata Alagoana - CORSZAM	19.140.014/0001-39	AL	Murici/AL	2013	13	Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Chã Preta, Ibateguara, Mar Vermelho, Murici, Paulo Jacinto, Pindoba, Santana do Mundaú, São José da Laje, União dos Palmares
Consórcio Intermunicipal do Sul do Estado de Alagoas - CONISUL	18.538.208/0001-24	AL	Penedo/AL	2013	14	Barra de São Miguel, Boca da Mata, Campo Alegre, Coruripe, Feliz Deserto, Igreja Nova, Jequiá da Praia, Junqueiro, Penedo, Piaçabuçu, Porto Real do Colégio, São Brás, São Miguel dos Campos, Teotônio Vilela
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região do Litoral Norte de Alagoas - CONORTE	07.376.398/0001-04	AL	Porto de Pedras/AL	2019	12	Campestre, Colônia Leopoldina, Flexeiras, Jacuípe, Japaratinga, Jundiá, Maragogi, Matriz de Camaragibe, Novo Lino, Porto Calvo, Porto de Pedras, São Miguel dos Milagres
Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas	19.028.287/0001-96	AL	Barra de Santo Antônio/AL	2013	9	Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Satuba.

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Piemonte Norte do Itapicuru - CDS TIPNI	13.332.525/0001-76	BA	Senhor do Bonfim/BA	2011	9	Andorinha, Antônio Gonçalves, Caldeirão Grande, Campo Formoso, Filadélfia, Jaguarari, Pindobaçu, Ponto Novo, Senhor do Bonfim
Consórcio Intermunicipal do Semiárido Nordeste II - CISAN	19.098.262/0001-69	BA	Ribeira do Pombal/BA	2013	15	Adustina, Antas, Banzaê, Cipó, Cícero Dantas, Fátima, Heliópolis, Itapicuru, Nova Soure, Novo Triunfo, Olindina, Paripiranga, Ribeira do Amparo, Ribeira do Pombal, Sítio do Quinto
Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território da Bacia do Jacuípe - Consórcio Jacuípe	6.749.050/0001-06	BA	Capela do Alto Alegre/BA	2016	11	Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Capim Grosso, Gavião, Ipirá, Mairi, Nova Fátima, Pintadas, Pé de Serra, Quixabeira, Riachão do Jacuípe, Serra Preta, Serrolândia, São José do Jacuípe, Várzea da Roça, Várzea do Poço
Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Portal do Sertão - PORTAL DO SERTÃO	11.786.798/0001-65	BA	Feira de Santana/BA	2010	16	Amélia Rodrigues, Anguera, Antônio Cardoso, Conceição da Feira, Conceição do Jacuípe, Coração de Maria, Ipecaetá, Irará, Santa Bárbara, Santanópolis, Santo Estêvão, São Gonçalo dos Campos, Tanquinho, Teodoro Sampaio, Terra Nova, Água Fria
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território de Irecê - CDS DE IRECÊ	12.265.004/0001-80	BA	Irecê/BA	2010	13	América Dourada, Central, Gentio do Ouro, Ibititá, Irecê, Itaguaçu da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Presidente Dutra, São Gabriel, Uibaí, Xique-Xique
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Circuito do Diamante da Chapada Diamantina - CIDCD	18.810.874/0001-70	BA	Andaraí/BA	2013	16	Abaíra, Andaraí, Barra da Estiva, Boninal, Ibicoara, Iramaia, Iraquara, Itaberaba, Itaeté, Lajedinho, Lençóis, Marcionílio Souza, Mucugê, Nova Redenção, Palmeiras, Seabra
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Jiquiriçá - CONVALE/CDSVJ	18.163.789/0001-67	BA	Maracás/BA	2013	18	Amargosa, Brejões, Cravolândia, Elísio Medrado, Irajuba, Itaquara, Itiruçu, Jaguaquara, Lafaiete Coutinho, Laje, Lajedo do Tabocal, Maracás, Mutuípe, Nova Itarana, Planaltino, Santa Inês, São Miguel das Matas, Ubaíra

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Litoral Sul - CDS DO TERRITORIO LITORAL SUL	18.608.274/0001-23	BA	Itabuna/BA	2013	12	Almadina, Barro Preto, Buerarema, Coaraci, Floresta Azul, Ibicaraí, Itacaré, Itajuípe, Itapitanga, Itapé, Ubaitaba, Uruçuca
Consórcio Intermunicipal da Mata Atlântica - CIMA	18.833.841/0001-45	BA	Camacan/BA	2013	10	Arataca, Buerarema, Camacan, Canavieiras, Itaju do Colônia, Jussari, Mascote, Santa Luzia, São José da Vitória, Una
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território da Bacia do Paramirim - CDS DO TERRITÓRIO BACIA DO PARAMIRIM	19.202.416/0001-10	BA	Caturama/BA	2003	13	Boquira, Botuporã, Caturama, Dom Basílio, Ibipitanga, Ibitiara, Macaúbas, Morpará, Novo Horizonte, Oliveira dos Brejinhos, Paramirim, Rio do Pires, Érico Cardoso
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Velho Chico - CDS VELHO CHICO	30.069.044/0001-39	BA	Bom Jesus da Lapa/BA	2018	5	Bom Jesus da Lapa, Brotas de Macaúbas, Ibotirama, Morpará, Serra do Ramalho
Consórcio Intermunicipal do Oeste da Bahia - CONSID	18.954.809/0001-18	BA	Barreiras/BA	2013	18	Angical, Baianópolis, Barra, Barreiras, Buritirama, Catolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Mansidão, Muquém de São Francisco, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, Santana, São Desidério, Sítio do Mato, Wanderley
Consórcio Sustentável do Território do São Francisco/CONSTESF	11.308.356/0001-03	BA	Juazeiro/BA	2009	10	Sobradinho, Casa Nova, Juazeiro, Remanso, Uauá, Sento-Sé, Curaçá, Pilão Arcado, Campo Alegre de Lourdes e Canudos
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Alto Sertão	18.635.734/0001-02	BA	Caetité/BA	2013	17	Palmas de Monte Alto, Malhada, Candiba, Guanambi, Pindaí, Lagoa Real, Caetité, Ibiassucê, Rio do Antônio, Urandi, Iuiú, Matina, Caculé, Sebastião Laranjeiras, Tanque Novo, Riacho de Santana e Igaporã
Consortio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território do Sisal - CONSISAL	12.438.954/0001-60	BA	Vaquejada/BA	2010	19	Araci, Barrocas, Biritinga, Candéal, Cansanção, Conceição do Coité, Ichú, Itiúba, Lamarão, Monte Santo, Queimadas, Quijingue, Retirolândia, Santa Luz, São Domingos, Serrinha, Teofilândia, Tucano e Valente

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consortio de Desenvolvimento Sustentável da Costa do Descobrimento - CDS da Costa do Descobrimento	18.635.394/0001-10	BA	Eunápolis/BA	2013	8	Belmonte, Eunápolis, Guaratinga, Itabela, Itagimirim, Itapebi, Porto Seguro, Santa Cruz Cabrália
Consórcio do Território do Recôncavo - CTR	19.964.230/0001-07	BA	Cruz das Almas/BA	2014	18	Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, Castro Alves, Conceição do Almeida, Cruz das Almas, Dom Macedo Costa, Governador Mangabeira, Maragogipe, Muniz Ferreira, Muritiba, Nazaré, Salinas da Margarida, Santo Amaro, Santo Antônio de Jesus, Saubara, São Felipe, São Félix, Varzedo
Consórcio Público Intermunicipal de Infraestrutura do Extremo Sul da Bahia - CONSTRUIR	11.175.842/0001-09	BA	Teixeira de Freitas/BA	2009	13	Alcobaça, Caravelas, Ibirapuã, Itamaraju, Itanhém, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Teixeira de Freitas, Vereda
Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - COMARES-UCV	13.256.794/0001-09	CE	Cascavel/CE	2010	5	Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Pindoretama
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos do Sertão de Inhamuns - CPMRS-SI	36.310.843/0001-31	CE	Parambu/CE	2019	5	Aiuaba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis, Tauá
Consórcio de Desenvolvimento do Sertão Central Sul - CODESSUL	08.873.411/0001-01	CE	Deputado Irapuan Pinheiro/CE	2007	9	Acopiara, Deputado Irapuan Pinheiro, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Senador Pompeu, Solonópole
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região dos Sertões de Crateús	31.277.622/0001-95	CE	Ipueiras/CE	2018	8	Catunda, Hidrolândia, Ipú, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Poranga, Tamboril
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos do Sertão de Crateús 2	37.828.564/0001-27	CE	Crateús/CE	2019	5	Ararendá, Crateús, Independência, Ipaporanga, Novo Oriente

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Sertão Central 2 - CONSERCE II	44.894.047/0001-11	CE	Itatira/CE	2021	6	Boa Viagem, Canindé, Caridade, Itatira, Madalena, Paramoti
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Litoral Oeste	44.783.161/0001-74	CE	Miraíma/CE	2019	7	Amontada, Itapipoca, Miraíma, Paracuru, Trairi, Tururu, Uruburetama
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Litoral Norte - CPMRS-RLN	32.456.383/0001-01	CE	Marco/CE	2018	13	Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Morrinhos, Martinópolis
Consórcio Regional de Resíduos do Alto Jaguaribe - CORRAJ	35.590.891/0001-68	CE	Iguatu/CE	2019	6	Cariús, Catarina, Iguatu, Jucás, Quixelô, Saboeiro
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos Vale do Jaguaribe Unidade II - CONVALE	35.725.178/0001-84	CE	Jaguaribe/CE	2019	4	Jaguetama, Jaguaribara, Jaguaribe, Pereiro
Consórcio de Manejo de Resíduos Sólidos do Vale do Curu - CORES - VALE	37.568.608/0001-27	CE	Pentecoste/CE	2009	6	Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Itapajé, Pentecoste
Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral - CGIRSMS	11.287.724/0001-84	CE	Sobral/CE	2009	18	Alcantaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Pacuja, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral, Varjota
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Sertão Centro Sul - CONSCENSUL	32.192.760/0001-34	CE	Várzea Alegre/CE	2018	9	Baixio, Cedro, Granjeiro, Icó, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari, Várzea Alegre
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana B	31.164.621/0001-34	CE	Pacajus/CE	2018	6	Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Ocara, Pacajus
Consórcio de Gestão integrada de Resíduos Sólidos Região Vale do Jaguaribe - CGIRS VJ	10.749.518/0001-86	CE	Limoeiro do Norte/CE	2009	13	Alto Santo, Ereré, Iracema, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Potiretama, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos - COMARES – CRATO	10.798.430/0001-54	CE	Crato/CE	2009	10	Altaneira, Barbalha, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Serra da Ibiapaba	44.678.797/0001-56	CE	São Benedito/CE	2020	7	Carnaúbal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Ubajara, Viçosa do Ceará
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Cariri Oriental - CORES - CARIRI ORIENTAL	34.967.671/0001-48	CE	Brejo Santo/CE	2019	9	Abaíara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte, Porteiras
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Cariri Oeste - CARIRI OESTE	35.264.181/0001-48	CE	Araripe/CE	2019	7	Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Campos Sales, Potengi, Salitre, Tarrafas
Consórcio Associação Pública dos Municípios do Maciço de Baturité para o Saneamento Ambiental - AMSA	09.573.855/0001-86	CE	Baturité/CE	2007	12	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia, Redenção
Consórcio da Floresta dos Guaras - CONGUARAS	10.807.713/0001-15	MA	Cururupu/MA	2008	10	Apicum-Açu, Bacuri, Bequimão, Cedral, Central do Maranhão, Cururupu, Guimarães, Mirinzal, Porto Rico do Maranhão, Serrano do Maranhão
Consórcio Público Intermunicipal das Mesorregiões Norte e Leste Maranhense - CONLESTE MARANHENSE	07.387.311/0001-02	MA	São Luís/MA	2005	37	Afonso Cunha, Anajatuba, Anapurus, Araisos, Arixá, Bacabeira, Barreirinhas, Belágua, Brejo, Buriti, Cachoeira Grande, Chapadinha, Duque Bacelar, Humberto de Campos, Icatu, Itapecuru Mirim, Magalhães de Almeida, Mata Roma, Milagres do Maranhão, Morros, Nina Rodrigues, Paulino Neves, Presidente Juscelino, Presidente Vargas, Primeira Cruz, Raposa, Rosário, Santa Quitéria do Maranhão, Santa Rita, Santana do Maranhão, Santo Amaro do Maranhão, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, Tutóia, Urbano Santos, Vargem Grande, Água Doce do Maranhão

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal Multimodal - CIM	18.562.245/0001-78	MA	São Luís/MA	2013	26	Alto Alegre do Pindaré , Anajatuba , Arari , Açailândia , Bacabeira , Bela Vista do Maranhão , Bom Jardim , Bom Jesus das Selvas , Bom Jesus do Tocantins/PA, Buriticupu , Cidelândia , Igarapé do Meio , Itapecuru Mirim , Itinga do Maranhão , Miranda do Norte , Monção , Pindaré Mirim , Santa Inês , Santa Luzia , Itinga do Maranhão , Miranda do Norte , Monção , Pindaré Mirim , Santa Inês , Santa Luzia , Santa Rita , São Francisco do Brejão , São Luís , São Pedro da Água Branca , Tufilândia , Vila Nova dos Martírios , Vitória do Mearim
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba - CONDESPB	14.593.429/0001-44	PB	Uiraúna/PB	2011	12	Bernardino Batista, Joca Claudino, Poço Dantas, Poço de José de Moura, Santa Helena, Sousa, São José da Lagoa Tapada, São José de Piranhas, São João do Rio do Peixe, Triunfo, Uiraúna, Vieirópolis
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos - CONSORES	18.678.313/0001-69	PB	Guarabira/PB	2013	25	Alagoinha, Araçari, Areia, Bananeiras, Belém, Borborema, Caiçara, Capim, Casserengue, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Itapororoca, Lagoa de Dentro, Logradouro, Mulungu, Pedro Régis, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Riachão, Serra da Raiz, Serraria, Sertãozinho, Solânea
Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos Municípios do Baixo Rio Paraíba - COGIVA	11.712.547/0001-36	PB	Sape/PB	2010	14	Juripiranga, Itabaiana, Salgado de São Félix, Mogeiro, Ingá, São José dos Ramos, Gurinhém, Caldas Brandão, São Miguel de Taipu, Sape, Sobrado, Riachão do Poço, Mari, Pilar
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável SÃO SARUÊ	22.816.713/0001-60	PB	Junco do Seridó/PB	-	12	Assunção, Juazeirinho, Junco do Seridó, Livramento, Olivados, Pocinhos, Salgadinho, Santo André, Soledade, Taperoá, Tenório, São José dos Cordeiros
Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos Municípios do Baixo Rio Paraíba - COGIVA	11.712.547/0001-36	PB	Sape/PB	2010	14	Juripiranga, Itabaiana, Salgado de São Félix, Mogeiro, Ingá, São José dos Ramos, Gurinhém, Caldas Brandão, São Miguel de Taipu, Sape, Sobrado, Riachão do Poço, Mari, Pilar

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal do Sertão do Araripe Pernambucano - CISAPE	10.283.138/0001-07	PE	Ouricuri/PE	2008	13	Afrânio, Araripina, Bodocó, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Parnamirim, Santa Cruz, Santa Filomena, Trindade
Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó - COMSIM	19.019.448/0001-85	PE	Floresta/PE	2013	7	Belém de São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Ibimirim, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia
Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú - CIMPAJEÚ	08.915.880/0001-38	PE	Afogados da Ingazeira/PE	2007	19	Afogados da Ingazeira, Betânia, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Custódia, Flores, Iguaracy, Ingazeira, Itapetim, Quixabá, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, Serra Talhada, Sertânia, Solidão, Tabira, Triunfo, Tuparetama
Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco - CODEAM	11.274.563/0001-94	PE	Garanhuns/PE	2009	29	Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Ibimirim, Ibirajuba, Inajá, Itaíba, Jucati, Jupi, Lajedo, Manari, Palmeirina, Paranatama, Pedra, Pesqueira, Quipapá, Saloá, São Bento do Una, São Caetano, São João, Terezinha
Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco - COMAGSUL	07.753.868/0001-01	PE	Agrestina/PE	2002	22	Agrestina, Altinho, Barra de Guabiraba, Belém de Maria, Bonito, Cachoeirinha, Camocim de São Félix, Catende, Cupira, Ibirajuba, Jaqueira, Jurema, Lagoa dos Gatos, Lajedo, Maraial, Panelas, Quipapá, Riacho das Almas, São Benedito do Sul, São Joaquim do Monte, São João, Tacaimbó
Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras - CONIAPE	15.091.751/0001-38	PE	Caruaru/PE	2011	22	Altinho, Bezerros, Brejo da Madre de Deus, Casinhas, Cupira, Frei Miguelinho, Jataúba, João Alfredo, Limoeiro, Panelas, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, São Caetano, São Joaquim do Monte, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes
Consórcio Intermunicipal Portal da Mata Sul - PORTAL SUL CONSORCIO	18.538.240/0001-00	PE	Rio Formoso/PE	2013	5	Barreiros, Rio Formoso, Sirinhaém, São José da Coroa Grande, Tamandaré

