

Pró Sinos

PIGIRS

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Bacia do Rio Sinos

Rio Grande do Sul

Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Cachoeirinha, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul.

Abril de 2026

Prezados(as),

A Tetra Tech Engenharia e Consultoria LTDA., vem por meio do presente documento entregar formalmente o produto do Bloco 1.6.1, o qual refere-se ao **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Pró Sinos**, compreendendo os municípios de Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Cachoeirinha, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul.

Ficamos à disposição para quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

Thaiana.Barbosa@tetrattech.com

D4Sign
Thaiana de Almeida Tostes Monteiro Barbosa
Assinado

ioao.svlos@tetrattech.com

D4Sign
JOAO SYLOS
Assinado

gustavo.lui@tetrattech.com

D4Sign
Gustavo Luiz
Assinado

Responsável (is) Técnico pela elaboração do Produto

SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS	17
1.1	ESTRUTURA.....	17
1.2	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PLANO E EQUIPE ENVOLVIDA	18
1.3	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) EXPEDIDA PELO CONSELHO REGIONAL DE CLASSE DO PROFISSIONAL ELABORADOR.....	19
2	RESUMO EXECUTIVO	20
3	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	22
4	INTRODUÇÃO	26
5	OBJETIVOS	27
6	CONCEITOS E DEFINIÇÕES	28
7	REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS.....	33
8	ABRANGÊNCIA	37
9	DIRETRIZES	38
10	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	43
10.1	LICENCIAMENTO AMBIENTAL E REGULAÇÃO URBANA	43
10.1.1	<i>Levantamento das Diretrizes de Licenciamento Ambiental e Regulação Urbana Aplicáveis a Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>45</i>
10.1	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE PLANOS VIGENTES.....	45
10.2	DIAGNÓSTICO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS).....	49
10.3	PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)	50
10.4	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL.....	51
10.4.1	<i>Caracterização do Vale do Rio dos Sinos.....</i>	<i>51</i>
10.4.2	<i>Consórcio Pró-Sinos</i>	<i>53</i>
10.4.3	<i>Perfil sociodemográfico</i>	<i>57</i>
10.4.3.1	Araricá.....	59
10.4.3.2	Campo Bom	60
10.4.3.3	Capela de Santana	61
10.4.3.4	Cachoeirinha	62
10.4.3.5	Esteio	63
10.4.3.6	Glorinha	63
10.4.3.7	Igrejinha	64
10.4.3.8	Nova Hartz	65
10.4.3.9	Nova Santa Rita.....	65
10.4.3.10	Parobé.....	66
10.4.3.11	Portão	67
10.4.3.12	Riozinho	68
10.4.3.13	Rolante.....	69
10.4.3.14	São Francisco de Paula	70
10.4.3.15	Sapucaia do Sul	71
10.5	ANÁLISE DE REGULARIDADE DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E LEVANTAMENTO DE LICENÇAS, OUTORGAS E AUTORIZAÇÕES EXISTENTES	72
10.6	PASSIVOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DO SISTEMA DE RSU	75
10.6.1	<i>Passivo Social.....</i>	<i>76</i>
10.6.2	<i>Passivos Ambientais</i>	<i>77</i>
10.6.2.1	Araricá.....	78
10.6.2.2	Campo Bom	80
10.6.2.3	Glorinha	81
10.6.2.4	Igrejinha	82
10.6.2.5	Nova Hartz	84

10.6.2.6	Nova Santa Rita.....	85
10.6.2.7	Parobé	85
10.6.2.8	Portão	87
10.6.2.9	Riozinho	89
10.6.2.10	Rolante.....	89
10.6.2.11	São Francisco de Paula	91
10.6.2.12	Sapucaia do Sul	92
10.6.2.13	Outros passivos ambientais identificados e recomendações	94
10.7	PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS	97
10.8	MAPEAMENTO DOS CATADORES.....	99
10.8.1	<i>Catadores Autônomos</i>	99
10.8.1.1	Dados primários de abordagem qualiquantitativa exploratória	103
10.8.1.1.1	Caracterização domiciliar	106
10.8.1.1.2	Características do Trabalho de Coleta de Resíduos	110
10.8.1.1.3	Considerações Qualitativas	114
10.8.1.1.4	Catadores Autônomos Trabalhando em Lixões ou Aterros	117
10.8.2	<i>Cooperativas e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis e/ou Reutilizáveis</i>	117
10.8.2.1	Araricá.....	118
10.8.2.2	Cachoeirinha.....	119
10.8.2.3	Campo Bom	120
10.8.2.4	Capela de Santana	121
10.8.2.5	Esteio	122
10.8.2.6	Glorinha	123
10.8.2.7	Igrejinha	124
10.8.2.8	Nova Hartz	125
10.8.2.9	Nova Santa Rita.....	126
10.8.2.10	Sapucaia do Sul	127
10.8.2.11	Considerações Qualitativas	128
10.8.3	<i>Assistência Social aos Catadores de Materiais Recicláveis e/ou Reutilizáveis</i>	129
10.9	GERAÇÃO PER CAPITA.....	130
10.9.1	<i>Resíduo Domiciliar - RDO</i>	130
10.9.2	<i>Resíduo públicos urbanos - RPU</i>	134
10.10	GRAVIMETRIA DE RSU	137
10.11	MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	142
10.11.1	<i>Rota atual do Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) dos municípios do Plano</i>	142
10.11.2	<i>Classificação de atendimento e déficit de acordo com o PLANSAB</i>	144
10.11.3	<i>Coleta mista</i>	145
10.11.4	<i>Coleta seletiva de recicláveis secos</i>	147
10.11.5	<i>Triagem</i>	148
10.11.6	<i>Transbordo e transporte</i>	150
10.11.7	<i>Tratamento e Disposição final</i>	151
10.11.8	<i>Identificação de obras futuras e em andamento</i>	152
10.12	COBRANÇA E REGULAÇÃO.....	153
10.13	ÁREAS FAVORÁVEIS PARA A DISPOSIÇÃO FINAL	156
10.13.1	<i>Zoneamento Ambiental</i>	156
10.13.1.1	Araricá.....	157
10.13.1.2	Cachoeirinha	157
10.13.1.3	Campo Bom.....	158
10.13.1.4	Capela de Santana	159
10.13.1.5	Esteio	159
10.13.1.6	Glorinha	160
10.13.1.7	Igrejinha	162

10.13.1.8	Nova Hartz	162
10.13.1.9	Nova Santa Rita	163
10.13.1.10	Parobé	163
10.13.1.11	Portão	165
10.13.1.12	Riozinho	166
10.13.1.13	Rolante	166
10.13.1.14	São Francisco de Paula	167
10.13.1.15	Sapucaia do Sul	167
10.13.2	Unidades de Conservação (UCs)	169
10.13.3	Áreas Propensas para Disposição Final de RSU	172
10.13.3.1	Araricá	174
10.13.3.2	Portão	178
10.13.4	Empreendimentos na Localidade Propensos para Disposição Final de RSU	183
10.13.5	Boas Práticas Identificadas	185
11	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) E LOGÍSTICA REVERSA	186
11.1	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)	186
11.2	LOGÍSTICA REVERSA	188
12	SOLUÇÕES CONSORCIADAS	191
12.1	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	192
12.1.1	Resíduos Domiciliares (RDO)	192
12.1.1.1	Diretrizes e fundamentos basais da solução projetada	192
12.1.1.2	Projeção de demanda	193
12.1.1.2.1	Metodologias de projeção populacional avaliadas	193
12.1.1.3	Análise dos dados populacionais	195
12.1.1.4	População adotada	198
12.1.1.5	Caracterização e composição gravimétrica do RSU	201
12.1.1.6	Geração per capita	202
12.1.1.7	Geração de resíduos	203
12.1.1.8	Solução consorciada	203
12.1.1.8.1	Diretrizes e premissas básicas	204
12.1.1.8.2	Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas	205
12.1.1.9	Balanço de massa	208
12.1.1.9.1	Período de transição	212
12.1.1.9.2	Plena operação	214
12.1.2	Resíduos Públicos (RPU)	217
12.1.2.1	Resíduos de Verde e Poda (RVPs)	217
12.1.2.2	Resíduos de Varrição	217
12.1.2.3	Resíduos de Feiras Livres	218
12.1.2.4	Resíduos Cemiteriais	218
12.1.2.5	Resíduos de Saneamento Básico	220
12.1.2.6	Formato de cálculo de despesas operacionais e investimentos previstos para a solução consorciada em RSU	221
12.2	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)	221
12.3	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)	224
12.1	RESÍDUOS DE SISTEMA DE TRANSPORTE (RST)	225
12.2	RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS (RASP)	227
12.3	RESÍDUOS INDUSTRIAIS (RI)	227
12.4	RESÍDUOS SUJEITOS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	229
12.1	RESÍDUOS VOLUMOSOS (RV)	229
12.2	RESÍDUOS GERADOS EM DESASTRES NATURAIS	230

13	PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	231
13.1	ASPECTOS INSTITUCIONAIS E ESTRUTURAIS	231
13.1.1	Órgãos Executivos Municipais – Gerência de Resíduos Sólidos (GRS)	232
13.1.2	Consórcio Intermunicipal – Setor de Resíduos Sólidos.....	232
13.2	ASPECTOS LEGAIS	233
13.3	ASPECTOS DE INFRAESTRUTURA.....	234
13.4	PREMISSAS CONCEITUAIS OPERACIONAIS	234
13.4.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	236
13.4.1.1	Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)	236
13.4.1.1.1	Coleta mista	236
13.4.1.1.2	Coleta seletiva de recicláveis secos	250
13.4.1.1.3	Coleta seletiva de orgânicos	256
13.4.1.2	Resíduos Públicos Urbanos – RPU - Manutenção Urbana	260
13.4.1.2.1	Varrição Manual.....	260
13.4.1.2.2	Capinação	261
13.4.1.2.3	Resíduos verdes e de poda	262
13.4.1.2.4	Feiras livres	262
13.4.1.2.5	Resíduos cemiteriais.....	263
13.4.2	Resíduos de Saneamento Básico	265
13.4.3	Resíduos da Construção Civil (RCC).....	266
13.4.4	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	268
13.4.5	Resíduos de Sistema de Transporte (RST).....	270
13.4.6	Resíduos Agrossilvipastoris.....	270
13.4.7	Resíduos Sólidos Industriais.....	271
13.4.8	Resíduos Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa	272
13.4.9	Resíduos Volumosos (RV).....	273
13.4.10	Resíduos Gerados em Desastres Naturais.....	274
14	RESPONSABILIDADES	278
14.1	LINHAS GERAIS	278
14.2	LIMITES DE COMPETÊNCIA E RESPONSABILIDADE	280
14.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	280
14.2.1.1	Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)	280
14.2.1.1	Resíduos Públicos (RPU)	282
14.2.2	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	283
14.2.3	Resíduos de Construção Civil (RCC).....	284
14.2.4	Resíduos Gerados em Desastres Naturais	286
14.2.5	Resíduos Volumosos (RV) - População.....	287
14.1	COMPETÊNCIA DE GRANDES GERADORES.....	289
14.1.1	Grandes Geradores e Geradores Industriais.....	289
14.1.2	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	290
14.1.3	Resíduos de Construção Civil (RCC).....	291
14.1.4	Resíduos Volumosos (RV).....	292
15	PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES RECOMENDADOS	294
15.1	PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS	297
15.1.1	Descritivo do Programa	298
15.2	PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RDO – COLETA MISTA E DE ORGÂNICOS	303
15.2.1	Descritivo do Programa	303

15.3	PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RECICLÁVEIS SECOS	307
15.3.1	<i>Descritivo do Programa</i>	307
15.4	PROGRAMA DE APOIO AOS CATADORES	310
15.4.1	<i>Eixo 1 - Fomento da qualificação e da profissionalização de grupos de catadores / Inclusão social de grupos vulneráveis</i>	310
15.4.1.1	<i>Descritivo do Programa</i>	310
15.4.2	<i>Eixo 2 - Valorização e organização da atuação de associações e/ou cooperativas de catadores</i>	316
15.4.2.1	<i>Descritivo do Programa</i>	316
15.5	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO	320
15.5.1	<i>Eixo 1 - Fomento e qualificação da cadeia produtiva de reciclagem (identificação de materiais de interesse, identificação de fornecedores e de compradores, formação de pessoas e empresas para atuar nesse mercado)</i> 321	
15.5.1.1	<i>Descritivo do Programa</i>	321
15.5.2	<i>Eixo 2 - Formação para profissionais que atuam no sistema de RSU; Capacitação e aperfeiçoamento da equipe do poder público</i>	324
15.5.2.1	<i>Descritivo do Programa</i>	324
15.6	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	327
15.6.1	<i>Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação</i>	327
15.6.1.1	<i>Subsídios Metodológicos para Ações de Educação Ambiental</i>	330
15.6.2	<i>Descritivo do Programa</i>	331
15.7	PROGRAMA DE RESÍDUOS PÚBLICOS URBANOS – RPU	335
15.7.1	<i>Descritivo do Programa</i>	335
15.8	PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS	339
15.8.1	<i>Descritivo do Programa</i>	339
15.9	PROGRAMA DE RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA	346
15.9.1	<i>Descritivo do Programa</i>	346
15.10	INDICADORES DE EXECUÇÃO DE PROGRAMAS	348
16	PARTICIPAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS E MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO	358
16.1	PARTES INTERESSADAS IDENTIFICADAS	358
16.2	MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO COM O APOIO DE PARTES INTERESSADAS EM COOPERATIVAS DE RECICLAGEM OU ASSOCIAÇÃO DE CATADORES	360
17	COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS	362
17.1	FORMATO DE CÁLCULO DE DESPESAS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS NO MANEJO DE RDO	363
17.1.1	<i>Sistema de cálculo de Investimentos (CAPEX)</i>	364
17.1.2	<i>Sistema de cálculo de despesas (OPEX)</i>	366
17.2	BASE DE CÁLCULO TARIFÁRIO PARA O MANEJO DE RDO	368
17.1	FORMATO DE CÁLCULO DE DESPESAS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS NO MANEJO DE RPU	371
17.1.1	<i>Resíduos de Verde e Poda (RVPs)</i>	371
17.1.2	<i>Resíduos de Varrição</i>	371
17.1.3	<i>Resíduos de Feiras Livres</i>	372
17.1.4	<i>Resíduos Cemiteriais</i>	373
17.1.5	<i>Resíduos de Saneamento Básico</i>	373
17.1	DESPESAS COM O SERVIÇO DE MANEJO DE RPU	374
18	FISCALIZAÇÃO E CONTROLE	375
18.1	REFERÊNCIAS E DIRETRIZES DE APLICAÇÃO	376
18.1.1	<i>Controle Social</i>	378
18.1.1.1	<i>Órgãos Colegiados</i>	378
18.1.1.2	<i>Ouvidoria Municipal</i>	380

19	METAS DO PLANO	382
19.1	CÁLCULO DE INDICADORES PARA O ACOMPANHAMENTO DAS METAS DO PLANO	386
19.1.1	Indicador para Acompanhamento da Meta de Recuperação da Fração Orgânica	386
19.1.2	Indicador para Acompanhamento da Meta de Recuperação de Recicláveis Secos.....	387
19.1.3	Indicador para Acompanhamento da Meta de Desvio de Disposição em Aterro Sanitário	387
20	AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS	389
20.1	MONITORAMENTO	393
20.2	INDICADORES PARA O MONITORAMENTO	394
20.2.1	Indicadores de Gestão	397
20.2.1.1	Cobertura de coleta de resíduos domésticos	397
20.2.1.2	Cobertura de coleta seletiva.....	398
20.2.1.3	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.....	399
20.2.1.4	Recuperação de resíduos sólidos urbanos.....	400
20.2.1.5	Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos	401
20.2.2	Indicadores Operacionais	402
20.2.2.1	Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos.....	402
20.2.2.2	Cobertura do serviço de varrição pública	403
20.2.2.3	Continuidade do serviço de varrição pública	404
20.2.2.4	Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário	405
20.2.2.5	Resolução de reclamações.....	406
20.2.2.6	Recuperação de materiais recicláveis secos	407
20.2.2.7	Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos	408
20.2.2.8	Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos.	409
20.2.3	Indicadores de Socioambientais e Culturais	410
20.3	RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO	412
21	REVISÃO DO PLANO	414
22	REFERÊNCIAS.....	415

Lista de Tabelas

TABELA 9-1 – ALINHAMENTO DAS AÇÕES DO PIGIRS COM OS 17 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) ..	40
TABELA 10-1 – LEVANTAMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS	46
TABELA 10-2 - INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS DE MUNICÍPIOS VINCULADOS AO PIGIRS	58
TABELA 10-3 – LEVANTAMENTO E A ANÁLISE DE REGULARIDADE DAS ANUÊNCIAS AMBIENTAIS.	73
TABELA 10-4 - PASSIVO SOCIAL NA COLETA DE RESÍDUOS E SANEAMENTO	76
TABELA 10-5 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - ARARICÁ.....	79
TABELA 10-6 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO – CAMPO BOM.....	80
TABELA 10-7 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - GLORINHA.....	81
TABELA 10-8 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - IGREJINHA.....	83
TABELA 10-9 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO – NOVA HARTZ	84
TABELA 10-10 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO – NOVA SANTA RITA	85
TABELA 10-11 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - PAROBÉ.....	86
TABELA 10-12 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - PORTÃO	89
TABELA 10-13 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - RIOZINHO.....	89
TABELA 10-14 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO - ROLANTE.....	91
TABELA 10-15 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO – SÃO FRANCISCO DE PAULA	92
TABELA 10-16 - PASSIVO AMBIENTAL ATUAL IDENTIFICADO – SAPUCAIA DO SUL	93
TABELA 10-17 - PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE O SERVIÇO DE MANEJO DE RSU.	97
TABELA 10-18 - SEXO DOS INTEGRANTES DAS FAMÍLIAS DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL INSCRITAS NO CADASTRO ÚNICO (JUNHO, 2023).	100
TABELA 10-19 - FAIXA DE RENDA FAMILIAR PER CAPITA DAS FAMÍLIAS DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL INSCRITAS NO CADASTRO ÚNICO (JUNHO, 2023).....	101
TABELA 10-20 - GRAU DE INSTRUÇÃO DAS FAMÍLIAS DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL INSCRITAS NO CADASTRO ÚNICO (JUNHO, 2023).....	102
TABELA 10-21 – NÚMERO DE HOMENS E MULHERES ENTREVISTADOS E MÉDIA DE IDADE GERAL, POR MUNICÍPIO	103
TABELA 10-22 - SITUAÇÃO ATUAL DE FREQUÊNCIA À ESCOLA SEGUNDO MUNICÍPIO.....	104
TABELA 10-23 – NÍVEIS EDUCACIONAIS DOS ENTREVISTADOS QUE ESTUDARAM, MAS NÃO ESTUDAM MAIS, POR MUNICÍPIO ..	105
TABELA 10-24 - BENEFÍCIOS SOCIAIS RECEBIDOS PELOS CATADORES, POR MUNICÍPIO	106
TABELA 10-25 - MÉDIA DO NÚMERO DE CÔMODOS, MÉDIA DE DORMITÓRIOS E MÉDIA DE BANHEIROS EXCLUSIVOS DOS CATADORES, POR MUNICÍPIO	107
TABELA 10-26 – MATERIAL CONSTRUTIVO PREDOMINANTE DOS DOMICÍLIOS DOS CATADORES, POR MUNICÍPIO.....	107
TABELA 10-27 – FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS DOMICÍLIOS DOS CATADORES, POR MUNICÍPIO.	109
TABELA 10-28 – FORMAS DE ESCOAMENTO SANITÁRIO DOS DOMICÍLIOS, POR MUNICÍPIO.....	109
TABELA 10-29 – DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIAR NOS DOMICÍLIOS DOS CATADORES, POR MUNICÍPIO.	110
TABELA 10-30 – INFORMAÇÕES SOBRE O EXERCÍCIO DA ATIVIDADE DE COLETA DE RESÍDUOS PELOS CATADORES, POR MUNICÍPIO.....	111
TABELA 10-31 – TIPOS DE MATERIAIS COLETADOS PELOS CATADORES, POR MUNICÍPIO	112
TABELA 10-32 – PREÇO MÉDIO (R\$) DE VENDA DOS MATERIAIS PELOS CATADORES, POR MUNICÍPIO.....	113
TABELA 10-33 - COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES MAPEADAS POR MUNICÍPIO DE ATUAÇÃO (AGOSTO, 2023).	117
TABELA 10-34 – COOPERLAR (ARARICÁ).....	118
TABELA 10-35 – ACRER.	119
TABELA 10-36 – COOLABORE.....	120

TABELA 10-37 – ECOCAP.	121
TABELA 10-38 – COOTRE.	122
TABELA 10-39 – COOPERTRAG.	123
TABELA 10-40 – COOPERLAR (IGREJINHA).	124
TABELA 10-41 – COOPERATIVA DE TRABALHO SANTO ANTÔNIO GESTÃO AMBIENTAL (IGREJINHA).	125
TABELA 10-42 – COOPERATIVA DE TRABALHO SANTO ANTÔNIO GESTÃO AMBIENTAL (IGREJINHA).	125
TABELA 10-43 – UNISOL.	126
TABELA 10-44 – COOPERATIVA DE TRABALHO SANTO ANTÔNIO GESTÃO AMBIENTAL (IGREJINHA).	127
TABELA 10-45 - ESTIMATIVA MÉDIA DE GERAÇÃO DOS RDO.	131
TABELA 10-46 - GERAÇÃO TOTAL E PER CAPITA METODOLOGIA TCE/RS.	133
TABELA 10-47 - GERAÇÃO TOTAL E PER CAPITA (2023).	133
TABELA 10-48 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DOS RPU INFORMADO PELO MUNICÍPIO.	134
TABELA 10-49 – EXPANSÃO DA ABRANGÊNCIA DE ANÁLISE DE PROPORÇÃO DE RPU SOBRE RDO.	135
TABELA 10-50 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DO RSU.	136
TABELA 10-51 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA PRÓ SINOS.	138
TABELA 10-52 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA WORLD BANK.	138
TABELA 10-53 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA ABRELPE/PLANARES.	139
TABELA 10-54 – INTERPRETAÇÃO DA CORRELAÇÃO DE PEARSON.	140
TABELA 10-55 – CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS GRAVIMÉTRICAS OFICIAIS.	140
TABELA 10-56 – CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS GRAVIMÉTRICAS OFICIAIS, CONSIDERANDO PERS.	141
TABELA 10-57 – CORRELAÇÃO DE CARIÁVEIS GRAVIMÉTRICAS, CONSIDERANDO ESTUDOS RECENTES DA REGIÃO.	141
TABELA 10-58 – VISÃO GERAL DA COLETA MISTA NOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS.	146
TABELA 10-59 – CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS SECOS NOS MUNICÍPIOS DO PIGIRS.	147
TABELA 10-60 - SITUAÇÃO DAS UNIDADES DE TRIAGEM MANUAL DE RECICLÁVEIS (UTR) EXISTENTES NOS MUNICÍPIOS DO PIGIRS.	149
TABELA 10-61 – SITUAÇÃO DOS TRANSBORDOS EXISTENTES DOS MUNICÍPIOS.	150
TABELA 10-62 – INVESTIMENTOS EM ANDAMENTO NOS MUNICÍPIOS DO PRÓ-SINOS.	152
TABELA 10-63 – FORMATO DE COBRANÇA PELO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	153
TABELA 10-64 – RECEITAS E DESPESAS DOS MUNICÍPIOS.	155
TABELA 10-65 - LEIS COMPLEMENTARES E EM PLANOS DIRETORES DOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONSÓRCIO PRÓ-SINOS.	156
TABELA 10-66 – POPULAÇÃO RURAL E URBANA POR MUNICÍPIO.	169
TABELA 10-67 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PERTENCENTES AOS MUNICÍPIOS DO CONSÓRCIO PRÓ-SINOS.	171
TABELA 10-68 - PADRÕES PARA DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO.	173
TABELA 10-69 - LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS ÁREAS PROPENSAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU.	184
TABELA 12-1 – POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANO, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E BRASIL.	196
TABELA 12-2 – POPULAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E DO BRASIL DOS ÚLTIMOS CENSOS.	197
TABELA 12-3 – CRESCIMENTO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO DO ESTADO (RS) E DO BRASIL ENTRE CENSOS VIZINHOS.	197
TABELA 12-4 – MODELO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL MISTO ADOTADO.	199
TABELA 12-5 - GERAÇÃO PER CAPITA DE RDO DOS MUNICÍPIOS.	202
TABELA 12-6 – RESUMO DESCRITIVO E JUSTIFICATIVAS DOS COMPONENTES DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA.	205
TABELA 12-712-8 - MANEJO DE RCC, RPU E VOLUMOSOS.	222
TABELA 12-9 - MANEJO DE RCC, RPU E VOLUMOSOS.	223
TABELA 14-1 - SECRETARIAS MUNICIPAIS DOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONSÓRCIO PRÓ-SINOS.	278
TABELA 15-1 – MODELO (QUADRO SÍNTESE) PARA APRESENTAR OS PROGRAMAS.	296

TABELA 15-2 – AÇÕES DO PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	300
TABELA 15-3 – AÇÕES DO PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – COLETA MISTA E DE ORGÂNICOS.....	305
TABELA 15-4 – AÇÕES DO PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RECICLÁVEIS SECOS.....	308
TABELA 15-5 – AÇÕES DO PROGRAMA DE APOIO AOS CATADORES – EIXO 1.....	312
TABELA 15-6 – AÇÕES DO PROGRAMA DE APOIO AOS CATADORES – EIXO 2.....	317
TABELA 15-7 – AÇÕES DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO – EIXO 1.....	322
TABELA 15-8 – AÇÕES DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO – EIXO 2.....	325
TABELA 15-9 – AÇÕES DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	332
TABELA 15-10 – AÇÕES DO PROGRAMA DE RESÍDUOS PÚBLICOS URBANOS – RPU.....	336
TABELA 15-11 – AÇÕES DO PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS.....	341
TABELA 15-12 – AÇÕES DO PROGRAMA DE RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA.....	347
TABELA 15-13 – INDICADORES DE EXECUÇÃO DE PROGRAMAS.....	348
TABELA 17-1 – FATOR DE DISPONIBILIDADE (FTBi) POR CATEGORIA.....	369
TABELA 17-2 – FATOR DE USO (FU) POR CATEGORIA.....	370
TABELA 19-1 – METAS DO PLANARES E DA NTC 01/2024 PARA TRATAMENTO DE ORGÂNICOS E RECICLÁVEIS SECOS – REGIÃO SUL.....	384
TABELA 19-2 – METAS ADOTADAS COMO BASE PARA O PLANO.....	385
TABELA 20-1 – PRINCIPAIS AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	391
TABELA 20-2 – PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DOS INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS.....	411
TABELA 20-3 – INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS.....	411
TABELA 20-4 – PRINCIPAIS INFORMAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS RELATÓRIOS MUNICIPAIS DE ACOMPANHAMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PIGIRS.....	412

Lista de Figuras

FIGURA 8-1 - MAPA DA LOCALIZAÇÃO RIO DOS SINOS EM RELAÇÃO AO ESTADO RS E MUNICÍPIOS PARTICIPANTES.....	37
FIGURA 10-1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS	95
FIGURA 10-2 - QUANTIDADE MÉDIA COLETADA POR REGIÃO (KG/HAB/DIA)	132
FIGURA 10-3 - ROTA TECNOLÓGICA ATUAL.	142
FIGURA 10-4 - DELIMITAÇÃO DOS LOCAIS DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DOS 15 MUNICÍPIOS.....	143
FIGURA 10-5 - VISÃO GERAL - ARARICÁ/RS.	174
FIGURA 10-6 - VISÃO DE DECLIVIDADES - ARARICÁ/RS.....	175
FIGURA 10-7 - VISÃO ÁREAS DE RESTRIÇÃO - ARARICÁ/RS.....	176
FIGURA 10-8 - MAPA LICENCIAMENTO FEPAM - ARARICÁ/ RS.....	178
FIGURA 10-9 - VISÃO GERAL - PORTÃO/RS.....	179
FIGURA 10-10 - VISÃO DE DECLIVIDADES - PORTÃO/RS.	180
FIGURA 10-11 - VISÃO ÁREAS DE RESTRIÇÃO - PORTÃO/RS	181
FIGURA 10-12 - MAPA LICENCIAMENTO FEPAM - PORTÃO/ RS.	182
FIGURA 12-1 – RESUMO DAS METODOLOGIAS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL ANALISADAS.	195
FIGURA 12-2 – GRÁFICO COMPARATIVO ENTRE OS 5 MODELOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL AVALIADOS PARA O CONJUNTO DOS 15 MUNICÍPIOS.	200
FIGURA 12-3 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA DO PERÍODO DE TRANSIÇÃO (ANOS 1 AO 4).....	209
FIGURA 12-4 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO– PORCENTAGEM.....	209
FIGURA 12-5 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO– TONELADAS POR DIA....	210
FIGURA 12-6 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO– TONELADAS POR DIA....	210
FIGURA 12-7 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO– PORCENTAGEM.....	211
FIGURA 12-8 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO PARA O ANO DE MAIOR GERAÇÃO DE RSU – TONELADAS POR DIA.	211
FIGURA 12-9 – BALANÇO DE MASSA DA SOLUÇÃO CONSORCIADA PROJETADA EM PLENA OPERAÇÃO PARA O ANO DE MAIOR GERAÇÃO DE RSU – PORCENTAGEM.	212
FIGURA 12-10 – MAPA CONTENDO OS 3 TRANSBORDOS E CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS (CTR) REFERENCIAL.....	215
FIGURA 15-1 – CLASSIFICAÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DEFINIDAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES E PROGRAMAS PROPOSTOS PARA O PIGIRS.....	295
FIGURA 20-1 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE OPERACIONALIZAÇÃO DOS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PIGIRS.	394
FIGURA 20-2 – FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO DA OPERACIONALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DOS INDICADORES.	396

Lista de Fotografias

FOTOGRAFIA 10-1 – PASSIVO AMBIENTAL PRÓXIMA À ÁREA DE TRIAGEM	78
FOTOGRAFIA 10-2 – POÇO DE MONITORAMENTO DO PASSIVO AMBIENTAL	78
FOTOGRAFIA 10-3 – CÉLULA ENCERRADA	79
FOTOGRAFIA 10-4 – ÁREA DE AMPLIAÇÃO NÃO OPERADA	79
FOTOGRAFIA 10-5 – ATERRO ENCERRADO	80
FOTOGRAFIA 10-6 – LAGOA DE CHORUME	80
FOTOGRAFIA 10-7 – IDENTIFICAÇÃO NA ENTRADA DA ÁREA DO ATERRO	81
FOTOGRAFIA 10-8 – ATERRO ENCERRADO	81
FOTOGRAFIA 10-9 – VISTA DA CÉLULA DO ATERRO ENCERRADO	82
FOTOGRAFIA 10-10 – LAGOA PARA TRATAMENTO DE CHORUME	82
FOTOGRAFIA 10-11 – VISÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RCC E PODA	83
FOTOGRAFIA 10-12 – POÇO DE MONITORAMENTO DA USINA	83
FOTOGRAFIA 10-13 – LAGOA ANAERÓBIA PARA CHORUME	84
FOTOGRAFIA 10-14 – LAGOA FACULTATIVA PARA CHORUME	84
FOTOGRAFIA 10-15 – PASSIVO PARQUE FESTEJANDO	85
FOTOGRAFIA 10-16 – CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS VOLUMOSOS	86
FOTOGRAFIA 10-17 – CENTRAL COM PASSIVO AO FUNDO	86
FOTOGRAFIA 10-18 – ÁREA DO PASSIVO IDENTIFICADA E ISOLADA	87
FOTOGRAFIA 10-19 – ÁREA DO PASSIVO	87
FOTOGRAFIA 10-20 – ÁREA DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCC	87
FOTOGRAFIA 10-21 – ATERRO ENCERRADO	88
FOTOGRAFIA 10-22 – TANQUE DE ACÚMULO DE PERCOLADO E CHORUME	88
FOTOGRAFIA 10-23 – “FÁBRICA DE CANOS”	88
FOTOGRAFIA 10-24 – CÉLULA DO ATERRO ENCERRADO	90
FOTOGRAFIA 10-25 – POÇO DE MONITORAMENTO DO ATERRO ENCERRADO	90
FOTOGRAFIA 10-26 – ÁREA ONDE LOCALIZAVA-SE O LIXÃO	90
FOTOGRAFIA 10-27 – DEQUE NO PARQUE DA RONDA	91
FOTOGRAFIA 10-28 – ÁREA DO PASSIVO AMBIENTAL	91
FOTOGRAFIA 10-29 – PASSIVO AMBIENTAL DE EMPRESA TERCEIRA	92
FOTOGRAFIA 10-30 – CÉLULA DO ATERRO ENCERRADO	93
FOTOGRAFIA 10-31 – LAGOA DE ARMAZENAMENTO DE CHORUME	93
FOTOGRAFIA 10-32 – ENTRADA DA COOPERATIVA ACRER	120
FOTOGRAFIA 10-33 – EQUIPAMENTOS NA ÁREA INTERNA DO GALPÃO	120
FOTOGRAFIA 10-34 – EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA SERVIR OS ALIMENTOS FEITOS NA COOPERATIVA AOS COOPERADOS	123
FOTOGRAFIA 10-35 – PRESTAÇÃO DE CONTAS DA COOPERATIVA DISPONIBILIZADA EM QUADRO LOCALIZADO NO REFEITÓRIO	123
FOTOGRAFIA 10-36 – PRENSA: EQUIPAMENTO UTILIZADO PELA COOPERATIVA	124
FOTOGRAFIA 10-37 – ÁREA INTERNA DO GALPÃO DE MADEIRA UTILIZADO PARA TRIAGEM	124
FOTOGRAFIA 10-38 – FACHADA DA COOPERATIVA UNISOL	127
FOTOGRAFIA 10-39 – ÁREA COBERTA ONDE É REALIZADA A PRENSAGEM DOS MATERIAIS	127
FOTOGRAFIA 10-40 – VISÃO GERAL DA ÁREA UTILIZADA PARA RECEBIMENTO, PESAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	127
FOTOGRAFIA 10-41 – VEÍCULO UTILIZADO PELA COOPERATIVA PARA COLETA/TRANSPORTE DE MATERIAIS	127
FOTOGRAFIA 10-42 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DA UNIDADE CRVR MINAS DO LEÃO - RS	144
FOTOGRAFIA 13-1 – CAMINHÃO COLETOR COMPACTADOR (MANUAL) PARA COLETA CONVENCIONAL	240