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Sertão Central - CINDESC	18.463.003/0001-27	PE	Salgueiro/PE	2009	7	Cedro, Mirandiba, São José do Belmonte, Salgueiro, Serrita, Terra Nova e Verdejante.
Consórcio dos Municípios da Mata Norte e Agreste Setentrional de Pernambuco - COMANAS	09.242.465/0001-23	PE	Carpina/PE	2011	25	Aliança, Buenos Aires, Carpina, Casinhas, Camutanga, Chã de Alegria, Condado, Feira Nova, Ferreiros, Glória do Goitá, Goiana, Itambé, Itaquitinga, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Limoeiro, Macaparana, Machados, Nazaré da Mata, Paudalho, Salgadinho, Timbaúba, Tracunhaém, Vicência, Vertente do Lério
Consórcio Intermunicipal do Submédio São Francisco - COMRIO	20.596.196/0001-36	PE	Santa Maria da Boa Vista/PE	2014	4	Cabrobó, Lagoa Grande/pe, Orocó, Santa Maria da Boa Vista
Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana - COMSUL	11.896.703/0001-66	PE	Ribeirão/PE	2010	17	Água Preta, Amaraji, Catende, Chã Grande, Cortês, Escada, Gameleira, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Maraial, Palmares, Primavera, Quipapá, Ribeirão, Vitória de Santo Antão, Xexéu.
Consórcio dos Municípios Pernambucanos - COMUPE	22.824.173/0001-67	PE	Recife/PE	2014	13	Afogados da Ingazeira, Águas Belas, Arcoverde, Bezerros, Buenos Aires, Chã de Alegria, Inajá, Itaíba, João Alfredo, Lagoa Grande, Moreno, São Bento do Una e Serra Talhada
Consórcio Intermunicipal Dom Mariano- CONDOMAR	11.110.361/0001-07	PE	Pesqueira/PE	2009	13	Alagoinha, Arcoverde, Belo Jardim, Brejo da Madre de Deus, Buíque, Jataúba, Pedra, Pesqueira, Poção, Sanharó, Sertânia, Tupanatinga e Venturosa.
Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos de Pernambuco	22.949.878/0001-00	PE	Recife/PE	2015	15	Olinda, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, Itapissuma, Itamaracá e Araçoiaba, Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, Moreno, Jaboatão dos Guararapes São Lourenço da Mata, Camaragibe, Recife, mais Fernando de Noronha
Consortio Intermunicipal Portal da Mata Sul	18.538.240/0001-00	PE	Rio Formoso/PE	2013	8	Barreiros, Jacuípe/AL, Japaratinga/AL, Maragogi/AL, Rio Formoso, São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Tamandaré

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio dos Municípios do Médio Parnaíba-PI - COMEPA	20.485.741/0001-17	PI	Água Branca/PI	2014	7	Água Branca, Barro Duro, Hugo Napoleão, Lagoinha do Piauí, Olho d'Água do Piauí, Passagem Franca do Piauí, São Pedro do Piauí
Consórcio Intermunicipal Buritis	33.632.625/0001-25	PI	Ipiranga do Piauí/PI	2019	9	Dom Expedito Lopes, Inhuma, Ipiranga do Piauí, São João da Varjota
Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras - CONIAPE	15.091.751/0001-38	PE	Caruaru/PE	2011	22	Altinho, Bezerras, Brejo da Madre de Deus, Casinhas, Cupira, Frei Miguelinho, Jataúba, João Alfredo, Limoeiro, Painelas, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, São Caetano, São Joaquim do Monte, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes
Consortio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar	15.185.079/0001-40	RN	Pau dos Ferros/RN	2012	43	Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduí, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho d'Água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha-Ver, Viçosa
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Mato Grande - CISMAG	26.641.492/0001-98	RN	São Miguel do Gostoso/RN	2016	11	Touros; São Miguel do Gostoso; Jandira; Parazinho; Bento Fernandes; Pureza; Pedra Grande; Jardim de Angicos; São Bento do Norte; João Câmara e Caiçara do Norte
Consórcio Público Intermunicipal do Rio Grande do Norte - COPIRN	12.120.272/0001-04	RN	Natal/RN	2011	157	Acari, Afonso Bezerra, Alexandria, Almino Afonso, Alto do Rodrigues, Aara do Rio do Vento, Campo Grande, Campo Redondo, Canguaretama, Caraúbas, Carnaubais, Carnaúba dos Dantas, Ceará-Mirim, Cerro Corá, Coronel João Pessoa, Cruzeta, Currais Novos, Doutor Severiano,

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						<p>Encanto, Espírito Santo, Extremoz, Felipe Guerra, Fernando Pedroza, Florânia, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Galinhos, Goianinha, Governador Dix-Sept Rosado, Grossos, Guamaré, Ielmo Marinho, Ipanguaçu, Ipueira, Itajá, Itaú, Jandaíra, Janduí, Japi, Jardim de Angicos, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jaçanã, José da Penha, João Câmara, João Dias, Jucurutu, Jundiá, Lagoa Nova, Lagoa Salgada, Lagoa de Pedras, Lagoa de Velhos, Lagoa d'Anta, Lajes, Lucrécia, Luís Gomes, Macau, Macaíba, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Maxaranguape, Messias Targino, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Mossoró, Nova Cruz, Nísia Floresta, Olho d'Água do Borges, Ouro Branco, Paraná, Parazinho, Paraú, Parelhas, Parnamirim, Passa e Fica, Passagem, Patu, Pau dos Ferros, Pedra Grande, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pedro Velho, Pendências, Pilões, Portalegre, Porto do Mangue, Poço Branco, Pureza, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Riachuelo, Rio do Fogo, Rodolfo Fernandes, Santa Cruz, Santa Maria, Santana do Matos, Santana do Seridó, Santo Antônio, Senador Elói de Souza, Senador Georgino Avelino, Serra Caiada, Serra Negra do Norte, Serra de São Bento, Serra do Mel, Serrinha dos Pintos, Serrinha, Severiano Melo, São Bento do Norte, São Bento do Trairí, São Fernando São Francisco do Oeste, São Gonçalo do Amarante, São José de Mipibu, São José do Campestre, São José do Seridó, São João do Sabugi, São Miguel do Gostoso, São Miguel, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Rafael, São Tomé, São Vicente, Sítio Novo, Taboleiro Grande, Taipu, Tangará, Tenente Ananias, Tenente Laurentino Cruz, Tibau do Sul, Tibau, Timbaúba dos Batistas, Touros, Triunfo Potiguar, Umarizal, Upanema, Venha-Ver, Vera Cruz, Viçosa, Várzea, Água Nova</p>

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó	15.605.955/0001-40	RN	Currais Novos/RN	2012	26	Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Matos, Santana do Seridó, Serra Negra do Norte, São Fernando, São José do Seridó, São João do Sabugi, São Vicente, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas, Triunfo Potiguar
Consórcio Público do Agreste Central Sergipano - CPAC	15.314.802/0001-43	SE	Ribeirópolis/SE	2011	20	Areia Branca, Campo do Brito, Carira, Cumbe, Divina Pastora, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão, Riachuelo, Ribeirópolis, Santa Rosa de Lima, Siriri, São Domingos, São Miguel do Aleixo
Consórcio Público de Saneamento Básico da Grande Aracaju - CONSBAJU	20.684.291/0001-91	SE	Laranjeiras/SE	2014	8	Barra dos Coqueiros, Carmópolis, General Maynard, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras, Maruim, Santo Amaro das Brotas, São Cristóvão
Consórcio Público de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico do Sul e Centro Sul Sergipano - CONSCENSUL	15.530.168/0001-86	SE	Indiaroba/SE	2011	16	Araúá, Boquim, Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Itabaianinha, Lagarto, Pedrinhas, Poço Verde, Riachão do Dantas, Salgado, Santa Luzia do Itanhy, Simão Dias, Tobias Barreto, Tomar do Geru, Umbaúba
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano - CONBASF	15.628.708/0001-69	SE	Propriá/SE	2011	28	Amparo de São Francisco, Aquidabã, Brejo Grande, Canhoba, Canindé de São Francisco, Capela, Cedro de São João, Feira Nova, Gararu, Gracho Cardoso, Ilha das Flores, Itabi, Japaratuba, Japoatã, Malhada dos Bois, Monte Alegre de Sergipe, Muribeca, Neópolis, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora de Lourdes, Pacatuba, Pirambu, Poço Redondo, Porto da Folha, Propriá, Santana do São Francisco, São Francisco e Telha
Consortio Intermunicipal do Vale do São Francisco - CONIVALES	28.715.986/0001-03	SE	Aracajú/SE	2017	5	Amparo de São Francisco, Capela, Cedro de São João, Japaratuba, Propriá

Apêndice C.1 – Aspectos institucionais/legais dos consórcios ativos da Região Nordeste

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos - CIGRES	451.394	http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/190_ext_arquivo.pdf	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/107_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/150_ext_arquivo.pdf Plano Regional: http://cigres.com.br/arquivos/Plano%20parte%201.pdf	http://www.cigres.com.br/portal/	Gerencia Aterro sanitário
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas - CRERSSAL	177.976	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/164_ext_arquivo.pdf	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/112_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/286_ext_arquivo.pdf	https://www.crerossal.al.gov.br/	Encerrados os lixões
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano - CONAGRESTE	633.758	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/144_ext_arquivo.pdf	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/108_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/284_ext_arquivo.pdf	https://www.conagreste.al.gov.br	Possui CTR
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos da Zona da Mata Alagoana - CORSZAM	192.799	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/145_ext_arquivo.pdf	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/111_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/289_ext_arquivo.pdf	Informação não localizada	--
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Piemonte Norte do Itapicuru - CDS TIPNI	-	https://cdsitapicuru.wixsite.com/itapicuru/o-consorcio	https://cdsitapicuru.wixsite.com/itapicuru/o-consorcio	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal do Semiárido Nordeste II - CISAN	-	Informação não localizada	https://www.cicerodantas.ba.gov.br/site/LeiMunicipal/47941	Informação não localizada	https://cisan.com.br	--
Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território da Bacia do Jacuípe - Consórcio Jacuípe	281.925	https://www.consorciojacu.ipe.ba.gov.br/arquivos/transparencia/ARQUIVO_DE_TRANSPARENCIA-2011-10-14-11-37-58.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Portal do Sertão - PORTAL DO SERTÃO	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Plano Regional: http://www.portaldosertao.ba.gov.br/prsb-consulta.php Plano Municipal: http://www.portaldosertao.ba.gov.br/pmsb-consulta.php	http://www.portaldosertao.ba.gov.br/	--
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território de Irecê - CDS DE IRECÊ	-	http://consdesustentavelterritorioirece.ba.ipmbrasil.org.br/diario	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Circuito do Diamante da Chapada Diamantina - CIDCD	353.005	http://transparencia.consorticiochapadaforte.ba.gov.br	https://transparencia.consorticiochapadaforte.ba.gov.br/images/lei/09_cont_rato_de_consorticio	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
		r/legislacao/e-statuto-social	/contrato de consorcio_publico.pdf			
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Jiquiriçá - CONVALE/CDSVJ	-	https://sai.io.org.br/Handler.ashx?f=diario&query=496&c=11488&m=0	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.convale.ba.gov.br/	Com apoio do Convale, a Prefeitura de Santa Inês deu início a construção do aterro sanitário (além de uma grande área de compostagem).
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Litoral Sul - CDS DO TERRITORIO LITORAL SUL	-	Informação não localizada	http://www.portal.datransparencia.com.br/prefeitura/flrestaazul/?pagina=abreDocumento&arquivo=35EB025F8E46	Informação não localizada	https://www.cdslititalsul.ba.gov.br/	Os municípios da região Sul, juntamente com o apoio do Consórcio Intermunicipal, e apoio técnico da empresa Oriens Tree, elaborarão o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos.
Consórcio Intermunicipal da Mata Atlântica - CIMA	193.288	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://cima.ba.gov.br/noticias.php	--
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território da Bacia do Paramirim - CDS DO TERRITÓRIO BACIA DO PARAMIRIM	350.502	http://www.procedebahia.com.br/publica/documentos/PRKFMG2ABY05Q-20220107-140524--!-Estatuto.pdf	http://www.procedebahia.com.br/baciadoparamirim/publicacoes/Diario%20Oficial%20-%20CDS%20-%20BACIA%20DO%20PARAMIRIM%20-%20Ed%20369.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Velho Chico - CDS VELHO CHICO	-	Informação não localizada	http://www.cdsvelhochico.ba.gov.br/arquivos/diversos/02 Alteracao de Protocolo de Intencao.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Abriu chamamento público para procedimento de manifestação de interesse - PMI, para a realização de estudos de viabilidade e modelagem de projeto de modernização, gestão, manutenção, otimização e geração de energia provenientes da coleta e destinação do tratamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios.
Consórcio Intermunicipal do Oeste da Bahia - CONSID	503.275	Informação não localizada	https://consid.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/ata-de-fundacao-protocolo-de-intencoes.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Ativo. PIGRS - Projeto será construído numa parceria entre Universidade Federal do Oeste da Bahia (Ufob), Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Sedur), Consórcio Multifinalitário do Oeste da Bahia (Consid) e chancelado pela Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-ONU).

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Sustentável do Território do São Francisco/CONSTESF	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Ativo. Habilitado na Chamada pública (01/2020 - VIMAR/SUFUS) para financiar a estruturação e o desenvolvimento de projetos de concessão pelo FEP CAIXA, no setor de saneamento básico, modalidade resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar – serviços divisíveis. (Aguarda Convocação)
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Alto Sertão	371.179	Informação não localizada	http://www.cdsaltosertao.ba.gov.br/noticias/cds_alto_sertao_assina_protocolo_de_intencoes_para_gerencia_memento_de_residuos_solidos_nos_16_municipios-173	Informação não localizada	http://www.cdsaltosertao.ba.gov.br/texto/Consortorio	Ativo. Habilitado na Chamada pública (01/2020 - VIMAR/SUFUS) para financiar a estruturação e o desenvolvimento de projetos de concessão pelo FEP CAIXA, no setor de saneamento básico, modalidade resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar – serviços divisíveis. (Aguarda Convocação)
Consortio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território do Sisal - CONSISAL	73.324	http://www.consisal.ba.gov.br/transparencia/wp-content/uploads/2017/08/1-estatuto-1-	https://www.conceicaodocoite.ba.leg.br/institucional/noticias/projeto-de-lei-complementar-no-05-2021-que-ratifica-protocolo-	Informação não localizada	https://ascomconsisal.wixsite.com/sit-econsisal	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
		alteracao5.pdf	de-intencoes-do-consisal-e-aprovado-pela-camara-municipal			
Consorcio de Desenvolvimento Sustentável da Costa do Descobrimento - CDS da Costa do Descobrimento	350.50	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://condesc.ba.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - COMARES-UCV	238.556	https://comaresucv.com.br/wpfd_file/e-statuto-social-comares/	https://comaresucv.com.br/download/01-protocolo-de-intencoes-consorcio-intermunicipal-de-gestao-integrada-para-aterro-de-residuos-solidos/	Plano Regional: https://comaresucv.com.br/download/plano-regional-de-residuos-solidos/	Informação não localizada	Obra do aterro sanitário em Cascavel iniciada, não concluída, atualmente operando com disposição de resíduos a céu aberto.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos do Sertão de Inhamuns - CPMRS-SI	136.054	Informação não localizada	Informação não localizada	Plano Coleta Seletiva: https://cpmrssi.ce.gov.br/pdfs/sertao-dos-inhamuns.pdf Plano Regional: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Sert%C3%A3o-de-Inhamuns-F.pdf	https://cpmrssi.ce.gov.br/	Atuação do Consórcio na articulação com os consorciados (reuniões, seminários). Recente articulação com a empresa GreeningHub a fins de efetivar a Logística Reversa do vidro.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Desenvolvimento do Sertão Central Sul - CODESSUL	-	https://codesul.ce.gov.br/arquivos/41/ESTATUTO_2020_0000001.pdf	https://www.codesul.ce.gov.br/arquivos/42/PROTOCOLO%20DE%20INTE%20NCOES%20DO%20CONSORCIO%2001_2020_0000001.pdf	Plano Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/SERT%C3%83O-CENTRO-SUL-2.pdf Plano Regional: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/SERT%C3%83O-CENTRO-SUL-2.pdf	https://www.codesul.ce.gov.br/	Construção da segunda fase da CMR em Milhã
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região dos Sertões de Crateús 1	-	https://crscrateus.ce.gov.br/documentos-oficiais-2/	https://crscrateus.ce.gov.br/documentos-oficiais-2/	Plano Regional: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Sert%C3%A3o-de-Crate%C3%BAs-F.pdf	Informação não localizada	Discussão sobre o início da obra da CMR em Hidrolândia
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos do Sertão de Crateús 2	-	Informação não localizada	https://www.camaranovooriente.ce.gov.br/arquivos/841/_0000002.pdf	Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/SERT%C3%83O-DE-CRATE%C3%9AS-2.pdf	Informação não localizada	Programa de Coleta Seletiva de Crateús (premiado), trabalho em conjunto com os catadores da associação RECICRATIÚ.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Sertão Central 2 - CONSERCE II	-	https://caninde.ce.gov.br/diario/439/424_2021_0000001.pdf	https://caridade.ce.gov.br/arquivos/507/LEIS_415_2020_0000002.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Estágio organizacional do consórcio

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Litoral Oeste	-	Informação não localizada	https://www.miraima.ce.gov.br/arquivos/773/LEIS%20MUNICIPAIS_634_2020_0000001.pdf	Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/LITORAL-OESTE.pdf	Informação não localizada	Estágio organizacional do consórcio
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Litoral Norte - CPMRS-RLN	-	https://www.cpmrsrln.ce.gov.br/arquivos/8/ESTATUTO_01_2018_0000001.pdf	https://cpmrsrln.ce.gov.br/publicacoes?grupo=&cat=21&Comp=&sec=&Exer=&dtini=&dtfim=&Num=&ta=3&De_scr=	Plano Regional: https://cpmrsrln.ce.gov.br/arquivos/12/PLANOS%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS_001_2020_0000001.pdf	https://www.cpmrsrln.ce.gov.br/	Existem 5 CMR's em licitação: Cruz, Jijoca, Marco, Chaval e Bela Cruz. Para o ano de 2022 estão previstos mais 5 projetos licitatórios, que beneficiarão as cidades de Camocim, Barroquinha, Chaval, Martinópolis e Acaraú.
Consórcio Regional de Resíduos do Alto Jaguaribe - CORRAJ	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://corraj.ce.gov.br/	Implantação da primeira fase da central de resíduos de Saboeiro e Jucás.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos Vale do Jaguaribe Unidade II - CONVALE	-	https://convale.ce.gov.br/arquivos/8/EDITAL_2019.06.26_2019_0000001.pdf	Informação não localizada	Plano Regional: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-MEDIO-JAGUARIBE.pdf Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/VALE-DO-JAGUARIBE-2.pdf	Informação não localizada	Construídas 4 CMR's.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Manejo de Resíduos Sólidos do Vale do Curu - CORES - VALE	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/VALE-DO-CURU.pdf	Informação não localizada	Estabelecida a política de pré-aterro
Consórcio da Floresta dos Guaras - CONGUARAS	-	Informação não localizada	https://www.cururu.ma.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-de-2012/lei-no-316-2012-consorcio-conguaras.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Reuniões de articulação com os consorciados.
Consórcio Público Intermunicipal das Mesorregiões Norte e Leste Maranhense - CONLESTE MARANHENSE	-	http://conlestema.lwsite.com.br/#:~:text=Em%20fevereiro%20de%202012%2C%20em,novo%20Estatuto%20do%20CONLESTE%20Maranhense.	Informação não localizada	PGIRS: https://pgirmsmaranhao.files.wordpress.com/2019/08/produto-16-relatc3b3rio-consolidado-pgirs-volume-ii-1.pdf	https://www.conlestema.org/	Reuniões de articulação com os consorciados.
Consórcio Intermunicipal Multimodal - CIM	-	https://www.amavi.org.br/arquivos/cim/Estatuto_CIM-AMAVI.pdf	https://www.anajatuba.ma.gov.br/arquivos/297/LEI%20MUNICIPAL%20561-2021_0000002.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Articulação para a construção do aterro sanitário que atenda às demandas municipais

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba - CONDESPB	-	Informação não localizada	http://painel.sigantet.net.br/upload/000000002/cms/images/editor/files/SEGUNDO%20PROTOCOLO%20DE%20INTEN%C3%87%C3%95ES.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Reuniões de articulação com os consorciados para construção do aterro sanitário.
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos - CONSORES	301.864	Informação não localizada	Informação não localizada	RIMA do Aterro: https://sudema.pb.gov.br/c CONSULTAS/arquivos-uteis/arquivos-eia-rima/rima_ctdr_de_guarabira.pdf	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos Municípios do Baixo Rio Paraíba - COGIVA	242.622	http://www.redeintermunicipaledu.com.br/cogiva	http://www.redeintermunicipaledu.com.br/cogiva	Informação não localizada	Informação não localizada	Aterro de rejeitos e resíduos sólidos, Unidade simplificada de triagem e compostagem.
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável SÃO SARUÊ	101.958	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal do Sertão do Araripe Pernambucano - CISAPE	391.866	http://cisape.pe.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/Estatuto2.pdf	Informação não localizada	PIRS: http://cisape.pe.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/PIRS-A8-CONTRATO-008-2014.pdf Mapa da Regionalização dos Resíduos: http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/mapa-destinacao-final6.pdf	Informação não localizada	Articulação para construção de um aterro regional.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó - COMSIM	-	Informação não localizada	Informação não localizada	PIRS: http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=34251548&folderId=43959267&name=DLFE-286707.pdf	Informação não localizada	Processo de implantação do aterro sanitário regional e UTR que será implantado no município de Floresta.
Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú - CIMPJEÚ	325.973	https://www.cimpajeu.pe.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/ESTATUTO-SOCIAL-CIMPJEÚ%9a.pdf	Informação não localizada	PIGRS por município: http://api.serratalhada.pe.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Plano-Municipal-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf , https://carneira.pe.gov.br/images/arquivos/documentos/1569854630.pdf	Informação não localizada	Possui convênios de cooperação técnico-financeira para destinação dos resíduos, com Aterro Sanitário de Salgueiro (Santa Cruz da Baixa Verde, Triunfo, Serra Talhada)
Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco - CODEAM	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco - COMAGSUL	465.355	http://comagsul.pe.gov.br/page/wp-content/uploads/Relatorios/ESTATUTO%20COMAGSUL.pdf	Informação não localizada	PIRS: http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=34251548&folderId=43959267&name=DLFE-286701.pdf	http://comagsul.pe.gov.br/	--
Consórcio Público Intermunicipal do Agreste	14.313	Informação não localizada	http://www.camarasantacruzdocapibaribe.pe.gov.br/Lei	Informação não localizada	https://home.consorcioconiape.pe.gov.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Pernambucano e Fronteiras - CONIAPE			s%20Aprovadas/2011/Lei%202.001.2011.pdf			
Consórcio Intermunicipal Portal da Mata Sul - PORTAL SUL CONSORCIO	-	https://portal.sulconsorcio.pe.gov.br/estatuto/	Informação não localizada	PIRS: http://tamandare.pe.transparenciamunicipal.online/uploads/5393/1/atos-oficiais/2018/plano-municipal-de-residuos-solidos/Plano-Mun-GestAo-de-ResIduos-Solidos.pdf	http://portalsulconsorcio.pe.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Sertão Central - CINDESC	807.833	Informação não localizada	https://www.verdejante.pe.gov.br/arquivos/160/LEIS%20MUNICIPAIS_786_2009_0000001.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio dos Municípios da Mata Norte e Agreste Setentrional de Pernambuco - COMANAS	-	http://www.comanas.pe.gov.br/index.php/download/Download-de-arquivos/Estatuto-Social-do-COMANAS/	http://www.comanas.pe.gov.br/index.php/downloads/Download-de-arquivos/Protocolo-de-Inten%C3%A7%C3%B5es/	Informação não localizada	http://www.comanas.pe.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal do Submédio São Francisco - COMRIO	115.869	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana - COMSUL	471.106	https://comsul.pe.gov.br/diretoria-executiva/	https://comsul.pe.gov.br/diretoria-executiva/	PIRS: http://tamandare.pe.transparenciamunicipal.online/uploads/5393/1/atos-oficiais/2018/plano-municipal-de-residuos-solidos/Plano-Mun-GestAo-de-ResIduos-Solidos.pdf	Informação não localizada	--
Consórcio dos Municípios Pernambucanos - COMUPE	-	Informação não localizada	https://netuse.inf.br/bezerras_cm/portalttransparencia/anexos/leis/LEI_1100_DE_12_DE_NOVEMBRO_DE_2014.pdf	Informação não localizada	https://www.comupe.org/	--
Consórcio Intermunicipal Dom Mariano- CONDOMAR	-	https://condomar.pe.gov.br/menu-o-consorcio/estatuto/	https://condomar.pe.gov.br/menu-o-consorcio/protocolointencoes/	Informação não localizada	https://condomar.pe.gov.br/	--
Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos de Pernambuco	-	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www2.cidades.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340201.pdf	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal Portal da Mata Sul	203.226	https://portalsulconsorcio.pe.gov.br/estatuto/	Informação não localizada	Informação não localizada	https://portalsulconsorcio.pe.gov.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio dos Municípios do Médio Parnaíba-PI - COMEPA	-	Matéria que foi assinado, não localizado arquivo.	Informação não localizada	Plano do Município: http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/PLano-Municipal-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-de-Teresna.pdf	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal Buritis	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Do município de Buritis: https://agerb.buritis.ro.gov.br/media/arquivos/attachments/RELATORIO_GESTAO_DO_RESIDUO_SOLIDODE_-ACOMPANHAMENTO_DE_METAS_DO_MUNICIPIO_DE_BURITIS.pdf	Informação não localizada	--
Consortio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar	336.271	http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC00000000152920.PDF	http://www.transparenciaicone.com.br/saomiguelrn/pdf/d4a209fc81ae8306402b69ab702ec38b.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Mato Grande - CISMAG	-	Informação não localizada	http://www.parazinho.rn.gov.br/lista_prod.asp?lista=categoria&tipo_id=305&prod_id=9247&tips=89&ano=&mes=	PIRS: http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC00000000164493.PDF	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Intermunicipal do Rio Grande do Norte - COPIRN	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó	313.401	Informação não localizada	http://serranegra.rn.gov.br/images/arquivos/documentos/2013/lei-483-2009.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público do Agreste Central Sergipano - CPAC	314.844	https://consorcioagreste.se.gov.br/download/estatuto-7e0c8e226ea9a003f7d13565add4_294c3e648847091319c85571.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Fase de elaboração do projeto de viabilidade dos aterros sanitários
Consórcio Público de Saneamento Básico da Grande Aracaju - CONSBAJU	1.072.435	Informação não localizada	https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/legislacao_e_atos/protocolo%20cons%C3%B3rcio%20v1_0.pdf	PIRS: https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/Produto%20%20Grande%20Aracaju%20-%20final.pdf	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico do Sul e Centro Sul Sergipano - CONSCENSUL	504.178	https://www.conscensul.com.br/css/documentos/doc_conscensul/Estatuto%20do%20Conscensul.pdf	Informação não localizada	PIRS: https://www.conscensul.com.br/css/documentos/doc_conscensul/Plano%20Intermunicipal%20de%20Residuos%20Solidos%20da%20Regiao%20Sul%20e%20Centro%20Sul%20de%20Sergipe.pdf	https://www.conscensul.com.br/	--
Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano - CONBASF	336.146	Informação não localizada	https://www.se.gov.br/noticias/desenvolvimento/prefeitos-assinam-protocolo-de-intencoes-para-consorcio-publico-do-baixo-sao-francisco	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consortio Intermunicipal do Vale do São Francisco - Conivales	90.287	Informação não localizada	https://telha.se.gov.br/sites/telha.se.gov.br/files/legislacao_e_atos/Lei%20180-2017%20-%20Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Cons%C3%B3rcio%20Intermunicipal%20de%20Vale%20S%C3%A3o%20Francisco%20-%20CONIVALES_0.pdf	Informação não localizada	https://conivales.se.gov.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal do Sul do Estado de Alagoas - CONISUL	330.885	Sem informação	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/142_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/258_ext_arquivo.pdf	https://conisul.al.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região do Litoral Norte de Alagoas - CONORTE	-	Sem informação	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/167_ext_arquivo.pdf	Plano Intermunicipal: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/290_ext_arquivo.pdf	Informação não localizada	-
Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas	-	Sem informação	http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/146_ext_arquivo.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio do Território do Recôncavo - CTR	-	Informação não localizada	http://ctr.imprensaoficial.org/2015/11/11/edicao-no-03/	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público Intermunicipal de Infraestrutura do Extremo Sul da Bahia - CONSTRUIR	449.878	Sem informação	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Gere o aterro sanitário de Teixeira de Freitas. Fase de conclusão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS).
Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral - COMDERES/CGIRSRS	-	Informação não localizada	https://www.cgirsrs.ms.ce.gov.br/publicacoes#Estatuto	Plano Regional: sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-SERTÃO-NORTE.pdf	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Sertão Centro Sul - CONSCENSUL	218.559	Informação não localizada	https://cpmrsrscs.ce.gov.br/arquivos/9/ESTATUTO_2019_0000001.pdf	Plano de Coleta Seletiva: https://cpmrsrscs.ce.gov.br/arquivos/10/PLANO%20DE%20COLETAS%20SELETIVAS%20MULTIPLAS%20-%20CENTRO%20SUL_2019_0000001.pdf	Informação não localizada	Discussão sobre alteração do Cronograma de Construção das CMR's e parceria Aterro Sanitário em Juazeiro do Norte.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana B	-	Informação não localizada	https://www.cpmrsrcb.ce.gov.br/arquivos/8/ATA%20DE%20FUNDACAO%20E%20ESTATUTO_001_2018_0000001.pdf	Plano de Coleta Seletiva: https://cpmrsrmb.ce.gov.br/arquivos/4/PLANO%20DAS%20COLETAS%20SELETIVAS_001_2019_0000001.pdf	https://cpmrsrmb.ce.gov.br/despesas	O CPMRS/RMB celebrou Contrato de Programa com o Município de Pacajus a fim de, por meio de Edital de Credenciamento para Aquisição dos Resíduos Segregados pelo Programa "Recicla Pacajus", comercializá-los.
Consórcio de Gestão integrada de Resíduos Sólidos Região Vale do Jaguaribe - CGIRS VJ	-	Informação não localizada	https://www.cgirsvj.ce.gov.br/arquivos/5/ESTATUTO%20SOCIAL_2009_0000001.pdf	EIA/RIMA: https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2020/02/2014_RIMA-ATERRO-SANITARIO-CONSORCIADO-DE-LIMOEIRO-DO-NORTE_LIMOEIRO-DO-NORTE.CE_.pdf	Informação não localizada	Ordem de serviço para execução das obras da CTR em Limoeiro do Norte e Implantação das ETRs nos municípios de Alto Santo, Iracema, Morada Nova, Palhano, Potiretama e Russas.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos - COMARES – CRATO	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Relatório RIMA Semace: https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2012/05/CARIRIACU-ATERRO.pdf	Informação não localizada	O Consórcio EY/CONEN/LACAZ MARTINS/ZIGUIA foi contratado para desenvolver os serviços técnicos especializados de consultoria necessários à modelagem e estruturação de Concessão ou Parceria Público-Privada (PPP) destinadas à realização de investimentos, gestão e execução dos serviços de Gestão de RSU para municípios do Consórcio.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Serra da Ibiapaba	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/SERRA-DA-IBIAPABA.pdf	Informação não localizada	Estágio organizacional do consórcio.
Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Cariri Oriental - CORES - CARIRI ORIENTAL	-	Informação não localizada	https://cpmrscariri.oriental.ce.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/ESTATUTO.pdf	Plano de Contingência: https://porteiras.ce.gov.br/outra_pub/plano-de-contig-de-residuos-cariri-oriental/	Informação não localizada	-
Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Cariri Oeste - CARIRI OESTE	-	Informação não localizada	http://conceste.ce.gov.br/documentos-constitutivos/	Plano de Coleta Seletiva: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/CARIRI-OESTE.pdf	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Associação Pública dos Municípios do Maciço de Baturité para o Saneamento Ambiental - AMSA	243.982	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos Municípios do Baixo Rio Paraíba - COGIVA*	242.622	Informação não localizada	http://www.redeintermunicipaledu.com.br/cogiva	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras - CONIAPE	14.313	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://consorcioconiape.pe.gov.br/institucional/	-

Apêndice D – Aspectos gerais dos consórcios ativos da região sul

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário	08.890.062/0001-28	PR	Joaquim Távora/PR	2005	5	Conselheiro Mairinck, Guapirama, Joaquim Távora, Jundiá do Sul, Quatiguá
Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental - CICA	15.255.346/0001-08	PR	Paranavaí/PR	2012	17	Alto Paraná, Amaporã, Cruzeiro do Sul, Florai, Inajá, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Paranapoema, Paranavaí, Presidente Castelo Branco, Santo Antônio do Caiuá, São Carlos do Ivaí, Santa Inês, São João do Caiuá, Tamboara, Terra Rica, Uniflor
Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná - CISPAR	04.823.494/0002-46	PR	Maringá/PR	2001	38	Abatiá, Alvorada do Sul, Andirá, Boa Ventura de São Roque, Colorado, Entre Rios do Oeste, Flórida, Iguaçu, Jaguapitã, Japurá, Jardim Olinda, Jataizinho, Jussara, Kaloré, Lobato, Marechal Cândido, Rondon, Marialva, Mercedes, Nova Fátima, Nova Santa Bárbara, Paranapoema, Pato Bragado, Peabiru, Pitangueiras, Porto Barreiro, Prado Ferreira, Presidente Castelo Branco, Ribeirão Claro, Santa Cecília do Pavão, Santa Isabel do Ivaí, Santa Mônica, Santo Antônio do Paraíso, Sarandi, São Jerônimo da Serra, São Jorge do Ivaí, Tapejara, Terra Rica, Ângulo
Consórcio Público Intermunicipal de Gestão da Amusep - PROAMUSEP	17.989.386/0001-09	PR	Maringá/PR	2013	30	Astorga, Atalaia, Colorado, Doutor Camargo, Florai, Floresta, Flórida, Iguaçu, Itaguaí, Itambé, Ivatuba, Lobato, Mandaguari, Mandaguaçu, Marialva, Maringá, Munhoz de Melo, Nossa Senhora das Graças, Nova Esperança, Ourizona, Paçandu, Paranacity, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santa Inês, Santo Inácio, Sarandi, São Jorge do Ivaí, Uniflor, Ângulo
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região do Vale do Médio Ivaí do Estado do Paraná - CIMEIV	18.720.497/0001-88	PR	Marialva/PR	2013	7	Floresta, Itambé, Ivatuba, Mandaguari, Marialva, Maringá, Sarandi