Lista de Siglas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APA – Área de Proteção Ambiental
- ATT - Áreas de Triagem e Transbordo
- BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento
- CAPEX - *Capital Expenditure* (despesa de capital)
- CBO - Classificação Brasileira de Ocupações
- CDR - combustível derivado de resíduos
- CEMPRES - Compromisso Empresarial para a Reciclagem
- CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear
- COMITESINOS - Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CONRESOL - Congresso Sul-americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade
- CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente
- CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento
- CTRS - Central de Triagem de Resíduos Secos
- DRS - Departamento de Resíduos Sólidos
- EaD – Ensino à Distância
- EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- EPC - Equipamento de Proteção Coletiva
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- ESG – *Environmental, Social and Governance* (meio ambiente, social e governança)
- ETA – Estação de Tratamento de Água
- ETD – Estação de Transbordo Direto
- ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
- FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler
- GEE - gás causador de efeito estufa
- GRS – Gerência de Resíduos Sólidos
- GT – Grupo Técnico
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
- IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- INSS – Instituto Nacional de Seguridade Nacional
- IPESA - Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais
- LI – Licença de Instalação
- LO – Licença de Operação
- LP - Licença Prévia
- MMA – Ministério do Meio Ambiente

- NBR – Norma Brasileira
- ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
- OMS – Organização Mundial da Saúde
- ONG – Organização Não Governamental
- ONU – Organização das Nações Unidas
- OPEX - *Operational Expenditure* (despesa operacional)
- PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
- PDDU - Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano
- PEAD – Polietileno de Alta Densidade
- PER - Pontos de Entrega de Resíduos
- PET - Politereftalato de etileno
- PEV - Ponto de Entrega Voluntária
- PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- PIGIRS - Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- PLAMSAB - Plano Municipal de Saneamento Básico
- PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PP - Polipropileno
- PPEA - Programa Permanente de Educação Ambiental
- PPP – Parceria Pública Privada
- PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- RACI (matriz) - *Responsible* (Responsável), *Accountable* (Aprovador ou Autoridade), *Consulted* (Consultado) e *Informed* (Informado).
- RASP - Resíduos Agrossilvipastoris
- RCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil
- RDC - Resolução da Diretoria Colegiada (CONAMA)
- RDO – Resíduo Doméstico Orgânico
- REEE - Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos
- RPU - Resíduo de Limpeza Pública
- RSI – Resíduos Sólidos Industriais
- RSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
- RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
- RSUE - Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos
- RVP - Resíduos verdes e de poda
- SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente
- SINIMA - Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
- SINIRH - Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos
- SINIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento

- SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
- SNVS – Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
- ST – Sólidos Totais
- SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
- TAC - Termo de Ajustamento de Conduta
- TIR - Taxa Interna de Retorno
- TMA - Taxa Mínima de Atratividade
- TMB - Tratamento Mecânico-Biológico
- UC – Unidade de Conservação
- URE - unidade de recuperação energética
- UTM - Unidades de Triagem Mecanizada
- UTMB - Unidade de tratamento mecânico-biológico
- VP – Valor Presente
- VPL - Valor Presente Líquido
- VPTD – Valor Pago por Tonelada Destinada

1 INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

1.1 Estrutura

CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS - PRÓ-SINOS

DIRETORIA

Presidente: Leandro Marciano Horlle Prefeito de Igrejinha
Diretor Superintendente: Delmar Hoff Prefeito de Portão

PREFEITOS

Oseas Garcia	Prefeito de Araricá
Jussara Caçapava	Prefeita de Cachoeirinha
Giovani Feltes	Prefeito de Campo Bom
Oziel Rangel	Prefeito de Capela de Santana
Felipe Costella	Prefeito de Esteio
Leonardo Carvalho	Prefeito de Glorinha
Leandro Marciano Horlle	Prefeito de Igrejinha
Neri Chicatto	Prefeito de Nova Hartz
Rodrigo Amadeo Battistella	Prefeito de Nova Santa Rita
Gilberto Gomes Junior	Prefeito de Parobé
Delmar Hoff	Prefeito de Portão
Airton Trevizani da Rosa	Prefeito de Riozinho
Alceu Trevizani da Rosa	Prefeito de Rolante
Thiago Carniel Teixeira	Prefeito de São Francisco de Paula
Volmir Rodrigues	Prefeito de Sapucaia do Sul

1.2 Responsável técnico pela elaboração do Plano e equipe envolvida

Coordenação

Thaiana de Martino Tostes Monteiro Barbosa

Engenheira Ambiental, Esp. Gerenciamento de Projetos

João Gabriel Cornachione de Sylos

Engenheiro Ambiental, Esp. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Gustavo Henrique Andrade Luiz

Engenheiro Ambiental, Esp. Gerenciamento de Projetos e Economia Circular

Desenvolvimento

Paula da Silva Santos

Cientista Ambiental, Esp. Gestão Ambiental

Bruno Arcas Lopes dos Santos

Cientista Social

Apoio

Pedro Henrique da Silva Vicente

Graduando em Ciência Ambiental

Consultorias Parceiras

Accenture

Ambiental – Engenharia e Consultoria

Maciel Rocha Advogados

Consultoria Independente

Murilo Andrade Valle

Doutor em Hidrogeologia, Hidroquímica e Geologia Ambiental

Tatiane Lima dos Santos

Engenheira Ambiental, Esp. Segurança do Trabalho

1.3 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) expedida pelo conselho regional de classe do profissional elaborador

Anotação de Responsabilidade Técnica Principal

Responsável Técnico: Thaiana de Martino Tostes Monteiro Barbosa

CREA nº: 1307104576

ART nº: 2620260127905

Anotações de Responsabilidade Técnica Vinculadas

Responsável Técnico: João Gabriel Cornachione de Sylos

CREA nº: 2613423668

ART nº: 2620260128099

Responsável Técnico: Gustavo Henrique Andrade Luiz

CREA nº: 2622056141

ART nº: 2620260129280

2 RESUMO EXECUTIVO

Metodologia

A elaboração do Plano combinou: (i) diagnóstico socioeconômico e técnico-operacional por município (perfil demográfico, infraestrutura, cobertura de serviços); (ii) modelagem dos fluxos de resíduos e estimativas de geração; (iii) desenho de soluções consorciadas para variadas tipologias de resíduos, com ênfase ao RDO; (iv) mapeamento de vulnerabilidades e pontos críticos técnicos; e (v) formulação de programas consorciados com objetivos, metas indicadores. O Plano também definiu mecanismos de monitoramento e avaliação para ajuste contínuo das ações.

Objetivos

O PIGIRS tem por objetivo planejar e operacionalizar a gestão integrada de resíduos sólidos para os quinze municípios do Consórcio Pró-Sinos, alinhando ações locais e regionais às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Plano visa estabelecer programas e instrumentos que reduzam a geração de rejeitos, ampliem a recuperação de materiais, garantam destinação ambientalmente adequada, proporcionem sustentabilidade socioambiental e promovam arranjos institucionais e econômicos intermunicipais para sustentabilidade do sistema.

Área de Estudo

Compõem a área de abrangência os 15 municípios associados ao Consórcio Pró-Sinos (Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Cachoeirinha, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul), localizados no Estado do Rio Grande do Sul, a maior parte deles na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Resultados Encontrados

Principais resultados do diagnóstico

Há ampla diversidade entre os 15 municípios quanto a densidade populacional, nível socioeconômico (PIB per capita) e IDHM, o que resulta em perfis distintos de geração e composição dos resíduos e exige soluções logísticas e operacionais diferenciadas por município.

Ainda, foram identificadas lacunas em cobertura de coleta, frota, pontos de entrega voluntária (PEVs), centrais de triagem e soluções para orgânicos; há demanda por infraestrutura regionalizada (triagem robusta e tratamentos complementares) que permita economias de escala e maior recuperação de resíduos no fluxo de manejo.

Soluções consorciadas

Como resposta às lacunas identificadas, o Plano prioriza soluções consorciadas para otimizar infraestrutura e reduzir custos unitários por escala. A infraestrutura prevista inclui a recomendação de implantação e/ou fortalecimento de unidades de triagem estrategicamente localizadas para atendimento de municípios; áreas de transbordo com sistemas de contenção e tratamento de lixiviados; unidades descentralizadas e centralizada para tratamento de orgânicos; Ecopontos e pontos de entrega voluntária (PEVs) padronizados; e alternativas para destinação

final que considerem a maximização da recuperação e da reciclagem de resíduos preliminarmente à sua disposição em aterro sanitário licenciado.

Programas estratégicos propostos

O Plano propõe um conjunto integrado de programas que atuam sobre as principais temáticas da gestão regional de resíduos: infraestrutura e operação; recuperação e valorização; manejo de frações especiais; gestão de orgânicos; governança e sustentabilidade financeira; e apoio institucional — temas articulados para viabilizar soluções consorciadas, ganhos de escala, proteção ambiental e continuidade operacional.

Objetivos e Metas

As metas centrais do PIGIRS mensuram recuperação de orgânicos, recicláveis secos e desvio de aterro, orientando desempenho municipal com base em percentuais da massa total de RSU. A metodologia padronizada permite avaliar captação para compostagem, eficiência de triagem e recuperação energética. Cabe ressaltar que tais metas atuam diretamente na redução e reutilização de materiais antes destinados ao aterro por meio de processos intermediários de recuperação.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) tem por foco articular e operacionalizar respostas regionais e locais eficientes, ambientalmente seguras e economicamente sustentáveis para o manejo dos resíduos sólidos nos quinze municípios do Consórcio Pró-Sinos. Partindo do diagnóstico consolidado — que integrou perfis sociodemográficos, infraestrutura de coleta e destino, cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário e modelo de geração de resíduos — o Plano prioriza a hierarquia de gerenciamento (prevenção, preparação para reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final) e define metas e diretrizes que orientam a redução de rejeitos, a valorização de materiais e a proteção dos recursos hídricos, considerando as especificidades e heterogeneidade municipal.

O documento é composto pelos seguintes capítulos:

- 1) **Informações administrativas:** este capítulo organiza os elementos institucionais e documentais básicos do Plano, incluindo identificação do contratante e executores, equipe técnica responsável, prazos, termos de referência e registros formais. Serve como referência administrativa e documental para interlocução entre o Consórcio Pró-Sinos, os municípios participantes e eventuais financiadores.
- 2) **Resumo executivo:** apresenta uma síntese de alto nível do Plano e destina-se a leitores de decisão (gestores, representantes municipais e sociedade civil) e resume os elementos que orientam a execução.
- 3) **Considerações gerais:** contextualiza o documento no âmbito legal, institucional e técnico, explicitando premissas, limitações do estudo, bases de dados utilizadas e orientações de elaboração. Este capítulo define o enquadramento conceitual e metodológico que sustenta as análises subsequentes.
- 4) **Introdução:** expõe a motivação do PIGIRS, descreve a relevância do planejamento intermunicipal para o manejo de resíduos e apresenta o roteiro do plano.
- 5) **Objetivos:** detalha os objetivos gerais e específicos do Plano, traduzindo as metas normativas e pragmáticas em resultados esperados (p. ex., redução de rejeito, ampliação da recuperação de recicláveis, proteção de mananciais, viabilidade econômica operacional) e orientando os critérios de priorização.
- 6) **Conceitos e definições:** padroniza terminologia técnica empregada no PIGIRS, garantindo coerência conceitual ao longo do documento e facilitando a interpretação técnica e jurídica.

- 7) **Requisitos legais aplicáveis:** compila o arcabouço normativo relevante (legislação federal, estadual e municipal, resoluções e normas técnicas) que condiciona a gestão de resíduos, incluindo disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, requisitos para logística reversa, exigências ambientais e normas para unidades de tratamento e disposição final.
- 8) **Abrangência:** delimita geograficamente a área de intervenção do e explicita a lógica de atuação intermunicipal, justificando a escolha por ganhos de escala e articulação institucional para serviços compartilhados.
- 9) **Diretrizes:** estabelece princípios, metas estratégicas e diretrizes orientadoras do sistema regional de gestão de resíduos (princípios de hierarquia de gestão: prevenção, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final; inclusão social; precaução ambiental; sustentabilidade econômico-financeira), que balizam todos os programas e ações propostas.
- 10) **Diagnóstico da situação atual:** apresenta o diagnóstico consolidado: perfil sociodemográfico e socioeconômico municipal; inventário da infraestrutura de coleta, transporte, triagem e destinação; caracterização dos fluxos e composição de resíduos; cobertura de serviços; arranjos institucionais; pontos críticos de disposição irregular; e a integração com dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário para mapear riscos ambientais. Identifica lacunas operacionais e ambientais que condicionam as prioridades.
- 11) **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e logística reversa:** desenvolve o PGRS intermunicipal, estabelecendo medidas para manejo adequado de cada fluxo de resíduos (domiciliares, comerciais, de serviços de saúde, industriais, RCD, volumosos), incluindo procedimentos operacionais, rotas e frequências, acondicionamento e requisitos técnicos. Detalha também estratégias e mecanismos para implantação da logística reversa, com responsabilidades compartilhadas entre geradores, distribuidores e poder público.
- 12) **Soluções consorciadas:** apresenta alternativas de arranjos consorciados e regionais para prestação de serviços (polos de triagem, centrais de tratamento de orgânicos, áreas de transbordo, aterro regional ou alternativas de valorização), avalia vantagens técnicas e econômicas e propõe modelos de localização e dimensionamento considerando economia de escala e critérios ambientais.
- 13) **Prospectivas e diretrizes técnicas para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** define padrões técnicos e operacionais recomendados para os

serviços públicos, especificando diretrizes, normas, procedimentos e exigências técnicas. Fornece orientações para padronização e melhoria da qualidade dos serviços.

- 14) **Responsabilidades:** estabelece quadro de responsabilidades institucionais, indicando atribuições dos municípios, do consórcio, dos operadores, de órgãos ambientais e de saúde, e de outros atores relevantes (cooperativas, empresas privadas, sociedade civil).
- 15) **Programas, ações e indicadores recomendados:** detalha os programas prioritários (coleta seletiva, resíduos orgânicos, logística reversa, resíduos especiais, infraestrutura regional, monitoramento e capacitação), descreve ações propostas para cada programa e apresenta indicadores operacionais e ambientais para avaliação de desempenho, com metas e prazos indicativos.
- 16) **Participação de partes interessadas e mecanismos de desenvolvimento:** descreve estratégias de participação social, comunicação e articulação com stakeholders (consultas públicas, oficinas técnicas, engajamento de catadores e associações), bem como mecanismos de desenvolvimento institucional e capacitação que garantam legitimidade e sustentabilidade das ações.
- 17) **Cobrança por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos:** apresenta bases legais, permissões/vedações, critérios de cálculo e um modelo referência para a atribuição de taxa para a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos. Ainda, orienta a necessidade de estudo técnico prévio complementar.
- 18) **Fiscalização e controle:** define instrumentos e rotinas de controle e fiscalização (técnica e ambiental) das operações, incluindo parâmetros para inspeções, condicionantes para licenciamento, penalidades, e integração entre fiscalização sanitária, ambiental e municipal visando garantir conformidade e reduzir riscos.
- 19) **Metas do plano:** especifica metas quantitativas e qualitativas do PIGIRS para curto, médio e longo prazos (cobertura de coleta, taxa de reciclagem, redução de rejeito, implantação de infraestruturas), alinhando-as às diretrizes nacionais e ao ciclo de monitoramento proposto.
- 20) **Ações preventivas e corretivas:** lista e prioriza medidas preventivas e corretivas para mitigar impactos ambientais e operacionais.
- 21) **Revisão do plano:** estabelece o processo periódico de revisão, atualização e readequação do PIGIRS, incluindo periodicidade, gatilhos para revisão e procedimentos para incorporação de lições aprendidas e novas tecnologias.

- 22) Referências:** compila a bibliografia, a legislação, normas técnicas e fontes de dados utilizadas na elaboração do Plano, oferecendo suporte documental e legitimidade técnica para as análises, recomendações e ações propostas.

4 INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - permitiu uma visão com respeito a gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil, com a possibilidade de se alterar a rota tradicional de descarte de materiais em locais e condições inadequadas. No âmbito programático, trouxe aos municípios desafios na gestão, com a efetiva necessidade de planejar e informar e, fundamentalmente, a obrigatoriedade de pensar e conceber novos sistemas e rotas, atreladas a programas atinentes a minimização, reutilização e reciclagem de resíduos, notadamente apoiados em efetivas ações e programas perenes de educação ambiental.

No contexto da PNRS, destaca-se que todos os seus objetivos (Artigo 7º) devem ser incorporados nos Planos estaduais, regionais, intermunicipais e municipais, não obstante, na estruturação conceitual do PIGIRS, destaca-se um dos pontos norteadores a necessidade de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010).

Em 2012, com o fito de atender as premissas da PNRS e estabelecer uma gestão sob os resíduos sólidos, o Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos, em conjunto com uma consultoria e com o auxílio de recursos provenientes do convênio firmado entre o Fundo Nacional de Meio Ambiente e o Pró-Sinos, foi elaborado o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS), do qual inicialmente fizeram parte 22 municípios e posteriormente quatro novos municípios da Bacia aderiram ao Consórcio. O PIGIRS foi executado e, estando em consonância com a legislação, os municípios receberam uma importante ferramenta de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, que de forma integrada permitiu a universalização e a padronização dos serviços públicos adequando-os à realidade ambiental, social, sanitária e econômica regional.

Esta revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) contemplará, além do teor orientado no Artigo 19 da PNRS, o conteúdo para atendimento ao componente de Manejo de Resíduos Sólidos previsto na Lei nº 11.445/07 (Lei de Saneamento Básico) atualizada pela Lei nº 14.026/20 para 15 dos 26 municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos (Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Cachoeirinha, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul) e foi desenvolvido com base nos dados de estudos preliminares, de planejamento e de diagnóstico.

5 OBJETIVOS

Este documento apresenta a revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de municípios do Vale do Rio dos Sinos, que visa planejar a gestão integrada de resíduos nas quinze cidades integrantes, possibilitando a implantação de programas e sistemas regionais com vista a atender às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando as características e particularidades dos diferentes municípios que compõem a região. Sendo assim, com o fito de responder às exigências legais nos âmbitos municipal, estadual, federal e normativas, tem-se como objetivos para o PIGIRS:

- ✓ Definir estratégias para adoção de planos de ações para superar as situações-problema reconhecidas nos diagnósticos socioambiental e técnico-operacional;
- ✓ Definir estratégias e planos de ações para o equacionamento preventivo ante a potencial crescimento de RSU;
- ✓ Estabelecer estratégias e mecanismos para manutenção dos avanços e implementações sistêmicas e operacionais, decorrentes da implementação do PIGIRS;
- ✓ Definir estratégias e ações para a gestão de RSU de origem pública e privada à luz da legislação aplicada e dispositivos normativos;
- ✓ Implementar gestão integrada e compartilhada dos RSU, com ênfase à logística reversa;
- ✓ Adotar novas tecnologias de processamento e incorporar novas alternativas de destinação de resíduos e rejeitos;
- ✓ Reconhecer os RSU como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- ✓ Envidar ações para o aproveitamento energético dos RSU, quando esgotadas as possibilidades de técnicas de reciclagem e de regeneração destes materiais;
- ✓ Definir estratégias para planos de ações perenes de educação ambiental e comunicação social;
- ✓ Potencializar parcerias com atores sociais e econômicos, em especial as cooperativas, associações de catadores e associações comerciais e industriais, com ampliação dos processos de participação e controle social; e
- ✓ Respeitar às diversidades locais e regionais.

6 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No âmbito do presente PIGIRS, que tem por objetivo reduzir os impactos da geração de resíduos, busca-se estabelecer diretrizes para a prática de hábitos de consumo sustentável e o consequente aumento da reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. O plano é composto pela descrição de procedimentos operacionais sobre a gestão de resíduos sólidos que irão ser implementados no município. Esses procedimentos contemplam etapas de segregação, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos.

O presente item apresenta os termos e definições relacionados ao manejo de resíduos sólidos, com o propósito de contextualizar os conceitos e etapas para o gerenciamento de resíduos sólidos e rejeitos:

- **Acordo setorial:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- **Área contaminada:** local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;
- **Ciclo de vida do produto:** série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;
- **Coleta:** a operação de coleta engloba o recolhimento dos resíduos sólidos em seu ponto de geração e o trajeto percorrido até o local de descarga ou de destinação final. A coleta dos RSU é de responsabilidade das prefeituras e pode ser efetuada sob duas formas: misturados ou por coleta seletiva;
- **Coleta direta:** Nesta modalidade porta a porta, os usuários disponibilizam os resíduos em contentores ou lixeiras individuais nas calçadas, testada ou via pública, em frente aos domicílios, próximos a estes ou em pontos de coleta de condomínio multifamiliar.
- **Coleta indireta:** Nesta modalidade indireta (ponto a ponto), os usuários disponibilizam os resíduos em ponto(s) estacionário(s) de uso coletivo (contêineres, caçambas ou contentores), destinado(s) a domicílios ou condomínios multifamiliares sem acesso à coleta direta (porta a porta).
- **Coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. A coleta seletiva exclusiva de resíduos recicláveis pode também ser subdividida em diversas frentes, tais como: coleta porta-a-porta, Pontos de Entrega Voluntária (PEV) exclusivos, Pontos de Entrega Voluntários associados com a Logística Reversa e Estações de Coleta;

- **Controle social:** conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;
- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Geradores de resíduos sólidos:** pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;
- **Gerenciamento de resíduos sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano de gestão integrada de resíduos sólidos;
- **Gestão integrada de resíduos sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;
- **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;
- **Logística reversa:** instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
- **Padrões sustentáveis de produção e consumo:** produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;
- **Reciclagem:** processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação

em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA;

- **Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;
- **Reutilização:** processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA;
- **Segregação:** a segregação dos resíduos sólidos consiste na operação de separação dos resíduos, por classe. A atividade de segregação é apenas o início de um longo ciclo de gestão dos resíduos para pleno aproveitamento. A ação tem como finalidade evitar a mistura dos resíduos objetivando facilitar e promover a reutilização, reciclagem, aproveitamento energético destes, reinserindo-os novamente em ciclos produtivos e comerciais e como consequência principal, minimizar gastos públicos relacionados à destinação final e à extração de matéria prima para a produção de novos produtos. Seguem abaixo alguns modelos de segregações para as diversas classes de resíduos sólidos existentes. A segregação dos RSU geralmente é subdividida em resíduos secos (recicláveis), resíduos úmidos (orgânicos) e rejeitos. A segregação dos RSU pode ser iniciada nos domicílios, facilitando o trabalho das entidades que os manusearão após a atividade de coleta. A segregação dos RSE deve ser efetuada na fonte de geração e atender as premissas da Logística Reversa contemplada na PNRS quando couber. A segregação dos RSS deve ser realizada na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente. O gerenciamento adequado do RCC, visando à promoção de benefícios de ordem social, econômica e ambiental, deve garantir a segregação satisfatória, de preferência no ato da geração ou nas áreas de destinação e/ou disposição final. Os RCC devem ser segregados em classes, conforme previsto na Resolução Conama nº 307/2002. Os RSI devem ser segregados isoladamente de qualquer outro tipo de resíduo, pelo fato de apresentarem por vezes características de periculosidade, influenciando negativamente a gestão dos demais. Deve haver a gestão diferenciada, conforme previsto na Resolução Conama nº 313/2002, levando-se em conta ações específicas e cuidados adicionais de segregação, coleta e tratamento e destinação final.

Termos relacionados à classificação quanto à origem:

- **Resíduos domiciliares (RDO) (i):** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- **Resíduos de limpeza urbana (RPU) (ii):** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- **Resíduos sólidos urbanos (RSU) (iii):** os englobados nas alíneas "i" e "ii", os Resíduos Sólidos Urbanos são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana). A Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento), que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, indica que os resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.
- **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (iv):** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "ii", "v", "vii", "viii" e "x";
- **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (v):** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "iii";
- **Resíduos industriais (vi):** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- **Resíduos de serviços de saúde (RSS) (vii):** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- **Resíduos da construção civil (RCC) (viii):** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- **Resíduos agrossilvipastoris (ix):** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- **Resíduos de serviços de transportes (x):** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- **Resíduos de mineração (xi):** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- **Resíduos sólidos especiais (RSE) (xii):** Resíduos Sólidos Especiais são aqueles cuja geração diária excede o volume ou peso fixados para a coleta regular ou os que, por sua composição qualitativa e/ou quantitativa, requeiram cuidados especiais em pelo menos uma das fases: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, cujo gerenciamento cabe ao próprio gerador de resíduo. Constituem os denominados resíduos especiais no presente PIGIRS os resíduos de podas, resíduos de lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos

(ETE), RSS, RCC e resíduos com Logística Reversa obrigatória, conforme previsto na PNRS.

Termos relacionados à classificação quanto à periculosidade:

- **Resíduos perigosos (xiii):** aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- **Resíduos não perigosos (xiv):** aqueles não enquadrados na alínea “xiii” e respeitadas questões do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos previstas na PNRS, os resíduos referidos na alínea “iv”, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

7 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

O arcabouço legal vigente, anteriormente à edição da PNRS, já contemplava vedação para a disposição final de resíduos sólidos sem os devidos cuidados técnicos, que pudessem causar poluição (Política Nacional de Meio Ambiente/1981, Constituição Federal de 1988 e Lei de Crimes Ambientais/1998) e, nesse ensejo, a PNRS, trouxe uma nova sistemática para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, baseada na hierarquia de ações e com direcionamento para que apenas rejeitos sejam encaminhados para unidades de disposição final.

Ante ao tema em tela, aplicam-se, em especial, as seguintes disposições legais e normas:

Disposições legais – âmbito federal:

- Constituição Federal de 1988;
- Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais;
- Lei Federal nº 11.107/2005 - Normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum;
- Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB);
- Lei Federal nº 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC);
- Decreto Federal nº 7.217/2010 – Regulamenta a LDNSB;
- Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Decreto Federal nº 9.578/2018 – Regulamenta a PNMC e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;
- Portaria Interministerial nº 274/2019 - Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.
- Decreto Federal nº 10.117/2019. Dispõe sobre recuperação energética de resíduos sólidos.
- Decreto Federal nº 10.240/20. Trata da implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.
- Decreto Federal nº 10.936/2022 - Regulamenta a PNRS;
- Lei Federal nº 14.026/2020 - Novo Marco Legal do Saneamento;
- Decreto Federal nº 11.043/2022 - Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares);
- Lei Federal nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021 - Lei de Incentivo à Reciclagem;

Disposições legais – âmbito estadual:

- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 6.503/1972 - dispõe sobre a promoção, a proteção e a recuperação da saúde pública.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Decreto Estadual nº 23.470/1974 - regulamenta a Lei Estadual nº 6.503/1972.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 9.493/1992 - considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo, como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 9.921/1993 - dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, regulamentando artigo 247 da Constituição Estadual.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Decreto Estadual nº 38.356/1998 - regulamenta a Lei Estadual nº 9.921/1993.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 15.434/2020, capítulo XII - Código Estadual de Meio Ambiente.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 10.330/1994 - Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 11.730/2002 - Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 13.597/2010 - Dá nova redação à Lei nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002 que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Plano Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 14.528/2014 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Decreto Estadual nº 55.374/2020 - Regulamenta os arts. 90 a 103 da Lei nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020, que dispõem sobre as infrações e as sanções administrativas aplicáveis às condutas e às atividades lesivas ao meio ambiente estabelecendo o seu procedimento administrativo no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, e os arts. 35 e 36 da Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, que dispõem sobre as infrações e penalidades no âmbito do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.
- Portaria FEPAM nº 87/2018 - Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR Online e dispõe sobre a obrigatoriedade de utilização do Sistema no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

- Portaria FEPAM 50/2018 - Procedimento e os critérios para o recebimento de resíduos sólidos gerados por terceiros, cujo gerenciamento pressupõe retorno ao fabricante, visando à implementação da logística reversa, no âmbito da FEPAM.

Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente:

- Resolução CONAMA nº 01/1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 275/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 283/2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 308/2002 – Dispões sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- Resolução CONAMA nº 313/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 404/2008 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Resolução CONAMA nº 416/2009 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 481/2017 - Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 469/2015 - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e sucedâneas

- NBR 10157/1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento;
- NBR 8419/1992 (Versão Corrigida:1996) - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento;
- NBR 13896/1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- NBR 10.004/2004 - Resíduos sólidos - Classificação - Parte 1: Requisitos de classificação e Parte 2: Sistema Geral de Classificação de Resíduos (SGCR);
- NBR 15112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15849/2010 - Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

Além das normas, legislações e regulamentações ora apresentadas, devem ser observadas com rigor as disposições relacionadas ao tema em todas as esferas federativas, quais sejam nacional, estadual e municipal e as condicionantes estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, mormente no que se refere às determinações trazidas pela PNRS.

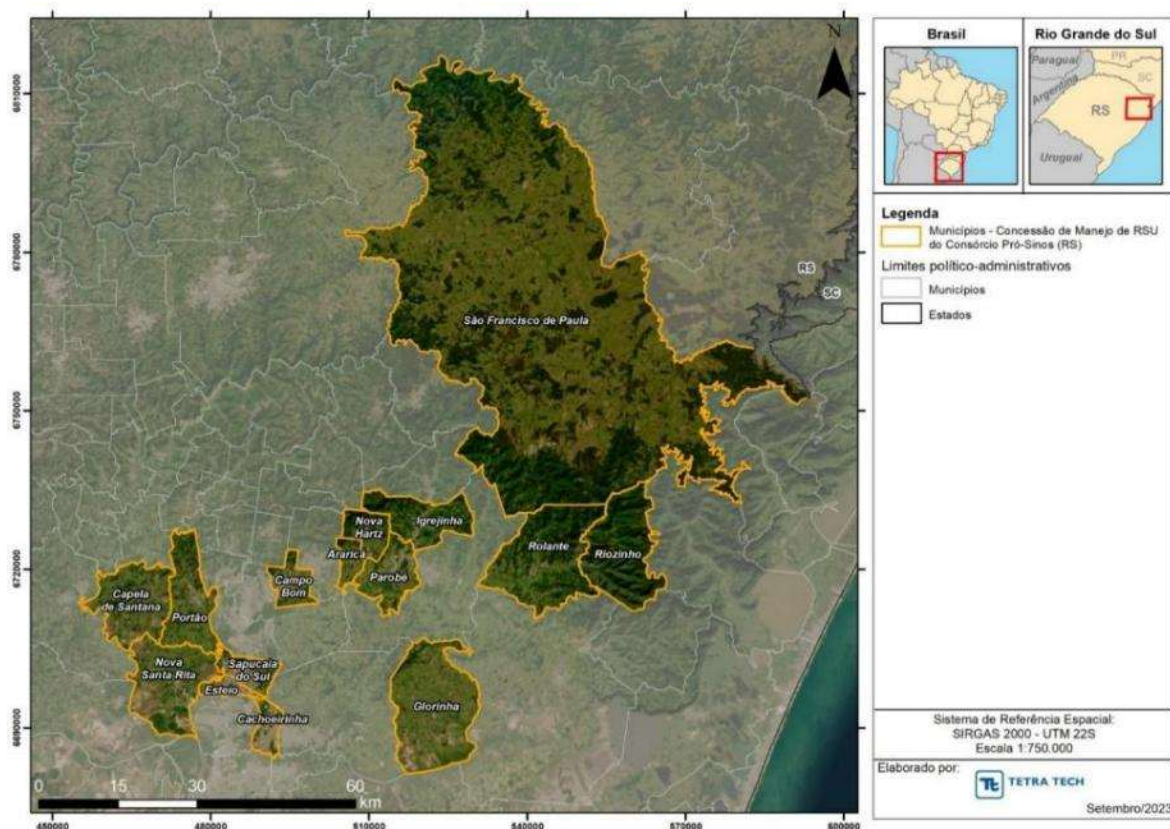
8 ABRANGÊNCIA

O Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Pró-Sinos é uma associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta que obedece aos princípios da administração pública dispostos no artigo 37 da Constituição Federal do Brasil (Pró-Sinos, 2023).