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal Caminhos do Tibagi	17.058.641/0001-08	PR	Reserva/PR	2014	11	Carambei, Ipiranga, Imbaú, Ivaí, Jaguariaíva, Reserva, Rio Branco do Ivaí, Ortigueira, Tamarana, Telêmaco Borba, Tibagi
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS	06.062.610/0001-04	PR	Japira/PR	2004	6	Ibaiti, Jaboti, Japira, Pinhalão, Siqueira Campos, Tomazina
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Regional do Território Divisa Norte do Paraná - CODREN	16.834.978/0001-99	PR	Wenceslau Braz/PR	2012	3	Santana do Itararé, São José da Boa Vista, Wenceslau Braz
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS	03.699.351/0001-20	PR	Pontal do Paraná/PR	2000	2	Matinhos, Pontal do Paraná
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - CONRESOL	04.762.909/0001-38	PR	Curitiba/PR	2001	24	Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Quatro Barras, Quitandinha, Piên, Pinhais, Piraquara, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sudoeste Pinhais do Estado do Paraná - CI PINHAIS	11.058.472/0001-11	PR	Coronel Vivida/PR	2009	7	Coronel Domingos Soares, Coronel Vivida, Honório Serpa, Itapejara d'Oeste, Mangueirinha, São João, Verê
Consórcio Intermunicipal da Fronteira - CIF	10.865.793/0001-65	PR	Barracão/PR	2009	4	Barracão, Bom Jesus do Sul, Dionísio Cerqueira/SC, Bernardo de Irigoyen/Misiones-Argentina
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região Fronteira do Sudoeste do Estado do Paraná - CIFRA	11.248.927/0001-61	PR	Pérola d'Oeste/PR	2009	8	Barracão, Bela Vista da Caroba, Capanema, Planalto, Pranchita, Pérola d'Oeste, Realeza, Santo Antônio do Sudoeste
Consórcio Público dos Municípios de Procaxias - PROCAXIAS	10.984.874/0001-84	PR	Capitão Leônidas Marques/PR	2009	7	Boa Esperança do Iguaçu, Boa Vista da Aparecida, Capitão Leônidas Marques, Cruzeiro do Iguaçu, Nova

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Prata do Iguaçu, São Jorge d'Oeste, Três Barras do Paraná
Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência - CORIPA	00.678.603/0001-47	PR	São Jorge do Patrocínio/PR	1995	7	Altônia, Esperança Nova, Guaíra, Icaraíma, São Jorge do Patrocínio, Terra Roxa, Xambrê
Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná - CODINORP	20.198.897/0001-17	PR	Prado Ferreira/PR	2014	10	Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Pitangueiras, Porecatu, Prado Ferreira
Consórcio Intermunicipal Piquiri	13.401.522/0001-47	PR	Nova Aurora/PR	2010	11	Anahy, Braganey, Cafelândia, Corbélia, Formosa do Oeste, Iguatu, Iracema do Oeste, Jesuítas, Nova Aurora, Tupãssi, Ubiratã
Consórcio Intermunicipal para Conservação da Biodiversidade da Bacia dos Rios Xambre e Piquiri - CIBAX	04.555.113/0001-04	PR	Iporã/PR	2001	6	Cafezal do Sul, Francisco Alves, Iporã, Pérola, Umuarama, Xambrê
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Território Nordeste do Paraná - CODENOP	08.146.697/0001-15	PR	Sapopema/PR	2006	10	Abatiá/PR, Congonhinhas/PR, Nova Fátima/PR, Nova Santa Bárbara/PR, Ribeirão do Pinhal/PR, Santa Amélia/PR, Santa Cecília do Pavão/PR, Santo Antônio do Paraíso/PR, Sapopema/PR, São Jerônimo da Serra/PR
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento do Território Regional da Bacia do Paranapanema - G5	12.731.728/0001-72	PR	Ribeirão Claro/PR	2010	5	Carlópolis/PR, Jataizinho/PR, Joaquim Távora/PR, Ribeirão Claro/PR, Santo Antônio da Platina/PR
Consórcio Público Intermunicipal de Atenção a Sanidade Agropecuária, Desenvolvimento Rural e Urbano Sustentável da Região Central do Estado do Paraná – CID CENTRO	11.881.350/0001-20	PR	Pitanga/PR	2010	19	Altamira do Paraná/PR, Boa Ventura de São Roque/PR, Campina da Lagoa/PR, Campina do Simão/PR, Cândido de Abreu/PR, Guarapuava/PR, Iretama/PR, Laranjal/PR, Manoel Ribas/PR, Mato Rico/PR, Nova Cantu/PR, Nova Tebas/PR, Palmital/PR, Pitanga/PR, Rio Branco do Ivaí/PR, Roncador/PR, Rosário do Ivaí/PR, Santa Maria do Oeste/PR, Turvo/PR

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal - CI - Centro Sul	07.926.117/0001-40	RS	Camaquã	2006	14	Amaral Ferrador, Arambaré, Barra do Ribeiro, Camaquã, Cerro Grande do Sul, Chuvisca, Cristal, Dom Feliciano, Guaíba, Mariana Pimente, São Lourenço do Sul, Sentinela do Sul, Sertão Santana, Tapes
Consórcio Intermunicipal de Esmeralda Pinhal da Serra - CIEPS	04.676.444/0001-00	RS	Pinhal da Serra/RS	2001	2	Esmeralda, Pinhal da Serra
Consórcio Intermunicipal de Cooperação e Gestão Pública - CONIGEPU	02.412.033/0001-74	RS	Trindade do Sul/RS	1997	12	Alpestre, Constantina, Engenho Velho, Entre-Ijuís, Gramado dos Loureiros, Nonoai, Novo Xingu, Rio dos Índios, Ronda Alta, Sarandi, Trindade do Sul, Três Palmeiras
Consórcio Intermunicipal de Gestão Multifuncional - CITEGEM	01.972.503/0001-91	RS	Bom Progresso/RS	1997	12	Bom Progresso, Braga, Campo Novo, Coronel Bicaco, Crissiumal, Esperança do Sul, Humaitá, Sede Nova, São Martinho, São Valério do Sul, Tiradentes do Sul, Três Passos
Consórcio Intermunicipal de Saúde do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - CISA-IJUI	02.231.696/0001-92	RS	Ijuí/RS	1997	45	Ajuricaba, Alegria, Augusto Pestana, Barra do Guarita, Boa Vista do Cadeado, Bom Progresso, Bozano, Braga, Campo Novo, Catuipe, Chiapeta, Condor, Coronel Barros, Coronel Bicaco, Crissiumal, Derrubadas, Dois Irmãos das Missões, Esperança do Sul, Horizontina, Humaitá, Ijuí, Inhacorá, Independência, Jóia, Miraguaí, Nova Ramada, Nova Candelaria, Novo Machado, Palmitinho, Panambi, Pejuçara, Pinheirinho do Vale, Redentora, Santo Augusto, São Martinho, São Valério do Sul, Sede Nova, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Tiradentes do Sul, Três Passos, Três de Maio, Tucunduva, Vista Alegre, Vista Gaúcha
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos de Panambi/Condor - PANAMBI/CONDOR	03.883.039/0001-92	RS	Panambi/RS	1999	2	Condor, Panambi

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí e Alto da Serra do Botucaraí - COMAJA	03.656.200/0001-95	RS	Ibirubá/RS	1999	30	Alto Alegre, Barros Cassal, Boa Vista do Cadeado, Boa Vista do Incra, Campos Borges, Carazinho, Colorado, Cruz Alta, Espumoso, Fontoura Xavier, Fortaleza dos Valos, Ibirapuitã, Ibirubá, Itapuca, Jacuizinho, Lagoa dos Três Cantos, Mormaço, Não-Me-Toque, Quinze de Novembro, Saldanha Marinho, Salto do Jacuí, Santa Bárbara do Sul, Selbach, Soledade, São José do Herval, Tapera, Tio Hugo, Tunas, Tupanciretã, Victor Graeff
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia - CONDESUS	01.509.149/0001-63	RS	São João do Polêsine/RS	1996	9	Agudo, Dona Francisco, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, Restinga Seca, São João do Polêsine, Silveira Martins.
Consórcio Intermunicipal de Serviços do Vale do Rio Pardo - CISVALE	07.664.821/0001-71	RS	Santa Cruz do Sul/RS	2005	14	Boqueirão do Leão, Candelária, Gramado Xavier, Herveiras, Mato Leitão, Pantano Grande, Passo do Sobrado, Rio Pardo, Santa Cruz do Sul, Sinimbu, Vale Verde, Vale do Sol, Venâncio Aires, Vera Cruz
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha - CISGA	14.662.467/0001-01	RS	Garibaldi/RS	2011	21	Antônio Prado, Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Coronel Pilar, Cotiporã, Fagundes Varela, Farroupilha, Garibaldi, Guaporé, Monte Belo do Sul, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Prata, Nova Roma do Sul, Parai, Pinto Bandeira, Santa Tereza, São Marcos, Veranópolis, Vila Flores
Consórcio Intermunicipal do Vale do Rio Caí - CISCAÍ	07.662.324/0001-34	RS	Montenegro/RS	2005	27	Alto Feliz, Barão, Boa Vista do Sul, Bom Princípio, Brochier, Capela de Santana, Colinas, Feliz, Harmonia, Imigrante, Linha Nova, Maratá, Montenegro, Pareci Novo, Portão, Poço das Antas, Salvador do Sul, São José do Hortêncio, São José do Sul, São Pedro da Serra, São Sebastião do Caí, São Vendelino, Tabai, Triunfo, Tupandi, Vale Real, Westfália

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS – CI/Centro	94.446.804/0001-62	RS	Santa Maria/RS	2009	32	Agudo, Cacique, Capão do Cipó, Dilermando Aguiar, Dona Francisca, Faxinal do Sortuno, Formigueiro, Itaara, Ivorá, Jaguari, Jari, Júlio de Castilhos Mota, Novas Esperança do Sul, Nova Palma, Paraíso do Sul, Pinhal Grande, Quevedos, Restinga Seca, Santa Maria, Santiago, São Francisco do Assis, São João do Polêsine, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Silveira Martins, Toropi, Tupanciretã, Unistalda, Vila Nova do Sul
Consórcio Público do Extremo Sul - COPES	11.312.086/0001-04	RS	Pelotas/RS	2009	23	Aceguá, Amaral Ferrador, Arroio Grande, Arroio do Padre, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul, Turuçu
Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí	06.205.888/0001-85	RS	Sobradinho/RS	2004	12	Arraio do Trigo, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Cerro Branco, Estrela Velha, Ibarama, Lagoa Bonita do Sul, Novo Cabrais, Passa Sete, Segredo, Sobradinho, Tunas
Consórcio Público Intermunicipal Para Assuntos Estratégicos do G8 - CIPAE G8	11.884.641/0001-72	RS	Canudos do Vale/RS	2010	8	Boqueirão do Leão, Canudos do Vale, Cruzeiro do Sul, Forquetinha, Marques de Souza, Progresso, Santa Clara do Sul, Sério
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS - CIRC	94.446.804/0001-62	RS	Santa Maria/RS	2009	32	Agudo, Cacequi, Capão do Cipó, Dilermando de Aguiar, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Formigueiro, Itaara, Ivorá, Jaguari, Jari, Júlio de Castilhos, Mata, Nova Esperança do Sul, Nova Palma, Paraíso do Sul, Pinhal Grande, Quevedos, Restinga Seca, Santiago, Santa Maria, São Francisco de Assis, São João do Polêsine, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Silveira Martins, Toropi, Tupanciretã, Unistalda, Vila Nova do Sul

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos - CRESU	03.628.611/0001-77	RS	Pirapó/RS	1999	4	Dezesseis de Novembro, Pirapo, Porto Xavier, São Nicolau
Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - PRÓ SINOS	09.150.005/0001-75	RS	Esteio/RS	2007	28	Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Capela de Santana, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Gramado, Glorinha, Igrejinha, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara, Três Coroas.
Consórcio Intermunicipal de Gestão e Resíduos Sólidos - CIGRES	07.363.412/0001-35	RS	Seberi/ RS	2001	31	Ametista do Sul, Barra do Guarita, Boa Vista das Missões, Caiçara, Cerro Grande, Cristal do Sul, Derrubadas, Dois Irmãos das Missões, Erval Seco, Frederico Westphalen, Iraí, Jaboticaba, Lajeado do Bugre, Liberato Salzano, Miraguaí, Novo Tiradentes, Palmitinho, Planalto, Pinhal, Pinheirinho do Vale, Redentora, Rodeio Bonito, Sagrada Família, São José das Missões, São Pedro das Missões, Seberi, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Vicente Dutra, Vista Alegre, Vista Gaúcha
Consórcio de Municípios da Região Nordeste Riograndense - CIRENOR	15.344.304/0001-43	RS	Sananduva/RS	2011	19	Água Santa, Barracão, Cacique Doble, Caseiros, Capão Bonito do Sul, Ibiaçá, Ibiraiaras, Lagoa Vermelha, Machadinho, Maximiliano de Almeida, Paim Filho, Sananduva, Santa Cecília do Sul, Santo Expedito do Sul, São João da Urtiga, São José do Ouro, Tapejara, Tupanci do Sul, Vila Lângaro
Consórcio Público Fronteira Noroeste - COFRON	94.188.208/0001-20	RS	São Borja/RS	2010	3	Itaqui, Maçambará, São Boja
Consórcio Público de Gerenciamento Regional de Resíduos Sólidos Urbanos da Região da Campanha - Consórcio da Campanha	11.792.605/0001-89	RS	Bagé/RS	2007	9	Aceguá, Bagé, Candiota, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Hulha Negra, Lavras do Sul, PinheiroMachado, Santana do Livramento

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Integrado de Gestão Pública do Entre Rios - CIGAMERIOS	18.011.183/0001-06	SC	Maravilha/SC	2013	16	Caibi, Campo Erê, Cunha Porã, Cunhataí, Flor do Sertão, Iraceminha, Maravilha, Modelo, Palmitos, Riqueza, Romelândia, Saltinho, Santa Terezinha do Progresso, São Miguel da Boa Vista, Saudades, Tigrinhos
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios da Amavi – CIM-AMAVI	14.695.989/0001-00	SC	Rio do Sul/SC	2011	28	Agrolândia, Agronômica, Atalanta, Aurora, Braço do Trombudo, Chapadão do Lageado, Dona Emma, Ibirama, Imbuia, Ituporanga, José Boiteux, Laurentino, Lontras, Mirim Doce, Petrolândia, Pouso Redondo, Presidente Getúlio, Presidente Nereu, Rio do Campo, Rio do Oeste, Rio do Sul, Saleté, Santa Terezinha, Taió, Trombudo Central, Vidal Ramos, Vitor Meireles e Witmarsum
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Alto Uruguai Catarinense	04.536.794/0001-63	SC	Concórdia/SC	2001	14	Alto Bela Vista; Arabutã; Concórdia; Ipira; Ipumirim; Irani; Itá; Jaborá; Lindóia do Sul; Peritiba; Piratuba; Presidente Castello Branco; Seara e Xavantina
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional - CONDER	23.773.012/0001-54	SC	São Miguel do Oeste/SC	2015	19	Anchieta, Bandeirante, Barra Bonita, Belmonte, Descanso, Dionísio Cerqueira, Guaraciaba, Guarujá do Sul, Iporã do Oeste, Itapiranga, Mondai, Palma Sola, Paraíso, Princesa, Santa Helena, São João do Oeste, São José do Cedro, São Miguel do Oeste, Tunápolis
Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento Ambiental - IBERE	05.871.732/0001-70	SC	Chapecó/SC	2003	7	Caxambu do Sul, Chapecó, Cordilheira Alta, Guatambú, Planalto Alegre, São Carlos, Águas de Chapecó
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental Meio Oeste - CISAM MEIO-OESTE	08.484.353/0001-16	SC	Capinzal/SC	2006	13	Abdon Batista, Alto Bela Vista, Brunópolis, Campos Novos, Capinzal, Frei Rogério, Herval d'Oeste, Joaçaba, Luzerna, Monte Carlo, Ouro, Vargem, Zortéa
Consórcio Intermunicipal do Contestado - COINCO	04.695.617/0001-20	SC	Curitibanos/SC	2001	9	Brunópolis, Curitibanos, Frei Rogério, Lebon Régis, Monte Carlo, Ponte Alta do Norte, Ponte Alta, Santa Cecília, São Cristovão do Sul