O consórcio Pró-Sinos é composto por 26 municípios da região leste do Estado do Rio Grande do Sul e, nesse contexto, aponta-se que o presente documento se refere a Plano Intermunicipal Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PIGIRS) para 15 municípios integrantes do consórcio, a saber: Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Cachoeirinha, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul. Unicamente com a finalidade de uniformização textual, no presente documento essa integração dos 15 municípios consorciados coadunados em prol de adoção de soluções consorciadas pautadas em um PIGIRS denominar-se-á "PIGIRS".

A **Figura 8-1** a seguir representa no mapa a visão geral ampliada de todos os municípios consorciados participantes.

Figura 8-1 - Mapa da Localização Rio dos Sinos em Relação ao Estado RS e Municípios Participantes.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Malhas Territoriais), 2022.

9 DIRETRIZES

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PIGIRS do Consórcio Vale dos Sinos estabelece princípios, diretrizes e metas para atendimento aos ditames da Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à gestão e gerenciamento de resíduos, considerando as particularidades de cada município integrante e a situação atual de cada qual. Considera, ainda, os estudos preliminares, de planejamento e de diagnóstico e as visitas técnicas realizadas em 2022, bem como os Planos Municipais dos municípios envolvidos e o Plano Regional apresentados em 2012, especialmente quanto aos estudos para projeção populacional e de geração de resíduos dos próximos 30 anos.

Nesse contexto, considerando as implicações relativas aos aspectos ambientais, sociais, econômicos, saúde pública, dentre outros envolvidos, é essencial o estabelecimento de um modelo de gestão que, além das questões tecnológicas e operacionais, considere aspectos atinentes ao manejo e destinação dos resíduos, notadamente amparado em um gerenciamento vinculado às premissas ESG e sob uma abordagem integrada compreendendo os seguintes princípios:

- Universalização;
- Gestão integrada e compartilhada dos RSU;
- Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem dos RSU;
- Participação dos *stakeholders*, em especial das cooperativas ou associações de catadores;
- Fomento aos negócios mediante a valorização dos RSU;
- Utilização racional dos recursos naturais;
- Redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Aproveitamento energético dos RSU; e
- Reconhecimento do RSU reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- Logística reversa e responsabilidade compartilhada;
- Respeito às diversidades locais e regionais.

Com respeito aos princípios, cabe ressaltar que a gestão integrada e compartilhada assume sentido, e conseqüente importância, quando se considera o planejamento regional, uma vez que a integração regional no manejo dos resíduos e na prestação dos serviços de limpeza urbana pode potencializar possíveis vantagens na gestão integrada no âmbito de cada município. Nesse bojo, tem-se que o conceito da integração se alicerça na complementariedade e abrangência como fatores determinantes da efetividade e eficiência, determinando um sentido mais amplo ao Plano Regional, que se fundamenta no estudo de cenários de integração e compartilhamento intermunicipal da gestão de resíduos. Frisa-se também que a logística reversa é fundamental para a sustentabilidade da gestão de RSU, em

especial para os programas de coleta seletiva de materiais recicláveis. Nesse contexto, torna-se estruturante o papel de um PIGIRS avançar nas premissas regionais para a efetivação de instrumentos de responsabilização das diversas cadeias e fluxos de resíduos.

Assim, compreende-se que a concepção de um plano e sistema de gestão de RSU deve englobar e permitir, pelo menos:

- Um planejamento estratégico integral e situacional;
- Um alicerce legal, estruturado na forma de regulamentos e instruções relacionadas à limpeza urbana;
- Uma estrutura operacional, harmonizada com as necessidades, que compreenda instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal capacitado;
- Uma estrutura de fiscalização das operações do sistema, de contratos de prestadores de serviço, bem como das condutas dos municípios ante aos regramentos e políticas públicas estabelecidas;
- Uma estrutura jurídica, administrativa e financeira compatível para controlar o sistema de gestão;
- Uma estrutura técnica multidisciplinar para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e estabelecimento de parâmetros e indicadores de desempenho;
- Uma estrutura de informação e comunicação, para garantir o registro, guarda e conformidade de dados operacionais e estratégicos, bem como estabelecer dinamismo na cessão de informações aos gestores, funcionários e população;
- Uma estrutura de controle social e relacionamento com a comunidade, e
- Uma política pública estruturada que enseja:
 - identificar tecnicamente a necessidade, ou não, de terceirizar parcial ou integralmente os serviços de limpeza pública;
 - a cobrança justa pelos serviços prestados no atendimento aos serviços de praxe, bem como aos serviços especiais, esporádicos e às festividades; e
 - uma gestão de recursos humanos voltada para a qualificação e valorização profissional.

Considerando a diretriz central a máxima recuperação de resíduos e a minimização da quantidade de rejeitos levados à disposição final ambientalmente adequada, estratégias e planos de ações deverão considerar programas de coletas seletivas eficiente e compatíveis com as realidades dos municípios, que permitam a separação adequada dos diferentes tipos de resíduos, para evitar misturas indesejadas que, por consequência, levam à desvalorização dos resíduos. Nesse contexto, compreende-se que soluções compartilhadas e consorciadas levam ao melhor equacionamento da gestão com sustentabilidade econômica e operacional que, de forma direta, induzem à minimização de riscos ambientais e permitem economia de escala. Adicionalmente, compreende-se que as ações compartilhadas fortalecem programas de educação ambiental e de controle social, como estratégias de transmissão das informações

do PIGIRS. Ressalta-se, no contexto, a importância de adoção de estratégias e planos de ações para a criação de mecanismos de fomento a novos negócios e geração de trabalho e renda pela valorização dos RSU.

Sob uma perspectiva abrangente e alinhada com o pensamento contemporâneo, percebe-se que o plano possui abrangência nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais e não deve ser concebido e executado para os próximos 30 anos com enfoque exclusivo na dimensão econômica. Por conseguinte, a estrutura apresentada se organiza de maneira orgânica em uma visão prospectiva, tendo como fundamentos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS/ONU).

Os 17 ODS foram instituídos pela ONU em 2015, representando uma agenda global para a formulação e implementação de políticas públicas destinadas a orientar a humanidade até 2030. A referida agenda abrange um plano de ação internacional para atingir os 17 ODS, desdobrados em 169 metas, que abordam diversas questões essenciais para o desenvolvimento humano. Estas metas estão distribuídas em cinco perspectivas: pessoas, planeta, prosperidade, parceria e paz. Os 17 ODS abrangem tópicos diversos, como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e consumo, mudança climática, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura e industrialização, governança e meios de implementação.

A implementação de projetos como o PIGIRS alinhados aos ODS é fundamental para promover a sustentabilidade e o desenvolvimento inclusivo. Ao integrar princípios de gestão de resíduos sólidos com objetivos mais amplos de desenvolvimento sustentável, o plano não apenas contribui para a mitigação dos impactos ambientais negativos, mas também promove a inclusão social, a melhoria da qualidade de vida e o crescimento econômico sustentável.

No contexto do PIGIRS, considerando suas premissas e ações planejadas, fica claro que, de maneira direta e/ou indireta, há interface de relação entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o plano, conforme indicado na **Tabela 9-1**:

Tabela 9-1 – Alinhamento das ações do PIGIRS com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	Objetivos do PIGIRS alinhadas aos ODSs
ODS 1 Erradicação da Pobreza	Incentivar a integração social e econômica dos catadores, um grupo social vulnerável e excluído, com o objetivo de diminuir as condições precárias associadas ao seu trabalho.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	Objetivos do PIGIRS alinhadas aos ODSs
ODS 2 Fome Zero	Fomentar de maneira contínua a educação para que a sociedade em geral contribua ativamente para a redução do desperdício alimentar; Implementar estratégias que reconheçam e tirem proveito dos resíduos orgânicos por meio da compostagem e aplicação de adubo orgânico na produção de alimentos;
ODS 3 Boa Saúde e Bem-Estar	O adequado afastamento, tratamento e disposição dos resíduos contribui mais para a saúde pública.
ODS 4 Educação de Qualidade	Fomentar de maneira abrangente a educação formal e informal voltada ao desenvolvimento sustentável, reconhecendo-a como um processo contínuo e inclusivo, especialmente com ênfase na redução da geração de resíduos sólidos.
ODS 5 Igualdade de Gênero	Promover a inclusão social e econômica das mulheres no setor de gestão de resíduos, especialmente catadoras, por meio de capacitação, formalização e apoio a cooperativas.
ODS 6 Água Limpa e Saneamento	Implementar ações e investimentos para minimizar os impactos ambientais e prevenir a contaminação da água por resíduos sólidos.
ODS 7 Energia Limpa e Acessível	Promover a aplicação de alternativas de geração de energia elétrica a partir do tratamento de resíduos sólidos urbanos.
ODS 8 Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Estimular a criação de empregos dignos por meio da formalização e fortalecimento do cooperativismo, além de facilitar o acesso das pessoas a financiamentos. Promover capacitações técnicas que visem à sustentabilidade nas tecnologias a serem implementadas, buscando otimizar recursos e possibilitar a expansão da produção, contribuindo assim para a promoção do trabalho decente, especialmente nas organizações de catadores.
ODS 9 Indústria, Inovação e Infraestrutura	Fomentar o desenvolvimento sustentável da indústria regional por meio da reciclagem de resíduos, proporcionando oportunidades de emprego e renda para instituições formalizadas por meio do cooperativismo e para pessoas de baixa renda, impulsionando assim a economia local. Introduzir novas tecnologias, aproveitando experiências globais para aplicação em nível local e regional.
ODS 10 Redução das Desigualdades	Incentivar a integração social e econômica dos catadores, um grupo social vulnerável e excluído, com o objetivo de diminuir as condições precárias associadas ao seu trabalho.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	Objetivos do PIGIRS alinhadas aos ODSs
ODS 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis	Incentivar o planejamento regional com a viabilidade de incorporar relações econômicas, sociais, culturais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, visando a criação de espaços sustentáveis e a mitigação dos impactos ambientais por meio de uma gestão adequada de resíduos.
ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis	Desenvolver a conscientização da população acerca dos impactos ambientais das cadeias produtivas, abrangendo produção, transporte, consumo e pós-consumo, assim como o desperdício de insumos em termos de geração de resíduos sólidos. Estimular e apoiar a transição de padrões não sustentáveis, promovendo o uso de novas tecnologias nas cadeias produtivas. Isso visa viabilizar a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, a destinação e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos.
ODS 13 Ação Contra a Mudança Global do Clima	Estimular o desenvolvimento e a adoção de tecnologias e soluções sustentáveis para a produção de energia limpa e para mitigar a emissão de gases resultantes da disposição final de resíduos sólidos.
ODS 14 Vida na Água	Minimizar e prevenir a poluição ambiental originada pelo descarte inadequado de resíduos em ambientes urbanos e rurais, os quais são transportados para rios e córregos, culminando em sua chegada aos oceanos e mares, prejudicando significativamente a vida marinha.
ODS 15 Vida Terrestre	Estimular o uso sustentável e o consumo responsável, visando reduzir a extração e o consumo de recursos naturais, por meio de iniciativas de educação ambiental tanto formais quanto informais. Promover a conscientização sobre os impactos do consumismo e incentivar ações para a redução da geração de resíduos.
ODS 16 Paz, Justiça e Instituições Eficazes	Impulsionar o aprimoramento da infraestrutura administrativa dos municípios, tanto no âmbito da gestão ambiental quanto no social, incentivando a conscientização individual e coletiva sobre a questão dos resíduos sólidos.
ODS 17 Parcerias e Meios de Implementação	Estabelecer parcerias e redes de colaboração, cooperação e solidariedade com uma variedade de parceiros nos níveis regional, estadual, nacional e internacional, visando a troca de informações e experiências, bem como a aquisição de tecnologias ambientalmente sustentáveis, entre outros objetivos.

Fonte: Tetra Tech, 2024.

10 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

O diagnóstico envolve o conhecimento detalhado e a apresentação da situação dos resíduos sólidos gerados no território dos municípios que fazem parte do escopo do plano.

10.1 Licenciamento ambiental e regulação urbana

O Licenciamento Ambiental é previsto pela Resolução CONAMA nº 237/2019, resolução que dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Por meio do processo de licenciamento, são definidos critérios de qualidade para o ar, o solo e a água, além de orientações para a gestão segura de resíduos perigosos. As etapas desse procedimento, que englobam a obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação, demandam a realização de estudos de impacto ambiental, a elaboração detalhada de projetos e a fiscalização minuciosa da efetiva implementação do plano de gerenciamento.

No processo de licenciamento ambiental, que pode ocorrer em âmbito federal, estadual ou municipal, as seguintes etapas e aspectos devem ser considerados:

- **Licença Prévia (LP):** Nesta etapa é necessária a apresentação de estudos de impacto ambiental (EIA) ou relatório de impacto ambiental simplificado (RIAS) em conformidade com a legislação em vigor. Além disso, deve-se realizar a avaliação dos impactos ambientais que podem surgir em decorrência do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.
- **Licença de Instalação (LI):** Nesta etapa é fundamental submeter um projeto detalhado do sistema de gerenciamento de resíduos, abrangendo aspectos como infraestrutura, disposição final, coleta e transporte. O projeto precisa demonstrar a aderência às normas e regulamentações ambientais estabelecidas.
- **Licença de Operação (LO):** Nesta etapa é conduzida uma verificação minuciosa da efetiva implementação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, assegurando que este esteja de acordo com as aprovações das fases anteriores. Além disso, a licença garante que as operações de coleta, transporte, tratamento e disposição final estejam em total conformidade com as diretrizes preestabelecidas.

No Licenciamento Federal, as atividades que possuem dimensões amplas e impactos de escala nacional tendem a se enquadrar nessa esfera, porém, nenhum empreendimento existente ou futuro necessita deste tipo de licenciamento ambiental.

No Licenciamento Ambiental Estadual, o foco recai sobre atividades que possuem impacto significativo dentro dos limites de um estado específico. Isso inclui empreendimentos de médio porte que, embora não alcancem proporções nacionais, podem ter efeitos importantes em termos regionais. Setores com regulamentações específicas dentro do âmbito estadual, como agricultura e turismo, frequentemente estão sujeitos a licenciamento estadual. Além disso, atividades que afetam áreas de conservação estadual ou recursos hídricos locais são exemplos de cenários nos quais o licenciamento estadual se aplica de forma mais apropriada.

Enquanto no âmbito Municipal, o licenciamento ambiental se concentra em atividades que possuem um impacto restrito a uma área geográfica específica, tipicamente dentro dos limites de um município. Isso abrange projetos de pequeno porte que não extrapolam as fronteiras municipais. Adicionalmente, muitos municípios regulam o uso do solo urbano para garantir um desenvolvimento ordenado e compatível com a realidade local.

As atividades podem se enquadrar em mais de uma esfera de licenciamento, dependendo da natureza e dos potenciais impactos. Portanto, a consulta à legislação ambiental em cada nível governamental é essencial, assim como buscar orientação junto aos órgãos ambientais competentes para uma análise precisa da esfera de licenciamento mais adequada para a atividade em questão.

A regulamentação urbana voltada para resíduos sólidos se refere às normas e diretrizes estabelecidas nos âmbitos municipal, estadual e federal para o planejamento e a gestão das áreas urbanas, visando a minimização dos impactos negativos decorrentes da geração e disposição inadequada de resíduos sólidos. Isso envolve a definição de zonas adequadas para a instalação de aterros, a promoção da coleta seletiva, a implantação de sistemas de logística reversa e a promoção de educação ambiental junto à população.

O Licenciamento Ambiental e a regulamentação urbana, aplicáveis a resíduos sólidos, caminham em conjunto para assegurar que as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sejam conduzidas de maneira ambientalmente adequada, considerando aspectos como a minimização da poluição, a preservação dos recursos naturais, a proteção da saúde pública e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Em linhas gerais, a Legislação Estadual e Municipal pode estabelecer regulamentações específicas sobre o gerenciamento de resíduos, inclusive exigências de coleta seletiva, programas de educação ambiental, entre outros. Enquanto, as Normas Brasileiras (NBR) estabelecem padrões técnicos e de qualidade sugeridos para garantir a segurança, eficiência, interoperabilidade e conformidade de produtos e serviços.

10.1.1 Levantamento das Diretrizes de Licenciamento Ambiental e Regulação Urbana Aplicáveis a Resíduos Sólidos Urbanos

O levantamento de diretrizes e regulamentações ambientais envolve a identificação das normas vigentes, a compreensão das responsabilidades de cada ente federativo, a análise dos critérios para licenciamento ambiental relacionados aos resíduos sólidos e a busca por soluções e tecnologias que atendam aos requisitos legais e aplicáveis. A compreensão e aplicação dessas diretrizes são fundamentais para garantir que o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos seja realizado de forma adequada, minimizando impactos negativos.

A legislação ambiental federal tem como objetivo estabelecer diretrizes gerais para a proteção do meio ambiente em todo o território nacional. Ela define as bases para a criação de políticas, programas e ações voltadas à conservação, preservação e uso sustentável dos recursos naturais. A legislação ambiental estadual complementa a legislação federal, adaptando as normas gerais à realidade de cada estado. Enquanto isto, a legislação ambiental no âmbito municipal é complementar às legislações de ordem federal e estadual, focando nas particularidades ambientais das áreas urbanas, valendo destacar, dentre seus objetivos:

- **Ordenamento Urbano:** regulação do uso e ocupação do solo urbano de forma a evitar impactos ambientais negativos;
- **Gestão de Resíduos:** estabelecimento de normas para a coleta, disposição e reciclagem de resíduos sólidos urbanos;
- **Preservação de Recursos Locais:** proteção de áreas verdes urbanas, corpos d'água e outros recursos naturais presentes.

Em complemento, as normas técnicas estabelecem padrões e produzem diretrizes técnicas para produtos, processos, serviços ou sistemas, visando assegurar a qualidade, segurança, compatibilidade, eficiência e uniformidade. Elas servem como referência técnica para a elaboração, implementação e avaliação de projetos, produtos ou processos, contribuindo para a otimização, padronização e aprimoramento das atividades em setores específicos.

10.1 Levantamento e Análise de Planos vigentes

Planos municipais, de forma geral, servem para orientar o desenvolvimento do município em determinado tema (território, resíduos, saúde, educação, dentre outras.), traduzindo a política pública em objetivos, metas e ações para alguns anos. Eles funcionam como instrumentos legais de planejamento que organizam investimentos, regulam o uso de recursos e orientam a atuação diária da prefeitura.

Com respeito ao tema resíduos sólidos urbanos, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é o instrumento específico previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos para diagnosticar, planejar e definir metas para todos os tipos de resíduos gerados no município, não obstante, em municípios pequenos, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pode ser adotado para organizar ações de coleta, tratamento e disposição final, cumprindo os requisitos mínimos da legislação. Outros planos municipais também abordam resíduos: o Plano Municipal de Saneamento Básico, que inclui o componente “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”, podendo incorporar ou conter o próprio plano de resíduos, conforme admite a Lei 12.305, e o Plano Diretor e planos setoriais de meio ambiente ou desenvolvimento urbano que trazem diretrizes de uso do solo, localização de aterros e instalações de tratamento, e normas gerais de gestão ambiental que afetam diretamente os resíduos sólidos.

No âmbito do PIGIRS, os planos municipais podem subsidiar a gestão de resíduos sólidos urbanos devido ao seu papel abrangente no ordenamento e planejamento das áreas urbanas. Eles oferecem uma estrutura sólida para a implementação de estratégias eficazes de gestão de resíduos, proporcionando diretrizes e medidas que contribuem para a abordagem sustentável desse desafio.

A **Tabela 10-1** apresenta os planos municipais que convergem com a temática resíduos sólidos, no âmbito dos municípios consorciados.

Tabela 10-1 – Levantamento de planos municipais.

Plano	Edição	Município/ Responsabilidade
Plano Municipal de Saneamento Básico (Relatório do Diagnóstico)	2014	Araricá
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	2012	Araricá
Plano Municipal de Saneamento Básico - Revisão dos Eixos de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário (Volume 2)	2019	Araricá
Plano Diretor de Desenvolvimento - PDD	2020	Araricá
Plano Municipal de Saneamento Básico Cachoeirinha – RS	2012	Cachoeirinha
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Cachoeirinha	2012	Cachoeirinha
Plano Diretor do Desenvolvimento Urbano do Município de Cachoeirinha.	2007	Cachoeirinha
Plano Municipal de Saneamento Básico – Volume I	2019	Campo Bom
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Campo Bom	2012	Campo Bom
Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial (Reestrutura)	2022	Campo Bom

Plano	Edição	Município/ Responsabilidade
Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI de Capela de Santana	2008	Capela de Santana
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (com efeito de PMGIRS)	2017	Capela de Santana
Plano Municipal de Saneamento Básico (PLAMSAB)	2019	Esteio
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Esteio	2012	Esteio
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Esteio	2017	Esteio
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	2012	Glorinha
Plano Municipal de Saneamento Básico de Glorinha (PMSB)	2023	Glorinha
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Integrado do município de Glorinha	2004	Glorinha
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Igrejinha	2012	Igrejinha
Política Municipal de Saneamento Básico do município de Igrejinha/RS.	2019	Igrejinha
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental (PDDURA)	2020	Igrejinha
Plano Municipal de Saneamento Básico	2019	Nova Hartz
Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial e Ambiental	2009	Nova Hartz
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Nova Hartz	2012	Nova Hartz
Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB – Volume I	2019	Nova Hartz
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Nova Santa Rita	2012	Nova Santa Rita
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável	2006	Nova Santa Rita
Política Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico	2022	Nova Santa Rita
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Parobé	2012	Parobé
Plano Diretor do Município Parobé	2001	Parobé
Plano Municipal de Saneamento Básico (Revisão)	2019	Parobé
Plano Municipal de Saneamento Básico	2014 e 2019	Portão
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Portão	2012	Portão
Plano Diretor do município de Portão	2011	Portão
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Riozinho	2019	Riozinho
Plano Diretor de Riozinho	2009	Riozinho
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Riozinho	2012	Riozinho
Plano Municipal de Saneamento Básico	2019	Rolante
Plano Diretor Urbano e Ambiental Municipal	2018	Rolante

Plano	Edição	Município/ Responsabilidade
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Rolante	2012	Rolante
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental Integrado (PDDUAL) do Município de São Francisco de Paula	2019 e 2021	São Francisco de Paula
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Volume 1 - Limpeza Urbana e Manejo Dos Resíduos Sólidos Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	2014	São Francisco de Paula
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Volume 2 - Abastecimento de Água Potável Esgotamento Sanitário	2016	São Francisco de Paula
Novo Plano Municipal de Saneamento Básico de São Francisco de Paula (PMSB/SFP) - Serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	2024	São Francisco de Paula
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Sapucaia do Sul	2012	Sapucaia do Sul
Plano Diretor de Sapucaia do Sul	2006	Sapucaia do Sul
Plano Municipal de Saneamento Básico	2014	Sapucaia do Sul

Fonte: Checklist de informações dos municípios e Consórcio Pró-Sinos.

Quando os municípios do PIGIRS optam por adotar os planos municipais, é imperativo que todas as medidas tomadas na elaboração do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos estejam alinhadas com as metodologias e orientações detalhadas no PIGIRS, uma vez que este se sobrepõe aos planos municipais.

Os municípios também dispõem de um Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS), elaborado pelo Consórcio Pró-Sinos em parceria com a consultoria Key Associados, com recursos do convênio 041/2007 firmado com o Fundo Nacional de Meio Ambiente. O plano, inicialmente abrangendo 22 municípios e posteriormente ampliado para 26, foi desenvolvido conforme o contrato 01/2011, contemplando diagnóstico municipal, prognósticos, estruturação do plano regional, modelagem e indicação de áreas para transbordo, tratamento e disposição final, além da implantação de central de controle operacional por GPS. O PRGIRS, que esteve válido por 10 anos, fornece aos municípios instrumento técnico-normativo para a gestão integrada dos resíduos sólidos, orientando a universalização e a padronização dos serviços em consonância com as diretrizes da PNRS e com as condições ambientais, sociais, sanitárias e econômicas regionais.

10.2 Diagnóstico dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

Em relação à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) são os elementos de gestão com maior importância. Com relação aos PIGIRS, o Artigo 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define o seu conteúdo mínimo:

- **Diagnóstico da Situação:** deve conter origem, volume, a caracterização e as formas de destinação e disposição adotadas;
- **Áreas Favoráveis:** identificação de áreas para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observando os planos diretores e zoneamentos urbanos (caso existam);
- **Soluções Consorciadas:** identificação de possibilidades de implantação de soluções compartilhadas com outros municípios;
- **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:** identificação dos resíduos sólidos ou geradores sujeitos a planos de gerenciamento específicos;
- **Procedimentos Operacionais:** procedimentos e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- **Indicadores de Desempenho:** operacionais e ambientais;
- **Etapas do Gerenciamento:** regras para o transporte e demais etapas do gerenciamento, de acordo com a tipologia de resíduos;
- **Responsabilidades:** definição quanto à implementação e operacionalização;
- **Programas e Ações:** de capacitação técnica, voltados para a implementação e operacionalização do plano, de educação ambiental e de participação dos grupos interessados;
- **Mecanismos de Negócios:** para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- **Cálculo dos Custos:** sistema de cálculo em relação à prestação dos serviços, bem como a forma de cobrança;
- **Metas:** de redução, reutilização, reciclagem e coleta seletiva;
- **Participação do Poder Público:** formas e limites desta participação na coleta seletiva e logística reversa;
- **Controle e Fiscalização:** meios a serem utilizados no âmbito local;
- **Ações Preventivas e Corretivas:** incluindo programa de monitoramento;
- **Passivos Ambientais:** identificação, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- **Revisão:** periodicidade, observando prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal e o período máximo de 10 (dez) anos.

Com relação a estes itens, todos os municípios que fazem parte do presente estudo, com exceção de Capela de Santana, possuem Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que possuem o conteúdo mínimo apresentado anteriormente. Outra questão relevante é que os planos municipais possuem informações de todos os municípios do Consórcio Pró-Sinos, o que pode comprometer a objetividade necessária ao gestor público que procura a informação para a implementação e operacionalização do plano em seu município.

Com relação à validade dos Planos, a periodicidade de revisão definida nos planos é de até 4 (quatro) anos, de onde conclui-se que estes Planos se encontram vencidos e, mesmo, ainda, que se considere o prazo máximo da revisão dos planos, estabelecido pela PNRS em 10 (dez) anos, ainda assim os Planos encontram-se vencidos.

Conforme o Artigo 53 do Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios que optarem por soluções consorciadas municipais ficam dispensados da elaboração do PMGIRS desde que exista o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS). Desta forma, com o presente PIGIRS, todos os municípios abrangidos estarão com sua situação regularizada perante tais Planos.

10.3 Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

Em relação aos PMSB, a Lei Federal Nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e teve sua redação alterada pela Lei Federal Nº 14.026/2020, define o conteúdo mínimo em seu Artigo 19, como sendo:

- **Diagnóstico da Situação:** e impactos nas condições de vida, utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, além de apontar as causas das deficiências;
- **Objetivos e Metas:** de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas e a compatibilidade com demais planos setoriais (planos das bacias hidrográficas, planos diretores municipais, planos de desenvolvimento urbano integrado etc.);
- **Programas, Projetos e Ações:** para o alcance dos objetivos e metas, de modo compatível com os planos plurianuais e outros, identificando possíveis fontes de financiamento;
- **Ações para Emergências e Contingências;**
- **Mecanismos e Procedimentos:** para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações;
- **Revisão:** os planos devem ser revisados periodicamente, em prazo não superior a dez anos.

Com relação aos Planos Regionais de Saneamento Básico, são relevantes duas informações contidas no Artigo 17:

- As disposições constantes do plano regional prevalecerão sobre aquelas constantes dos planos municipais;
- O plano regional dispensará a necessidade de elaboração e publicação dos planos municipais.

Analisando-se o Plano Regional de Saneamento Básico do Consórcio Pró-Sinos, verifica-se que a versão vigente é a Revisão 1, de outubro de 2014, o plano atende aos requisitos solicitados na legislação e encontra-se com revisão pendente, considerando o prazo de 10 anos de revisão periódica (orientado pela Lei nº 14.026, de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico).

Conforme indicado no item 1.2 Introdução, o conteúdo para atendimento ao componente de Manejo de Resíduos Sólidos previsto na Lei nº 11.445/07 (Lei de Saneamento Básico) atualizada pela Lei nº 14.026/20, está contemplado neste PIGIRS.

10.4 Diagnóstico Territorial

10.4.1 Caracterização do Vale do Rio dos Sinos

A bacia hidrográfica do Rio dos Sinos é formada por 30 municípios (total ou parcialmente no contexto da bacia), que ocupam uma área de 3.694 km². Ocupando cerca de 1,3% do território estadual, a bacia do Rio dos Sinos é responsável pela geração de aproximadamente 21% do seu Produto Interno Bruto – PIB e abriga uma população estimada em 1.440.500 habitantes. Localiza-se na região leste do Estado do Rio Grande do Sul, tendo ao norte a Serra Geral, onde faz divisa com o curso superior do Caí. O vale do Caí continua sendo seu vizinho a oeste até o encontro de ambos no Delta do Jacuí. Ao Sul fica a cadeia de morros que faz o divisor de águas do Sinos e Gravataí, que é outro formador do Guaíba. A leste fica a cadeia montanhosa onde o rio nasce no interior do município de Caraá, a cerca de 600 metros de altitude (COMITESINOS, 2017).

O Rio dos Sinos – curso principal da bacia homônima - é um dos principais rios de domínio do Estado, e forma, junto com mais sete rios, a Região Hidrográfica do Guaíba. Com cerca de 190 km de extensão, de Caraá (nascente) ao município de Canoas (fz), o Rio dos Sinos recebe contribuições de corpos d'água que totalizam uma rede de drenagem de 3.471 km. Seus

principais afluentes são, no sentido das cabeceiras para a foz: o Rio Rolante, o Rio da Ilha e o Rio Paranhama, todos pela margem direita e com nascentes na região serrana (municípios de São Francisco de Paula e Canela). Na porção inferior recebe, ainda, contribuições dos arroios Sapiranga, Pampa, Luís Rau, Portão, João Corrêa, Sapucaia e outros. O Rio dos Sinos tem três modos diferentes de correr, que são definidos pela declividade do seu fundo: o trecho superior – primeiros 25km, entre as cotas 600 e 60m onde o fluxo do rio é bastante rápido e encachoeirado; o trecho médio – com 125km entre as cotas 60 e 5m onde o rio se desloca normalmente; e o trecho inferior – com 50km e cuja declividade é praticamente nula, apresentando um escoamento muito lento. (COMITESINOS, 2017).

O clima da região é subtropical com médias anuais em torno de 20 graus e cerca de 1.600 mm de chuva por ano. Da interação do clima com as condições de fertilidade e umidade do solo surgem alguns ecossistemas bem típicos que, primitivamente, dominavam toda a região e hoje se restringem às áreas de preservação legal e aos pontos não explorados pelo homem (COMITESINOS, 2017).

Segundo o Comitê, ao final do século XVIII instalou-se na região que é hoje São Leopoldo, um projeto agrícola do império que visava a produção de linho cânhamo, cuja sede até hoje existe. O empreendimento fracassou e o império brasileiro recém entronizado com a independência do país resolveu colonizar a região com uma população agricultora que servisse de apoio logístico para suas campanhas militares no Prata. A entidade, ainda, indica que em 1824 chegaram os primeiros colonos alemães. Estes foram distribuídos em pequenos lotes familiares que iniciaram a ocupação da região. Inicialmente dedicaram-se a agricultura – atividade que ainda perdura em muitos locais do vale. Com o tempo foram se formando pequenos núcleos comerciais que, usando o rio como meio de transporte, fizeram florescer intenso comércio com Porto Alegre e começaram a gerar mudança econômica na região. Aos poucos se instalou o artesanato de couro que produzia arreios e calçados para as regiões vizinhas.

Na virada do século, a construção da estrada de ferro traz novo impulso econômico à região. As oficinas de artesãos vão evoluindo para pequenas e médias indústrias de calçados. São construídas represas para gerar energia elétrica e é instalado um parque fabril que evolui rapidamente (COMITESINOS, 2017).

Na década de 60, com a criação da Feira Nacional do Calçado – FENAC e o início das exportações de calçados a região torna-se o principal polo exportador deste produto no país (COMITESINOS, 2017). Segundo o comitê, esse fenômeno trouxe muitos recursos ao vale e serviu de atração para uma imensa massa de migrantes expulsos do campo pela revolução agrícola, condição que gerou um crescimento rápido e desordenado da região, especialmente nos seus núcleos urbanos que, por consequência, implicou no aumento da geração de RSU.

Toda esta população tem se valido do rio para os mais diversos usos. Além de via natural de transporte, o Rio dos Sinos tem sido fonte de abastecimento de água aproximadamente 1,3 milhão de habitantes. Do mesmo modo a indústria tem se utilizado dele como fonte de extração de água para os mais diversos fins. A irrigação agrícola também busca no rio e seus afluentes uma fonte do líquido precioso. A pesca artesanal é outra fonte de exploração de suas águas, mais como opção de lazer da população que também dele se utiliza para banhos e esportes náuticos.

Adicionalmente, ele tem sido o destino final de uma série de rejeitos da sociedade. (COMITESINOS, 2017). Segundo a instituição, a principal fonte de poluição do Rio dos Sinos está no lançamento de esgotos com tratamento insuficiente ou sem tratamento.

O modelo de ocupação bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, ancorado em formas desorganizadas e tecnologias agressivas de ocupação e uso do solo, tem levado à contaminação crescente dos corpos hídricos e à degradação da flora e fauna original. O monitoramento da qualidade das águas e diagnósticos demonstram as consequências dos desequilíbrios causados pelos modos de vida e de produção, que dependem da disponibilidade hídrica em qualidade e quantidade para o consumo humano, dessedentação de animais e desenvolvimento das atividades produtivas. (COMITESINOS, 2017).

10.4.2 Consórcio Pró-Sinos

Em outubro de 2006, ocorreu um dos maiores desastres ambientais do Rio Grande do Sul na bacia do Rio dos Sinos. A combinação de baixa vazão do rio, contaminação por esgoto doméstico e a carga de chorume lançada por uma empresa causaram a mortandade de 98 toneladas de peixes.

Com a finalidade de criar uma iniciativa voltada para a recuperação ambiental da Bacia do Rio Sinos, criou-se o Consórcio Pró-Sinos, composto pela união de 26 municípios. Destes, 15 municípios fazem parte da estruturação do PIGIRS. O Consórcio Pró-Sinos é uma associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta que obedece às diretrizes de administração pública presentes no artigo 37 da Constituição Federal do Brasil, o seu quadro de funcionários é formado por servidores dos municípios consorciados e por pessoal contratado.

O Consórcio Pró-Sinos oferece apoio técnico aos municípios, através da disponibilização de ata de registro de preços de horas técnicas, e gestão da prestação de serviços de empresas especializadas nas atividades profissionais necessárias às rotinas de licenciamento, fiscalização e planejamento de meio ambiente e saneamento básico.

O Consórcio Pró-Sinos possui contrato que disponibiliza aos municípios participantes uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil (RCC), a qual objetiva reduzir os impactos ambientais causados pelos RCC nos municípios, oferecendo uma possibilidade de disposição regular e fornecendo produtos de britagem (areia, brita, cascalho, dentre outros.) para as prefeituras, primordialmente, e para particulares quando houver excedente. Faz parte desse projeto a promoção do licenciamento de áreas de depósito de resíduos da construção civil localmente, nos municípios onde serão produzidos materiais de britagem com o uso do britador móvel deslocado até o local, reduzindo custos logísticos.

No que tange as questões de Educação Ambiental, o consórcio oferta assessoria nas ações de educação ambiental desenvolvidas pelos municípios com apoio técnico e operacional na realização de:

- Seminários, palestras, formações e atividades pontuais em datas comemorativas (Semana da Água, Semana do Meio Ambiente);
- Visitas técnicas;
- Projetos em fase de elaboração e/ou andamento;
- Exposições educativas em eventos municipais.

As ações são articuladas em conjunto com os representantes de educação ambiental dos municípios, nomeados como interlocutores ambientais. Em 2019 foram realizadas 29 atividades de assessoria, com atuação em 13 municípios e envolvimento de mais de 1900 pessoas. Em 2020, foram realizadas ações de mobilização através das mídias sociais (Facebook e Instagram), com a postagem de cards e vídeos educativos em comemoração ao Mês do Meio Ambiente (junho) e a Semana Interamericana da Água (25/09 a 03/10). Entre as publicações, foram propostos desafios sobre a correta separação de resíduos e a confecção de composteiras, por meio da #UmDesafioPorSemana. O Grupo dos Escoteiros do Brasil - Região do Rio Grande do Sul, foi um parceiro nas ações educativas, atuando na divulgação e mobilização dos jovens. Ao todo, foram 29 postagens nas mídias, entre cards e vídeos, com um alcance de mais de 8 mil pessoas, um engajamento médio de 670 pessoas e 116 fotos compartilhadas pelos participantes.

As atividades de formação e oficinas temáticas envolvem conceitos teóricos e práticos, e são destinadas a professores e alunos, gestores municipais e grupos da sociedade civil (lideranças comunitárias, associações de bairros, agentes mirins, coletivos educadores, dentre outros). Ao longo do ano de 2019 foram promovidas 20 capacitações de agentes multiplicadores, entre formações e oficinas temáticas, com um total de 72 horas de formação e tendo a presença de mais de 650 pessoas. Em 2020, foram realizadas duas atividades presenciais de capacitação e duas atividades online, tendo a participação de jovens, professores e servidores municipais. As ações tiveram como foco a Gestão de Resíduos Sólidos; Saneamento Básico na prática; e Gestão Ambiental no trabalho. O Consórcio Pró-Sinos ofertou,

ainda, outras quatro capacitações online e abertas ao público, abordando temas como: Conceito Lixo Zero; Esgoto e Covid-19; e Monitoramento da qualidade da água.

Por meio de uma parceria com a Universidade Feevale, foi promovido também um Curso de Formação de Professores em Saneamento Básico, como resultado da integração entre o Programa Saneamento na Escola, que previa uma formação de professores, e o Programa de Extensão Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Vale do Sinos, da Feevale. O curso online e gratuito contou com a inscrição de 170 professores, de 18 municípios da Bacia dos Sinos. A formação contemplou os quatro eixos do saneamento e foi realizada entre os meses de agosto e novembro, por meio da disponibilização de 13 videoaulas, 6 encontros de discussão online, exercícios EaD e produções docentes, totalizando 40 horas. Além das videoaulas, foi disponibilizado um documento com sugestões de atividades para as escolas e vários materiais informativos para auxiliar os professores nas ações de educação ambiental.

Além disso, a Educação Ambiental do consórcio ministrou um Curso de Formação em Gestão de Resíduos Sólidos para os professores de Santo Antônio da Patrulha, como parte da implantação do Projeto de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do município. A formação foi dividida em quatro encontros virtuais, durante os meses de agosto e novembro, transmitidos pelo canal do projeto no YouTube. A atividade teve a parceria da FURG, por meio do campus FURG-SAP e do Polo Universitário Santo Antônio.

Destaca-se, dentre as ações, o Programa Permanente de Educação Ambiental (PPEA), que tem por objetivo o desenvolvimento de projetos e ações educativas com foco nos serviços de saneamento básico, promovendo a sensibilização ambiental e a mobilização da sociedade para a conservação e manutenção da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Dentre as ações desenvolvidas no Programa, destacam-se a realização de formações e oficinas temáticas, as participações em eventos e datas comemorativas com o Projeto de Educação Ambiental Itinerante, a promoção anual do Seminário de Saneamento Básico e a publicação do Edital de patrocínio a Projetos de Mobilização Socioambiental. Em 2019 foram realizadas 76 ações educativas, impactando diretamente cerca de 4.000 pessoas. Em 2020, grande parte das ações foram realizadas no formato online, através de cursos de formação de professores, palestras e publicações nas mídias sociais, alcançando um público de mais de 8.000 pessoas. O PPEA promove anualmente um Seminário sobre os serviços de saneamento básico, abordando conceitos, causas e soluções dos principais problemas da Bacia dos Sinos. Na edição 2019, o seminário foi intitulado como “Saneamento Básico - Panorama atual e perspectivas para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos”, sendo realizado na Universidade FEEVALE, em Novo Hamburgo-RS. O seminário foi dividido em quatro painéis temáticos e teve um espaço reservado para a participação do público. O evento foi gratuito e teve a presença de mais de 180 pessoas. A edição 2020 do seminário foi realizada no formato online. Foram apresentados três painéis temáticos: Compostagem municipal, Tecnologias alternativas para o tratamento de esgoto, e Implantação e operação de cisternas. O evento, gratuito, contou com palestras gravadas no

canal do Pró-Sinos no YouTube® e debates ao vivo, transmitidos por videoconferência. Participaram do evento mais de 190 pessoas, representando 23 municípios.

Outra ação no campo da educação ambiental são as reuniões mensais de interlocutores ambientais, que são realizadas com os representantes de educação ambiental dos municípios consorciados, para discussão de projetos, ações educativas e trocas de experiências na área ambiental. Durante o ano de 2019 foram realizadas 10 reuniões mensais, tendo a participação de representantes dos municípios de Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, Nova Santa Rita, Glorinha, Cachoeirinha, Novo Hamburgo, Sapiranga, Portão, Parobé, Dois Irmãos, Rolante, Riozinho, Caraá, Santo Antônio da Patrulha, Igrejinha e Três Coroas; e de representantes da CORSAN e da EMATER. As reuniões tiveram várias pautas e permitiram uma boa integração dos gestores municipais. Em 2020, foram realizadas 6 reuniões por videoconferência, uma visita técnica na Estação de Tratamento de Água de Esteio e 4 palestras de formação online, abordando assuntos como: aplicação do conceito “lixo zero” em instituições de ensino e gestão integrada de resíduos sólidos em ambiente hospitalar.

O Consórcio realiza ações de educação ambiental itinerante em eventos municipais, praças, escolas, estabelecimentos públicos e empresas, através da instalação de um painel informativo de 4,14 m por 2,30 m, que pode ser montado do lado frente, abordando o tema dos resíduos sólidos, e/ou o lado verso, trabalhando o tema da água, esgoto e drenagem urbana. A estrutura itinerante possibilita a interação com o público em qualquer espaço, de modo que possam esclarecer dúvidas sobre os serviços de saneamento básico e vivenciar algumas ações cotidianas, como a simulação do processo de separação dos resíduos em casa e nas Unidades de Triagem, conhecer o funcionamento de um minhocário de balde e aprender como acontece o tratamento do esgoto no sistema fossa e filtro, por exemplo. Em 2019, o painel informativo esteve presente em 12 eventos municipais, com participações em datas comemorativas e servindo como material de apoio em 9 formações e outras 7 ações educativas, sendo apresentado para mais de 1200 pessoas, de diferentes faixas etárias. Em 2020, o painel só foi utilizado para exposição, sem interação com o público, em 2 eventos municipais.

Em 2025 inúmeras atividades de educação ambiental ocorreram. Durante o mês de junho, em alusão ao Mês do Meio Ambiente, o Programa Permanente de Educação Ambiental (PPEA) – Pró-Sinos promoveu uma série de atividades educativas e culturais nos municípios consorciados, envolvendo 13 escolas, 7 municípios e impactando diretamente 1.124 estudantes da rede pública. As ações foram realizadas ao longo de todo o mês, com palestras, vídeos educativos, dinâmicas, distribuição de brindes (sementes de girassol) e a parceria e participação especial da Professora Maluquinha (Chris Oliveira) e seu parceiro o músico Six (Six Corrêa), e do mascote Saneco, que animou e sensibilizou os alunos sobre temas essenciais como poluição plástica, emergência climática, saneamento básico e destinação adequada dos resíduos.

O programa “Educação ambiental em movimento” adaptou suas atividades para diferentes faixas etárias e realidades locais, promovendo o engajamento dos estudantes com temas ambientais relevantes à sua comunidade, destacando:

- **Esteio:** As EMEBs Maria Marques, Eva Karnal e EMEJA Anísio Teixeira receberam palestras sobre poluição plástica, qualidade das águas de nossos rios, arroios e saneamento, envolvendo turmas do 2º ao 8º ano;
- **Parobé:** A EMEF Ana Maria Fay discutiu os impactos dos resíduos nos ecossistemas da Bacia do Rio dos Sinos;
- **Nova Hartz:** Com mais de 360 alunos atendidos, as escolas Pastor Wartenberg e Primavera trataram da poluição plástica e suas consequências nos ambientes naturais e, seus impactos para a região da bacia do Sinos;
- **Portão:** A EMEF Afonso Gomes de Carvalho promoveu debates sobre a água e o impacto da má gestão dos resíduos na região;
- **Sapucaia do Sul:** A EMEF Vanessa Ceconet integrou conteúdos de poluição hídrica e ações de preservação com o apoio do Saneco.

Essas atividades fortaleceram o compromisso do Pró-Sinos com a formação de uma consciência ambiental desde os primeiros anos escolares, aproximando os estudantes das realidades ambientais da Bacia do Rio dos Sinos.

Outro grande destaque do mês de junho foi a 1ª edição do Concurso de Desenho da Semana do Meio Ambiente 2025, com o tema “Combate à Poluição Plástica e Emergência Climática: o Desafio da Transformação Ecológica”. O concurso teve como objetivo estimular a reflexão sobre os problemas ambientais por meio da expressão artística, convidando estudantes e membros da comunidade a representarem ações, ideias e soluções para um futuro mais sustentável. Realizado entre 19 de maio e 2 de junho, o concurso recebeu mais de 250 desenhos inscritos, envolvendo participantes de 12 municípios consorciados. Os trabalhos foram avaliados por uma comissão julgadora, considerando critérios como criatividade, clareza da mensagem e originalidade.

10.4.3 Perfil sociodemográfico

O diagnóstico engloba 15 municípios dos 26 associados ao Consórcio Pró-Sinos. Essa união reflete interesses compartilhados no que diz respeito à gestão administrativa, técnica e financeira dos serviços públicos de saneamento desde 2007.

A análise do perfil demográfico e socioeconômico dos municípios envolvidos no escopo do PIGIRS busca trazer os aspectos de interação entre a sociedade e meio ambiente. Este

processo de caracterização envolve a coleta, análise e interpretação de informações relevantes sobre os aspectos sociais e ambientais da região, com o objetivo de se obter um retrato abrangente das condições e dinâmicas existentes.

Com base nas informações coletadas durante as visitas nos municípios, na documentação disponibilizada pelos mesmos e nas informações disponíveis na bibliografia de referência, é possível identificar desafios, potencialidades e necessidades específicas da comunidade da região.

A **Tabela 10-2** indica os dados sociodemográficos gerais.

Tabela 10-2 - Informações sociodemográficas de municípios vinculados ao PIGIRS

Município	Área territorial (km ²) ¹	Área urbanizada (km ²) ²	População residente (2022) ³	População residente estimada (2025) ⁴	Densidade demográfica (hab./km ²) ⁵	PIB 2023 (milhões de R\$) ⁶	PIB per capita 2023 (R\$) ⁷
Araricá	35,20	2,42	8.525	8.831	240,88	322,96	37.883,33
Cachoeirinha	43,76	26,08	136.258	141.503	3.112,48	7.781,82	57.110,95
Campo Bom	60,56	18,75	62.886	64.719	1.038,08	4.528,76	72.015,35
Capela de Santana	182,76	2,53	11.159	11.424	61,06	315,95	28.313,22
Esteio	27,68	15,82	76.137	78.144	2.751,01	3.998,59	52.518,32
Glorinha	323,96	2,00	7.658	7.851	23,64	595,37	77.744,69
Igrejinha	138,12	7,77	32.808	34.776	237,22	2.656,13	79.713,31
Nova Hartz	62,09	4,59	20.088	20.558	322,34	1.054,36	52.487,16
Nova Santa Rita	218,09	10,81	29.024	30.189	133,04	3.229,38	111.265,96
Parobé	108,56	12,00	52.058	53.569	478,88	1.725,75	33.154,28
Portão	159,30	10,24	34.071	35.273	213,88	1.816,68	53.320,33
Riozinho	239,09	0,66	4.473	4.574	18,71	165,77	37.060,50
Rolante	296,09	4,10	21.253	21.752	71,78	951,01	44.747,02
São Francisco de Paula	3.317,79	6,26	21.893	22.388	6,60	1.202,08	54.907,12
Sapucaia do Sul	58,25	24,44	132.107	136.572	2.268,05	4.729,41	35.799,83
Média Municípios	351,42	9,90	43.360	44.808	731,84	2.338,27	55.202,76
Rio Grande do Sul	281.707	2.801	10.882.965	11.233.263	38,63	650.107	59.736
Brasil	8.509.379	45.500	203.080.756	213.421.037	23,86	10.943.345	51.693

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. MapBiomas. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

Notas:

1 – Dados do produto “Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais 2024”/IBGE, para o ano de 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>

2 – Dados obtidos da plataforma “MapBiomas uso e cobertura” para o ano de 2024. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

3 – Dados do censo demográfico do IBGE, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4714>

4 – Dados do produto “Estimativas da População Residente para os Municípios e para as Unidades da Federação”/IBGE para o ano de 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>

5 – Dados do censo demográfico do IBGE, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4714>

6 e 7 – Dados da publicação “Produto Interno Bruto dos Municípios”/IBGE, para o ano de 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>

As informações sociodemográficas a seguir, referentes aos 15 (quinze) municípios envolvidos no PIGIRS, incluindo dados e estatísticas que vão descrever características sociais e demográficas das populações, são importantes para entender a composição e dinâmica das populações locais, bem como orientar o planejamento urbano.

10.4.3.1 Araricá

O município de Araricá, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, encontra-se a uma distância de 71 km da capital, possui área territorial de 35,20 km² e área urbanizada de 2,42 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 8.525 habitantes resultando em densidade demográfica de 240,88 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) mas inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 8.831 habitantes. Do ponto de vista da economia, o PIB em 2023 do município foi de R\$ 322,96 milhões, com PIB per capita de R\$ 37.883,33, valor claramente inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita estadual (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Araricá 85,9% dos moradores residem em domicílios atendidos por poço profundo ou artesiano, 11,6% por rede geral de distribuição, 1,1% por poço raso/freático/cacimba, 0,8% por outras formas e 0,7% por fonte/nascente/mina. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, em Araricá 56,96% da população reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 36,23% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 6,14% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 0,67% em outras formas de destinação.

O gerenciamento de resíduos sólidos do município é realizado pela Prefeitura Municipal, tendo cobertura para toda sua população conforme os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2024). A frequência de coleta mista é de cinco vezes na semana na área urbana e uma vez na semana na área rural e não foi constatada coleta seletiva no município. Os resíduos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado

aproximadamente a 30 km do município de Araricá. De acordo com dados do SINISA 2023, Araricá não declarou se pratica coleta seletiva de Resíduos Sólidos.

10.4.3.2 Campo Bom

O município de Campo Bom integra a região metropolitana de Porto Alegre e está situado a aproximadamente 55 km da capital. Possui área territorial de 60,56 km² e área urbanizada de 18,75 km², valor superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 62.886 habitantes, resultando em densidade demográfica de 1.038,08 hab./km², acima tanto da média do RS (38,63 hab./km²) quanto da média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 64.719 habitantes. Do ponto de vista da economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 4.528,76 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 72.015,35, valor superior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita estadual (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Campo Bom 63,7% dos moradores residem em domicílios ligados à rede geral de distribuição, 36,0% por poço profundo ou artesiano e 0,1% por poço raso/freático/cacimba. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 95,87% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 2,83% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 1,00% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 0,30% em outras formas de destinação.

Quanto à proporção da população que vive em residências com sistema de coleta de resíduos sólidos, essa taxa atinge o patamar de 100%. O recolhimento dos resíduos domiciliares mistos é efetuado por uma frota de 4 veículos, ocorrendo diariamente nas zonas centrais da cidade e três vezes por semana nas demais localidades. Nas áreas rurais, a coleta é realizada semanalmente, utilizando-se de "lixeiros" comunitárias para esse propósito. Os resíduos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 15 km do município de Campo Bom.

Ainda, foi constatada a execução de coleta seletiva no município por empresa contratada. Como ponto de destaque, o município desenvolve um programa denominado Caco-Treco, que consta do recolhimento gratuito de móveis e eletrodomésticos pela cidade, como sofás, mesas, televisões e geladeiras, que não possuem mais utilidade para os moradores. O objetivo é dar o destino correto para esses itens e não deixar eles chegarem em locais inapropriados, como as margens das ruas e corpos d'água. O material é levado para a usina de triagem, onde parte dos componentes dos móveis e eletrodomésticos é reaproveitado.

10.4.3.3 Capela de Santana

O município de Capela de Santana, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está localizado a uma distância de 65 km da capital do estado, possui área territorial de 182,76 km² e área urbanizada de 2,53 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 11.159 habitantes, resultando em densidade demográfica de 61,06 hab./km², superior à densidade média do RS (38,63 hab./km²) mas distante da média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 11.424 habitantes. Do ponto de vista da economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 315,95 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 28.313,22, valor inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Capela de Santana 76,3% dos moradores residem em domicílios abastecidos por poço profundo ou artesiano, 19,9% por rede geral de distribuição, 1,9% por outras formas e 1,6% por poço raso/freático/cacimba; 0,2% residem em domicílios abastecidos por fonte/nascente/mina. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 52,40% da população do município reside em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 44,24% em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 2,56% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 0,80% em outras formas de destinação.

A coleta mista é realizada uma vez por semana na maioria dos bairros do município (área urbana e rural), à exceção da região central, que possui coleta duas vezes na semana. Os resíduos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 20 km do município de Capela de Santana. Não foi constatada a prática de coleta seletiva no município de Capela de Santana.

Durante as visitas ao município de Capela de Santana (agosto de 2023), foram indicadas pela prefeitura ações de assistência social voltadas à população indígena recém-chegada ao território. De acordo com dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)¹ atualmente não há terra indígena em processo de demarcação no município. De todo modo, o Censo de 2022 (IBGE) aponta para a presença de duas localidades indígenas² na área rural do município, ambas denominadas “Aldeia Indígena Kaingang Goj-kusug”. Não foi constatada atuação dessa população na coleta dos materiais recicláveis.

¹ Dados consultados em janeiro de 2026. Disponíveis em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>

² Segundo o IBGE, localidade indígena são: lugares com aglomerados permanentes de 15 ou mais moradores indígenas, organizadas de forma contígua, em áreas urbanas ou rurais, dentro ou fora de terras indígenas reconhecidas, podendo compreender aldeias, comunidades, sítios, acampamentos, instituições de acolhimento, entre outras formas de organização socioespacial dos povos indígenas. Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102238.pdf>

10.4.3.4 Cachoeirinha

O município de Cachoeirinha, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está situado a uma distância de 19 km de Porto Alegre, possui área territorial de 43,76 km² e área urbanizada de 26,08 km², valor superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 136.258 habitantes, resultando em densidade demográfica de 3.112,48 hab./km², muito superior tanto à densidade média do RS (38,63 hab./km²) quanto à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 141.503 habitantes. Do ponto de vista da economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 7.781,82 milhões e o PIB per capita atingiu R\$ 57.110,95, valor ligeiramente superior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e próximo ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20)

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Cachoeirinha 88,9% dos moradores residem em domicílios atendidos pela rede geral de distribuição, 10,3% por poço profundo ou artesiano e 0,8% por outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 97,01% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 0,89% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 0,88% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 1,22% em outras formas de destinação.

O município conta com coleta seletiva administrada pela Secretaria de Sustentabilidade, Trabalho e Desenvolvimento Econômico, ocorrendo semanalmente, de segunda a sábado, por meio da cooperativa COOTRACAR. A coleta mista segue um modelo porta-a-porta e através de contêineres de polipropileno, com rodízio, instalados nas calçadas da cidade, em média, um para cada 5 lotes, administrada pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos. A coleta ocorre três vezes por semana na área urbana e diariamente na área central. Os resíduos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 25 km do município de Cachoeirinha.

Durante visita ao município de Cachoeirinha (agosto de 2023), foi informado pela equipe de assistência social da prefeitura a presença de população indígena recém-chegada à cidade. De acordo com dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)³ atualmente não há terra indígena em processo de demarcação no município. De todo modo, o Censo de 2022 (IBGE) aponta para a presença de uma localidade indígena⁴ na área urbana do município denominada "Aldeia Indígena Karanda'Ty (Parque da Matriz)".

³ Dados consultados em janeiro de 2026. Disponíveis em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>

⁴ Segundo o IBGE, localidade indígenas são: lugares com aglomerados permanentes de 15 ou mais moradores indígenas, organizadas de forma contígua, em áreas urbanas ou rurais, dentro ou fora de terras Indígenas reconhecidas, podendo compreender aldeias, comunidades, sítios, acampamentos, instituições de acolhimento, entre outras formas de organização socioespacial dos povos indígenas. Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102238.pdf>

10.4.3.5 Esteio

O município de Esteio, também integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está situado a uma distância de 24 km da capital, possui área territorial de 27,68 km² e área urbanizada de 15,82 km², valor superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 76.137 habitantes, resultando em densidade demográfica de 2.751,01 hab./km², muito superior tanto à densidade média do RS (38,63 hab./km²) quanto à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 78.144 habitantes. Do ponto de vista da economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 3.998,59 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 52.518,32, valor ligeiramente inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Esteio 96,9% dos moradores residem em domicílios atendidos pela rede geral de distribuição, 2,9% por poço profundo ou artesiano e 0,1% por poço raso/freático/cacimba. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 94,52% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 3,78% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 0,48% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 1,22% em outras formas de destinação.

A coleta mista abrange a totalidade do município, sendo diariamente realizada no centro e três vezes por semana nas demais localidades. A coleta seletiva é realizada pela cooperativa COOTRACAR, com rotas de coleta específicas realizadas de segunda-feira à sexta-feira, sendo a região central atendida diariamente. Os resíduos sólidos urbanos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 15 km do município de Esteio.

10.4.3.6 Glorinha

O município de Glorinha, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está situado a uma distância de 54 km de Porto Alegre, possui área territorial de 323,96 km² e área urbanizada de 2,00 km², valor muito inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 7.658 habitantes, resultando em densidade demográfica de 23,64 hab./km², abaixo da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e muito inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 7.851 habitantes. No âmbito da economia, em 2023, o PIB de Glorinha foi de R\$ 595,37 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 77.744,69, valor superior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita estadual (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Glorinha 56,3% dos moradores residem em domicílios ligados à rede geral de distribuição, 37,0% por poço profundo ou artesiano, 4,0% por fonte/nascente/mina e 2,6% por poço raso/freático/cacimba; 0,1% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 49,02% da população do município reside em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 35,22% em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 15,31% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 0,45% em outras formas de destinação.

Os resíduos domiciliares coletados três vezes por semana na área urbana e uma vez por semana na área rural e transportados até o ponto de transbordo da empresa CRVR em Tramandaí, localizado a aproximadamente 120 km de Glorinha. Lá, esses resíduos são submetidos à pesagem em uma balança rodoviária pertencente à empresa. Além disso, os resíduos recicláveis são coletados pela cooperativa COOPERTRAG, ocorrendo de segunda-feira à sexta-feira, com roteiros específicos.

10.4.3.7 Igreja

O município de Igreja, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, encontra-se a uma distância de 80 quilômetros da capital, possui área territorial de 138,12 km² e área urbanizada de 7,77 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 32.808 habitantes, resultando em densidade demográfica de 237,22 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 34.776 habitantes. No que se refere à economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 2.656,13 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 79.713,31, valor superior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20)

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Igreja 73,2% dos moradores residem em domicílios atendidos pela rede geral de distribuição, 24,2% por poço profundo ou artesiano, 2,1% por fonte/nascente/mina e 0,3% por poço raso/freático/cacimba; 0,2% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 86,38% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 11,20% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 1,55% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 0,87% em outras formas de destinação.

Além disso, é importante mencionar a existência de um programa de coleta seletiva no município, ocorrendo de segunda-feira à sábado, com itinerários específicos, sendo a região central atendida duas vezes na semana.

A coleta mista é realizada diariamente na região central, três vezes por semana na área urbana e uma vez por semana na área rural. Os resíduos sólidos urbanos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 40 km do município de Igrejinha.

10.4.3.8 Nova Hartz

O município de Nova Hartz, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, encontra-se a cerca de 79 km de distância da capital do estado, possui área territorial de 62,09 km² e área urbanizada de 4,59 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 20.088 habitantes, resultando em densidade demográfica de 322,34 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 20.558 habitantes. No que se refere à economia, o PIB da cidade em 2023 foi de R\$ 1.054,36 milhão e o PIB per capita foi de R\$ 52.487,16, valor ligeiramente inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita estadual (R\$ 59.736,20)

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Nova Hartz 81,0% dos moradores residem em domicílios abastecidos por poço profundo ou artesiano, 17,4% por rede geral de distribuição, 0,8% por fonte/nascente/mina e 0,7% por poço raso/freático/cacimba; 0,1% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 62,97% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 27,03% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 7,47% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 2,53% em outras formas de destinação.

Na visita técnica realizada em 2023, município encontrava-se sem coleta seletiva, mas dados de 2025 apontam sua condução de segunda-feira à sábado, cumprindo roteiros específicos, sendo a região central atendida três vezes por semana.

A coleta mista de resíduos é realizada três vezes por semana no centro e duas vezes por semana na área urbana e na área rural. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 30 km do município de Nova Hartz.

10.4.3.9 Nova Santa Rita

O município de Nova Santa Rita, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está distante cerca de 27 km de Porto Alegre, possui área territorial de 218,09 km² e área urbanizada

de 10,81 km², valor levemente superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 29.024 habitantes, resultando em densidade demográfica de 133,04 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 30.189 habitantes. No que se refere à economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 3.229,38 milhões e o PIB per capita foi de R\$ 111.265,96, valor muito superior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Nova Santa Rita 49,7% dos moradores residem em domicílios ligados à rede geral de distribuição, 48,9% por poço profundo ou artesiano, 0,8% por poço raso/freático/cacimba e 0,4% por outras formas; 0,2% residem em domicílios com fonte/nascente/mina. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 51,05% da população do município reside em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 34,61% em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 12,09% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 2,25% em outras formas de destinação.

Quanto à administração dos serviços de coleta domiciliar de resíduos, a Secretaria de Meio Ambiente é encarregada da gestão do contrato para a realização da Coleta Seletiva no município, enquanto a Secretaria de Serviços Públicos é responsável pelos demais contratos relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos. A coleta mista ocorre de forma diária em todas as regiões, enquanto a coleta seletiva segue roteiros de atendimento à bairros específicos semanalmente. Os resíduos sólidos da coleta mista são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 45 km do município de Nova Santa Rita.

10.4.3.10 Parobé

O município de Parobé, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está situado a uma distância de 80 km da capital, possui área territorial de 108,56 km² e área urbanizada de 12,00 km², valor superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 52.058 habitantes, resultando em densidade demográfica de 478,88 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 53.569 habitantes. No âmbito da economia, em 2023, o PIB de Parobé foi de R\$ 1.725,75 milhão e o PIB per capita foi de R\$ 33.154,28, valor inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Parobé 51,5% dos moradores residem em domicílios abastecidos por poço profundo ou artesiano, 47,6% por rede geral de distribuição e 0,7% por fonte/nascente/mina; 0,1% residem

em domicílios com poço raso/freático/cacimba e 0,1% em outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 84,82% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 6,51% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 6,20% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 2,47% em outras formas de destinação.

A coleta de resíduos mistos em Parobé é realizada 6 vezes por semana no centro, e 4 ou três vezes por semana na área urbana, enquanto a área rural é atendida uma vez por semana. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 30 km do município de Parobé. A coleta seletiva é executada com frequência variando entre duas ou três vezes por semana, conforme a localidade.

10.4.3.11 Portão

O município de Portão, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está localizado a 52 km da capital, possui área territorial de 159,30 km² e área urbanizada de 10,24 km², valor superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 34.071 habitantes, resultando em densidade demográfica de 213,88 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 35.273 habitantes. No que se refere a economia, o PIB do município em 2023 foi de R\$ 1.816,68 milhão e o PIB per capita R\$ 53.320,33, valor ligeiramente inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Portão 59,5% dos moradores residem em domicílios abastecidos por poço profundo ou artesiano, 39,9% por rede geral de distribuição, 0,3% por outras formas e 0,2% por poço raso/freático/cacimba; 0,2% residem em domicílios com fonte/nascente/mina. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 75,61% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 18,31% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 4,30% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 1,78% em outras formas de destinação.