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal Serra Catarinense - CISAMA	11.173.405/0001-48	SC	Lages/SC	2009	18	Anita Garibaldi, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Otacílio Costa, Paineira, Palmeira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito, Urubici, Urupema
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Amrec - CIM-AMREC	34.629.547/0001-72	SC	Criciúma/SC	2019	12	Balneário Rincão, Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Siderópolis, Treviso, Urussanga
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul - CIRSURES	04.572.787/0001-17	SC	Urussanga/SC	2001	7	Cocal do Sul, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Orleans, Siderópolis, Treviso, Urussanga
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios da Amurel - CIM-AMUREL	28.692.509/0001-61	SC	Tubarão/SC	2017	18	Armazém, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Gravatal, Grão Pará, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Pedras Grandes, Pescaria Brava, Rio Fortuna, Sangão, Santa Rosa de Lima, São Ludgero, São Martinho, Treze de Maio, Tubarão
Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA	12.075.748/0001-32	SC	Florianópolis/SC	2010	219	Abdon Batista, Abelardo Luz, Agrolândia, Água Doce, Águas de Chapecó, Águas Frias, Águas Mornas, Alfredo Wagner, Alto Bela Vista, Angelina, Anita Garibaldi, Anitópolis, Antônio Carlos, Apiúna, Araribá, Arroio Trinta, Ascurra, Aurora, Balneário Barra Do Sul, Balneário Gaivota, Balneário Piçarras, Barra Bonita, Barra Velha, Benedito Novo, Biguaçu, Bom Jardim Da Serra, Bom Jesus, Bom Jesus Do Oeste, Bom Retiro, Botuverá, Braço Do Trombudo, Brunópolis, Caçador, Caibi, Calmon, Camboriú, Capão Alto, Campo Alegre, Campo Belo Do Sul, Campos Novos, Canelinha, Capinzal, Catanduvas, Celso Ramos, Cerro Negro, Chapadão Do Lageado, Cocal Do Sul, Cordilheira Alta, Coronel Martins, Correia Pinto,

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Cunhataí, Curitiba, Dona Emma, Doutor Pedrinho, Entre Rios, Erval Velho, Faxinal Dos Guedes, Flor Do Sertão, Formosa Do Sul, Forquilha, Fraiburgo, Frei Rogério, Galvão, Garuva, Gaspar, Grão Pará, Gravatal, Guaramirim, Guatambú, Herval Doeste, Ibiam, Ibicaré, Ibirama, Içara, Imaruá, Imbituba, Imbuia, Iomerê, Ipira, Ipuacu, Ipumirim, Irani, Irati, Irineópolis, Itá, Itaipópolis, Itapiranga, Itapoá, Ituporanga, Jaborá, Jacinto Machado, Jaguaruna, Jaraguá Do Sul, Jardinópolis, Joaçaba, José Boiteux, Jupiá, Lacerdópolis, Lages, Lajeado Grande, Laurentino, Lauro Muller, Lebon Régis, Leoberto Leal, Lindóia Do Sul, Lontras, Luzerna, Macieira, Mafra, Major Gercino, Major Vieira, Marema, Massaranduba, Matos Costa, Mirim Doce, Modelo, Monte Carlo, Monte Castelo, Morro Da Fumaça, Navegantes, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Nova Trento, Nova Veneza, Novo Horizonte, Orleans, Otacílio Costa, Ouro, Ouro Verde, Paial, Paineira, Palmeira, Papanduva, Passo De Torres, Passos Maia, Paulo Lopes, Pedras Grandes, Peritiba, Petrolândia, Pinheiro Preto, Piratuba, Planalto Alegre, Ponte Alta, Ponte Alta Do Norte, Ponte Serrada, Pouso Redondo, Praia Grande, Presidente Castello Branco, Presidente Getúlio, Presidente Nereu, Quilombo, Rancho Queimado, Rio Das Antas, Rio Do Campo, Rio Do Oeste, Rio Dos Cedros, Rio Do Sul, Rio Negrinho, Rio Rufino, Rodeio, Romelândia, Salet, Salto Veloso, Sangão, Santa Cecília, Santa Rosa De Lima, Santa Rosa Do Sul, Santa Terezinha, Santa Terezinha Do Progresso, Santo Amaro Da Imperatriz, São Bernardino, São Bento Do Sul, São Bonifácio, São Carlos, São Cristovão Do Sul, São Domingos, São Francisco Do Sul, São João Batista, São João Do Sul,

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						São José, São José Do Cerrito, São Lourenço Do Oeste, São Ludgero, São Pedro De Alcântara, Schroeder, Seara, Serra Alta, Siderópolis, Sul Brasil, Taió, Tangará, Timbó Grande, Três Barras, Treviso, Treze De Maio, Treze Tílias, Trombudo Central, Tubarão, Turvo, União Do Oeste, Urubici, Urupema, Urussanga, Vargeão, Vargem, Vargem Bonita, Vidal Ramos, Videira, Vitor Meireles, Witmarsum, Xanxerê, Xavantina, Xaxim, Zortéa
Consórcio Intermunicipal Serra São Miguel - CSSM	05.480.852/0001-47	SC	Ibirama/SC	2002	4	Ibirama, José Boiteux, Lontras, Presidente Nereu
Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI	82.762.469/0001-22	SC	Timbó/SC	1999	15	Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Ilhota, Indaial, Luiz Alves, Pomerode, Massaranduba/CS, Rio dos Cedros, Rodeio, Timbó

Apêndice D.1 – Aspectos institucionais/legais dos consórcios ativos da Região Sul

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário	30.201	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental - CICA	164.544	https://www.ConsorcioCica.com.br/legislacaoVie/w/?id=17	https://www.ConsorcioCica.com.br/uploads/legislacao/Protocolodeintecao2011.pdf	PIGIRS Diagnóstico: https://www.ConsorcioCica.com.br/uploads/legislacao/Prognostico-CICA.pdf Prognóstico: https://www.ConsorcioCica.com.br/uploads/legislacao/Diagnostico-CICA_(788).pdf	https://www.ConsorcioCica.com.br/	-
Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná - CIPAR	32.394	https://www.ConsorcioCispar.com.br/uploads/pagina/arquivos/CIPAR-Estatuto-20210430.pdf	https://www.ConsorcioCispar.com.br/uploads/pagina/arquivos/CIPAR-Contrato-do-CIPAR-20131111.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público Intermunicipal de Gestão da Amusep - PROAMUSEP	-	http://www.amusep.com.br/sistema/arquivos/3ddf8d9fd460.pdf	https://proamusep.com.br/uploads/legislacao/TERCEIRO-ADIANTAMENTO-E-CONSOLIDACAO-DO-PROTOCOLO-DE-INTENCOES-PROAMUSEP....-2-73.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região do Vale do Médio Ivaí do Estado do Paraná - CIMEIV	-	http://www.amusep.com.br/sistema/arquivos/2d15c8142f05.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS	76.518	http://www.cias.pr.gov.br/?pag=T1RjPU9EZz1PVFU9T0dVPU9HST1PVEE9T0dFPU9HRT0=&idmenu=6	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www.cias.pr.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Regional do Território Divisa Norte do Paraná - CODREN	-	https://codren.org/assets/wp-content/uploads/2019/07/Estatuto-Atualizado-Julho-2019.pdf	https://codren.org/assets/wp-content/uploads/2017/09/NOVO-PROTOCOLO-DE-INTEN%c3%87%c3%95ES-CODREN.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - CONRESOL	3.616.946	Informação não localizada	https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00249530.pdf	Aprovação do Plano: https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00248167.pdf	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional Caminhos do Tibagi	265.494	http://ConsorcioCaminhosdotibagi.com.br/categoria/estatuto/	Informação não localizada	PIGIRS: http://ConsorcioCaminhosdotibagi.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Plano-CADERNOS-	http://consorcioCaminhosdotibagi.com.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
				MUNICIPAIS-TIBAGI-Atual.pdf		
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sudoeste Pinhais do Estado do Paraná - CI PINHAIS	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal da Fronteira - CIF	29.265	http://cifronteira.com.br/wp-content/uploads/2014/05/Estatuto-do-CIF.pdf	http://cifronteira.com.br/wp-content/uploads/2021/10/20211029074903305-1.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região Fronteira do Sudoeste do Estado do Paraná - CIFRA	-	https://www.camapdo.pr.gov.br/upload/leis/anexo77.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público dos Municípios de Procaxias - PROCAXIAS	-	https://procaxias.com.br/wp-content/uploads/2020/08/Estatuto-Cons%C3%B3rcio-Procaxias.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência - CORIPA	96.277	https://www.coripa.org.br/arquivos/ckEditor/files/ESTATUTO%20-%20CORIPA.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.coripa.org.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná - CODINORP	70.123	https://www.cafeara.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-2017/anexo-ii-lei-490-2017.pdf	https://www.cafeara.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-2017/anexo-i-lei-490-2017.pdf	Informação não localizada	https://vetorbrasil.org/codinorp/	-
Consórcio Intermunicipal Piquiri	102.763	https://Consorciopiquiri.com/wp-content/uploads/2020/08/Estatuto.pdf	https://Consorciopiquiri.com/wp-content/uploads/2020/08/Protocolo-de-Inten%C3%A7%C3%B5es-Piquiri.pdf	Informação não localizada	https://Consorciopiquiri.com/	-
Consórcio Intermunicipal para Conservação da Biodiversidade da Bacia dos Rios Xambre e Piquiri - CIBAX	151.716	https://docmunicipal.com.br/executivoooutrosdocumentos/index/cibax/Wm1sc2RHVnIMbVpwYkhSbGNtTmhkR1ZuYjNKcFIRPT0=:Tmp rPQ%3D%3D	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www.cibax.org.br/	-
Consórcio Intermunicipal - CI - Centro Sul	261.954	https://www.Consorciocentrosul.com/estatuto-social	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.Consorciocentrosul.com/	-
Consórcio Intermunicipal de Esmeralda Pinhal da Serra - CIEPS	5.242	http://www.cieps.net.br/uploads/arqs_downloads/20170417_085307_estatuto-do-ci-esmeralda-	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www.cieps.net.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
		pinhal-da-serra.pdf				
Consórcio Intermunicipal de Cooperação e Gestão Pública - CONIGEPU	98.958	https://www.conigepu.com.br/Documentos_p%C3%BABlicos/Legislacao%C3%A7%C3%A3o	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.conigepu.com.br	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão Multifuncional - CITEGEM	79.547	Informação não localizada	https://www.camaratiradentesdosul.rs.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/lei6472010tiradentesdosulrs.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Saúde do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - CISA-IJUI	-	https://www.cisaijui.com.br/estatuto-social/	https://www.cisaijui.com.br/protocolo-de-intencoes/	PERS: https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201905/03155041-pers-final.pdf	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos de Panambi/Condor - PANAMBI/CONDOR	-	Informação não localizada	<u>Notícia:</u> https://www.pejuca.rs.gov.br/noticia/4033/assinado-o-protocolo-de-intencoes-para-destinacao-correta-dos-residuos-solidos-urbanos/	Informação não localizada	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí e Alto da Serra do Botucaraí - COMAJA	81.980	https://www.comaja.com.br/uploads/pagina/1727/3dhHXQwybklhX4V4BVt1PsVnGZGI-7s8.pdf	https://www.cmvi.orgraeff.com.br/system/filemanager/files/lei_164_12736846_11.pdf	Informação não localizada	https://www.comaja.com.br/	-
Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia - CONDESUS	-	http://www.condesusquartacoloniam.com.br/arquivos/299.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Serviços do Vale do Rio Pardo - CISVALE	-	http://cisvalerp.com.br/?page_id=214	https://www.camarasantacruz.rs.gov.br/documento/lei-ordinaria-5787-28-10-2009-15869	Em fase de conclusão do Plano: http://cisvalerp.com.br/?p=2988	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha - CISGA	380.413	http://www.cisga.com.br/fotos/historicos/arquivos/c44b1f58b049c413ac3a782975e21492.pdf	http://www.cisga.com.br/fotos/historicos/arquivos/a4eb4e7d770c225dbcd95319af238922.pdf	PGIRS: http://www.cisga.com.br/fotos/historicos/arquivos/a4eb4e7d770c225dbcd95319af238922.pdf	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal do Vale do Rio Caí - CISCAÍ	146.983	https://www.ciscai.com.br/files/ugd/eaf304_80f93844a7b543b8abf688dce260cf2c.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS – CI/Centro	261.954	https://www.Consorciocentrosul.com/estatuto-social	Informação não localizada	PRGIRS: https://www.faxinaldosoturno.rs.gov.br/arqs/prgirs-ci-centro---vol-i-144.pdf	https://circ.rs.gov.br/home	-
Consórcio Público do Extremo Sul - COPES	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí	207.715	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-
Consórcio Público Intermunicipal Para Assuntos Estratégicos do G8 - CIPAE G8	42.964	https://www.cipae8.rs.gov.br/files/legislacao/EstatutoCIPAE8Consolidado.pdf	https://www.cipae8.rs.gov.br/files/legislacao/Protocolo-de-Intencoes.pdf	PIGRS: http://portal.sysnova.com.br/s_s/38/UserFiles/EditorFiles/PMRS.pdf	https://www.cipae8.rs.gov.br/site/	-
Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado/RS - CIRC	-	https://circ.rs.gov.br/arquivos/1052.pdf	https://circ.rs.gov.br/legislacao/protocolo-de-intencoes	PIGRS: https://circ.rs.gov.br/departamentos/camaras-tecnicas/meio-ambiente	https://circ.rs.gov.br/home	-
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos - CRESU	20.461	https://sitearquivos.s3-us-west-2.amazonaws.com/200/Conteudos/1122/Id4b6kv24i145lr4s9z5_EXTRATO%20DO%20ESTATUTO%20-%20CRESU_278R..pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - PRÓ SINOS	1.866.005	http://www.ConsorcioProSinos.com.br/publicacoes-legais/acervo-bibliografico/planos-de-residuos-solidos	https://www.saoleopolido.rs.gov.br/download_anexo/Protocolo%20de%20Intencoes%20do%20Consorcio%20Publico%20de%20Saneamento%20Basico%20na%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20dos%20Sinos.pdf	Informação não localizada	https://www.prosinos.rs.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão e Resíduos Sólidos - CIGRES	187.931	http://cigres.com.br/arquivos/ESTATUTO.pdf	https://www.cespro.com.br/7992/2010_L1047.pdf	PIGRS: https://cespro.com.br/7711/2019_L1941.pdf	http://www.cigres.com.br/portal/	-
Consórcio de Municípios da Região Nordeste Riograndense - CIRENOR	18.461	https://www.cirenor.rs.gov.br/pg.php?area=ESTATUTO	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.cirenor.rs.gov.br/	-
Consórcio Público Fronteira Noroeste - COFRON	-	Informação não localizada	https://www.cofron.rs.gov.br/images/Constituicao/RESOLU3.PDF	Informação não localizada	https://www.cofron.rs.gov.br/	-
Consórcio Integrado de Gestão Pública do Entre Rios - CIGAMERIOS	108.175	https://www.amerios.org.br/cms/pagina/ver/codMapalt/59976	Informação não localizada	PGRS: https://www.amerios.org.br/cms/pagina/ver/codMapalt/98885	https://www.amerios.org.br	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios da Amavi - CIM-AMAVI	295.201	Informação não localizada	https://www.amavi.org.br/arquivos/cim/Protocolo de intencoes CIM-AMAVI com 1 alteracao consolidada.pdf	Informação não localizada	https://www.amavi.org.br/cim	-
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Alto Uruguai Catarinense	148.829	https://consorciolambari.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Novo-Estatuto-Social-Multifinalitario-2016.pdf	https://consorciolambari.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Protocolo-de-intencoes-Lambari-Direito-Publico-2009.pdf	PIGRS: https://www.amosc.org.br/uploads/1536/arquivos/939779_VOLUME_3_Arvoredo_intermunicipal_AMAUC.pdf	https://consorciolambari.sc.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional - CONDER	170.158	https://conder.atende.net/cidadao/pagina/atende.php?rot=1&acao=119&ajax=t&processo=viewFile&ajaxPrevent=1648525439151&file=ir52kuor46fx4nzntkjuelouhrt09I2j8k0zqamx&sistema=WPO&class=UploadMidia	https://www.fernandespinheiro.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-de-2017/anexo-unico-a-lei-no-631-2017-protocolo-de-intencoes-conder	Informação não localizada	https://conder.atende.net/cidadao	-
Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento Ambiental - IBERE	-	http://www.iber.org.br/anexos/325/2737/segundo	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www.iber.org.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
		da-alteracao-do-estatuto-pdf				
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental Meio Oeste - CISAM MEIO-OESTE	-	http://www.cisam.sc.gov.br/leis.php?id=#aba2	http://www.cisam.sc.gov.br/leis.php?id=#	Informação não localizada	http://www.cisam.sc.gov.br/lic.php#aba7	-
Consórcio Intermunicipal do Contestado - COINCO	96.430	https://leismunicipais.com.br/a/sc/c/curitibanos/leis-ordinarias/2019/614/6136/lei-ordinaria-n-6136-2019-autoriza-o-poder-executivo-acrescer-dispositivos-no-estatuto-do-Consorcio-intermunicipal-do-contestado-coinco-e-da-outras-providencias	Há protocolo	Informação não localizada	http://www.coinco.sc.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal Serra Catarinense - CISAMA	288.479	https://cisama.sc.gov.br/assets/uploads/16784-terceira-alteracao-contratual-consolidada.pdf	https://cisama.sc.gov.br/assets/uploads/470ee-protocolo_intencoes_cisama_dom-29-08-09.pdf	PGIRS: https://cisama.sc.gov.br/detalhes/saneamento-basico/3/plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-	https://cisama.sc.gov.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
				de-residuos-solidos/28		
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Amrec - CIM-AMREC	-	https://www.amrec.com.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/71440	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.amrec.com.br/estruturaorganizacional/hotsite/index/codHotsite/9531	-
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul - CIRSURES	111.146	http://www.cirsures.sc.gov.br/institucional/documentos/2/estatuto	<u>Há protocolo de intenções</u>	PIGRS: http://www.cirsures.sc.gov.br/institucional/documentos/download/pdf/dbb3d789ee6f900851b321f023dccc34/plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos_2013-05-07.pdf	http://www.cirsures.sc.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios da Amurel - CIM-AMUREL	-	https://www.cimamurel.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/151586	https://www.cimamurel.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/151586	Informação não localizada	https://www.cimamurel.sc.gov.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA	643.486	https://www.cincatarina.sc.gov.br/CMS/Media/docs/CINCATARINA/MenuTopo/Institucional/QuemSomos/EstatutoCINCATARINA.pdf	https://camara.fecam.org.br/uploads/82/arquivos/1603871/PROJETO_1716_CINCATARINA.pdf	Informação não localizada	https://cincatarina.sc.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal Serra São Miguel - CSSM	-	Informação não localizada	Informação não localizada	-	Informação não localizada	-
Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI	312.371	https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/estatuto/	https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/protocolo-de-intencoes/	PIGRS: https://cimvi.sc.gov.br/publicacoes/protocolo-de-intencoes/	https://cimvi.sc.gov.br/	-
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Território Nordeste do Paraná - CODENOP	70.123	Informação não localizada	https://codenop.com.br/portal-da-transparencia/geral/estatuto-e-protocolos-de-intencao	Informação não localizada	https://www.codenop.com.br/	-
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento do Território Regional da Bacia do Paranapanema - G5	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.civap.com.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Intermunicipal de Atenção a Sanidade Agropecuária, Desenvolvimento Rural e Urbano Sustentável da Região Central do Estado do Paraná – CID CENTRO	-	Informação não localizada	http://www.ConsorcioCIDCentro.com.br/portal/portal-publicacoes.php?modulo=&pesquisar=1&g=2&a=&p=&t=17	Informação não localizada	http://www.ConsorcioCIDCentro.com.br/carregaPagina.php?p=1	-
Consórcio Público de Gerenciamento Regional de Resíduos Sólidos Urbanos da Região da Campanha - Consórcio da Campanha	311.257	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	-