A coleta mista de resíduos é realizada três vezes por semana na área urbana, incluindo região central, e uma vez por semana na área rural. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 10 km do município de Portão.

A coleta seletiva é realizada de segunda-feira à sexta-feira com atendimento específico semanal aos bairros, sendo o atendimento da região central realizado diariamente.

10.4.3.12 Riozinho

O município de Riozinho está situado a 108 quilômetros de Porto Alegre, possui área territorial de 239,09 km² e área urbanizada de 0,66 km², valor muito inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 4.473 habitantes, resultando em densidade demográfica de 18,71 hab./km², abaixo tanto da densidade média do RS (38,63 hab./km²) quanto da média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 4.574 habitantes. Do ponto de vista da economia, em 2023, o PIB de Riozinho foi de R\$ 165,77 milhão e o PIB per capita R\$ 37.060,50, valor inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

A Área de Proteção Ambiental de Riozinho abrange uma área de 10.000 hectares e foi criada através do Decreto nº 348/98 em 25 de setembro de 1998. Seu objetivo principal é a preservação e melhoria do meio ambiente, incluindo a biodiversidade e a paisagem da região, em total conformidade com a legislação ambiental. Esta unidade de conservação permite tanto a ocupação humana quanto a utilização sustentável dos recursos naturais, englobando áreas públicas e privadas. Normas e restrições são estabelecidas para as atividades econômicas na região, com o intuito de proteger os ecossistemas locais.

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Riozinho 61,2% dos moradores residem em domicílios ligados à rede geral de distribuição, 26,8% por poço profundo ou artesiano, 9,5% por fonte/nascente/mina e 2,3% por poço raso/freático/cacimba; 0,2% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 69,41% da população do município reside em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 25,89% em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 2,13% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 2,57% em outras formas de destinação. .

A coleta de resíduos mistos ocorre três vezes por semana na área urbana e quinzenalmente na área rural. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 70 km do município de Riozinho. Vale notar que não há implementação de coleta seletiva, transbordo ou triagem dos resíduos sólidos urbanos.

Não obstante foi identificada população indígena no município. De acordo com dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)⁵, no município de Riozinho existem:

- 01 terra indígena tradicionalmente ocupada e regularizada, denominada "Guarani Barra do Ouro" da etnia Guaraní;

⁵ Dados consultados em janeiro de 2026. Disponíveis em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>

- 02 reservas indígenas regularizadas, denominadas "Riozinho – RS" (etnia Guaraní Mbya) e "Tekoá Guavirá" (etnia Guaraní)

Além disso, os dados do Censo de 2022 (IBGE) apontam para a presença de uma localidade indígena⁶ em área não demarcada na área rural do município, denominada "Aldeia Indígena do Cacique Miguel Brisuela".

10.4.3.13 Rolante

O município de Rolante, integrante da região metropolitana de Porto Alegre, está situado a 94 km da capital do estado, possui área territorial de 296,09 km² e área urbanizada de 4,10 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 21.253 habitantes, resultando em densidade demográfica de 71,78 hab./km², acima da densidade média do RS (38,63 hab./km²) e inferior à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 21.752 habitantes. No âmbito da economia, o PIB da cidade em 2023 foi de R\$ 951,01 milhão e o PIB per capita R\$ 44.747,02, valor inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Rolante 60,9% dos moradores residem em domicílios atendidos pela rede geral de distribuição, 31,0% por poço profundo ou artesiano, 4,4% por fonte/nascente/mina e 3,6% por poço raso/freático/cacimba; 0,1% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 57,86% da população do município reside em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 38,14% em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 2,67% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 1,33% em outras formas de destinação.

A coleta de resíduos mistos ocorre 6 vezes por semana no centro, 3 vezes por semana em área urbana (sendo uma vez por semana em localidades mais afastadas), e semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente em área rural, a depender de sua localização. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 50 km do município de Rolante. A coleta de resíduos na zona rural segue um cronograma adaptado, variando entre semanal, quinzenal ou mensal, conforme a localização.

⁶ Segundo o IBGE, localidade indígenas são: lugares com aglomerados permanentes de 15 ou mais moradores indígenas, organizadas de forma contígua, em áreas urbanas ou rurais, dentro ou fora de terras Indígenas reconhecidas, podendo compreender aldeias, comunidades, sítios, acampamentos, instituições de acolhimento, entre outras formas de organização socioespacial dos povos indígenas. Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102238.pdf>

Durante a visita ao município de Rolante, foi mencionada a presença de indígenas recentemente chegados ao território. No entanto, após consulta às informações oficiais, não foi confirmada a existência de uma população indígena residente na região. Também não foi constatada atuação dessa população na coleta dos materiais recicláveis.

10.4.3.14 São Francisco de Paula

O município de São Francisco de Paula está situado a 115 km de Porto Alegre, possui área territorial de 3.317,79 km² e área urbanizada de 6,26 km², valor inferior à média dos municípios (9,90 km²) em termos de urbanização. A população residente registrada no censo em 2022 foi de 21.893 habitantes, resultando em densidade demográfica de 6,60 hab./km², a mais baixa do conjunto, muito inferior tanto à densidade média do RS (38,63 hab./km²) quanto à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 22.388 habitantes. Do ponto de vista econômico, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 1.202,08 milhão e o PIB per capita R\$ 54.907,12, valor próximo à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e levemente inferior ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20).

O território do município abrange várias zonas de preservação ambiental, incluindo a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) São Bernardo, a Área de Proteção Ambiental (APA) Rota do Sol, o Parque Estadual das Tainhas, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Pró-Mata, o Parque Natural Municipal da Ronda, a Floresta Nacional (de São Francisco de Paula (FLONA São Chico) e a Estação Ecológica estadual Aratinga (ESEC Aratinga).

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em São Francisco de Paula 73,1% dos moradores residem em domicílios ligados à rede geral de distribuição, 13,3% por fonte/nascente/mina, 8,9% por poço profundo ou artesiano e 4,3% por poço raso/freático/cacimba; 0,5% residem em domicílios com outras formas. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 46,91% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 38,59% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 10,56% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 3,94% em outras formas de destinação. .

A coleta de resíduos mistos ocorre de segunda-feira à sábado, com regularidade de três vezes por semana na zona urbana e semanalmente ou quinzenalmente na zona rural. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro em São Leopoldo, localizado aproximadamente a 94 km do município de São Francisco de Paula. Não foi constatada a coleta seletiva de resíduos recicláveis.

Não obstante foi identificada população indígena no município. De acordo com dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)⁷ atualmente há uma terra indígena tradicionalmente ocupada denominada "Zagaua (Konglui)" da etnia "Xokleng", que se encontra em processo de demarcação, na fase estudos. Os dados do Censo de 2022 (IBGE) indicam que a essa localidade indígena está na área rural do município e a aldeia é denominada "Aldeia Indígena Xokleng Konglui".

10.4.3.15 Sapucaia do Sul

O município de Sapucaia do Sul encontra-se a uma distância de 33 km de Porto Alegre, possui área territorial de 58,25 km² e área urbanizada de 24,44 km², valor substantivamente superior à média dos municípios (9,90 km²). A população residente registrada no censo em 2022 foi de 132.107 habitantes, resultando em densidade demográfica de 2.268,05 hab./km², muito superior tanto à densidade média do RS (38,63 hab./km²) quanto à média dos municípios analisados (731,84 hab./km²). Em 2025 a população estimada foi de 136.572 habitantes. No âmbito da economia, em 2023, o PIB da cidade foi de R\$ 4.729,41 milhões e o PIB per capita R\$ 35.799,83, valor inferior à média dos municípios (R\$ 55.202,76) e ao PIB per capita do RS (R\$ 59.736,20)

Em relação ao abastecimento de água, de acordo com dados do Censo do IBGE (2022), em Sapucaia do Sul 90,0% dos moradores residem em domicílios atendidos pela rede geral de distribuição, 9,1% por poço profundo ou artesiano, 0,5% por outras formas e 0,2% por poço raso/freático/cacimba; 0,2% residem em domicílios com fonte/nascente/mina. Ademais, no aspecto esgotamento sanitário, 90,02% da população do município reside em domicílios ligados à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, 4,52% em domicílios com fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, 3,44% em domicílios com fossa rudimentar ou buraco e 2,02% em outras formas de destinação

A coleta seletiva abrange aproximadamente 70% do território e é realizada semanalmente por três caminhões baú e diariamente na região central. Já a coleta mista acontece diariamente no centro e três vezes por semana na área urbana, e duas vezes por semana na área rural. Os resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro São Leopoldo, localizado aproximadamente a 15 km do município de Sapucaia do Sul.

⁷ Dados consultados em janeiro de 2026. Disponíveis em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>

10.5 Análise de Regularidade de Licenciamento Ambiental e Levantamento de Licenças, Outorgas e Autorizações Existentes

No Estado do Rio Grande do Sul, a Resolução CONSEMA N° 372/2018, e suas atualizações, dispõe sobre os empreendimentos e atividades que são passíveis de licenciamento ambiental, além de informar quais destes possuem o licenciamento de competência municipal. De acordo com a resolução em epígrafe, os empreendimentos que atuam com Gerenciamento dos RSU são licenciados pelo órgão ambiental estadual quando:

- A área física do empreendimento e atividade licenciável ultrapassar os limites do município;
- Um empreendimento com mais de uma atividade tiver competências distintas (atividades licenciáveis pelo órgão ambiental estadual e municipal);
- O empreendimento conter as seguintes atividades:
 - Unidades de Mistura e Pré-condicionamento de Resíduos Classe II para Fins de Coprocessamento;
 - Produção de Biogás; Geração de Energia Elétrica a partir de Biogás;
 - Central Triagem e Compostagem de RSU com Estação de Transbordo (a partir de 3.000,01 t/mês);
 - Aterro Sanitário com Central de Triagem de RSU;
 - Aterro Sanitário com Central de Triagem e Compostagem de RSU;
 - Aterro Sanitário de RSU;
 - Usinas de Compostagem de RSU (a partir de 80,01 t/mês);
 - Processamento de Resíduo Sólido Urbano (a partir de 70,01 t/dia);
 - Remediação e/ou Recuperação de Área Degradada por Disposição de RSU;
 - Monitoramento de Área Remediada ou Degradada por Disposição de RSU.

Ainda, de acordo com a mesma Resolução (Artigo 4°, § 1°), os municípios possuem competência para licenciar as seguintes instalações de Gerenciamento dos RSU:

- Central Triagem e Compostagem de RSU com Estação de Transbordo (até 3.000,00 t/mês);
- Central Triagem de RSU com Estação de Transbordo;
- Central de Recebimento de Resíduos de Poda
- Classificação/Seleção de RSU oriundo de Coleta Seletiva;
- Estação de Transbordo de RSU;
- Usinas de Compostagem de RSU (até 80,00 t/mês);
- Processamento de Resíduo Sólido Urbano (até 70,00 t/dia).

O **Tabela 10-3** apresenta o levantamento e a análise de regularidade das anuências ambientais existentes e relativas aos empreendimentos instalados nos municípios relacionados ao PIGIRS, obtidas no segundo semestre de 2023, que atuam com gerenciamento de RSU.

Tabela 10-3 – Levantamento e a análise de regularidade das anuências ambientais.

Empreendimento	Município	Tipo de Documento / Número	Regularidade
Central de Triagem de RSU com Estação de Transbordo	Araricá	Licença de Operação N° 009/2022 (válida até 11/05/2024) – Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA)	O licenciamento deste tipo de atividade faz parte das atividades da SEMMA, porém, no mesmo local existe um Aterro Encerrado que necessita ser licenciado pela FEPAM, neste caso o empreendimento como um todo deve ser licenciado pela FEPAM.
		Decisão Administrativa de Homologação de Auto de Infração N° 01337/202 (em vigor) – FEPAM	Autua a Prefeitura Municipal de Araricá em relação ao atendimento de exigências anteriores, bem como pela falta de abertura de processo de licença única para regularização do empreendimento.
Unidade de Triagem	Campo Bom	Licença de Operação N° 03969/2022 (válida até 28/12/2025) – FEPAM	Licenciamento regular.
Central de Triagem e Compostagem de RSU	Campo Bom	Licença de Operação N° 007/2022 (válida até 27/01/2024) - SEMA – Secretaria do Meio Ambiente.	Licenciamento regular.
Aterro Sanitário de RSU	Campo Bom	LO 07538/2020 (Válida até 28.12.2025) FEPAM	Licenciamento regular.
Recuperação da área degradada RSI Classe I Urb e Ind.	Campo Bom	LU 00194/2020 (válida até 31.03.2025) FEPAM	Licenciamento regular.
Coleta de Resíduos Não Perigosos - KLL Transportes Ltda	Capela de Santana	Licença de Operação N° 16/2020 (válida até 07/10/2023) – SEMMA	Licença regular (desde que o empreendimento receba até 3.000 ton/mês).
Estação de Transbordo com ou sem triagem de RSCC	Esteio	Licença de Operação N° 31/2023 (válida até 02/07/2024)	Licenciamento regular.
Unidade de Triagem	Esteio	Não possui.	A unidade de triagem de resíduos reciclável (operada pela cooperativa COOTRE) não está licenciada.
Unidade de Triagem	Glorinha	Licença de Operação LOR N° 07/2018 (válida até 20/10/2022) – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Indústria e Comércio	Licença vencida, Em processo de renovação (Processo nº 3739/2022).
Unidade de Tratamento de Resíduos Domésticos	Igrejinha	Licença de Operação N° 01816/2020 (válida até 03/04/2025) – FEPAM	Licenciamento regular.
Central de Triagem de RSU com Aterro, no Morro do Chocolate	Igrejinha	LIA 0457/2018 (Válida até 30.08.2023) - FEPAM	Licença vencida, necessária regularização do licenciamento.
Unidade de Triagem	Nova Hartz	Licença Única N° 00213/2021 (válida até 23/12/2025) – FEPAM	Licenciamento regular.

Empreendimento	Município	Tipo de Documento / Número	Regularidade
Operação do Aterro de RSCC	Nova Hartz	LO 003/2020 (Válida até 22.04.2024) - Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente	Licenciamento regular
Unidade de Triagem	Nova Santa Rita	Não possui.	A unidade municipal está fora de operação, sendo necessário que ela realize o licenciamento ambiental antes de realizar futuras atividades.
Coleta de Resíduos Não Perigosos – Urban Serviços de Transporte Ltda	Parobé	Licença de Operação LOR N° 008/2020 (válida até 15/05/2024) – Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente	Licença regular.
Unidade de Triagem	Portão	Licença de Operação de Regularização LOR N° 28/2022 (válida até 07/09/2024) – Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Meio Ambiente	O licenciamento deste tipo de atividade faz parte das atividades da SEMMA, porém, no mesmo local existe um Aterro Encerrado que necessita ser licenciado pela FEPAM, neste caso o empreendimento como um todo deve ser licenciado pela FEPAM. Ressalta-se que a unidade se encontra fora de operação, As atividades de triagem passaram a ser realizadas na matriz da cooperativa contratada, em São Leopoldo.
		Licença Única n° 02873/2022 (válida até 06/12/2027) – FEPAM	Licença válida somente para o monitoramento da área degradada pela disposição encerrada.
Unidade de Transbordo (Ecoponto)	Portão	Não possui.	Ecoponto em operação. Necessária a execução de licenciamento ambiental.
Central de Triagem de RSU com Estação de Transbordo	Rolante	Licença de Operação N° 051/2020 (válida até 21/10/2024) – Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente	O licenciamento deste tipo de atividade faz parte das atividades da SEMMA, porém, no mesmo local existe um Aterro Encerrado que necessita ser licenciado pela FEPAM, neste caso o empreendimento como um todo deve ser licenciado pela FEPAM.
		Licença Única n° 00158/2019 (válida até 12/04/2024) – FEPAM	Licença válida somente para a remediação da área degradada pela disposição encerrada, porém, necessita englobar todas as atividades do local.
Coleta de Resíduos Não Perigosos - Serra Ambiental Ltda	Canela (presta serviço para São Francisco de Paula)	Licença de Operação N° 04949/2018 (válida até 20/12/2022) – FEPAM	Licença vencida.
		Licença Prévia e de Instalação para Alteração N° 00213/2018 (válida até 21/06/2023) – FEPAM	Licença para alteração do empreendimento, vencida, sendo necessária regularização do processo e emissão de Licença de Operação correspondente.
		Autorizações Ambientais N°s 2020/39, 2020/10, 2019/42 – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Urbanismo e Mobilidade Urbana	Documentos com informações de emissões no sistema de licenciamento municipal, porém, sem acesso para visualização de seu conteúdo.

Empreendimento	Município	Tipo de Documento / Número	Regularidade
Cooperativa de Trabalho de Reciclagem Reciclando Vidas Unidos Venceremos – COOPREVIVE (realiza a triagem de RSU para a prefeitura em galpão próprio)	Sapucaia do Sul	Licença de Operação N° 13/2021 (válida até 29/03/2025) – SEMMA	Licenciamento regular.
Aterro Sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR)	Minas do Leão (presta serviço para Glorinha)	Licença de Operação N° 02238/2023 (válida até 12/09/2027) – FEPAM	Licenciamento regular.
	São Leopoldo (presta serviço para 14 municípios da Estruturação)	Licença de Operação N° 02465/2023 (válida até 08/11/2024) – FEPAM	Licenciamento regular.

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (licenciamento ambiental).

A regularidade do licenciamento ambiental dos empreendimentos que possuem pendências é primordial para as prefeituras e/ou secretarias de meio ambiente municipais, devendo ser realizada com a maior brevidade possível.

10.6 Passivos ambientais e sociais do sistema de RSU

Os passivos socioambientais relacionados ao gerenciamento de RSU estão associados, geralmente, ao gerenciamento incorreto dos resíduos e às condições socioeconômicas da população em situação de vulnerabilidade. Sendo assim, tais passivos estão relacionados a obrigações necessárias para preservar, recuperar e proteger o meio ambiente, sendo a identificação dos passivos realizada não apenas para a aplicação da sanção ao causador do dano, mas também para que sejam adotadas medidas de prevenção e reparação de danos ambientais que possuem reflexos econômico-financeiros.

Apresenta-se a seguir, os levantamentos realizados em relação aos passivos sociais (especificamente sobre a cobertura da coleta mista domiciliar) e em relação aos dados disponibilizados pelos municípios sobre a percepção da população sobre a qualidade dos serviços referentes ao manejo de RSU.

10.6.1 Passivo Social

O passivo social relacionado ao Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) está principalmente relacionado às pessoas que possuem suas atividades laborais e, consequentemente, sua subsistência relacionada aos resíduos.

A **Tabela 10-4** apresenta os quantitativos populacionais que possuem deficiência no atendimento relacionado à cobertura de coleta mista ou indiferenciada de resíduos, não incorporando dados de coleta seletiva.

Tabela 10-4 - Passivo Social na Coleta de Resíduos e Saneamento

Município	Cobertura de Coleta (IRS0001) (%)	Cobertura Urbana (IRS0001) (%)	Passivo de Cobertura (%)	Análise
Araricá	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Cachoeirinha	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Campo Bom	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Capela de Santana	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Esteio	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Glorinha	96,91	100,00	3,09	A cobertura urbana é realizada em sua totalidade, ou seja, o déficit de cobertura é da zona rural.
Igrejinha	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Nova Hartz	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Nova Santa Rita	100,00	100,00	00,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Parobé	91,49	94,39	8,51	Não há em algumas regiões do município, incluindo na zona urbana.
Portão	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.
Riozinho	62,71	97,19	37,29	Não há em algumas regiões do município, incluindo na zona urbana.
Rolante	87,20	100,00	12,8	A cobertura urbana é realizada em sua totalidade, ou seja, o déficit de cobertura é da zona rural.

Município	Cobertura de Coleta (IRS0001) (%)	Cobertura Urbana (IRS0001) (%)	Passivo de Cobertura (%)	Análise
São Francisco de Paula	89,39	100,00	10,61	A cobertura urbana é realizada em sua totalidade, ou seja, o déficit de cobertura é da zona rural.
Sapucaia do Sul	100,00	100,00	0,00	Não existe passivo relacionado à cobertura de coleta.

Fonte: SNISA (Painel de Saneamento 2024).

Os dados disponibilizados pelos municípios ao SNIS, em 2024, demonstram que em média a cobertura da coleta mista de resíduos sólidos é de 95,18% nos municípios do Consórcio Pró-Sinos que integram o PIGIRS. O município de Riozinho possui baixa cobertura em relação aos demais municípios, sendo que essa deficiência está concentrada na majoritariamente na zona rural do município.

Os passivos relacionados às residências que não são atendidas pela coleta domiciliar de resíduos devem ser levados em conta na implementação do PIGIRS, de forma a demandar que a gestão implemente soluções que aumentem os índices atuais de coleta.

10.6.2 Passivos Ambientais

Os passivos socioambientais relacionados ao gerenciamento de RSU estão associados, geralmente, ao gerenciamento incorreto dos resíduos e às condições socioeconômicas da população em situação de vulnerabilidade. Sendo assim, tais passivos estão relacionados a obrigações necessárias para preservar, recuperar e proteger o meio ambiente, sendo a identificação dos passivos realizada não apenas para a aplicação da sanção ao causador do dano, mas também para que sejam adotadas medidas de prevenção e reparação de danos ambientais que possuem reflexos econômico-financeiros.

Este capítulo apresenta os levantamentos realizados em relação aos passivos ambientais em relação aos dados disponibilizados pelos municípios.

Conforme entendimento da Portaria FEPAM N° 339/2023, que institui procedimentos para a emissão da Declaração de Passivo Ambiental, os passivos ambientais “caracterizam-se por danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, tornando-as áreas contaminadas e/ou áreas degradadas pela introdução de resíduos enterrados de forma licenciada ou não”.

Seguindo este entendimento, e considerando-se que os passivos são somente áreas que já foram assim declaradas pelos órgãos ambientais competentes ou com Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) emitido, este item irá apresentar o levantamento dos passivos ambientais identificados nos municípios que fazem parte do PIGIRS. O levantamento foi realizado com base em informações coletadas em campo e validadas através de documentos disponibilizados pelos municípios, checklist de informações e licenças emitidas pela FEPAM.

10.6.2.1 Araricá

O município possui duas áreas identificadas como passivos ambientais relacionadas ao manejo de RSU. A primeira está localizada em terreno próximo à Unidade de Triagem do município e foi utilizada como “depósito irregular de resíduos”. Em visita técnica, foi relatado que a área possui licença emitida pela FEPAM (Licença FEPAM - LU nº 00605/2023), quatro poços de monitoramento, e que nos estudos realizados até o momento não foi constatada contaminação do solo e/ou águas subterrâneas. Estima-se que o volume de resíduos disposto seja de 540 m³. Os resíduos foram soterrados com argila e houve a plantação de grama para cobertura.

Fotografia 10-1 – Passivo ambiental próxima à Área de Triagem	Fotografia 10-2 – Poço de Monitoramento do passivo ambiental
 10 de jul. de 2023 10:01:35 29.64099622797221S 50.917765041813254W 358 Rua da Olária Liberdade Nova Hartz Rio Grande do Sul Número do índice: 175	 10 de jul. de 2023 10:02:30 29.64125321712345S 50.917722042649984W 358 Rua da Olária Liberdade Nova Hartz Rio Grande do Sul Número do índice: 176
Fonte: Tetra Tech (2023)	Fonte: Tetra Tech (2023)

A segunda corresponde a célula para disposição com atividade encerrada há aproximadamente 30 anos. Foi relatado que a célula era impermeabilizada e recebeu apenas resíduos domiciliares do município, sem geração de chorume atualmente. A célula está contida na mesma licença da Unidade de Triagem.

Existe no local uma vala que seria a ampliação da operação, porém, que não obteve a licença ambiental. Esta vala é utilizada atualmente pela Secretaria de Obras para a disposição de resíduos de poda.

Fotografia 10-3 – Célula encerrada	Fotografia 10-4 – Área de ampliação não operada
 10 de jul. de 2023 10:10:34 29.64058748446405S 50.91740671545267W Rua Theno José da Silva Araricá Rio Grande do Sul Número do índice: 179	 10 de jul. de 2023 10:08:48 29.640438412316144S 50.917900493368506W Rua Theno José da Silva Araricá Rio Grande do Sul Número do índice: 178
Fonte: Tetra Tech (2023)	Fonte: Tetra Tech (2023)

A seguir, a **Tabela 10-5** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental dos passivos ambientais identificados.

Tabela 10-5 - Passivo ambiental atual identificado - Araricá

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Araricá	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 38' 27,020" S	Célula que recebia RSU do município, encerrada e em monitoramento	Licença FEPAM - LO n° 3608/2012-DL	Devido ao Aterro encerrado encontrar-se no mesmo local da Central de Triagem, é necessário que o empreendimento seja licenciado como um todo pela FEPAM. Existe Decisão Administrativa de Homologação de Auto de Infração N° 01337/2021 – FEPAM, cobrando, entre outros requisitos, a abertura de processo para esta regularização.
		Longitude: 50° 55' 3,389" W			
	Disposição Irregular	Latitude: 29° 38' 26,953" S	Área contendo 540 m³ de resíduos dispostos irregularmente	Licença FEPAM - LU n° 00605/2023	Licenciamento Regular
		Longitude: 50° 55' 4,030" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.2 Campo Bom

O primeiro passivo corresponde às células já encerradas do Aterro Sanitário, localizadas na mesma área com licença vigente para operação de nova célula e da Unidade de Triagem. A área possui arroio à jusante de uma das lagoas para tratamento do chorume, além de encontrar-se próxima do Parque Natural Municipal da Mata Leste.

Fotografia 10-5 – Aterro encerrado	Fotografia 10-6 – Lagoa de chorume
 5 de jul. de 2023 11:05:23 29.671375220641494S 51.02059029042721W 46 Rua Ernesto Müller Morada Do Sol Campo Bom Rio Grande do Sul Número do índice: 84	 5 de jul. de 2023 11:07:22 29.67206760775298S 51.02049021050334W 1594 Estrada do Mônaco Campo Bom Rio Grande do Sul Número do índice: 85
Fonte: Tetra Tech (2023)	

Outro passivo relatado foi o “Lixão da 239”, que possui Licença Única (LU) emitida pela FEPAM para ações de remediação onde foram dispostos de forma irregular RSU, bem como resíduos sólidos industriais da indústria “coureiro-calçadista”, no período compreendido entre os anos de 1978 e 1994.

A seguir, a **Tabela 10-6** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental dos passivos ambientais identificados.

Tabela 10-6 - Passivo ambiental atual identificado – Campo Bom

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Campo Bom	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 40' 15,812" S	Duas valas e uma célula que recebiam RSU do município, encerradas e em monitoramento	Licença FEPAM – LO n° 03969/2022	Licenciamento regular.
		Longitude: 51° 1' 16,680" W			
	Disposição Irregular	Latitude: 29° 39' 2,484" S	“Lixão da RS 239”, onde foram dispostos de forma irregular RSU e RSI, Encerrado e em remediação	Licença FEPAM – LU n° 00194/2020	Licenciamento regular.
		Longitude: 51° 3'			

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
		37,973" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.3 Glorinha

O aterro controlado teve sua operação encerrada em 2005, localizado no Rincão do João, possui um TAC assinado no ano de seu encerramento e Licença Única da FEPAM válida até 2027.

Fotografia 10-7 – Identificação na entrada da área do	Fotografia 10-8 – Aterro encerrado
	
Fonte: Tetra Tech (2023)	

A seguir, a **Tabela 10-7** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-7 - Passivo ambiental atual identificado - Glorinha

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Glorinha	Disposição Irregular	Latitude: 29° 50' 40,679" S	Aterro Controlado que recebia RSU do município, encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LU n° 00646/2022	Licenciamento regular.
		Longitude: 50° 46' 19,963" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.4 Igrejinha

O passivo do aterro sanitário encerrado é composto por duas células que operaram até 2002 (1ª célula) e 2013 (2ª célula). O aterro foi construído com requisitos de engenharia e licenciado junto aos órgãos ambientais competentes, de acordo com o que foi relatado. O local está em fase de monitoramento e possui quatro Poços de Monitoramento (PM) instalados, com as lagoas de tratamento de chorume em funcionamento para a realização da recirculação do efluente tratado no próprio aterro.

Fotografia 10-9 – Vista da célula do Aterro Encerrado



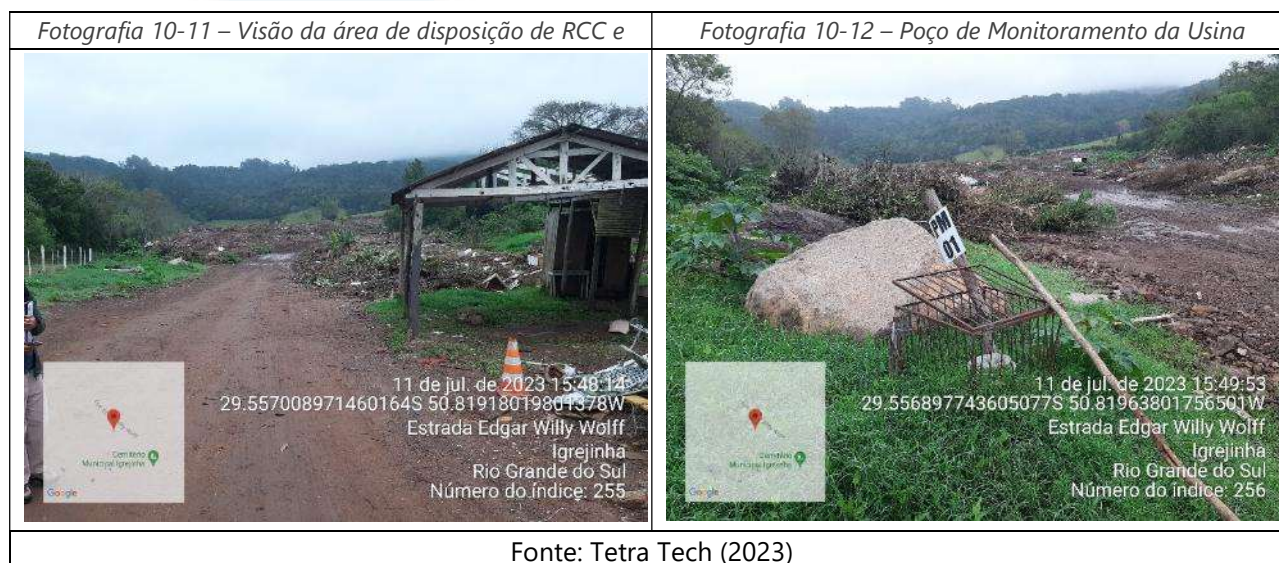
Fotografia 10-10 – Lagoa para tratamento de chorume



Fonte: Tetra Tech (2023)

Foi relatado em visita a existência de dois aterros privados, sendo o Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (ARIP), encerrado em 2018, e o Aterro de Resíduos Sólidos Industriais Classe IIA, do Sindicato da Indústria de Calçados, Vestuário e Componentes. Os requisitos de engenharia foram citados como atendidos durante a operação dos aterros, que se encontram em fase de monitoramento.

Foi relatado que o município possui um TAC e Inquérito Civil, referente a área de disposição dos Resíduos de Construção Civil. O local opera como um aterro controlado desde 2013, possui PMs e licença ambiental emitida pelo município.



A seguir, a **Tabela 10-8** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental dos passivos ambientais identificados.

Tabela 10-8 - Passivo ambiental atual identificado - Igrejinha

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Igrejinha	Aterro de RCC	Latitude: 29° 33' 24,847" S	Área hoje licenciada pelo município e utilizada para disposição de RCC e podas	Inquérito Civil nº 01654.000.172/2019	Licenciamento municipal necessário para a atividade de "Remediação de Área Degradada por Disposição de RSCC", conforme Anexo I da Resolução CONSEMA nº 372/2018.
		Longitude: 50° 49' 9,044" W			
	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 32' 21,350" S	Duas células encerradas que recebiam RSU, Encerradas e em monitoramento	Licença FEPAM – LO nº 01816/2020	Licenciamento regular.
		Longitude: 50° 47' 15,432" W			
	Aterro Industrial Encerrado	Latitude: 29° 36' 31,594" S	Duas células encerradas, contendo resíduos industriais perigosos, de propriedade do Sindicato da Indústria de Calçados, Vestuário e Componentes para Calçados de Igrejinha	Licença FEPAM – LO nº 00850/2023	Licenciamento regular.
		Longitude: 50° 47' 35,506" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.5 Nova Hartz

Existe atualmente apenas o passivo referente ao Aterro Encerrado, em fase de monitoramento. As células encerradas possuem monitoramento da qualidade do solo realizado anualmente. O aterro foi encerrado entre os anos de 2017 e 2018, sendo que entre 2020 e 2021 foi realizada cobertura com material argiloso.

A construção e a operação não previram a instalação e utilização de drenos para os gases gerados, porém, foram previstas lagoas para o recebimento do chorume gerado.



A seguir, a **Tabela 10-9** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-9 - Passivo ambiental atual identificado – Nova Hartz

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Nova Hartz	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 36' 2,974" S	Células encerradas que recebiam RSU do município, encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LU nº 00213/2021	Licenciamento regular.
		Longitude: 50° 52' 43,288" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.6 Nova Santa Rita

O município não possui TAC assinado, embora possua uma área denominada como “Antigo Lixão”. O local é um passivo que possui Licença emitida pela FEPAM para a realização de monitoramento, conforme relatado pelos interlocutores. Este local é próximo da Unidade de Triagem do município.

A seguir, a **Tabela 10-10** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-10 - Passivo ambiental atual identificado – Nova Santa Rita

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Nova Santa Rita	Disposição Irregular	Latitude: 29° 50' 24,000" S	“Antigo Lixão”, Encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LO n° 03931/2017-DL	Licença vencida, necessária regularização.
		Longitude: 51° 15' 0,000" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.7 Parobé

Existe TAC referente aos resíduos dispostos de forma irregular no Parque Festejando, que foram removidos em 2022, sendo o município responsável por custear a operação de remoção e posterior disposição em aterro industrial licenciado. O total de resíduos sólidos industriais dispostos de forma irregular foi de 200 a 300 toneladas, sendo relatado que o Ministério Público solicitará a apresentação das documentações referentes a esta operação.



A Central de Triagem de Resíduos Volumosos, em construção, possui um passivo ambiental composto por resíduos industriais no fundo do terreno. O Ministério Público está ciente de que no ano de 2018 ocorreu esta disposição irregular, porém, até o momento não abriu ação contra o município.



Outro passivo ambiental relatado, porém, não visitado, é um antigo Lixão localizado no Morro do Leão – RS 239. A área foi utilizada para a disposição irregular de resíduos e teve sua atividade encerrada há aproximadamente 20 anos. O local possui Licença de Operação (LO) FEPAM, sob o nº 03280/2017.

A seguir, a **Tabela 10-11** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-11 - Passivo ambiental atual identificado - Parobé

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Parobé	Disposição Irregular	Latitude: 29° 38' 13,045" S	Área onde foram dispostos RSU e RSI, Encerrado e em remediação	Licença FEPAM – LO nº 03280/2017	Licença vencida, necessária regularização.
		Longitude: 50° 52' 52,388" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.8 Portão

Existem três passivos identificados, que correspondem à localidade de Trilhos, com Licença de Operação emitida pela FEPAM em 2018, o passivo localizado na Rua Estância Velha/Rua da Usina, que possui Licença Única válida até 2027, e o Aterro Sanitário Encerrado.

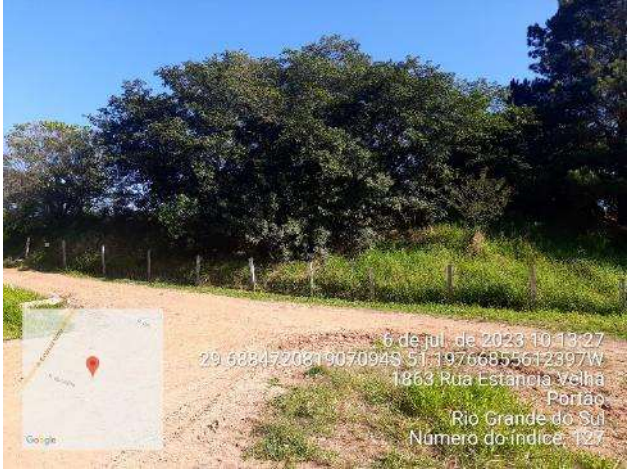
O passivo correspondente à localidade de Trilhos encontra-se isolado, possui vegetação rasteira e unidades arbóreas, além de ter o curso d'água Arroio Portão em seus fundos. A área não teve impermeabilização previamente à disposição irregular dos resíduos sólidos urbanos e industriais e tampouco possui drenos para os gases gerados, sendo hoje discutido com a FEPAM a forma de realização de remediação, já que somente existe o monitoramento ambiental (incluindo água superficial). A área possui TAC e o monitoramento é realizado desde 2018.

Fotografia 10-18 – Área do passivo identificada e isolada	Fotografia 10-19 – Área do passivo
 6 de jul. de 2023 09:06:33 29.714356237091124S 51.21629943139851W 2901 Rua São Pedro Loteamento Albino Kern Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 100	 6 de jul. de 2023 09:09:30 29.714351752772927S 51.216242937371135W 2901 Rua São Pedro Loteamento Albino Kern Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 104
Fonte: Tetra Tech (2023)	

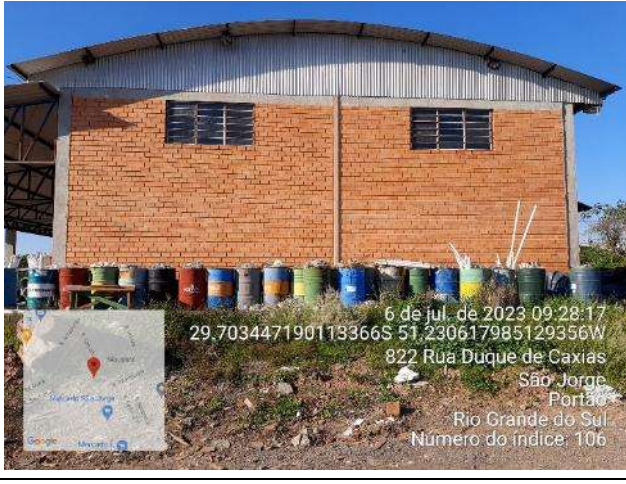
O passivo identificado como local de disposição irregular de RCC, na Rua Estância Velha/Rua da Usina, não possui disposições atualmente.

Fotografia 10-20 – Área de disposição irregular de RCC
 6 de jul. de 2023 10:15:38 29.68876046128571S 51.19812436401844W Rua da Usina Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 129
Fonte: Tetra Tech (2023)

O Aterro Sanitário Municipal encerrado é composto por duas células, dispondo de queimadores (com acendimento manual) e tanque para acúmulo de chorume. O monitoramento das águas subterrâneas é realizado através de 5 PMs.

Fotografia 10-21 – Aterro encerrado	Fotografia 10-22 – Tanque de acúmulo de percolato e
 6 de jul. de 2023 10:18:27 29.688472081907094S 51.19766855612397W 1863 Rua Estância Velha Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 127	 6 de jul. de 2023 10:21:56 29.68744387384504S 51.199559262022876W 1863 Rua Estância Velha Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 132
Fonte: Tetra Tech (2023)	

Cita-se também a existência de uma um pequeno passivo composto por lâmpadas contendo mercúrio, armazenadas em tambores em área operada pela Secretaria de Obras, conhecida como “Fábrica de Canos”. As lâmpadas estão armazenadas em desconformidade com as normas técnicas vigentes.

Fotografia 10-23 – “Fábrica de Canos”
 6 de jul. de 2023 09:28:17 29.703447190113366S 51.230617985129356W 822 Rua Duque de Caxias São Jorge Portão Rio Grande do Sul Número do índice: 106
Fonte: Tetra Tech (2023)

A seguir, a **Tabela 10-12** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental dos passivos ambientais identificados.

Tabela 10-12 - Passivo ambiental atual identificado - Portão

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Portão	Disposição Irregular	Latitude: 29° 42' 51,534" S	Área denominada "Localidade de Trilhos", RSU e RSI dispostos, encerrada e em remediação	Licença FEPAM LO n° 03077/2018	Licenciamento regular.
		Longitude: 51° 12' 58,637" W			
	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 41' 14,759" S	Duas células encerradas com disposição de RSU e uma área com disposição de poda, encerradas e monitoramento	Licença FEPAM – LU n° 02873/2022	Licenciamento regular.
		Longitude: 51° 11' 55,219" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.9 Riozinho

Existe no município somente um passivo, referente a um antigo lixão desativado conhecido como "Lixão Palmito", que possui Licença de Operação (LO) emitida pela FEPAM e válida até 09/07/2023.

A seguir, a **Tabela 10-13** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-13 - Passivo ambiental atual identificado - Riozinho

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Riozinho	Disposição Irregular	Latitude: 29° 37' 16,306" S	"Lixão Palmito", duas células que recebiam RSU, Encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LO n° 03946/2018	Licença vencida, necessária regularização.
		Longitude: 50° 27' 39,172" W			

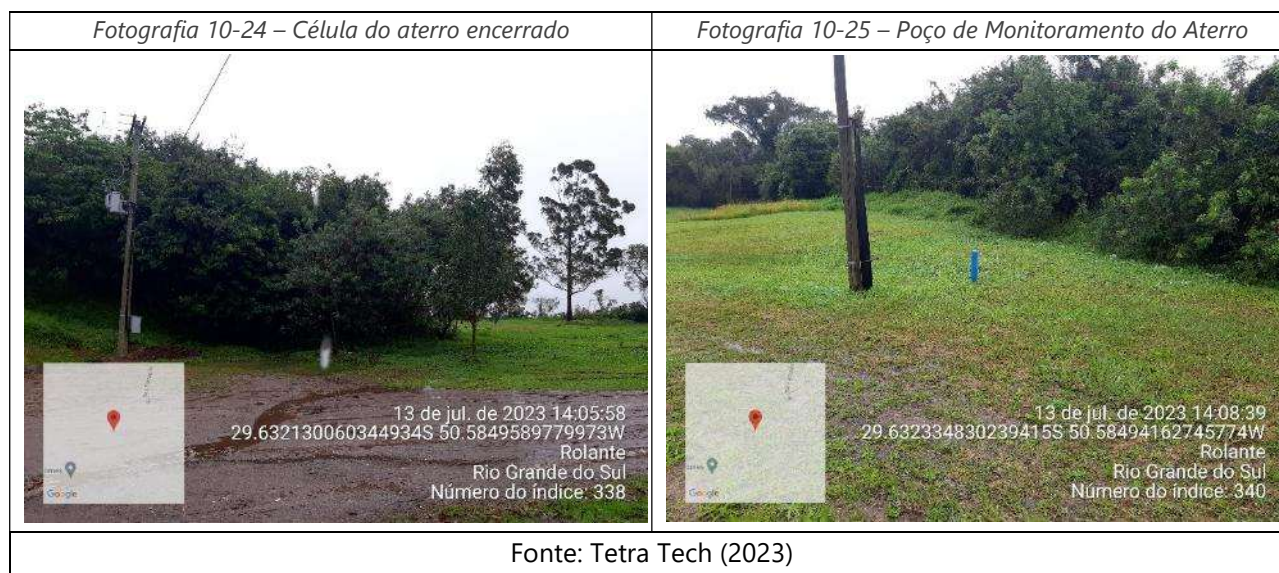
Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.10 Rolante

Foi relatado que havia passivo referente a bolsões contendo rejeitos, que foram deixados na Unidade de Triagem pela empresa prestadora de serviços. O passivo resultou em um

Processo Jurídico e a Prefeitura realizou o recolhimento e destinação dos rejeitos, processando a empresa para receber os valores referentes à operação.

O município possui um Aterro Sanitário encerrado, localizado no mesmo terreno da Usina de Triagem.



Existe passivo denominado “Lixão”, localizado no Bairro Rio Branco, que encerrou suas atividades por volta do ano 2000. A área já não possui vestígios dos resíduos.



A seguir, a **Tabela 10-14** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

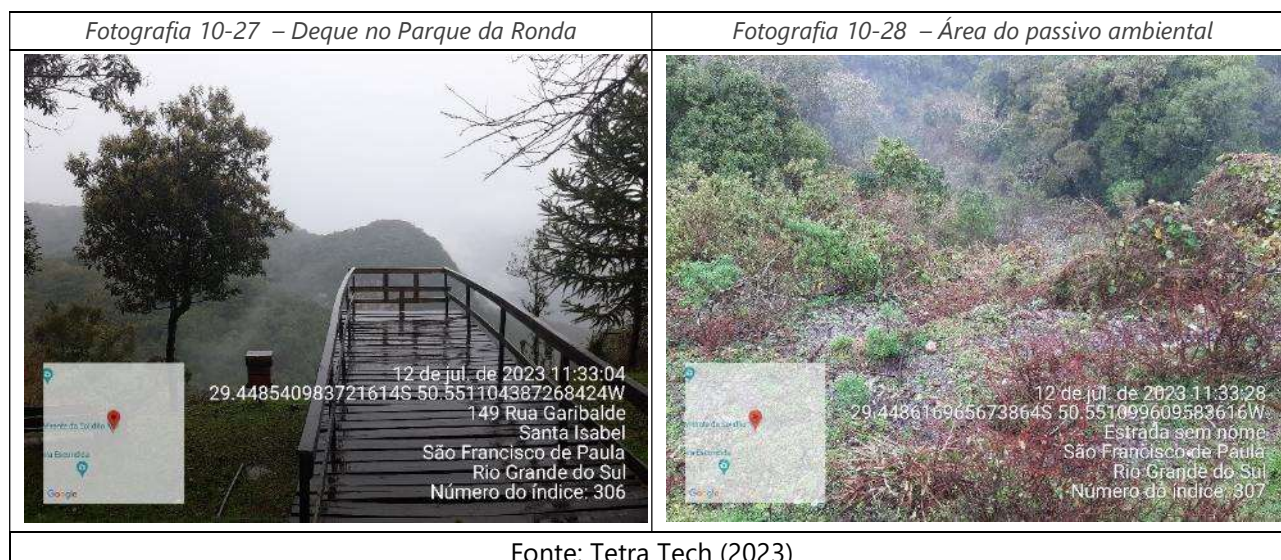
Tabela 10-14 - Passivo ambiental atual identificado - Rolante

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
São Francisco de Paula	Disposição Irregular	Latitude: 29° 26' 45,035" S	"Lixão" com disposição de RSU em área preservada (Parque da Ronda), encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LU n° 00597/2020	Licenciamento regular.
		Longitude: 50° 33' 2,801" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.11 São Francisco de Paula

Existe passivo no Parque Municipal da Ronda, área de preservação do município, onde foi disposta grande quantidade de resíduos. Existe TAC relacionado a esta área, bem como Licença FEPAM – LU n° 00597/2020.



Outro passivo é uma Estação de Transbordo de RSU, operada por empresa privada que possuía contrato com a prefeitura. A empresa não cumpriu exigências contratuais e abandonou o local deixando um passivo que está em remediação pela prefeitura (falta retirar somente uma carga de resíduos domiciliares e uma carga de resíduos de vidro).



A seguir, a **Tabela 10-15** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental do passivo ambiental identificado.

Tabela 10-15 - Passivo ambiental atual identificado – São Francisco de Paula

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
São Francisco de Paula	Disposição Irregular	Latitude: 29° 26' 45,035" S Longitude: 50° 33' 2,801" W	"Lixão" com disposição de RSU em área preservada (Parque da Ronda), encerrado e em monitoramento	Licença FEPAM – LU n° 00597/2020	Licenciamento regular.

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

10.6.2.12 Sapucaia do Sul

O município possui quatro passivos ambientais identificados, sendo o Aterro Sanitário Encerrado, um local que recebeu resíduos hospitalares de forma irregular, um bota fora e um antigo lixão próximo ao banhado do rio Sinos.

O aterro teve suas operações encerradas em 2018, sendo composto por duas células e três lagoas de chorume. A 1ª célula não teve impermeabilização de sua base. Dados de 2023 indicam que o chorume armazenado nas lagoas foi encaminhado para tratamento na empresa Tratho Efluentes Ltda em quantidade média de 3.600 m³/ano. Atualmente, estes resíduos são tratados na Green Service Efluentes.

Foi realizada Avaliação Ambiental Preliminar. Conforme relato, nem todas as condicionantes da licença ambiental são atendidas no momento. Ressalta-se que o local possui vizinhança, incluindo a presença de pessoas e animais (gado).

Fotografia 10-30 – Célula do aterro encerrado	Fotografia 10-31 – Lagoa de armazenamento de chorume
 4 de jul. de 2023 17:25:13 29.854416036978364S 51.096734097227454W Número do índice: 61	 4 de jul. de 2023 17:08:30 29.85619341954589S 51.096686739474535W 224-266 Rua das Maos Dadas Sapucaia do Sul Rio Grande do Sul Número do índice: 57
Fonte: Tetra Tech (2023)	

O passivo caracterizado pela disposição irregular de resíduos hospitalares localiza-se nas proximidades do aterro encerrado e do galpão da COOPREVIVE, e sua remediação está em discussão com a FEPAM. O local não foi visitado, porém, foi relatado que os resíduos foram aterrados e existe uma vegetação em sua cobertura.

O bota-fora situa-se adjacente ao Distrito Industrial. Originou-se de um compromisso firmado por meio de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Ministério Público em 2011, cujo descumprimento resultou em passivo ambiental. Conforme relato, a destinação prevista era aterro para Resíduos de Construção e Demolição (RCD/RCC) com critérios de engenharia; entretanto, ocorreu a deposição indiscriminada de materiais, aumentando o potencial de contaminação. Atualmente o passivo ambiental está em fase de remediação, sob fiscalização da FEPAM, com licença ambiental concedida para Recuperação de Passivo Ambiental e execução de Investigação Detalhada (fase diagnóstica).

A seguir, a **Tabela 10-16** indica coordenada e situação do licenciamento ambiental dos passivos ambientais identificados.

Tabela 10-16 - Passivo ambiental atual identificado – Sapucaia do Sul

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
Sapucaia do Sul	Aterro Encerrado	Latitude: 29° 51' 23,000" S	Duas células que recebiam RSU do	Licença FEPAM – LO n° 03192/2025	Licença regular.

Município	Tipo	Coordenada	Descrição	Licença Ambiental / TAC	Situação do Licenciamento
		Longitude: 51° 5' 52,998" W	município, contendo RSS disposto de forma inadequada em local próximo, encerradas e em monitoramento		
	Disposição Irregular	Latitude: 9°48' 2.65" S	Antigo Lixão utilizado entre o período de 1979 e 1989, encerrado.	Processo da Comarca de Sapucaia do Sul nº 5001076-48.2016.8.21.0035 – Tribunal de Justiça De 22 de fevereiro de 1991	Licenciamento necessário junto à FEPAM
		Longitude: 51°11' 7.63" O			
	Disposição Irregular	Não visitado.	Passivo caracterizado pela disposição irregular de resíduos hospitalares	Sem projeto de remediação ou licenciamento ambiental em andamento.	Licenciamento necessário junto à FEPAM
	Disposição Irregular	Latitude: 29° 51' 25,387" S	Bota fora estrada do boqueirão, encerrado	Inquérito Civil Promotoria Sapucaia do Sul nº 25/2007. Inquérito Civil 00903.00025/2007	Licenciamento necessário junto à FEPAM. Em fase de contratação e empresa para elaboração e estudo.
		Longitude: 51° 5' 48,696" W			

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023) e FEPAM (Licenciamento Ambiental).

Em atualização, no ano de 2025 relatou-se a presença de dois passivos ambientais de origem industrial, um considerando a disposição de resíduos de couro curtidos em área privada próxima à BR-116 e outro oriundo da disposição inadequada de borra de amianto próximo ao Rio Sinos.

10.6.2.13 Outros passivos ambientais identificados e recomendações

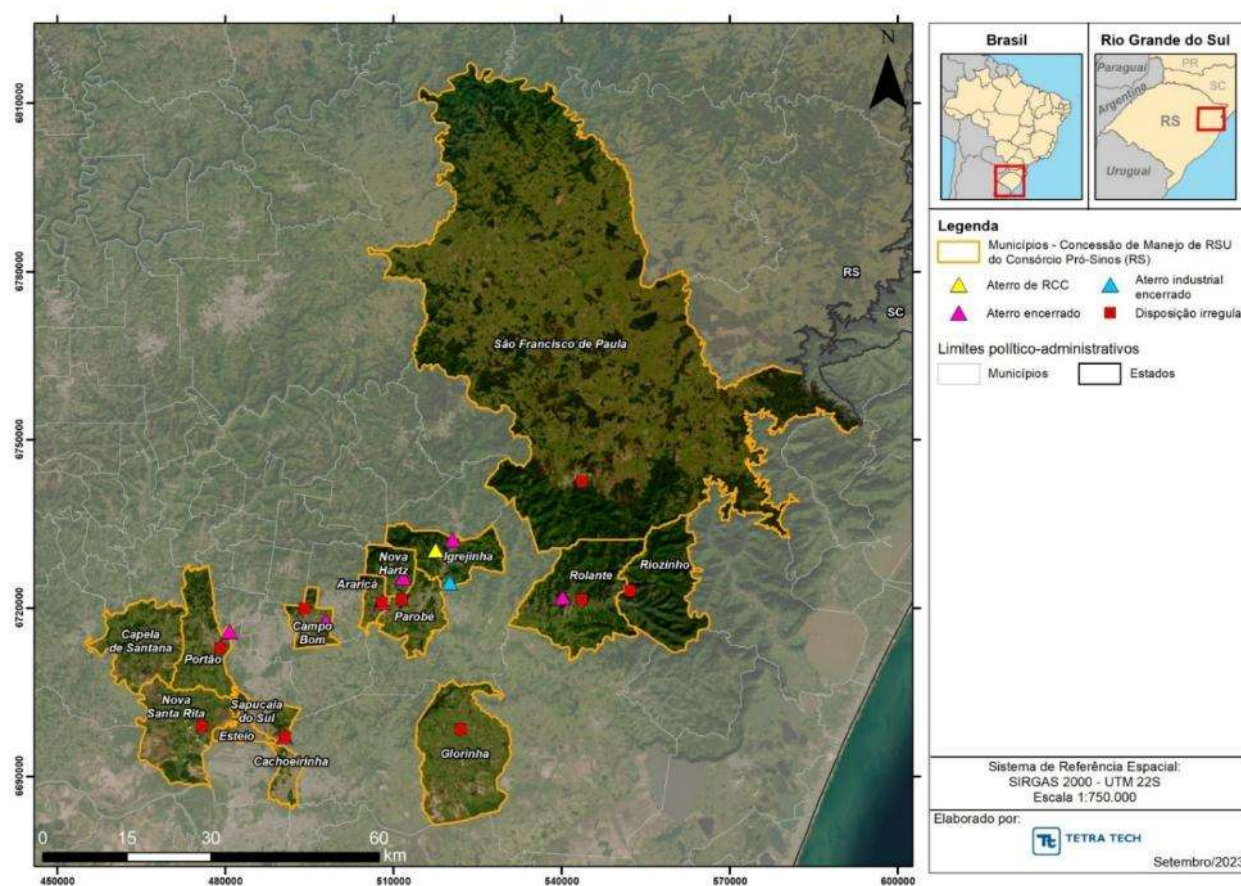
Além dos passivos indicados anteriormente, existe o passivo ambiental do Aterro Sanitário Metropolitano Santa Tecla, localizado no município de Gravataí (RS), que recebia os resíduos dos municípios de Cachoeirinha e Esteio.

O aterro foi encerrado e possui um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em andamento e custeado pelos municípios, bem como um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre os municípios e o Ministério Público do Rio Grande do Sul, PA nº 00783.00061/2010.

A regularidade do licenciamento ambiental dos passivos ambientais que possuem pendências é primordial para as prefeituras e/ou secretarias de meio ambiente municipais, devendo ser realizada com a maior brevidade possível. Ressalta-se que no escopo deste plano não foram analisadas todas as condicionantes e exigências técnicas elencadas em cada uma destas licenças, que devem ser geridas e executadas pelos gestores responsáveis.

A **Figura 10-1** apresenta a localização dos passivos ambientais identificados que estão dentro dos limites territoriais dos municípios que fazem parte do PIGIRS, bem como as bacias hidrográficas onde estão inseridos.

Figura 10-1 – Mapa de localização dos passivos ambientais nos municípios



Fonte: Checklist de informações dos municípios, FEPAM (Licenciamento Ambiental) e Visitas Técnicas-Operacionais 2023.

Em relação aos passivos ambientais identificados, ressalta-se a importância de atuação no Parque Natural Municipal da Ronda, criado pela Lei Municipal N° 2425/2007 e localizado no município de São Francisco de Paula. A área atualmente é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, com 1.200 ha e bioma Mata Atlântica, porém, foi utilizado entre os anos de 1980 e 2003 para disposição irregular de resíduos domiciliares, de limpeza urbana, da construção civil e de serviço de saúde. A gestão pública municipal, responsável pela gestão do

parque, deve seguir todas as exigências técnicas da FEPAM, realizadas através do processo de licenciamento ambiental, para que a área mantenha seu propósito de preservação ambiental.

Ademais, vale destacar que relatos da população indicam o enfrentamento de um desafio ambiental relacionado à disposição irregular de resíduos. A pulverização geográfica dessa prática ilícita dificulta a identificação precisa dos locais impactados, agravando os efeitos negativos sobre o solo, a água e a biodiversidade local.

Essa situação compromete a qualidade de vida da população, além de gerar riscos à saúde pública, devido à contaminação por substâncias tóxicas. A dispersão dos resíduos ocorre por vezes em áreas rurais, mas também em áreas urbanas.

É fundamental que os municípios da Bacia do Sinos intensifiquem ações conjuntas de fiscalização, educação ambiental e implementação de políticas públicas voltadas para a gestão sustentável dos resíduos. Neste sentido, é importante destacar o papel de instrumentos de manejo de resíduos sólidos urbanos, como:

- **Educação Ambiental como Ferramenta Transformadora:** A conscientização da população é um elemento-chave para o sucesso da gestão de resíduos sólidos. Campanhas educativas devem ser contínuas e contextualizadas, esclarecendo os impactos ambientais e sociais da disposição inadequada de resíduos, além de promover práticas como a redução, reutilização e reciclagem. A educação ambiental fomenta o engajamento comunitário, incentivando a população a utilizar corretamente os serviços públicos de coleta e a colaborar com a manutenção da limpeza urbana;
- **Políticas Públicas Voltadas à Gestão Sustentável:** A implementação de políticas públicas consistentes e abrangentes é necessária para estruturar a gestão dos resíduos. Isso inclui garantir a regularidade e a abrangência dos serviços públicos de coleta, tornando-os acessíveis a toda a população. A oferta adequada de coleta evita que os cidadãos recorram a descartes irregulares por falta de alternativa, reduzindo o acúmulo de resíduos em locais inadequados. Além disso, políticas que incentivem a implantação de unidades de tratamento e reciclagem, bem como o fortalecimento da logística reversa, contribuem para o desenvolvimento sustentável da região.
- **Importância da Regularidade e Abrangência dos Serviços de Coleta:** Um serviço de coleta pública regular, frequente e abrangente é fundamental para prevenir a disposição irregular. A irregularidade na coleta, seja por falhas operacionais ou limitações geográficas, cria lacunas que levam os moradores a descartarem resíduos em locais impróprios. Portanto, os municípios devem planejar e executar sistemas de coleta que atendam todos os bairros, inclusive áreas rurais e periferias, com horários e

rotas definidos e divulgados. A eficiência desses serviços reduz impactos ambientais negativos e melhora a qualidade de vida da população.

- **Integração Regional e Governança Compartilhada:** Dado o contexto de intermunicipalidade, a gestão dos resíduos deve ser encarada como um desafio comum. A coordenação do consórcio e execução de fóruns intermunicipais facilita o alinhamento de estratégias, a otimização de recursos e a implementação de soluções integradas, como aterros sanitários regionais e centros de triagem. Essa governança compartilhada fortalece a capacidade técnica e financeira dos municípios, promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável.

10.7 Percepção da Qualidade dos Serviços Prestados

A percepção pública sobre os serviços prestados no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) pode ser realizada através da análise de reclamações e solicitações da população em geral, registradas de acordo com o serviço de atendimento disponibilizado por cada município. A **Tabela 10-17** apresenta informações sobre a percepção da população.

Tabela 10-17 - Percepção da População sobre o Serviço de Manejo de RSU.

Município	Ouvidoria / Canal de Atendimento	Existência de Estudo / Pesquisa de Satisfação	Percepção sobre Manejo de RSU
Araricá	Protocolo registrado na Prefeitura.	Não	Não possui informações disponíveis.
Cachoeirinha	Ouvidoria, site da Prefeitura e protocolo geral <i>online</i> .	Não	Não possui informações disponíveis.
Campo Bom	Protocolo registrado na Prefeitura. Ouvidoria.	Não	Informado que reclamações de falta de recolhimento de resíduos em residências são direcionadas à empresa coletora.
Capela de Santana	Não	Não	Não possui informações disponíveis.

Município	Ouvidoria / Canal de Atendimento	Existência de Estudo / Pesquisa de Satisfação	Percepção sobre Manejo de RSU
Esteio	Telefone da Ouvidoria (0800), aplicativo e-ouve, e-mail ou whatsapp.	Sim (Relatório de Pesquisa Diagnóstico da Gestão Municipal – 2021)	Em relação à ouvidoria, as denúncias por descarte irregular são encaminhadas para o setor responsável. Nos últimos anos foram realizados 1041 registros, encaminhados para a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente – SMDEMA e para a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos – SMOSU, que realizaram ações de fiscalização, notificação ou recolhimento dos resíduos. Em relação à Pesquisa, o serviço de “Coleta de Lixo” foi o mais bem avaliado, com 8,2 de média. Em relação à pergunta “Qual é o principal problema de Esteio”, 4,5% (18 pessoas) citaram a “Limpeza pública/coleta de lixo”.
Glorinha	Via telefone da Secretaria de Adm. e Meio Ambiente.	Não	Não possui informações disponíveis.
Igrejinha	Ouvidoria (0800	Não informado.	Não possui informações disponíveis.
Nova Hartz	Ouvidoria	Não	Não possui informações disponíveis.
Nova Santa Rita	Ouvidoria	Não	Não possui informações disponíveis.
Parobé	Ouvidoria	Não	Não possui informações disponíveis.
Portão	Telefone, e-mail, formulário no site, protocolo <i>online</i> , protocolo físico.	Não	Os registros da população estão relacionados a: coleta não realizada ou parcial; acúmulo de sacos de lixo junto ao meio-fio pelos funcionários da coleta; comportamento inadequado dos funcionários; e desrespeito às leis de trânsito pelos caminhões de coleta. São solicitadas providências à empresa contratada, sendo encaminhado o registro para a fiscalização do contrato em caso de não resolução ou reincidência.
Riozinho	Ouvidoria	Não	Não possui informações disponíveis.
Rolante	Ouvidoria, Departamento de Meio Ambiente (e-mail, telefone, presencial ou <i>online</i>).	Não	Entre 14/12/2020 e 31/05/2023 foram registradas 307 denúncias relacionadas à área ambiental, porém, não existe informação sobre a quantidade relacionada aos RSU.
São Francisco de Paula	Site da Prefeitura	Não	Não possui informações disponíveis.
Sapucaia do Sul	Ouvidoria	Não	Os registros da população estão relacionados a: coleta não realizada ou parcial; acúmulo de sacos de lixo junto ao meio-fio pelos funcionários da coleta; comportamento inadequado dos funcionários.

Fonte: Checklist de informações dos municípios (2023).

Do total de 15 municípios do Consórcio Pró-Sinos, que fazem parte do PIGIRS, 73% não possuem dados referentes a reclamações ou sugestões acolhidos por canal de atendimento ao usuário, relacionadas às questões que envolvem o manejo de RSU.

10.8 Mapeamento dos catadores

O mapeamento econômico e social de todas as pessoas que possuem renda atrelada às atividades que envolvem o manejo de RSU é fundamental para conhecimento e previsão de sua integração nas soluções consorciadas projetadas, especialmente o grupo mais vulnerável socialmente, composto por catadores autônomos ou associados.

10.8.1 Catadores Autônomos

Os catadores autônomos são os que coletam resíduos recicláveis ou reutilizáveis, sozinhos, a pé, com o carrinho, ou até com pequenos veículos e kombis. Alguns também trabalham em parcerias com cooperativas e associações.

A PNRS passou a conceber os catadores autônomos como parte integrante dos processos de manejo e tratamento de resíduos sólidos, reconhecendo a atividade e incluindo este público aos demais componentes do sistema e, assim, devendo ser considerados em ações referentes a resíduos sólidos por meio dos itens: Art. 07, II; Art. 08, IV; Art. 15, V; Art. 18, 1º, II; Art. 19, XI; Art. 33, 3º, III; Art. 36, 1º e Art. 44, II.

Não existem bancos de dados oficiais que disponham de informações específicas sobre catadores de resíduos sólidos, todavia, o Cadastro Único do Governo Federal - CadÚnico possui um módulo especial para os catadores e as informações são passíveis de consulta pública por meio do portal do CECAD.