Apêndice E - Aspectos gerais dos consórcios ativos da região sudeste

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Público Prod Norte - PROD NORTE	10.820.775/0001-67	ES	Pinheiros/ES	2009	12	Boa Esperança, Conceição da Barra, Ecoporanga, Jaguaré/RS, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, São Mateus, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, São Mateus
Consórcio Público da Região Noroeste - CIM NOROESTE	02.236.721/0001-20	ES	Água Branca/ES	1997	16	Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Barra de São Francisco, Colatina, Ecoporanga, Governador Lindenberg, Mantena/MG, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, Vila Pavão, Vila Valério, Água Doce do Norte, Água Branca
Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo - CONDOESTE	11.422.312/0001-00	ES	Colatina/ES	2009	22	Afonso Cláudio, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Ibiraçu, Itaguaçu, Itarana, João Neiva, Laranja da Terra, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã, Vila Valério, Água Doce do Norte, Água Branca
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Espírito Santo - CISABES	14.934.498/0001-74	ES	Colatina/ES	2011	25	Aimorés/MG, Alegre, Alfredo Chaves, Aracruz, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Guaçuí, Ibiraçu, Ibitirama, Iconha, Itaguaçu, Itarana, Itaguaçu, Itapemirim/Marataízes, Jaguaré, Jerônimo Monteiro, João Neiva, Linhares, Marilândia, Mimoso do Sul, Rio Bananal, São Domingos do Norte, São Mateus, Sooretama, Vargem Alta
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Território do Caparaó Capixaba - CONSÓRCIO CAPARAÓ	03.353.387/0001-58	ES	Ibitirama/ES	1999	12	Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dorcas do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupí, Iúna, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire, São José do Calçado

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Público para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sul do Estado e Santo - CONDESUL/ES	13.461.204/0001-71	ES	Guarapari/ES	2011	5	Alfredo Chaves, Anchieta, Guarapari, Iconha, Piúma
Consórcio Público para Gestão Integrada - CPGI	19.031.366/0001-56	MG	Andradas/MG	2013	8	Albertina, Andradas, Caldas, Ibitiúra de Minas, Ipuiúna, Santa Rita de Caldas
Associação dos Municípios da Microrregião do Médio Sapucaí - AMESP (Consórcio AMESP)	20.362.307/0001-40	MG	Pouso Alegre/MG	2019	21	Bueno Brandão, Cachoeira de Minas, Camanducaia, Careagu, Carmo da Cachoeira, Congonhal, Delfim Moreira, Espírito Santo do Dourado, Inconfidentes, Ipuiúna, Marmelópolis, Monte Sião, Natércia, Paraisópolis, Santa Rita do Sapucaí, Senador Amaral, Senador José Bento, São Bento Abade, São Sebastião da Bela Vista, Tocos do Moji, Turvolândia
Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí - CIMASAS	09.062.786/0001-46	MG	Itajubá/MG	2007	14	Brasópolis, Conceição das Pedras, Consolação, Delfim Moreira, Gonçalves, Itajubá, Maria da Fé, Marmelópolis, Pedralva, Piranguinho, Piranguçu, Sapucaí-Mirim, São José do Alegre, Wenceslau Braz
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Socioeconômico e Socioambiental dos Municípios da Microrregião de São Lourenço - CIDESEA	11.845.834/0001-14	MG	São Lourenço/MG	2010	12	Carmo de Minas, Cristina, Dom Viçoso, Itamonte, Itanhandu, Olímpio Noronha, Passa Quatro, Pouso Alto, São Lourenço, São Sebastião do Rio Verde, Soledade de Minas, Virgínia
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Amag - CIMAG	21.406.451/0001-01	MG	Caxambu/MG	2014	33	Aiuruoca, Alagoa, Arantina, Baependi, Bocaina de Minas, Bom Jardim de Minas, Cambuquira, Carmo de Minas, Carvalhos, Caxambu, Conceição do Rio Verde, Cristina, Cruzília, Dom Viçoso, Itamonte, Itanhandu, Jesuânia, Lambari, Liberdade, Madre de Deus de Minas, Olaria, Olímpio Noronha, Passa Quatro, Passa Vinte, Pedralva, Pouso Alto, Seritinga, Serranos, Soledade de Minas, São

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Lourenço, São Sebastião do Rio Verde, São Thomé das Letras, Virgínia
Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos - CONCASS	11.316.986/0001-20	MG	Seritinga/MG	2009	3	Aiuruoca, Seritinga, Serranos
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Regional Sustentável - CIDERSU	21.466.597/0001-34	MG	Carvalhópolis/MG	2014	16	Alfenas, Alterosa, Alfenas, Campanha, Carvalhópolis, Cordislândia, Elói Mendes, Fama, Machado, Monsenhor Paulo, Paraguaçu, Poço Fundo, Serrania, Silvianópolis, São Gonçalo do Sapucaí, São João da Mata
Consórcio Intermunicipal da Baixa Mogiana - CIMOG	32.308.233/0001-42	MG	Guaxupé/MG	2018	17	Alterosa, Arceburgo, Areado, Bom Jesus da Penha, Botelhos, Cabo Verde, Conceição da Aparecida, Guaranésia, Guaxupé, Itamogi, Jacuí, Juruaíam Monte Belo, Monte Santo de Minas, Muzambinho, Nova Resende, São Pedro da União
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul de Minas Gerais - CISABSUL	19.807.228/0001-16	MG	Boa Esperança/MG	2014	13	Boa Esperança, Campo Belo, Campo do Meio, Carmo de Minas, Coqueiral, Córrego Fundo, Doloresópolis, Guapé, Lambari, Nepomuceno, São João Batista do Glória, São Lourenço, Três Pontas
Consórcio Regional de Saneamento Básico - CONSANE	24.990.099/0001-84	MG	Lavras/MG	2015	21	Camacho, Campo Belo, Campos Gerais, Carrancas, Cana Verde, Carmo de Minas, Delfim Moreira, Elói Mendes, Ijaci, Ingai, Itabirito, Itaguara, Itapetecica, Itumirim, Itutinga, Lambari, Lavras, Luminárias, Nepomuceno, Perdões, Ribeirão Vermelho, São Bento do Abade, São Lourenço

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal e Gestão Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes - CIGEDAS	18.773.785/0001-09	MG	São João del Rei/MG	2013	19	Barroso, Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Dolores de Campos, Ibituruna, Itutinga, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Piedade do Rio Grande, Prados, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João del Rei, São Tiago, São Vicente de Minas, Tiradentes
Consórcio de Desenvolvimento da Área dos Municípios da Microrregião da Mantiqueira - CODAMMA	20.885.172/0001-05	MG	Barbacena/MG	2014	10	Antônio Carlos, Barbacena, Bias Fortes, Capela Nova, Cipotânea, Ibiritoga, Ressaquinha, Santa Bárbara do Tugúrio, Santa Rita de Ibitipoca, Senhora dos Remédios
Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos - ECOTRES	07.975.391/0001-09	MG	Conselheiro Lafaiete/MG	2006	3	Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco, Congonhas
Consórcio Multifinalitário do Centro Oeste Mineiro - CIAS-CENTRO OESTE	20.620.108/0001-94	MG	Pitangui/MG	2014	34	Abaeté, Araújos, Bambuí, Biquinhas, Bom Despacho, Cedro do Abaeté, Conceição do Pará, Córrego Danta, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Florestal, Igaratinga, Iguatama, Leandro Ferreira, Luz, Maravilhas, Martinho Campos, Medeiros, Moema, Morada Nova de Minas, Nova Serrana, Onça de Pitangui, Paineiras, Papagaios, Pará de Minas, Pequi, Perdígão, Pitangui, Pompéu, Serra da Saudade, São Gonçalo do Pará, São José da Varginha, Tapiraí
Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos Urbanos - COMPARESOLURB	13.414.110/0001-41	MG	Betim/MG	2009	9	Betim, Brumadinho, Ibirité, Igarapé, Juatuba, Mateus Leme, Mário Campos, Sarzedo, São Joaquim de Bicas
Consórcio Intermunicipal de Saúde e de Políticas de Desenvolvimento da Região do Calcário - CISREC	01.272.081/0001-41	MG	Matozinhos/MG	1996	16	Baldim, Capim Branco, Confins, Funilândia, Jaboticatubas, Jequitibá, Lagoa Santa, Matozinhos, Morro do Pilar, Pedro Leopoldo, Prudente de Moraes, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Santana do Riacho, São José da Lapa, Vespasiano

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI	19.738.706/0001-83	MG	Ponte Nova/MG	2014	42	Abre Campo, Acaiaca, Alvinópolis, Amparo do Serra, Araponga, Barra Longa, Cajuri, Canaã, Caputira, Coimbra, Congonhas, Desterro de Entre Rios, Diogo de Vasconcelos, Dom Silvério, Entre Rios de Minas, Guaraciaba, Itabirito, Jequeri, Mariana, Matipó, Oratórios, Ouro Branco, Ouro Preto, Paula Cândido, Pedra do Anta, Piedade de Ponte Nova, Piraúba, Ponte Nova, Porto Firme, Raul Soares, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio do Gramma, Sem-Peixe, Sericita, São Pedro dos Ferros, Teixeira, Urucânia, Vermelho Novo, Visconde do Rio Branco, Viçosa
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata	10.331.797/0001-63	MG	Viçosa/MG	2008	48	Abre Campo, Acaiaca, Aimorés, Argirita, Barra Longa, Brás Pires, Cajuri, Carangola, Cataguases, Chalé, Conceição de Ipanema, Conselheiro Pena, Fervedouro, Governador Valadares, Ipanema, Itambacuri, Jeceaba, Jequeri, Lajinha, Lamim, Lima Duarte, Luisburgo, Manhuaçu, Manhumirim, Mantena, Mariana, Oratórios, Pedra Dourada, Pedro Teixeira, Piracema, Pocrane, Ponte Nova, Queluzito, Raul Soares, Recreio, Reduto, Rio Doce, Santana do Garambéu, Santa Rita de Jacutinga, São Francisco Do Glória, Senador Firmino, Senhora de Oliveira, Senhora dos Remédios, Taparuba, Tocantins, Tombos, Vermelho Novo, Viçosa
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional - CONVALE	19.864.323/0001-51	MG	Uberaba/MG	2014	13	Água Comprida, Campo Florido, Comendador Gomes, Conceição das Alagoas, Conquista, Delta, Nova Ponte, Pirajuba, Planura, Sacramento, Santa Juliana, Uberaba, Veríssimo
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - CIDES	19.526.155/0001-94	MG	Uberlândia/MG	2013	20	Araporã, Cachoeira Dourada, Campina Verde, Canápolis, Capinópolis, Cascalho Rico, Centralina, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Gurinhatã, Indianópolis, Ipiaçu, Iraí de Minas,

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Prata, Santa Vitória, Tupaciguara
Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES	19.746.706/0001-25	MG	Monte Carmelo/MG	2013	10	Abadia dos Dourados, Cascalho Rico, Coromandel, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Indianópolis, Iraí de Minas, Monte Carmelo, Romaria
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Alto Paranaíba - CIPAR	20.782.813/0001-98	MG	Patos de Minas/MG	2013	11	Carmo do Paranaíba, Cruzeiro da Fortaleza, Guimarães, Lagoa Formosa, Patrocínio, Presidente Olegário, Rio Paranaíba, Santa Rosa da Serra, Serra do Salitre, São Gonçalo do Abaeté, Varjão de Minas
Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB	15.508.976/0001-47	MG	Corinto /MG	2010	21	Araçaí, Augusto de Lima, Baldin, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Santo Hipólito, Três Marias
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço - CIMME	21.345.989/0001-45	MG	Conceição do Mato Dentro/MG	2014	15	Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Congonhas do Norte, Carmésia, Dom Joaquim, Ferros, Itambé do Mato Dentro, Jaboticatubas, Morro do Pilar, Passabém, Santana do Riacho, Santo Antônio do Rio Abaixo, Santo Antônio do Itambé, São Sebastião Preto do Rio , Taquaraçu de Minas
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Social dos Municípios do Leste de Minas - CIDES-LESTE	12.963.113/0001-71	MG	Caratinga/MG	2010	22	Alpercata, Açucena, Bom Jesus do Galho, Capitão Andrade, Caratinga, Córrego Novo, Dom Cavati, Entre Folhas, Iapu, Imbé de Minas, Inhapim, Piedade de Caratinga, Pingo d'Água, Santa Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas, Sobralia, São Domingos das Dores, São João do Oriente, São

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Sebastião do Anta, Ubaporanga, Vargem Alegre, Vermelho Novo
Consórcio Intermunicipal Multissetorial Entorno do Caparaó - CIS-CAPARAÓ	01.999.898/0002-05	MG	Mutum/MG	2005	15	Chalé, Conceição de Ipanema, Durandé, Ipanema, Lajinha, Luisburgo, Martins Soares, Mutum, Pocrane, Reduto, Santana do Manhuaçu, Simonésia, São José do Mantimento, São João do Manhuaçu, Taparuba
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável do Médio Rio Doce - CIMDOCE	21.403.103/0001-72	MG	Governador Valadares/MG	2014	12	Alvarenga, Conselheiro Pena, Engenheiro Caldas, Fernandes Tourinho, Frei Inocência, Itanhomi, Itueta, Mathias Lobato, Resplendor, Sardoá, São Geraldo da Piedade, Tarumirim
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável do Médio Jequitinhonha - CIDSMEJE	20.357.048/0001-69	MG	Araçuaí/MG	2014	19	Araçuaí, Berilo, Cachoeira de Pajeú, Carai, Chapada do Norte, Comercinho, Coronel Murta, Divisa Alegre, Francisco Badaró, Itaobim, Itinga, Jenipapo de Minas, José Gonçalves de Minas, Medina, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Ponto dos Volantes, Virgem da Lapa
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Baixo Jequitinhonha - CIMBAJE	07.306.549/0001-58	MG	Jacinto/MG	2005	13	Bandeira, Felisburgo, Jacinto, Jequitinhonha, Joaíma, Jordânia, Rio Prado, Rubim, Santa Maria do Salto, Salto Divisa, Santo Antônio do Jacinto, Divisópolis, Pedra Azul
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Vale do Aço - CIMVA	21.466.841/0001-69	MG	Ipatinga/MG	2014	37	Antônio Dias, Açucena, Barão, Belo Oriente, Braúnas, Bruge, Caratinga, Coroaci, Coronel Fabriciano, Corrêgo Novo, Dionísio, Dom Cavati, Dolores de Guanhaes, Entre Folhas, Ipu, Imbé de Minas, Ipaba, Ipatinga, Itanhomi, Jaguarauçu, Joanésia, Marliéria, Mesquita, Naque, Periquito, Piedade de Caratinga, Cidade do Bem Viver, Pocrane, Raul Soares, Reduto, Santana do