Vale ressaltar que o Cadastro Único é a ferramenta pela qual os cidadãos podem se tornar elegíveis para dezenas de programas federais, como o Bolsa Família e o Minha Casa, Minha Vida, por exemplo. Assim, embora o CadÚnico possua muitas informações importantes sobre os catadores, entende-se que ele não apresenta o quantitativo correto de trabalhadores de materiais recicláveis nos municípios, uma vez que essa condição é autodeclarada e nem todas as pessoas realizam o cadastro. Considera-se, portanto, que o número de famílias e catadores de materiais recicláveis está subnotificado.

Dessa forma, para além dos dados do Cadastro Único, este estudo traz os resultados de trabalho de campo, utilizando metodologia de abordagem qualitativa exploratória,

realizado no mês de agosto de 2023 nos 15 municípios que aderiram ao PIGIRS. Para a execução do campo, cabe ressaltar que em virtude das especificidades de encontrar e abordar os catadores autônomos, além do curto prazo e número de municípios, a estratégia principal utilizada foi realizar consultas prévias aos Centros de Referência de Assistência Social e equipes de Assistência Social dos municípios, que gentilmente colaboraram indicando bairros e locais de residências de catadores inscritos no CadÚnico.

Complementarmente, foi utilizado o procedimento de busca por locais de compra e venda de materiais recicláveis através de imagem de satélite, potencialmente frequentado pelos catadores autônomos, além do mecanismo “bola de neve” que consiste em ir pedindo indicações à medida que vai encontrando uma pessoa do público-alvo. Durante o trabalho de campo, foram realizadas 53 entrevistas com catadores autônomos entre os dias 7 e 18 de agosto. Os entrevistados foram abordados nos próprios domicílios e também na rua, durante o trabalho de coleta de material reciclado.

Por fim, um aspecto a ser sublinhado é que a pesquisa primária realizada não possui amostragem estatística como também não possui caráter inferencial. O objetivo deste levantamento quanti-qualitativo sobre as principais características dos catadores dos municípios analisados foi buscar complementar os dados secundários. Ainda que o material de pesquisa tenha sido um questionário estruturado, as abordagens contaram também com conversas que buscaram interpretar as respostas quantitativas e conhecer as dinâmicas de atuação desse público na atividade de coleta dos materiais.

Nesse sentido, as informações apresentadas tratam de um panorama geral das condições socioeconômicas dos coletores e não resultados definitivos destes.

De acordo com os dados do CECAD, em junho de 2023 havia 4.192 catadores de material reciclável cadastrados nos 15 municípios analisados. Sapucaia do Sul é o município com maior número de catadores com 1.115, seguido de Cachoeirinha, Esteio e Parobé, com 907, 656 e 631 catadores, respectivamente. Riozinho, Capela de Santana e Rolante são os que possuem os menores quantitativos com 13, 23 e 25 catadores, respectivamente. O público masculino tende a ser maioria, uma vez que as mulheres são predominantes apenas em 5 municípios (Araricá, Capela de Santana, Esteio, Glorinha e São Francisco de Paula).

Tabela 10-18 - Sexo dos Integrantes das Famílias de Catadores de Material Reciclável Inscritas no Cadastro Único (Junho, 2023).

Município	Masculino		Feminino		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
Araricá	11	47,8%	12	52,2%	23	100,0%
Cachoeirinha	455	50,2%	452	49,8%	907	100,0%
Campo Bom	69	60,0%	46	40,0%	115	100,0%
Capela de Santana	8	34,8%	15	65,2%	23	100,0%

Município	Masculino		Feminino		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
Esteio	327	49,8%	329	50,2%	656	100,0%
Glorinha	11	47,8%	12	52,2%	23	100,0%
Igrejinha	43	66,2%	22	33,8%	65	100,0%
Nova Hartz	16	50,0%	16	50,0%	32	100,0%
Nova Santa Rita	106	50,2%	105	49,8%	211	100,0%
Parobé	354	56,1%	277	43,9%	631	100,0%
Portão	162	52,9%	144	47,1%	306	100,0%
Riozinho	7	53,8%	6	46,2%	13	100,0%
Rolante	15	60,0%	10	40,0%	25	100,0%
São Francisco de Paula	20	42,6%	27	57,4%	47	100,0%
Sapucaia do Sul	573	51,4%	542	48,6%	1.115	100,0%
Total/ Média	2177	51,9%	2015	48,1%	4192	100,0%

Fonte: CECAD 2.0 – Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico, Junho 2023.

Em relação à renda, o cenário das pessoas componentes das famílias de catadores demonstra um baixo poder aquisitivo, uma vez que 76,3% das pessoas estão inseridas em famílias pertencentes à extrema pobreza (66,6% do total) e pobreza (9,7% do total) ⁸(Tabela 10-19).

A baixa renda dos catadores de material reciclável está diretamente associada ao grau de vulnerabilidade ao qual eles estão inseridos e é reflexo, em parte, da baixa escolaridade dos catadores e de pessoas da família.

Em relação ao grau de instrução, na sua maioria, as famílias de catadores nos municípios são compostas, majoritariamente, por pessoas que possuem ensino fundamental incompleto ou não possuem instrução. Na média geral dos municípios, 72,9% dos entrevistados estão dentro destas duas categorias (22,2% sem instrução e 52,7% com ensino fundamental incompleto). Ressalta-se que, em média, apenas 4,7% dos membros de famílias de catadores possuem ensino médio completo e 0,3% possuem ensino superior.

Tabela 10-19 - Faixa de Renda Familiar Per Capita das Famílias de Catadores de Material Reciclável Inscritas no Cadastro Único (Junho, 2023)

Município	Extrema Pobreza		Pobreza		Baixa Renda		Acima de 1/2 S.M.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Araricá	10	43,5%	6	26,1%	2	8,7%	5	21,7%	23	100,0%

⁸ Os valores de referência das faixas de renda familiar considerados na data da coleta dos dados são: Extrema Pobreza: até R\$109 per capita; Pobreza: de R\$109 a R\$218 per capita; Baixa Renda: R\$218 a ½ S.M; Acima de ½ S.M. Fonte: CECAD 2.0 (outubro 2023)

Município	Extrema Pobreza		Pobreza		Baixa Renda		Acima de 1/2 S.M.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cachoeirinha	629	69,3%	73	8,0%	104	11,5%	101	11,1%	907	100,0%
Campo Bom	43	37,4%	36	31,3%	22	19,1%	14	12,2%	115	100,0%
Capela de Santana	17	73,9%	1	4,3%	2	8,7%	3	13,0%	23	100,0%
Esteio	480	73,2%	33	5,0%	80	12,2%	63	9,6%	656	100,0%
Glorinha	10	43,5%	0	0,0%	6	26,1%	7	30,4%	23	100,0%
Igrejinha	27	41,5%	5	7,7%	20	30,8%	13	20,0%	65	100,0%
Nova Hartz	13	40,6%	1	3,1%	10	31,3%	8	25,0%	32	100,0%
Nova Santa Rita	158	74,9%	10	4,7%	34	16,1%	9	4,3%	211	100,0%
Parobé	368	58,3%	62	9,8%	143	22,7%	58	9,2%	631	100,0%
Portão	141	46,1%	72	23,5%	39	12,7%	54	17,6%	306	100,0%
Riozinho	8	61,5%	3	23,1%	0	0,0%	2	15,4%	13	100,0%
Rolante	7	28,0%	5	20,0%	7	28,0%	6	24,0%	25	100,0%
São Francisco de Paula	19	40,4%	11	23,4%	15	31,9%	2	4,3%	47	100,0%
Sapucaia do Sul	862	77,3%	89	8,0%	91	8,2%	73	6,5%	1.115	100,0%
Total/Média	2792	66,6%	407	9,7%	575	13,7%	418	10,0%	4.192	100,0%

Fonte: CECAD 2.0 – Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico, Junho 2023.

Tabela 10-20 - Grau de Instrução das Famílias de Catadores de Material Reciclável Inscritas no Cadastro Único (Junho, 2023)

Município	Sem instrução		Fundamental incompleto		Fundamental completo		Médio incompleto		Médio completo		Superior incompleto ou mais		Sem Resposta		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Araricá	10	43,5%	11	47,8%	1	4,3%	1	4,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	23	100%
Cachoeirinha	201	22,2%	473	52,1%	94	10,4%	44	4,9%	36	4,0%	3	0,3%	56	6,2%	907	100%
Campo Bom	16	13,9%	77	67,0%	10	8,7%	3	2,6%	3	2,6%	0	0,0%	6	5,2%	115	100%
Capela de Santana	6	26,1%	10	43,5%	3	13,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	17,4%	23	100%
Esteio	137	20,9%	315	48,0%	74	11,3%	41	6,3%	37	5,6%	5	0,8%	47	7,2%	656	100%
Glorinha	6	26,1%	11	47,8%	1	4,3%	1	4,3%	3	13,0%	0	0,0%	1	4,3%	23	100%
Igrejinha	11	16,9%	41	63,1%	5	7,7%	1	1,5%	5	7,7%	0	0,0%	2	3,1%	65	100%
Nova Hartz	11	34,4%	20	62,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,1%	32	100%

Município	Sem instrução		Fundamental incompleto		Fundamental completo		Médio incompleto		Médio completo		Superior incompleto ou mais		Sem Resposta		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nova Santa Rita	46	21,8%	115	54,5%	18	8,5%	13	6,2%	10	4,7%	0	0,0%	9	4,3%	211	100%
Parobé	125	19,8%	345	54,7%	47	7,4%	35	5,5%	20	3,2%	2	0,3%	57	9,0%	631	100%
Portão	74	24,2%	165	53,9%	19	6,2%	15	4,9%	12	3,9%	1	0,3%	20	6,5%	306	100%
Riozinho	1	7,7%	10	76,9%	1	7,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	7,7%	13	100%
Rolante	8	32,0%	8	32,0%	2	8,0%	3	12,0%	1	4,0%	0	0,0%	3	12,0%	25	100%
São Francisco de Paula	17	36,2%	21	44,7%	2	4,3%	1	2,1%	1	2,1%	0	0,0%	5	10,6%	47	100%
Sapucaia do Sul	263	23,6%	588	52,7%	86	7,7%	42	3,8%	67	6,0%	3	0,3%	66	5,9%	1.115	100%
Total/Média	932	22,2%	2.210	52,7%	363	10,9%	200	4,8%	195	4,7%	14	0,3%	278	6,6%	4.192	100%

Fonte: CECAD 2.0 – Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico, Junho 2023.

10.8.1.1 Dados primários de abordagem qualitativa exploratória

Ao todo foram abordadas 53 pessoas sendo 33 homens e 23 mulheres, e a média de idade geral observada foi de 49,7 anos. A **Tabela 10-21** apresenta o quantitativo segundo sexo dos entrevistados por município.

Tabela 10-21 – Número de Homens e Mulheres Entrevistados e Média de Idade Geral, Por Município

Município	Feminino		Masculino		Total Geral	Média de Idade
	N	%	N	%		
Araricá	3	75,0%	1	25,0%	4	53,5
Cachoeirinha	-	0,0%	6	100,0%	6	46,0
Campo Bom	2	66,7%	1	33,3%	3	42,0
Capela de Santana	-	0,0%	1	100,0%	1	59,0
Esteio	3	60,0%	2	40,0%	5	48,0
Glorinha	-	0,0%	1	100,0%	1	45,0
Igrejinha	1	50,0%	1	50,0%	2	45,5
Nova Hartz	2	50,0%	2	50,0%	4	54,3
Nova Santa Rita	1	50,0%	1	50,0%	2	40,0
Parobé	2	33,3%	4	66,7%	6	50,0
Portão	1	25,0%	3	75,0%	4	46,3

Município	Feminino		Masculino		Total Geral	Média de Idade
	N	%	N	%		
Riozinho	-	0,0%	1	100,0%	1	72,0
Rolante	-	0,0%	1	100,0%	1	52,0
São Francisco de Paula	2	40,0%	3	60,0%	5	47,2
Sapucaia do Sul	3	37,5%	5	62,5%	8	55,4
Total/Média	20	37,7%	33	62,3%	53	49,7

Fonte: Tetra Tech, 2023.

Em relação à escolaridade, 84,9% dos entrevistados afirmaram que já estudaram, porém não estudam atualmente, outros 11,3% disseram nunca ter estudado e, por fim, 3,8% estão estudando atualmente.

Durante as entrevistas, a maior parte dos respondentes afirmaram ter interrompido os estudos ainda durante o ensino fundamental, uma vez que 73,3% do total não conseguiu continuar os estudos (**Tabela 10-22**).

Tabela 10-22 - Situação atual de frequência à escola segundo município

Município	Não, mas já frequentou	Não, nunca frequentou	Sim	Total Geral
Araricá	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%
Cachoeirinha	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Campo Bom	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Capela de Santana	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Esteio	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Glorinha	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Igrejinha	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Nova Hartz	75,0%	0,0%	25,0%	100,0%
Nova Santa Rita	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Parobé	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
Portão	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Riozinho	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Rolante	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
São Fco. de Paula	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Sapucaia do Sul	87,5%	12,5%	0,0%	100,0%
Média	84,9%	11,3%	3,8%	100,0%

Fonte: Tetra Tech, 2023.

Durante as conversas com os catadores, muitos relataram que pararam de estudar para auxiliar os pais com as despesas da família ou porque moravam em áreas rurais com pouca ou nenhuma oportunidade de acesso à educação (**Tabela 10-23**).

Tabela 10-23 – Níveis Educacionais dos Entrevistados que estudaram, mas não estudam mais, por município

Município	Ensino Fundamental Incompleto	Ensino Fundamental Completo	Ensino Médio incompleto	Ensino Médio Completo	Educação de jovens e adultos (EJA) do ensino fundamental ou supletivo do 1º grau	Não sabe
Araricá	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cachoeirinha	66,7%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%
Campo Bom	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Capela de Santana	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Esteio	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Glorinha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Igrejinha	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%
Nova Hartz	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Nova Santa Rita	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Parobé	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Portão	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Riozinho	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rolante	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
São Fco. de Paula	75,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sapucaia do Sul	57,1%	14,3%	14,3%	0,0%	14,3%	0,0%
Média	73,3%	11,1%	6,7%	4,4%	2,2%	2,2%

Fonte: Tetra Tech, 2023.

Em relação à renda, de maneira geral, os catadores dividem-se em dois grupos:

- Aqueles que realizam coleta de recicláveis como principal fonte de renda; e
- Aqueles realizam coleta como fonte de renda complementar.

Dos 53 entrevistados, 20 afirmaram que a coleta serve para complementar a renda domiciliar e, muitas vezes, são pessoas com idade mais elevada e que possuem aposentaria no domicílio. Além disto, 41,8% dos entrevistados afirmaram que recebem recursos do Programa Bolsa Família. Outros 5,5% recebem o Benefício de Prestação Continuada (BPC LOAS) e 9,1% recebem outros recursos. Dentre os outros recursos estão pensões e doações. Por sua vez, 43,6% dos entrevistados indicaram não receber nenhum tipo de benefício complementar para a renda (**Tabela 10-24**).

Tabela 10-24 - Benefícios sociais recebidos pelos catadores, por município

Total Geral	BPC	Bolsa Família	Outro	Não recebe	Total
Araricá	0,0%	75,0%	0,0%	25,0%	100,0%
Cachoeirinha	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	100,0%
Campo Bom	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	100,0%
Capela de Santana	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Esteio	16,7%	50,0%	16,7%	16,7%	100,0%
Glorinha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Igrejinha	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%
Nova Hartz	0,0%	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%
Nova Santa Rita	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%
Parobé	14,3%	42,9%	0,0%	42,9%	100,0%
Portão	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	100,0%
Riozinho	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Rolante	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
São Francisco de Paula	0,0%	60,0%	0,0%	40,0%	100,0%
Sapucaia do Sul	0,0%	37,5%	12,5%	50,0%	100,0%
Média	5,5%	41,8%	9,1%	43,6%	100,0%

Fonte: Tetra Tech, 2023.

10.8.1.1.1 Caracterização domiciliar

Em relação às condições habitacionais dos entrevistados, 40 dos 53 informaram que possuem casa própria, sete informaram que pagavam aluguel e 5 não responderam. Dentre os respondentes que disseram pagar aluguel, a média do valor mensal é de R\$500,00. O questionário contou com bloco de perguntas exclusivamente dedicado às características habitacionais e, além disto, parte da estratégia utilizada para identificar os catadores de recicláveis consistiu com apoio do CRAS para a localização dos domicílios. Neste sentido, foi possível uma avaliação, ainda que precária, das condições habitacionais. Desta forma, foi constatado em campo que boa parte das moradias identificadas se encontravam em áreas de ocupação, seja elas recentes ou já reconhecidas pelos municípios e, além disto, boa parte das residências se encontravam em estado precário de conservação, muitas vezes com os quintais ocupados por materiais reciclados que estavam em processo de separação, por parte dos catadores. Em alguns locais os resíduos se acumulavam fora dos domicílios, ocupando parte da calçada e das vias públicas.

De uma maneira geral, as residências dos entrevistados possuem uma média de 4,3 cômodos, levando em consideração banheiro e cozinha. Já a média de dormitório foi de 1,8

dormitório por residência e 1,1 banheiro por residência. Além disto, há uma média de 2,6 habitantes por domicílio (**Tabela 10-25**).

Tabela 10-25 - Média do Número de Cômodos, Média de Dormitórios e Média de Banheiros Exclusivos dos Catadores, Por Município

Município	Média de cômodos do domicílio	Média de dormitórios do domicílio	Média de banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário
Araricá	3,5	1,8	1,0
Cachoeirinha	3,8	1,5	1,0
Campo Bom	4,5	2,5	1,0
Capela de Santana	3,0	2,0	1,0
Esteio	3,8	1,4	1,0
Glorinha	5,0	2,0	1,0
Igrejinha	3,0	2,0	1,0
Nova Hartz	4,3	2,0	0,8
Nova Santa Rita	2,0	1,0	1,0
Parobé	4,5	2,3	1,5
Portão	5,0	1,5	1,3
Riozinho	6,0	3,0	1,0
Rolante	8,0	3,0	2,0
São Fco. de Paula	5,3	2,0	1,3
Sapucaia do Sul	4,9	2,0	1,0
Média	4,3	1,9	1,1

Fonte: Tetra Tech, 2023

Em relação ao material predominante dos domicílios, 33,3% do total é construído por meio de madeiras aproveitadas de tapumes, embalagens e andaimes, seguido por alvenaria ou taipa com revestimento e madeiras próprias para construção com 21,6% cada. 13,7% são de alvenaria com revestimento, 5,9% não respondeu, 2% de outro material e 2% de taipa sem revestimento

(**Tabela 10-26**).

Tabela 10-26 – Material Construtivo Predominante dos Domicílios dos Catadores, Por Município.

Município	Alvenaria ou taipa com revestim.	Alvenaria sem revestim.	Madeira aproveitada de tapume, embalagens, andaimes	Madeira para construção	Não respondeu	Outro material	Taipa sem revestim.
Araricá	50,0%	25,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cachoeirinha	0,0%	16,7%	33,3%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Campo Bom	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Município	Alvenaria ou taipa com revestim.	Alvenaria sem revestim.	Madeira aproveitada de tapume, embalagens, andaimes	Madeira para construção	Não responde u	Outro material	Taipa sem revestim.
Capela de Santana	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Esteio	40,0%	20,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Glorinha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Igrejinha	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Nova Hartz	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Nova Santa Rita	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%
Parobé	20,0%	0,0%	40,0%	0,0%	40,0%	0,0%	0,0%
Portão	25,0%	0,0%	50,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Riozinho	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rolante	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
São Fco. de Paula	20,0%	20,0%	0,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,0%
Sapucaia do Sul	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Média	21,6%	13,7%	33,3%	21,6%	5,9%	2,0%	2,0%

Fonte: Tetra Tech, 2023

Em relação ao abastecimento de água, a visita em campo identificou dois cenários distintos. Nos bairros oriundos de ocupação ou invasões irregulares há a predominância de abastecimento por meio de poços profundos ou poços artesianos, uma vez que estes moradores não contam com infraestrutura da prefeitura. Esta é a realidade de 41,5% dos entrevistados. Por outro lado, os catadores residentes em áreas formalizadas, principalmente nos municípios de menor porte, possuem abastecimento via concessionária, representando 43,4% do total das entrevistas. Em Esteio e Igrejinha foram identificados moradores que afirmaram que não possuem abastecimento regular de água.

O esgotamento sanitário apresenta uma lógica semelhante à do abastecimento de água, ou seja, em municípios com áreas de invasão ou ocupação, há predominância de esgotamento via fossa rudimentar (Sapucaia do Sul e Portão), rios e córregos (Nova Hartz e Parobé) e valas (Araricá, Nova Hartz e Portão). Por outro lado, catadores residentes em áreas já formalizadas apresentam o escoamento sanitário por meio da rede geral ou pluvial, como é o caso de Cachoeirinha, Capela de Santana, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Santa Rita, Riozinho, Rolante e São Francisco de Paula.

Em relação aos resíduos sólidos, 73,6% dos resíduos são coletados pelos serviços de limpeza na porta dos domicílios. Nos municípios de Araricá, Capela de Santana, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Riozinho e Rolante há 100% de coleta por meio do

serviço de limpeza. Vale ressaltar que os locais onde não há coleta na porta dos domicílios referem-se a locais de moradia irregulares.

Tabela 10-27 – Formas de Abastecimento de Água dos Domicílios dos Catadores, Por Município.

Município	Rede geral de distribuição	Poço profundo ou artesiano	Outra	Não respondeu	Total
Araricá	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100%
Cachoeirinha	50,0%	33,3%	0,0%	16,7%	100%
Campo Bom	66,7%	0,0%	0,0%	33,3%	100%
Capela de Santana	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Esteio	60,0%	0,0%	40,0%	0,0%	100%
Glorinha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Igrejinha	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100%
Nova Hartz	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100%
Nova Santa Rita	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Parobé	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	100%
Portão	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100%
Riozinho	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Rolante	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
São Francisco de Paula	80,0%	0,0%	0,0%	20,0%	100%
Sapucaia do Sul	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100%
Média	43,4%	41,5%	5,7%	9,4%	100%

Fonte: Tetra Tech, 2023

Tabela 10-28 – Formas de Escoamento Sanitário dos Domicílios, Por Município

Município	Fossa rudimentar ou buraco	Fossa séptica ou Fossa Filtro	Não respondeu	Rede geral ou pluvial	Rio, Lago, Córrego ou Mar	Vala
Araricá	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	75,0%
Cachoeirinha	0,0%	0,0%	16,7%	33,3%	16,7%	33,3%
Campo Bom	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%
Capela de Santana	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Esteio	20,0%	0,0%	0,0%	60,0%	0,0%	20,0%
Glorinha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Igrejinha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Nova Hartz	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Nova Santa Rita	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Parobé	0,0%	16,7%	33,3%	0,0%	33,3%	16,7%
Portão	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%
Riozinho	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Rolante	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
São Fco. de Paula	20,0%	0,0%	20,0%	60,0%	0,0%	0,0%

Município	Fossa rudimentar ou buraco	Fossa séptica ou Fossa Filtro	Não respondeu	Rede geral ou pluvial	Rio, Lago, Córrego ou Mar	Vala
Sapucaia do Sul	62,5%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	0,0%
Média	17,0%	1,9%	9,4%	37,7%	13,2%	20,8%

Fonte: Tetra Tech, 2023

Tabela 10-29 – Destinação de Resíduos Domiciliar nos Domicílios dos Catadores, Por Município.

Município	Coletado no domicílio por serviço de limpeza	Depositado em caçamba de serviço de limpeza	Não respondeu	Queimado na propriedade	Total
Araricá	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Cachoeirinha	83,3%	0,0%	16,7%	0,0%	100,0%
Campo Bom	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
Capela de Santana	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Esteio	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Glorinha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Igrejinha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Nova Hartz	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Nova Santa Rita	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Parobé	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
Portão	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Riozinho	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Rolante	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
São Fco. de Paula	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Sapucaia do Sul	62,5%	25,0%	0,0%	12,5%	100,0%
Média	73,6%	15,1%	9,4%	1,9%	100,0%

Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.1.1.2 Características do Trabalho de Coleta de Resíduos

As informações sobre trabalho se referem a média de anos que realizam a coleta, média de horas por dia que dedicam à atividade e o número de dias da semana que coletam recicláveis. Ademais, há informação sobre os principais materiais coletados e os preços recebidos por quilo de produto.

Ao longo do trabalho de campo, observou-se trabalhadores que estão nesta atividade tanto em períodos superiores a 20 anos como também pessoas que coletam recicláveis há pouco tempo. Durante as conversas, catadores que coletam recicláveis a mais de 20 anos reportaram que começaram ainda novos, muitas vezes sob influência dos pais, que os levavam para auxiliar no trabalho. Catadores que estão no ramo em períodos inferiores a 5 anos

indicaram que entraram para este trabalho devido à dificuldade de se inserir em mercado formal de trabalho e, também, devido ao bom preço dos materiais reciclados durante a pandemia. Todavia, os preços dos materiais recicláveis vêm caindo consistentemente e prejudicando tanto a renda quanto a continuidade de muitos catadores na atividade, uma vez que o trabalho passa a não ser considerado lucrativo mais.

Em relação às horas trabalhadas, os catadores possuem dinâmicas próprias de trabalho. Boa parte deles afirma que realiza a coleta em dias de coleta pública de resíduo domiciliar. Desta forma, eles começam a catar recicláveis ainda de madrugada, antes dos caminhões públicos recolherem o lixo. Assim, eles começam a trabalhar de madrugada e param no meio do dia. Por outro lado, outros catadores realizam a coleta durante todo o dia, buscando em lixeiras ou em propriedades privadas demais itens recicláveis.

Vale ressaltar que foi observada a atuação de alguns catadores por meio de acordos e parcerias informais com vizinhos e alguns empresários para coletar os resíduos, de modo que, em dia e horário específico eles se deslocam até o local para coletar os resíduos destas empresas que, de modo geral, seriam destinados ao serviço público de coleta. Durante a atividade de campo, foi constatado que existem trabalhadores que afirmaram coletar o resíduo no período da manhã e realizar a triagem no período da tarde, ocupando-se assim em período integral com recicláveis.

Tabela 10-30 – Informações Sobre o Exercício da Atividade de Coleta de Resíduos pelos Catadores, Por Município.

Município	Média de anos que realiza coleta	Coleta é principal fonte de renda		Média de horas diárias dedicadas	Média de dias da semana coletando
		Não	Sim		
Araricá	15,3	2	2	3,5	4,0
Cachoeirinha	17,3	1	5	9,5	6,5
Campo Bom	3,7	1	2	8,0	5,3
Capela de Santana	15,0	-	1	4,0	7,0
Esteio	23,6	3	2	8,6	6,6
Glorinha	12,0	-	1	6,0	7,0
Igrejinha	11,0	1	1	10,0	7,0
Nova Hartz	13,8	1	3	3,8	5,8
Nova Santa Rita	4,0	1	1	4,5	3,5
Parobé	13,0	2	4	9,0	6,0
Portão	6,8	-	4	11,0	7,0
Riozinho	30,0	1	-	7,0	7,0
Rolante	6,0	-	1	6,0	7,0
São Fco. de Paula	6,8	2	3	8,4	5,8
Sapucaia do Sul	12,1	5	3	7,8	5,1
Média/ Total	12,8	20	33	7,7	5,8

Fonte: Tetra Tech, 2023

Os veículos utilizados pelos catadores variam entre carrinhos de tração humana, pequenas carroças de tração animal, bicicletas adaptadas e veículos motorizados. Vale ressaltar que a grande maioria faz uso de carrinhos de tração humana e houve relatos de que o peso excessivo tanto dos carrinhos quanto dos materiais coletados acaba prejudicando a saúde dos catadores, principalmente em longo prazo. Neste sentido, alguns entrevistados afirmaram problemas físicos como dores na coluna, problemas em articulações e demais problemas associados à prática de coleta. Além dos catadores que realizam coleta com carrinhos, foi identificado catadores que fazem uso de carroças movidos a tração animal, todavia, municípios, como Esteio, vem desincentivando o uso de animais para esta finalidade e apoiando os catadores com outros veículos. Apenas 8 entrevistados utilizam algum tipo de veículo a combustão como caminhonetes e caminhões, todavia, estes configuram-se como atravessadores e compram materiais de coletores mais vulneráveis e revendem para demais empresas.

Em relação aos materiais coletados, os itens mais coletados são latinhas de alumínio, papelão, garrafas e embalagens PET, Polipropileno (PP) e PEAD. Além destes, é usual também a coleta de cobre e sucata. Por outro lado, o vidro e as embalagens longa vida são preteridos durante o trabalho, uma vez que o preço destes materiais é demasiadamente baixo e não é viável financeiramente aos catadores.

O preço dos materiais recicláveis oscila consideravelmente entre os municípios e, também, entre os coletores, entretanto, dois pontos chamaram a atenção durante as oitivas com os catadores. O primeiro ponto é que os preços dos materiais recicláveis vêm apresentando uma queda abrupta ao longo dos últimos 12 meses. Segundo os catadores, o preço do quilo do papelão, por exemplo, apresentou queda de mais de 100% nos últimos 12 meses impactando diretamente na renda destes trabalhadores. Em muitas conversas, era perceptível a dificuldade em conseguir vender os produtos semanalmente e os catadores muitas vezes recolhem recicláveis por duas semanas para poder conseguir obter renda. Durante as visitas foram identificadas diversas atuações dos catadores de materiais recicláveis. Em áreas mais periféricas e entre a população em situação de rua foi comum identificar catadores que catam poucas quantidades de resíduos para venda diária. Em outra atuação, catadores que optam por coletar diariamente e acumular os resíduos em locais específicos (na maior parte deles, sua própria residência ou na calçada) para vendas semanais ou quinzenais. Por fim, existem catadores, com maior disponibilidade de recursos (veículo motorizado com maior capacidade transporte, balança) que compram resíduos dos catadores em áreas periféricas e vendem em grandes quantidades para outros clientes.

Tabela 10-31 – Tipos de Materiais Coletados pelos Catadores, Por Município

Município	Latinhas de alumínio	Papelão	Vidro	Embalagem longa vida	PET	Polipropileno	PEAD
Araricá	100,0%	100,0%	0,0%	50,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Cachoeirinha	83,3%	66,7%	16,7%	16,7%	83,3%	83,3%	83,3%

Município	Latinhas de alumínio	Papelão	Vidro	Embalagem longa vida	PET	Polipropileno	PEAD
Campo Bom	100,0%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	66,7%
Capela de Santana	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Esteio	100,0%	100,0%	0,0%	20,0%	100,0%	80,0%	100,0%
Glorinha	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Igrejinha	100,0%	100,0%	0,0%	50,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Nova Hartz	100,0%	100,0%	0,0%	75,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Nova Santa Rita	100,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%
Parobé	100,0%	100,0%	0,0%	16,7%	100,0%	66,7%	83,3%
Portão	100,0%	100,0%	0,0%	25,0%	100,0%	100,0%	75,0%
Riozinho	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Rolante	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
São Francisco de Paula	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	80,0%	100,0%
Sapuçaia do Sul	100,0%	62,5%	0,0%	50,0%	100,0%	87,5%	100,0%
Média	98,1%	84,9%	1,9%	28,3%	96,2%	86,8%	88,7%

Fonte: Tetra Tech, 2023

Além da queda do preço de venda, há uma grande heterogeneidade na cadeia de revenda de materiais recicláveis. Nas conversas foi possível identificar que existe uma rede de atravessadores que compram o material reciclável de catadores autônomos por preços ainda mais baixos que o usual e revendem a outros atravessadores com maior capacidade de acúmulo e transporte destes itens. Por fim, estes atravessadores revendem para outras empresas com maior capacidade em outros municípios da região. Assim, os catadores autônomos mais vulneráveis acabam prejudicados, uma vez que não possuem veículos para transportar os materiais recicláveis já separados e, também, não possuem equipamentos como prensas para otimizar o trabalho de coleta, separação e preparação dos recicláveis.

Em relação ao preço dos materiais, o material mais lucrativo é a lata de alumínio cuja média geral foi de R\$4,39/kg. O papelão apresenta o preço médio de R\$0,19/kg. As embalagens PET, por sua vez, possuem preço médio de R\$1,34/kg e o polipropileno e o PEAD tem média de R0,53/kg e R\$0,80/kg, respectivamente.