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						Manhuaçu, São João do Oriente, São Pedro do Suaçui, Sem Peixe, Sobrália, Vargem Alegre
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável	18.388.019/0001-12	MG	Ouro Fino/MG	2013	6	Bueno Brandão, Inconfidentes, Jacutinga, Monte Sião, Ouro Fino, Tocos do Moji
Consórcio Intermunicipal Para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável - INTERAMBIENTAL	16.869.135/0001-28	MG	Santa Juliana/MG	2012	2	Pedrinópolis, Santa Juliana
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE	19.193.527/0001-08	MG	Montes Claros/MG	2013	60	Augusto de Lima, Bocaiúva, Bonito de Minas, Botumirim, Brasília de Minas, Buenópolis, Buritizeiro, Campo Azul, Capitão Enéas, Catuti, Claros dos Poções, Cônego Marinho, Coração de Jesus, Cristália, Engenheiro Navarro, Francisco Dumont, Francisco Sá, Fruta de Leite, Glaucilândia, Grão Mogol, Guaraciama, Ibiaí, Ibiracatu, Icarai de Minas, Itacambira, Itacarambi, Itaobim, Jaíba, Januária, Japonvar, Jequitai, Joaquim Felício, Josenópolis, Juramento, Juvenília, Lagoa dos Patos, Lassance, Lontra, Luislândia, Manga, Mirabela, Miravânia, Montalvânia, Monte Azul, Montes Claros, Olhos D'água, Padre Carvalho, Pedras de Maria da Cruz, Pirapora, Ponto Chique, São Francisco, São João da Lagoa, São João da Ponte, São João das Missões, São João do Pacuí, São Romão, Ubaí, Varzea da Palma, Varzelândia

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região de São Sebastião do Paraíso	21.213.865/0001-06	MG	São Sebastião do Paraíso	2014	9	Capetina, Cássia, Itamogi, Fortaleza de Minas, Jacuí, Monte Santo de Minas, Pratápolis, São Sebastião do Paraíso, São Tomás de Aquino
Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande - CICANASTRA	18.236.606/0001-96	MG	Piumhi/MG	2009	20	Aguanil, Arcos, Campo Belo, Cana Verde, Candeias, Capitólio, Córrego Fundo, Cristais, Doresópolis, Formiga, Guapé, Japaraíba, Lagoa da Prata, Pains, Perdões, Pimenta, Piumhi, Santana do Jacaré, São Roque de Minas, Vargem Bonita,
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral	12.333.051/0001-14	MG	Janaúba/MG	2009	15	Catuti, Espinosa, Gameleiras, Jaíba, Janaúba, Mamonas, Matias Cardoso, Mato Verde, Monte Azul, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados, Serranópolis de Minas, Vedelândia
Consórcio Intermunicipal de Especialidades - CIESP	07.356.999/0001-55	MG	Bicas/MG	2005	11	Bicas, Chiador, Descoberto, Guarará, Mar de Espanha, Maripá de Minas, Pequeri, Rochedo de Minas, São João Nepomuceno, Senador Cortes, Varginha
Consórcio Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos - Cigirs dos Municípios de Resplendor e Itueta	30.286.663/0001-85	MG	Resplendor/MG	2016	2	Resplendor, Itueta
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Microrregião de Teófilo Otoni - CIRSU - Vale do Mucuri	18.253.417/0001-21	MG	Teófilo Otoni/MG	2013	7	Teófilo Otoni, Poté, Ladainha, Itambacuri, Frei Gaspar, Ouro Verde de Minas, Novo Oriente de Minas
Consórcio Intermunicipal do Alto e Médio Carangola para Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos	15.325.165/0001-00	MG	Divino/MG	2011	4	Divino, Fervedouro, Pedra Bonita, Santa Margarida
Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário do Alto Rio Pardo	19.856.351/0001-27	MG	Taiobeiras/MG	2008	18	Montezuma , Vargem Grande do Rio Pardo, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Indaiabira, Rio Pardo de Minas, Novorizonte, Fruta de Leite, Salinas, Taiobeiras, Santa Cruz de Salinas, Curral

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
						de Dentro, Berizal, Ninheira, Águas Vermelhas, Cachoeira de Pajeú, Divisa Alegre e Divisópolis
Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos - Cpgrs	07.712.645/0001-04	MG	João Monlevade/MG	2005	6	Alvinópolis, Bela Vista de Minas, João Monlevade, São Domingos do Prata, Rio Piracicaba, Nova Era
Consórcio de Saúde e Desenvolvimento - dos Vales do Noroeste de Minas - CONVALES	06.070.075/0001-25	MG	Arinos/MG	2004	19	Arinos, Brasilândia de Minas, Bonfinópolis de Minas, Buritis, Cabeceira Grande, Chapada Gaúcha, Dom Bosco, Formoso, Guarda-Mor, Lagoa Grande, Natalândia, Santa Fé de Minas, Riachinho, João Pinheiro, Paracatu, Vazante, Riachinho, Unaí, Urucuia
Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café - CONVALE	17.433.155/0001-14	RJ	Vassouras/RJ	2011	4	Barra do Piraí, Rio das Flores, Valença, Vassouras
Consórcio Público para Gestão Integrada e Associada de Manejo de Resíduos Sólidos Serrana 2 - CIR Serrana II	13.115.367/0001-00	RJ	Três Rios/RJ	2010	6	Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul, Petrópolis, Sapucaia, Três Rios
Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos do Rio São João e Zona Costeira - CILSJ	03.612.270/0001-41	RJ	São Pedro da Aldeia/RJ	2000	12	Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio Bonito, Rio das Ostras, Saquarema, Silva Jardim, São Pedro da Aldeia
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte e Noroeste Fluminense - CIDENNF	32.233.059/0001-16	RJ	Campos dos Goytacazes/RJ	2018	12	Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Italva, Macaé, Miracema, Porciúncula, Quissamã, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana
Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema - CIPP	18.511.710/0001-41	SP	Pirapozinho/SP	2013	6	Estrela do Norte, Narandiba, Pirapozinho, Sandovalina, Tarabai, Álvares Machado
Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista - CIRSOP	30.210.197/0001-54	SP	Presidente Prudente/SP	2018	10	Alvares Macahdo, Caiabu, Martinópolis, Paraguaçu Paulista, Presidente Bernardes, Presidente Prudente, Rancharia, Regente Feijó, Santo Anastácio, Álvares Machado

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal do Extremo Noroeste de São Paulo - CIENSP	07.309.266/0001-60	SP	Andradina/SP	2005	21	Andradina, Auriflama, Bento de Abreu, Castilho, Guararapes, Guaraçaí, Ilha Solteira, Itapura, Lavínia, Mirandópolis, Murutinga do Sul, Monte Catelo, Nova Independência, Nova Luzitânia, Pereira Barreto, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Sud Mennucci, Suzanópolis, Tupi Paulista, Palparaíso
Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande - CODEVAR	23.816.422/0001-35	SP	Barretos/SP	2015	27	Altair, Ariranha, Barretos, Bebedouro, Cândido Rodrigues, Colina, Colômbia, Embaúba, Fernando Prestes, Guaíra, Guaraci, Icém, Jaborandi, Monte Azul Paulista, Olímpia, Palmares Paulista, Paraíso, Pirangi, Santa Adélia, Severínia, Tabapuã, Taiaçu, Taiúva, Taquaral, Terra Roxa, Viradoura, Vista Alegre do Alto
Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema - CIVAP	51.501.484/0001-93	SP	Assis/SP	1986	41	Assis, Agudos, Bastos, Borá, Borebi, Campos Novos Paulista, Cruzália, Cândido Mota, Duartina, Echaporã, Esperito Santo do Turvo, Fernão, Florínea, Gális, Ibirarema, Iepê, João Ramalho, Lupércio, Lutécia, Manduri, Maracaí, Nantes, Narandiba, Ocaçu, Oscar Bressane, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu Paulista, Paulistânia, Pedrinhas Paulista, Pirapozinho, Platina, Quatá, Queiroz, Quitana, Rancharia, Sandovalina, Santa Cruz do Rio Pardo, Taciba, Tarumã
Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema - AMVAPA	03.753.263/0001-60	SP	Piraju/SP	2000	19	Angatuba, Arandu, Avaré, Barão de Antonina, Cerqueira César, Coronel Macedo, Fartura, Itaberá, Itaporanga, Itaí, Manduri, Paranapanema, Piraju, Riversul, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá, Águas de Santa Bárbara

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo - CONDELSUL	01.089.454/0001-43	SP	Itapeva/SP	1999	17	Campina do Monte Alegre, Buri, Itapeva, Capão Bonito, Taquarivaí, Ribeirão Grande, Guapiara, Itapeva, Nova Campina, Ribeirão Branco, Apiaí, Bom Sucesso de Itararé, Barra do Chapéu, Itaoca, tapirapuã Paulista, Iversul, Itararé, Ribeira
Consórcio Intermunicipal Grande Abc - CIGABC	58.151.580/0001-06	SP	Santo André/SP	2010	7	Diadema, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra
Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê - CONDEMAT	13.569.532/0001-96	SP	Mogi das Cruzes/SP	2011	12	Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel, Suzano
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIPAS	58.474.420/0001-90	SP	Biritiba-Mirim/SP	1988	6	Jundiaí, Várzea Paulista, Campo Limpo Paulista, Cajamar, Vinhedo e Louveira
Consórcio Intermunicipal Três Rios - COINTRI	04.611.637/0001-75	SP	Jambeiro/SP	2001	4	Jambeiro, Paraibuna, Salesópolis, Santa Branca
Consórcio Intermunicipal Serra da Mantiqueira - CISMA	04.894.776/0001-53	SP	São Bento do Sapucaí/SP	2002	5	Campos do Jordão, Monteiro Lobato, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Tremembé
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas - CISBRA	14.009.006/0001-34	SP	Monte Alegre do Sul/SP	2011	13	Amparo, Itapira, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pinhalzinho, Serra Negra, Socorro, Toledo/MG, Tuiuti, Vargem, Águas de Lindóia
Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri - CIMBAJU	96.493.663/0001-64	SP	Franco da Rocha/SP	1994	5	Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Mairiporã
Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo - CIOESTE	20.301.484/0001-16	SP	Barueri/SP	2013	12	Araçaguama, Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba, São Roque, Vargem Grande Paulista

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - CERISO	67.362.418/0001-10	SP	Iperó/SP	1992	28	Alambari, Alumínio, Araçatiguama, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Salto de Pirapora, São Roque, Sarapu, Sorocoba, Tatu, Tietê, Vargem Grande Paulista, Votorantin
Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - CONSIMARES	11.480.200/0001-05	SP	Nova Odessa/SP	2007	7	Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste, Sumaré
Consórcio Intermunicipal na Área de Saneamento Ambiental - CONSAB	11.166.922/0001-90	SP	Cosmópolis/SP	2009	9	Artur Nogueira, Conchal, Cordeirópolis, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Jaguariúna, Matão, Santo Antônio de Posse
Consórcio de Municípios da Mogiana - CMM	27.868.562/0001-08	SP	Ribeirão Preto/SP	2017	46	Aramina, Barrinha, Batatais, Buritizal, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Dumont, Guar, Guariba, Igarapava, Ipu, Itapui, Itirapu, Ituverava, Jaboticabal, Jardinópolis, Luís Antônio, Miguelópolis, Mococa, Monte Alto, Morro Agudo, Orlândia, Patrocínio Paulista, Pirangi, Pitangueiras, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Corrente, Ribeirão Preto, Rincão, Sales Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Lúcia, Santa Rosa de Viterbo, São Joaquim da Barra, São José da Bela Vista, São Simão, Santo Antônio da Alegria, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho, Taquaritinga, Tapiratiba, Trabiju
Consórcio Intermunicipal CEMMIL - Saneamento Ambiental	05.012.725/0001-13	SP	Mogi Guaçu/SP	2002	8	Agua, Espírito Santo do Pinhal, Leme, Mococa, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, São José do Rio Pardo, Vargem Grande do Sul

Consórcio	CNPJ	UF	Sede	Ano de Criação	Nº de entes	Consorticiados
Consórcio Intermunicipal Vales dos Rios Tiete-Paraná	54.713.813/0001-58	SP	Jaú/SP	1989	34	Andradina, Areiópolis , Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Borborema, Brotas, Buritama , Conchas, Dois Córregos, Iacanga, Ibitinga, Igaraçu do Tietê, Ilha Solteira, Itaju, Itapuí, Itatinga, Jaú, Laranjal Paulista, Lençóis Paulista, Macatuba, Mendonça, Mineiros do Tietê, Mirassol, Novo Horizonte, Pederneiras , Piracicaba, Piraju, Pratânia, Promissão, Reginópolis, Sabino, São Manuel

Apêndice E.1 - Aspectos institucionais/legais dos consórcios ativos da região sudeste

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público Prodnorte - PROD NORTE	-	http://www.prodnorte.es.gov.br/uploads/documento/20201016110130-estatuto-do-consorcio-publico-prodnorte.pdf	http://www.prodnorte.es.gov.br/uploads/documento/20200707165457-contrato-de-consorcio.pdf	Informação não localizada	http://www.prodnorte.es.gov.br/	--
Consórcio Público da Região Noroeste - CIM NOROESTE	-	http://cimnoroeste.es.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/ESTATUTO-CONSOLIDADOCIM-NOROESTE.pdf	http://cimnoroeste.es.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/PROTOCOLO-DE-INTENS%C3%95ES.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo - CONDOESTE	687.883	https://www.condoeste.es.gov.br/atos-constitutivos/estatuto/	https://www.condoeste.es.gov.br/atos-constitutivos/protocolo-de-intencoes/	Plano Regional https://www.condoeste.es.gov.br/plano-regional/	https://www.condoeste.es.gov.br/institucional/quem-somos/	--
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Espírito Santo - CISABES	340.008	https://novo.cisabes.com.br/o-que-e-a-regulacao/estatuto-social/	https://novo.cisabes.com.br/publicacoes/protocolo-de-intencoes/	Informação não localizada	https://novo.cisabes.com.br/	-
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Território do Caparaó Capixaba - CONSÓRCIO CAPARAÓ	-	Informação não localizada	http://www3.camaramunizfreire.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/image/L25822018.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Atuação mais direta na educação ambiental.
Consórcio Público para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sul do Estado e Santo - CONDESUL/ES	201.392	Informação não localizada	https://www.anchieta.es.gov.br/uploads/documento/20171006105521-contrato.PDF	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público para Gestão Integrada - CPGI	191.795	https://consorciopublicointegrado.com.br/cpgi/estatuto-social/	https://consorciopublicointegrado.com.br/cpgi/protocolo-de-intencoes/	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Associação dos Municípios da Microrregião do Médio Sapucaí - AMESP (Consórcio AMESP)	-	Informação não localizada	https://www.jusbrasil.com.br/diarios/242365160/amm-mg-20-05-2019-pg-1	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí - CIMASAS	271.988	Informação não localizada	Não localizado	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Socioeconômico e Socioambiental dos Municípios da Microrregião de São Lourenço - CIDESEA	146.266	Informação não localizada	Não localizado	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Amag - CIMAG	-	https://www.amag.org.br/documentos-legais	https://amag.org.br/documentos-legais	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos - CONCASS	9.850	Informação não localizada	https://aiuruoca.mg.gov.br/legislacaoView/?id=3152	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Regional Sustentável - CIDERSU	198.901	https://www.cidersu.mg.gov.br/copia-balancetes-1	https://www.cidersu.mg.gov.br/files/ugd/7bbdf8_94dc758fd4c1443e956cc6c112dac69c.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal da Baixa Mogiana - CIMOG	203.802	http://www.cimog.mg.gov.br/arquivos/2/estatuto	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul de Minas Gerais - CISABSUL	-	https://cisab.mg.gov.br/publicacao.php?&id=18	https://cisab.mg.gov.br/publicacao.php?&id=19	Informação não localizada	https://cisab.mg.gov.br/	Presta serviços de apoio, regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico.
Consórcio Regional de Saneamento Básico - CONSANE	168.650	https://www.consane.mg.gov.br/Especifico_Cliente/24990099000184/Arquivos///Estatuto do CONSANE.pdf	https://itapecerica.cam.mg.gov.br/imagens/editar/files/Protocolo%20de%20Inten%C3%A7%C3%B5es%20CONSANE%20(1).pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal e Gestão Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes - CIGEDAS	200.168	https://www.cigedas.mg.gov.br/Especifico_Cliente/18773785000109/Arquivos///PRIMEIRA ALTERAÇÃO CONSOLIDADA DO ESTATUTO DO CIGEDAS.pdf	https://www.cigedas.mg.gov.br/pagina/8339/Protocolo%20de%20Inten%C3%A7%C3%B5es	PGIRS: https://www.cigedas.mg.gov.br/?Meio=Pagina&INT_PAG=8324	https://www.cigedas.mg.gov.br/	--
Consórcio de Desenvolvimento da Área dos Municípios da Microrregião da Mantiqueira - CODAMMA	-	http://codamma.mg.gov.br/Especifico_Cliente/20885172000105/Arquivos///ESTATUTO.pdf	http://codamma.mg.gov.br/Especifico_Cliente/20885172000105/Arquivos///PROTOCOLO DE INTENÇÕES.pdf	Informação não localizada	http://www.codamma.mg.gov.br	-
Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos - ECOTRES	220.856	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.ecotres.com.br/	--
Consórcio Multifinalitário do Centro Oeste Mineiro - CIAS-CENTRO OESTE	774.894	https://pitangui.mg.gov.br/uploads/paginadina mica/26267/ESTATUTO.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos Urbanos - COMPARESOLURB	-	Informação não localizada	http://www.camarasarzedo.mg.gov.br/leis/leisordinaria/ano2009/435.pdf	Informação não localizada	https://www.cmgarape.mg.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal de Saúde e de Políticas de Desenvolvimento da Região do Calcário - CISREC	699.828	https://cisrec.mg.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Estatuto-CISREC-3-alteracao-consolidada-1.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	https://cisrec.mg.gov.br/pagina/78_Historia.html	--
Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI	764.800	https://cimvalpi.mg.gov.br/documentos-constitutivos	https://cimvalpi.mg.gov.br/documentos-constitutivos	PIGIRS: Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI https://cimvalpi.mg.gov.br/pigirs	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata	-	https://www.cisab.com.br/cisab/institucional-cisab-zona-da-mata/	https://www.cisab.com.br/cisab/institucional-cisab-zona-da-mata/	Informação não localizada	https://www.cisab.com.br/	Não presta serviços de saneamento aos Municípios consorciados, mas atua na regulação e fiscalização dos serviços de saneamento.

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional - CONVALE	475.913	Informação não localizada	Informação não localizada	Há informação sobre a conclusão do PIGRS, porém não localizado. Ver: https://www.portaluberaba.com/aprovado-o-plano-de-residuos-solidos-urbanos-do-convale/	Informação não localizada	--
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - CIDES	187.712	http://cides.com.br/pages/Acesso%20a%20Informa%C3%A7%C3%A3o/Bases%20Legais/Est%20Cides.pdf	https://cides.com.br/documentos-constitutivos/	PGIRS: http://cides.com.br/wp-content/uploads/2017/09/compressed-925f22046c51e29c6b155eb2770ee98.pdf	http://cides.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES	145.532	http://www.rides.mg.gov.br/uploads/institucional/Estatuto-Social.pdf	Informação não localizada	PGIRS: http://cides.com.br/wp-content/uploads/2017/09/compressed-925f22046c51e29c6b155eb2770ee98.pdf	http://www.rides.mg.gov.br/index.php	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Alto Paranaíba - CISPAR	-	https://leismunicipais.com.br/MG/PATOS.DE.MINAS/ANEXO-lei-ordinaria-7960-2020-150259.pdf	https://leismunicipais.com.br/MG/PATOS.DE.MINAS/ANEXO-lei-ordinaria-7960-2020-150259.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB	2.139.899	https://coresab.com.br/wp-content/uploads/2019/07/Estatuto-Original.pdf	https://coresab.com.br/legislacao/#1619224824194-cd1904fd-d70e	PIGRS: https://coresab.com.br/servicos/#1619123191884-d1e86cc5-c19b	https://coresab.com.br/quem-somos/	--
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinheiro - CIMME	-	http://www.ammecim.me.org.br/wp-content/uploads/2018/09/03.Ata-de-constitui%C3%A7%C3%A3o.pdf	http://www.ammecim.me.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Protocolo.de_inten%C3%A7%C3%B5es-Contrato.P%C3%BAblico.de_Consorcio.P%C3%BAblico.pdf	Informação não localizada	http://www.ammecim.org.br/licitacoes-em-andamento/	--
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Social dos Municípios do Leste de Minas - CIDES-LESTE	-	http://cidesleste.com.br/isite/arquivos/estatuto_cides_leste.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	http://www.cidesleste.com.br/	Com atuação mais específica na área da saúde.
Consórcio Intermunicipal Multissetorial Entorno do Caparaó - CIS-CAPARAÓ	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.ciscaparao.mg.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável do Médio Rio Doce - CIMDOCE	368.087	https://www.galileia.cam.mg.gov.br/wa_files/Projeto_20de_20Lei_2018-2017.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável do Médio Jequitinhonha - CIDSMEJE	Informação não localizada	https://cidsmeje.com.br/assets/estatutoCidsmeje.pdf	https://cidsmeje.com.br/assets/Protocolo-de-intencoes.pdf	Informação não localizada	https://cidsmeje.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Baixo Jequitinhonha - CIMBAJE	-	https://www.cimbaje.mg.gov.br/legislacao/tipo/estatuto-10005	https://www.cimbaje.mg.gov.br/legislacao/tipo/protocolo-de-intencao-10006	Informação não localizada	https://www.cimbaje.mg.gov.br/	--
Consortio Intermunicipal Multifinalitário do Vale do Aço - CIMVA	381.489	https://www.cimva.mg.gov.br/legislacao/tipo/estatuto-social/10003	https://www.cimva.mg.gov.br/legislacao/tipo/protocolo-de-intencoes/10004	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável	105.134	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal Para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável - INTERAMBIENTAL	17.369	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE	970.022	http://codanorte.mg.gov.br/constituicao	http://codanorte.mg.gov.br/constituicao	Etapas PIGIRS: http://codanorte.mg.gov.br/pigirs	http://www.codanorte.mg.gov.br/	--
Consortio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região de São Sebastião do Paraíso	129.965	http://cidassp.mg.gov.br/estatuto	http://cidassp.mg.gov.br/protocolo-de-intencoes	Informação não localizada	http://cidassp.mg.gov.br/	--
Consortio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande - CICANASTRA	372.001	Informação não localizada	Informação não localizada		https://www.cicanastra.com.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consortio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral	213.738	https://uniaodaserrageral.mg.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/ESTATUTO-UNIAO-DA-SERRA-GERAL-2012.pdf	https://uniaodaserrageral.mg.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/PROTOCOLO-DE-INTENCOES.pdf	ATA 2021, sobre o PIGRS: https://uniaodaserrageral.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/ATA-DE-AUDIENCIA-RESIDUO-SOLIDOS-JAIBA.pdf	https://uniaodaserrageral.mg.gov.br/o-consorcio/	-
Consortio Intermunicipal de Especialidades- CIESP	75.971	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.ciesp.mg.gov.br/	--
Consortio Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos - CIGIRS dos Municípios de Resplendor e Itueta	23.437	Informação não localizada	https://www.itueta.mg.gov.br/index.php/editais-2019/item/9-lei-307-2016	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Microrregião de Teófilo Otoni - CIRSU - Vale do Mucuri	220.540	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Atuante na área de resíduos sólidos
Consortio Intermunicipal do Alto e Médio Carangola para Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos	54.017	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário do Alto Rio Pardo	136.588	Informação não localizada	Informação não localizada	Manual da Coleta Seletiva: https://comar.mg.gov.br/pagina/cartilhas	https://comar.mg.gov.br/	-

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos - CPGRS	166.720	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.mepi.org.br/	-
Consortio de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Noroeste de Minas - CONVALES	17.888	https://www.convales.mg.gov.br/publicacoes/uploads/anexos/73a32f5a98a604945a36ed041f858014.pdf	https://www.convales.mg.gov.br/publicacoes/uploads/anexos/f8888477e641433bd185b9aa87d99a66.pdf	Planos de PGRS por municípios: https://www.convales.mg.gov.br/publicacoes/pages/list_for_category/14	https://www.convales.mg.gov.br/	-
Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café - CONVALE	222.056	http://200.20.53.19/estatutos	http://200.20.53.19/files/atas/1.pdf	Contrato de concessão: http://www.agenersa.rj.gov.br/documentos/editais/contrato-de-concessao-convale.pdf	http://200.20.53.19/consorcio	--
Consórcio Público para Gestão Integrada e Associada de Manejo de Resíduos Sólidos Serrana 2 - CIR Serrana II	470.405	Informação não localizada	https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/servicos-na-web/informacoes/diario-oficial/finish/84-dezembro/1517-3407-quinta-feira-24-de-dezembro-de-2009-consorcio-publico-de-Gestao-associada-e-integrada-de-maneios-de-residuos-solidos-regiao-serrana.html	Informação não localizada	Informação não localizada	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos do Rio São João e Zona Costeira - CILSJ	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	https://cbhmacae.eco.br/	Com atuação mais específica na área dos recursos hídricos.
Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte e Noroeste Fluminense - CIDENNF	602.186	https://cidennf.com.br/site/pagina/estatuto_do_cidennf/57/2	https://cidennf.com.br/site/pagina/protocolo_de_intencoes_contratos/60/2	Informação não localizada	https://cidennf.com.br/home	--
Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema - CIPP	36.352	Informação não localizada	Informação não localizada	PGIRS V.1: https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/cipp-vol.-1.pdf PGIRS V.3: https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/cipp-vol.-3.pdf	Informação não localizada	Parceria com a SIMA, para gestão e gerenciamento dos resíduos https://grifon.com.br/noticias/secretario-destaca-fortalecimento-de-consorcios-para-implementacao-de-projetos-regionais-176577
Consortio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista - CIRSOP	748.319	Informação não localizada	https://www.cirsop.sp.gov.br/publicacoes/517	PIGIRS 2020: https://www.cirsop.sp.gov.br/clientes/download/2	https://www.cirsop.sp.gov.br/departamentos/60	--
Consórcio Intermunicipal do Extremo Noroeste de São Paulo - CIENSP	269.314	https://www.ciensp.sp.gov.br/clientes/download/11	https://www.ciensp.sp.gov.br/clientes/download/13	Informação não localizada	https://www.ciensp.sp.gov.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande - CODEVAR	204.742	http://www.codevar.sp.gov.br/publicacoes	http://www.codevar.sp.gov.br/publicacoes	Informação não localizada	http://www.codevar.sp.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema - CIVAP	469.553	https://www.civap.com.br/uploads/documents/2019/11/estatuto-1573511896.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	https://www.civap.com.br/	Concessão PPP https://www.civap.com.br/licitacao/371
Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema - AMVAPA	305.799	http://www.amvapa.com.br/br/upload/files/AMVAPA%20-%20ESTATUTO%20DA%20AMVAPA.pdf	http://www.amvapa.com.br/br/upload/files/AMVAPA%20-%20PROTOCOLO%20DE%20INTEN%C3%87%C3%95ES%20DA%20AMVAPA.pdf	Informação não localizada	https://amvapa.com.br/	--
Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo - CONDELSUL	-	https://condersul.com.br/?s=estatuto	Informação não localizada	Informação não localizada	https://condersul.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal Grande ABC - CIGABC	2.771.554	https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/pagina/REGIMENTO%20INTERNO%20DO%20CONSÓRCIO%20INTERMUNICIPAL%20GRANDE%20ABC.pdf1.pdf	https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/pagina/PROTOCOLO%20INTENCÕES%20OUT%202009.pdf	PRGIRS: https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/noticia/Plano%20Regional%20de%20Gestão%20Integrada%20de%20Resíduos%20Sólidos%20do%20Grande%20ABC_completo%20para%20site.pdf	https://consorcioabc.sp.gov.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
				https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/noticia/Plano%20Regional%20de%20Gestão%20Integrada%20de%20Resíduos%20Sólidos%20do%20Grande%20ABC.pdf		
Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê - CONDEMAT	3.591.074	https://condemat.sp.gov.br/bases-legais/estatuto/	https://condemat.sp.gov.br/bases-legais/protocolo-de-intencoes/	Informação não localizada	https://condemat.sp.gov.br/	--
Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIPAS	-	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal Três Rios - COINTRI	49.273	https://consorciotresrios.com.br/estatuto/	Informação não localizada	Informação não localizada	http://consorciotresrios.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal Serra da Mantiqueira - CISMA	-	https://www.consorciomantiqueira.com.br/wp-content/uploads/2020/06/1-ESTATUTO-CISMA.pdf	https://www.consorciomantiqueira.com.br/wp-content/uploads/2020/06/2-PROTOCO-DE-INTENC%CC%A7O%CC%83ES.pdf	Informação não localizada	https://www.consorciomantiqueira.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas - CISBRA	320.739	http://www.cisbra.eco.br/content/estatuto-do-cisbra	http://www.cisbra.eco.br/content/protocolo-de-	PGIRS: http://cisbra.eco	http://www.cisbra.eco.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
			inten%C3%A7%C3%B5es-do-cisbra	.br/content/plano-cidades-limpas		
Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri - CIMBAJU	448.149	Informação não localizada	http://caieiras.sp.gov.br/secretarias/downloads/protocolo_de_intencoes_do_cimbaju.pdf	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo - CIOESTE	-	https://cioeste.sp.gov.br/portfolio/estatuto-do-cioeste/	https://cioeste.sp.gov.br/portfolio/primeiro-adendo-ao-protocolo-de-intencoes/	Informação não localizada	https://cioeste.sp.gov.br/	--
Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - CERISO	-	https://ceriso.com.br/estatuto	Informação não localizada	Minuta do Plano 2021: http://ceriso.com.br/projeto/7/Plano%20Regional%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Red%C3%ADsuos%20S%C3%B3lios%20dos%20Munic%C3%ADpios%20Integrantes%20do%20Cons%C3%B3rcio%20de%20Estudos,%20Recupera%C3%A7%C3%A3o%20e%20Desenvolvimento%20de%20Bacia%20do%20Rio%20Sorocaba%20e%20M%C	http://ceriso.com.br/	--

Consórcio	População área de abrangência (hab.)	Estatuto	Protocolo de Intenções	Planos e Estudos	Página Web	Observações
				3%A9dio%20Tiet%C3%AA		
Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - CONSIMARES	900.253	https://www.consimares.com.br/estatuto	Informação não localizada	Fases do Plano de PGIRS: https://www.consimares.com.br/pigirs	https://www.consimares.com.br/	--
Consórcio Intermunicipal na Área de Saneamento Ambiental - CONSAB	373.360	Informação não localizada	https://legislacaodigital.com.br/Matao-SP/LeisOrdinarias/5072-2017	PGIRS 2014: https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/consab-vol.-1.pdf	Informação não localizada	--
Consortio de Municípios da Mogiana - CMM	1.902.573	https://www.cmm.sp.gov.br/transparencia/estatuto-2021	https://www.cmm.sp.gov.br/transparencia/protocolo-de-intencoes	Informação não localizada	Informação não localizada	--
Consortio Intermunicipal CEMMIL - Saneamento Ambiental	381.794	https://cemmil.com.br/transparencia/administracao/estatuto	https://cemmil.com.br/assets/uploads/transparencia/administracao/estatuto/2021/04.05.2021.pdf	Informação não localizada	https://www.cemmil.com.br/	--
Consortio Intermunicipal Vales dos Rios Tiete-Paraná	1.489.291	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	Informação não localizada	--

APÊNDICE B – ROTEIRO BÁSICO DE ENTREVISTAS

Bloco A: Posição do entrevistado

- 1- Qual é sua relação com o tema de regionalização para manejo de Resíduos Sólidos Urbanos?

Bloco B: Avaliação geral da situação brasileira

- 2- Na sua opinião, de maneira geral os consórcios públicos têm apresentado resultados satisfatórios em relação aos objetivos para os quais foram criados? Cite, se possível, três exemplos exitosos e negativos.

Bloco C: Identificação de problemas gerais

- 3- Quais são os principais entraves do setor de resíduos sólidos?
- 4- A governança de projetos no setor de RSU via consórcios públicos pode ter algum tipo de entrave específico para aplicação da lei Nº 12.305/2010 (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS)
- 5- Você considera adequado o atual marco regulatório dos consórcios públicos no país para o desenvolvimento da PNRS? Caso não, deveria haver alteração no âmbito legal ou constitucional? Explique, por favor.
- a. Se for possível sinalizar, quais mudanças devem vir por força de lei (ex. mudanças na 11.107 ou 12.035) e quais são ações infralegais (ex. decretos, portarias, etc.)

Bloco D: Apresentação e aplicação das Rotas Tecnológicas

- 6- Como você avaliaria as distintas opções de rotas tecnológicas abaixo? Há alguma crítica ao projeto?

Etapas/Tecnologia	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Coleta de mistos	X	X	X	X	X
Coleta de recicláveis	X	X	X	X	X
Coleta de orgânicos		X	X	X	X
Triagem de recicláveis	X	X	X	X	x
Compostagem		X	X	X	X
Digestão anaeróbia				X	X
CDR			X	X	X
Incineração					X
Aterro Sanitário	X	X	X	X	X
Aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário		X	X	X	X

Bloco E: Finalização

- 7- Há alguma questão que lhe parece relevante ao tema dos arranjos intergovernamentais e que não foi abordada nesta entrevista?




RELATÓRIO DO PRODUTO FINAL

JOF 3314/2021 | PNUD Projeto BRA/19/015

METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE PROJETOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ARRANJOS REGIONAIS

CONTATO PEZCO ECONOMICS

 Alameda Santos, 1293 • 6º andar • Cj. 61
Jardim Paulista • São Paulo | SP

 + 55 11 3582-5509

 economics@pezco.com.br

 www.pezco.com.br