Tabela 10-32 – Preço Médio (R\$) de Venda dos Materiais pelos Catadores, Por Município

Município	Latinhas de alumínio	Papelão	Embalagem longa vida	PET	Polipropileno	PEAD
Araricá	R\$ 3,80	R\$ 0,16	R\$ 0,90	R\$ 0,90	R\$ 0,40	R\$ 0,51
Cachoeirinha	R\$ 4,80	R\$ 0,17	N/D	R\$ 1,60	R\$ 0,32	R\$ 1,33
Campo Bom	R\$ 4,33	R\$ 0,25	N/D	R\$ 1,00	R\$ 0,90	R\$ 0,30
Capela de Santana	R\$ 5,00	R\$ 0,30	R\$ 1,20	R\$ 1,20	R\$ 1,30	R\$ 1,30
Esteio	R\$ 4,66	R\$ 0,18	N/D	R\$ 1,30	R\$ 0,53	R\$ 0,83
Glorinha	R\$ 5,00	R\$ 0,10	N/D	R\$ 0,60	R\$ 0,20	R\$ 0,25

Município	Latinhas de alumínio	Papelão	Embalagem longa vida	PET	Polipropileno	PEAD
Igrejinha	R\$ 4,75	R\$ 0,20	R\$ 0,20	R\$ 2,00	R\$ 0,30	R\$ 0,30
Nova Hartz	R\$ 4,00	R\$ 0,20	R\$ 0,10	R\$ 0,69	R\$ 0,50	R\$ 0,47
Nova Santa Rita	R\$ 5,00	N/D	N/D	R\$ 2,80	N/D	N/D
Parobé	R\$ 3,50	R\$ 0,17	R\$ 0,03	R\$ 1,38	R\$ 0,36	R\$ 0,29
Portão	R\$ 4,30	R\$ 0,15	R\$ 0,25	R\$ 1,40	R\$ 1,17	R\$ 1,40
Riozinho	R\$ 5,00	R\$ 0,15	N/D	R\$ 1,00	R\$ 0,25	R\$ 1,00
Rolante	R\$ 4,00	R\$ 0,20	N/D	R\$ 2,20	R\$ 0,20	R\$ 1,00
São Fco. de Paula	R\$ 4,50	R\$ 0,31	N/D	R\$ 1,93	R\$ 0,44	R\$ 1,29
Sapucaia do Sul	R\$ 4,66	R\$ 0,14	R\$ 0,15	R\$ 1,14	R\$ 0,77	R\$ 0,42
Preço médio	R\$ 4,39	R\$ 0,19	R\$ 0,37	R\$ 1,34	R\$ 0,53	R\$ 0,80

Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.1.1.3 Considerações Qualitativas

As conversas e relatos dos catadores de materiais recicláveis durante as abordagens, sobre as principais dificuldades e potencialidades, em conjunto com a observação das suas condições de trabalho, de moradia e de vida, evidenciaram alguns pontos recorrentes durante a pesquisa que são elencados a seguir:

- **Vulnerabilidade socioeconômica e background social das famílias de catadores:** tanto a consulta aos dados secundários oriundos do CadÚnico, como as informações coletadas em campo, reiteram o cenário de grande vulnerabilidade socioeconômica das famílias dos catadores. Neste sentido, pode-se explicitar as condições de moradia, educação e renda destes trabalhadores. Boa parte das residências é constituída por materiais aproveitados, com os domicílios enfrentando graves situações de saneamento básico e muitas vezes com problemas estruturais graves nos padrões construtivos. A falta de esgotamento sanitário e abastecimento de água se faz presente sobretudo nas famílias com menores estoques de escolaridade, ampliando ainda mais a vulnerabilidade socioeconômica. Houve casos em que entrevistados residiam em ambientes sem energia elétrica e sem abastecimento de água. A pobreza estrutural presente nestas famílias também se faz presente pela falta de escolaridade e pela baixa renda. A predominância de ensino fundamental incompleto dificulta a entrada de muitos catadores no mercado de trabalho formal.
- **Concorrência entre catadores e serviços de coleta seletiva dos municípios:** em alguns municípios onde há coleta seletiva, alguns catadores mencionaram a dificuldade em conseguir coletar os materiais, uma vez que o serviço realizado pela prefeitura concorre com o trabalho deles. Assim, há prejuízo na quantidade coletada e influência nos hábitos de coleta, uma vez que os catadores precisam se antecipar ao serviço público e começar o trabalho de madrugada.

- **Concorrência entre catadores autônomos e associações/cooperativas:** foi observada concorrência entre catadores autônomos e cooperativas, uma vez que as cooperativas agem no sentido de recolher e separar os mesmos tipos de resíduos. Decorrente disso, observou-se que boa parte dos autônomos não possuem interesse em ingressar em cooperativas por dois motivos principais:
 - Cada catador possui uma dinâmica específica de trabalho e autonomia para defini-la (jornada, locais de coleta, tipo de material coletado, quando e para quem vender, dentre outros); e
 - Apresentam uma compreensão de que exercendo a atividade de modo autônomo têm a capacidade de obter maiores rendimentos do que atuando na cooperativa, onde eventualmente poderiam trabalhar mais que outros e não ser remunerados por isso.

Ainda, foi relatado por algumas cooperativas que os catadores autônomos se antecipam à coleta seletiva ou mista, e retiram parte dos recicláveis de maior valor agregado, reduzindo o quantitativo de material potencialmente encaminhado e comercializado pela cooperativa.

- **Ausência de segregação do material reciclável por parte dos moradores:** foi recorrente na fala dos catadores de material reciclável as dificuldades decorrentes da não separação do material reciclável do material orgânico, tanto no sentido dos riscos de saúde e salubridade ao lidar com determinados tipos de materiais (matéria orgânica em decomposição, vidro, material contaminado, dentre outros) quanto no sentido de possibilitar maior escala na realização da sua atividade uma vez que reduziria o tempo de separação dos materiais.
- **Grande variação no preço de venda do material reciclável:** a grande variação dos preços dos recicláveis pode ser explicada pela extensa cadeia de compradores e revendedores de materiais recicláveis. Desta forma, os catadores mais vulneráveis acabam vendendo seus materiais reciclados para atravessadores que possuem melhor estrutura para captação, tratamento e transporte dos recicláveis. Assim, muitas famílias de catadores se veem obrigadas a aceitar os preços que são impostos e que são, por sua vez, mais baixos que o pago na ponta compradora, onde é realizada a transformação do material.
- **Contexto atual de baixa no valor de venda dos materiais recicláveis:** os preços dos materiais recicláveis vêm sofrendo baixas constantes. Nas conversas, os catadores que realizam o trabalho apenas como complemento de renda estão abandonando a atividade, uma vez que os preços não compensam mais o esforço da coleta. Por outro lado, os catadores que dependem da coleta para sobreviver estão apresentando queda nos rendimentos, prejudicando a qualidade de vida e ampliando a dependência de programas sociais de transferência de renda como o Bolsa Família ou auxílios eventuais das prefeituras, como distribuição de cestas básicas.

A baixa nos preços reduziu drasticamente a renda média dos catadores na Região Metropolitana de Porto Alegre e Vale do Sinos, que em alguns casos passou a girar em torno de R\$ 800,00 mensais. Esse cenário desestimula a coleta de itens leves e de baixo valor (como o papelão), que acabam não sendo direcionados para a reciclagem.

A desvalorização foi sentida de forma intensa em diversas categorias de materiais:

- **Papel e Papelão:** O preço do papelão, que chegou a valer cerca de R\$ 2,00/kg durante o ápice da pandemia, sofreu quedas consecutivas, chegando a ser comercializado por valores próximos a R\$ 0,25/kg em alguns períodos de 2024.
- **Plásticos:** O plástico reciclado (PCR) perdeu competitividade frente à resina virgem, cujos preços baixos desestimularam a indústria de transformação a comprar material reciclado.

A região do Vale do Sinos foi duramente atingida pelas cheias de 2024, que inundaram pelo menos cinco cooperativas em São Leopoldo, cinco em Canoas e uma em Novo Hamburgo. Isso agravou a crise financeira que já existia devido à queda prévia dos preços e à quebra de contratos de serviços, afetando as cadeias de reciclagem de todos os municípios da região.

- **Problemas ambientais, salubridade e de convívio decorrentes da prática de acúmulo de material reciclável pelos catadores em locais públicos e/ou terreno do local de moradia:** muitos catadores informaram que não possuem lugar para depositar, separar e vender o material coletado. Assim, o material recolhido é levado para casa, muitas vezes antes da triagem, e entra em contato direto com o solo. A situação se agrava ainda mais em locais de ocupação irregular, onde moradores possuem poços artesianos para realizar captação de água e o material exposto fica à mercê das intempéries do tempo. Boa parte daquilo que não é aproveitado para a reciclagem acaba depositado e acumulado nas residências.
- **Precariedade dos veículos utilizados para coleta e transporte dos materiais recicláveis:** verificou-se a utilização de veículos de tração humana, animal e motorizada para realizar a coleta dos materiais. Entre eles o mais recorrente foram as “carrocinhas” de tração humana, em muitos casos bem precárias e que traziam dificuldade para a coleta. Foi observado que em alguns casos, o catador adquire uma carrocinha melhor com o atravessador, e paga com material coletado.
- **Proibição da utilização de carroças com tração animal:** a proibição ou restrição de utilização de carroças tende a impactar catadores com idade mais avançada (idosos), que não têm mais condição de fazer tanto esforço físico seja pela idade ou por possuir algum problema de saúde.
- **Doenças e outras enfermidades que impedem/afetam a capacidade de locomoção e/ou de realização de esforço físico:** embora as questões sanitárias não tenham sido

objeto de estudo da abordagem com os catadores, foi possível identificar queixas sobre problemas de saúde, principalmente em decorrência da prática de coleta por muitos anos. Os entrevistados que estão há mais anos no trabalho citaram problemas na coluna e em articulações, como joelho e tornozelo, muitas vezes em função da alta carga que precisam transportar diariamente. Todavia, os catadores que dependem da atividade continuam trabalhando, muitas vezes com uso de remédios sem prescrição médica. Além disso, pessoas idosas, muito em função de hábitos de vida, acabam desenvolvendo problemas cardíacos e respiratórios, dificultando o trabalho.

- **Dificuldade de coleta em períodos chuvosos:** os períodos de chuva dificultam o trabalho dos catadores, tanto no deslocamento, como no armazenamento e transporte de materiais. Materiais como papelão, por exemplo, uma vez molhados, são inutilizados ou perdem preço de mercado e precisam ficar estocados nos quintais da residência até estarem em condição de venda.

10.8.1.1.4 Catadores Autônomos Trabalhando em Lixões ou Aterros

A partir das informações disponibilizadas pelos municípios e das visitas de campo realizadas pela equipe da Tetra Tech nos meses de julho e agosto de 2023, identificou-se que a existência de catadores trabalhando em lixões ou aterros não é uma realidade para o conjunto dos municípios. A dinâmica de atuação dos catadores mais recorrente observada é a de percorrer as regiões das cidades e obter o material reciclável de domicílios, comércio, indústrias, equipamentos públicos. Especificamente para o município de Rolante, durante visita técnica-operacional, foi constatado que há uma moradia em local identificado como passivo ambiental, mais precisamente um antigo “lixão” que encerrou suas atividades por volta do ano 2000 e já não possui vestígios dos resíduos.

10.8.2 Cooperativas e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis e/ou Reutilizáveis

Em relação às cooperativas e associações presentes na rota dos resíduos sólidos urbanos dos 15 municípios analisados, foram mapeadas 08 organizações atuando em nove cidades, conforme observado na **Tabela 10-33**.

Tabela 10-33 - Cooperativas e associações mapeadas por município de atuação (Agosto, 2023).

Nome da cooperativa/associação	Município de atuação	Num. Cooperados ⁹
COOPERLAR	Araricá, Igrejinha e Nova Hartz	41
ACRER	Cachoeirinha	9
COOLABORE	Campo Bom	38
COOTRE	Esteio	40
COOPERTRAG	Glorinha	8 ¹⁰
UNISOL	Nova Santa Rita	6
COPREVIVE	Sapucaia do Sul	32
Santo Antônio Gestão Ambiental	Igrejinha e Portão	5
Total		179

Fonte: Tetra Tech, 2023

A seguir, são apresentados tabelas síntese com informações das cooperativas, obtidas a partir de:

- Visitas técnicas-operacionais realizadas pela equipe da Tetra Tech no mês de julho de 2023;
- Entrevistas presenciais realizadas pela equipe da Tetra Tech com representantes das organizações no mês de agosto de 2023; e
- Informações disponibilizadas pelos municípios através do questionário preenchido durante a etapa "checklist de informações".

10.8.2.1 Araricá

Tabela 10-34 – Cooperlar (Araricá).

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Cooperados	05 pessoas
Histórico	Cooperativa surgiu com o foco na habitação e depois ampliou para o âmbito do trabalho, passando a atuar na área de reciclagem. Sede da cooperativa no município de Sapiranga.
Atividades	Coleta mista e operação da central de triagem e transbordo.
Informações operacionais	Prefeitura é proprietária do imóvel da unidade de triagem e responsável pela disponibilização da infraestrutura necessária para a realização das atividades no local. Materiais triados: vidro, papel, papelão, sucata metálica, plástico, rafia, tetrapak, jornal, bateria e filmes de raio X.

⁹ Informações obtidas através de entrevistas com os representantes das cooperativas. Para os casos que não foi possível realizar entrevistas, foram utilizados dados da visita técnico-operacional, também realizada pela Tetra Tech e do checklist de informações disponibilizadas pelos municípios (COOPERLAR e Santo Antônio Gestão Ambiental).

¹⁰ Na data da entrevista a cooperativa possuía 8 cooperados mais 4 pessoas trabalhando como diarista.

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Araricá. "Programa Ser+", desenvolvido através de parceria entre centros de reciclagem na região da Grande Porto Alegre. Braskem. Agência de cooperação técnica e financeira Mãos Verdes ^[1] .
Formalização	Cooperativa é formalizada
Principais desafios/dificuldades	As condições de trabalho, em relação à infraestrutura predial, sanitários e equipamentos de proteção (individual e coletiva), mostraram-se insuficientes para se manter a salubridade e segurança ocupacional para os trabalhadores. Foi verificada a presença de vetores de doenças, principalmente mosquitos.

Observação [1] Segundo relatório integral anual ESG da Braskem, o programa estava vigente em 2022; documento disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/Braskem-Relatorio-Integrado-2022-PORT-04-04.pdf> (pg. 71). Especificamente em relação à cooperativa COOPERLAR, o programa esteve vigente entre 2017 e 2019; relatório desenvolvido pela organização Mãos Verdes, disponível em: https://maosverdes.com.br/wp-content/uploads/2021/07/2019_Relato%CC%81rio-Programa-SER-1.pdf.

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.2 Cachoeirinha

Tabela 10-35 – Acrer.

Nome da Cooperativa	ACRER - Cooperativa de Trabalho de reciclagem de Resíduos Sólidos
Cooperados	09 pessoas.
Histórico	Criada em 1999 como associação, passando a se estabelecer como cooperativa em 2017. Recebeu apoio da prefeitura para a iniciar suas atividades e de empresa Metoplan (material e equipamento)
Atividades	Triagem, prensagem e venda do material. Palestras de educação ambiental em escolas e empresas.
Informações operacionais	Recebem o material da coleta seletiva realizada pela prefeitura. Materiais triados e comercializados: papeis, plásticos, embalagem longa vida, sucata ferrosa, vidro, alumínio/latinha. Comercialização de 5 a 8 t/mês de materiais. Comercialização dos materiais realizada com intermediários.
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Cachoeirinha. AVESOL Associação do Voluntariado e da Solidariedade: suporte na contabilidade, administração e jurídico. Logística reversa: Empresa Recicla.
Formalização	Conforme informado pela entrevistada a cooperativa é formalizada. Pendente licença ambiental devido a reforma que está sendo realizada no galpão.

Nome da Cooperativa	ACRER - Cooperativa de Trabalho de reciclagem de Resíduos Sólidos
Principais desafios/dificuldades	Valor baixo de venda dos materiais. Alta rotatividade de pessoal (dificuldade de adaptação ao serviço). Estrutura física disponível se encontra em situação precária para a realização das atividades. O galpão está sem cobertura (em processo de reforma a partir de recurso proveniente de emenda parlamentar). Atender a demanda de processamento de todo o material recebido devido ao problema da estrutura e falta de pessoal. Saída de cooperados em virtude da dificuldade de processar os materiais após danos ocorridos na cobertura do galpão.

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

As fotografias a seguir ilustram algumas das condições supracitadas.

<i>Fotografia 10-32 – Entrada da Cooperativa ACRER</i>	<i>Fotografia 10-33 – Equipamentos na área interna do galpão.</i>
	
Fonte: Tetra Tech, 2023	Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.2.3 Campo Bom

Tabela 10-36 – Coolabore.

Nome da Cooperativa	COOLABORE - Cooperativa de Trabalho, Limpeza Urbana e Reciclagem
Cooperados	38 cooperados.
Histórico	Criada em 1996, atua em Novo Hamburgo e Campo Bom, a cooperativa surgiu como alternativa para pessoas com dificuldade de inserção no mercado de trabalho durante período de crise do setor coureiro-calçadista na região. Houve apoio da prefeitura de Campo Bom e a formação da cooperativa no município contou com a adesão inicial de pessoas que trabalhavam nos serviços de capina e limpeza urbana
Atividades	Coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEV). Separação, triagem, prensagem e venda do material.
Informações operacionais	Materiais triados e comercializados: papeis, plásticos, vidro, alumínio/latinha e embalagem longa vida. Comercializam cerca de 100 t/mês de materiais.

Nome da Cooperativa	COOLABORE - Cooperativa de Trabalho, Limpeza Urbana e Reciclagem
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Campo Bom Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) Braskem (parceria encerrada): processo de beneficiamento de plástico através do "Programa Ser+" [1] Logística reversa: Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) - Projeto "Mãos pro Futuro".
Formalização	Conforme informado pelo entrevistado a cooperativa é formalizada e possui toda a documentação necessária para exercer as atividades.
Principais desafios/dificuldades	Condições de trabalho associada à atividade de separação do material reciclável do resíduo orgânico oriundo da coleta mista. Redução do preço de venda dos materiais diminuiu o valor destinado aos cooperados, implicando em dificuldade de adesão de novas pessoas à cooperativa. Concorrência com catadores autônomos. Necessidade de local adequado para guardar máquinas e borracharia. Necessidade de máquina retroescavadeira. Fornecimento de todos os EPI's necessários (necessitam de guarda-pó).

Observação [1] Segundo relatório integral anual ESG da Braskem, o programa estava vigente em 2022; documento disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/Braskem-Relatorio-Integrado-2022-PORT-04-04.pdf> (pg. 71).

Especificamente em relação à cooperativa COOPERLAR, o programa esteve vigente entre 2017 e 2019; relatório desenvolvido pela organização Mãos Verdes, disponível em: https://maosverdes.com.br/wp-content/uploads/2021/07/2019_Relato%CC%81rio-Programa-SER-1.pdf

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.4 Capela de Santana

Tabela 10-37 – Ecocap.

Nome da Cooperativa	Cooperativa ECOCAP
Cooperados	Não é cooperativa
Histórico	Com o nome de fantasia "Usina de Reciclagem ECOCAP" a empresa tem a razão social KLL Transportes Ltda, tendo sido fundada em 03/09/2018. Seu CNPJ não a configura como cooperativa.
Atividades	Triagem e comercialização de materiais recicláveis
Informações operacionais	A Ecocap é a Empresa KLL Transportes LTDA que, no segmento de reciclagem, é responsável por fornecer infraestrutura, insumos e resíduos para atuar na triagem e comercialização dos materiais recicláveis. Empresa KLL Transportes é proprietária da unidade de triagem e possui contrato com a prefeitura municipal de Capela de Santana para recolhimento, transporte, triagem e destinação final do resíduo sólido domiciliar urbano
Vínculos e parcerias	Empresa KLL Transportes
Formalização	CNPJ: 07.575.825/0002-64
Principais desafios/dificuldades	Empresa não foi entrevistada

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.5 Esteio

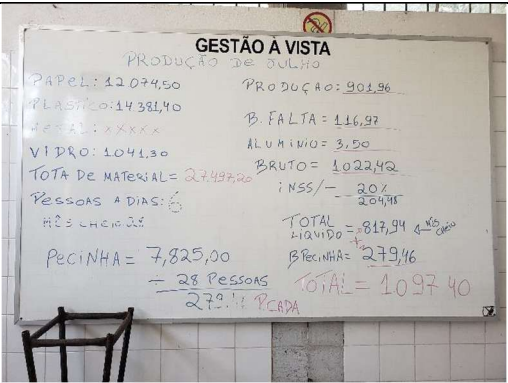
Tabela 10-38 – Cootre.

Nome da Cooperativa	COOTRE - Cooperativa de Trabalho de Recicladores de Esteio ¹¹
Cooperados	40 pessoas
Histórico	Criada em 2014 como cooperativa, anteriormente era uma associação. Constituição da cooperativa recebeu apoio da Universidade La Salle e Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC).
Atividades	Coleta seletiva (fornece os coletores que atuam no caminhão) Pré-triagem, triagem, prensagem e venda do material. Ações de educação ambiental.
Informações operacionais	Coleta realizada por caminhão e motorista pagos pela prefeitura; Coletores são cooperados. Materiais triados e comercializados: papéis, plásticos, embalagem longa vida, sucata ferrosa, vidro, alumínio/latinha. Comercialização de 60 a 70t/mês de materiais. Comercialização dos materiais realizada com intermediários. Fornecem alimentação para os cooperados todos os dias durante o período de trabalho.
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Esteio. Fundação Luterana de Diaconia (FLD): projeto "Mulher Catadora é Mulher de Luta". Construtora Reis (entregam material reciclável à cooperativa e doam panetone e espumante no final de ano). Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Central única das Favelas (CUFA): encaminhamento de pessoas para trabalhar na cooperativa. Logística reversa: Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC); Projeto "Mãos pro Futuro": cooperativa recebeu equipamentos de escritório e para operação, EPIs e apoio na captação de projetos.
Formalização	Conforme informado pelos entrevistados a cooperativa é formalizada e possui toda a documentação necessária para exercer as atividades.
Principais desafios/dificuldades	Valor baixo de venda dos materiais. Rotatividade de pessoal (dificuldade de adaptação ao serviço). Atração de catadores autônomos para a cooperativa (rotina de trabalho e necessidade de dinheiro imediato). Fornecimento de todos os EPI's necessários (não disponibilizam uniforme). Atender a demanda de processamento de todo o material recebido. Não atualização do valor da parcela fixa mensal recebida frente à redução do preço de venda dos materiais e aumento de outros custos. Recebimento de RSS com materiais inapropriados para manejo pelos cooperados. Condições de trabalho associada a atividade de separação do material reciclável do resíduo orgânico. Segurança (relatada a ocorrência de roubo de materiais e de dinheiro da cooperativa). Saída da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da gestão do contrato com o município.

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

As fotografias a seguir ilustram algumas das situações apresentadas.

¹¹ Os dados apresentados demonstram as informações obtidas na visita técnica de campo e formulários recebidos no segundo semestre de 2023. Seguente à desmobilização da COOTRE, no período compreendido entre 2024 e 2025, as cooperativas UNIVALE e COOTRACAR já prestaram os serviços de triagem e coleta de recicláveis em Esteio.

Fotografia 10-34 - Equipamento utilizado para servir os alimentos feitos na cooperativa aos cooperados.	Fotografia 10-35 - Prestação de contas da cooperativa disponibilizada em quadro localizado no refeitório.
	
Fonte: Tetra Tech, 2023	Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.2.6 Glorinha

Tabela 10-39 – Coopertrag.

Nome da Cooperativa	COOPERTRAG - Cooperativa de Trabalho e Reciclagem do Município de Glorinha
Cooperados	12 pessoas Para ser cooperado as pessoas devem atender critério de baixa renda. O Centro de Referência de Assistência Social-CRAS faz a pré-seleção.
Histórico	Criada em 2018 através de atuação direta da prefeitura (cessão do espaço e galpão) Utilizado recurso proveniente da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)
Atividades	Coleta seletiva, triagem, prensagem e venda do material. Atividades de educação ambiental. Doação de tampinhas (Rotary) e de lacres de latinha de alumínio para Hospital do Câncer de Porto Alegre para a aquisição de cadeiras de rodas.
Informações operacionais	Materiais triados e comercializados: papeis, plásticos, sucata ferrosa, vidro, alumínio/latinha, sucata eletrônica e embalagem longa vida. Coleta é realizada por caminhão/motorista cedido pela prefeitura e coletores são da cooperativa. Comercialização dos materiais realizada com intermediários. Comercializam cerca de 30 t/mês de materiais.
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Glorinha Madeireira Glorinha (camisetas e equipamentos) Legião da Boa Vontade (LBV) Escolas municipais e estadual Rotary - Hospital do Câncer de Porto Alegre Logística reversa: Prefeitura (óleo, embalagem de óleo, bateria e seringa); Mercado Gloria (pilhas).
Formalização	Conforme informado pelo entrevistado a cooperativa é formalizada e possui toda a documentação necessária para exercer as atividades.

Nome da Cooperativa	COOPERTRAG - Cooperativa de Trabalho e Reciclagem do Município de Glorinha
Principais desafios/dificuldades	Ampliação/Melhoria/Manutenção da estrutura disponível para realização das atividades da cooperativa (restrição de atuação da cooperativa em virtude do imóvel ser propriedade da prefeitura). Custo alto o percentual de recolhimento do INSS dos cooperados. Escassez de mão de obra para trabalhar na cooperativa Estrutura insuficiente para atender a demanda de triagem gerada pelo volume de material recebido. Fornecimento de todos os EPI's necessários. Manutenção/Melhoria de Equipamentos (mesa de triagem, prensa). Utilização de galpão de madeira para as atividades da cooperativa (risco de incêndio). Não possui equipamento adequado para escoamento de chorume.

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

Fotografia 10-36 - Prensa: equipamento utilizado pela cooperativa.	Fotografia 10-37 - Área interna do galpão de madeira utilizado para triagem.
	
Fonte: Tetra Tech, 2023	Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.2.7 Igrejinha

Tabela 10-40 – Cooperlar (Igrejinha).

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Cooperados	15 pessoas
Histórico	Cooperativa surgiu com o foco na habitação e depois ampliou para o âmbito do trabalho, passando a atuar na área de reciclagem. Sede da cooperativa é no município de Saporanga.
Atividades	Operação da central de triagem e transbordo
Informações operacionais	Materiais triados: vidro, papel, papelão, sucata metálica, plástico, rafia, tetrapak, jornal, bateria, filmes raio X. Valor obtido da comercialização do material triado fica para a cooperativa Taxa de recuperação de 15% do volume total recebido.

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Igrejinha "Programa Ser+", desenvolvido através de parceria entre centros de reciclagem na região da Grande Porto Alegre Braskem e a agência de cooperação técnica e financeira Mãos Verdes ^[1]
Formalização	Cooperativa é formalizada e possui documentação necessária para o exercício da atividade.
Principais desafios/dificuldades	Equipamento (prensa) não adequado às normas regulamentadoras NR12 Galpão danificado pela ação dos ventos.

Observação [1] Segundo relatório integral anual ESG da Braskem, o programa estava vigente em 2022; documento disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/Braskem-Relatorio-Integrado-2022-PORT-04-04.pdf> (pg. 71). Especificamente em relação à cooperativa COOPERLAR, o programa esteve vigente entre 2017 e 2019; relatório desenvolvido pela organização Mãos Verdes, disponível em: https://maosverdes.com.br/wp-content/uploads/2021/07/2019_Relato%CC%81rio-Programa-SER-1.pdf

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

Tabela 10-41 – Cooperativa de Trabalho Santo Antônio Gestão Ambiental (Igrejinha).

Nome da Cooperativa	Cooperativa de Trabalho Santo Antônio Gestão Ambiental
Cooperados	5 pessoas
Histórico	Sede da cooperativa no município de São Leopoldo Atua no município desde 2021
Atividades	Operação e manutenção da Unidade de Tratamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Igrejinha
Formalização	Cooperativa é formalizada e possui documentação necessária para o exercício da atividade
Principais desafios/dificuldades	Equipamento (prensa) não adequado às normas regulamentadoras NR12

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.8 Nova Hartz

Tabela 10-42 – Cooperativa de Trabalho Santo Antônio Gestão Ambiental (Igrejinha).

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Cooperados	21 pessoas.
Histórico	Cooperativa surgiu com o foco na habitação e depois ampliou para o âmbito do trabalho, passando a atuar na área de reciclagem. Sede da cooperativa no município de Sapiranga.
Atividades	Coleta mista e Operação da central de triagem e transbordo
Informações operacionais	Veículos utilizados para a coleta e a esteira de catação são da cooperativa. Materiais triados: papéis, plásticos, metais e vidro. Valor obtido da comercialização do material triado fica para a cooperativa. Taxa de recuperação de 19% do volume total recebido.
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Nova Hartz Programa Ser+", desenvolvido através de parceria entre centros de reciclagem na região da Grande Porto Alegre, a empresa Braskem e a agência de cooperação técnica e financeira Mãos Verdes ^[1]

Nome da Cooperativa	COOPERLAR - Cooperativa de Trabalho e Habitação Nosso Lar
Formalização	Cooperativa é formalizada e possui documentação necessária para o exercício da atividade.
Principais desafios/dificuldades	Equipamento (prensa) não adequado às normas regulamentadoras NR12. Galpão com parte em madeira (risco incêndio).

Observação [1] Segundo relatório integral anual ESG da Braskem, o programa estava vigente em 2022; documento disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/Braskem-Relatorio-Integrado-2022-PORT-04-04.pdf> (pg. 71). Especificamente em relação à cooperativa COOPERLAR, o programa esteve vigente entre 2017 e 2019; relatório desenvolvido pela organização Mãos Verdes, disponível em: https://maosverdes.com.br/wp-content/uploads/2021/07/2019_Relato%CC%81rio-Programa-SER-1.pdf

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.9 Nova Santa Rita

Tabela 10-43 – Unisol.

Nome da Cooperativa	Cooperativa UNISOL
Cooperados	06 pessoas.
Histórico	Cooperativa possui mais de 10 anos de criação. Atuaram com contrato na unidade de triagem da prefeitura durante 8 anos. A partir de 2021, com a não renovação do contrato foram para o local atual.
Atividades	Compra, busca, triagem, prensagem e venda do material. Palestras de educação ambiental.
Informações operacionais	Terreno próprio da cooperativa. Não possuem contrato estabelecido com o poder público. Compram e/ou buscam materiais de catadores autônomos e de outros fornecedores. Materiais triados e comercializados: papeis, plásticos, sucata ferrosa, alumínio/latinha. Comercialização de cerca de 9 t/mês de materiais. Comercialização dos materiais realizada com intermediários.
Vínculos e parcerias	Empresa Qualipac Associação Brasileira de Bebidas (Abrabe): recebeu prensa Braskem "Projeto Mãos Verdes" [1] Logística reversa: eletrônicos
Formalização	Conforme informado pela entrevistada a cooperativa é formalizada (possui CNPJ), mas não possui auto de vistoria do corpo de bombeiros e manifesto de transporte de resíduos.
Principais desafios/dificuldades	Estrutura física disponível se encontra em situação precária para a realização das atividades, pois não possuem galpão, banheiro, local para alimentação. Necessidade de empilhadeira .

Observação [1] Segundo relatório integral anual ESG da Braskem, o programa estava vigente em 2022; documento disponível em: <https://www.braskem.com.br/portal/Principal/arquivos/Braskem-Relatorio-Integrado-2022-PORT-04-04.pdf> (pg. 71). Especificamente em relação à cooperativa COOPERLAR, o programa esteve vigente entre 2017 e 2019; relatório desenvolvido pela organização Mãos Verdes, disponível em: https://maosverdes.com.br/wp-content/uploads/2021/07/2019_Relato%CC%81rio-Programa-SER-1.pdf

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

As fotografias 17 a 20 ilustram características da cooperativa UNISOL.

<i>Fotografia 10-38 - Fachada da Cooperativa Unisol.</i>	<i>Fotografia 10-39 - Área coberta onde é realizada a prensagem dos materiais.</i>
	
Fonte: Tetra Tech, 2023	Fonte: Tetra Tech, 2023

<i>Fotografia 10-40 - Visão geral da área utilizada para recebimento, pesagem e armazenamento de materiais.</i>	<i>Fotografia 10-41 - Veículo utilizado pela cooperativa para coleta/transporte de materiais.</i>
	
Fonte: Tetra Tech, 2023	Fonte: Tetra Tech, 2023

10.8.2.10 Sapucaia do Sul

Tabela 10-44 – Cooperativa de Trabalho Santo Antônio Gestão Ambiental (Igrejinha).

Nome da Cooperativa	COOPREVIVE - Cooperativa Popular de Reciclagem Reciclando Vidas Unidos Venceremos
Cooperados	32 pessoas.
Histórico	Criada em 2009 a partir de curso de cooperativismo ofertado por instituição religiosa católica a um grupo de catadores. Em 2012 houve a formalização com a criação do estatuto e registro na junta comercial. De 2012 a 2016 atividades eram desenvolvidas em parceria com cooperativa do município de Gravataí. De 2016 em diante passaram a atuar em Sapucaia do Sul
Atividades	Coleta, triagem, prensagem e venda do material. Atividades de educação ambiental

Nome da Cooperativa	COOPREVIVE - Cooperativa Popular de Reciclagem Reciclando Vidas Unidos Venceremos
Informações operacionais	Materiais triados e comercializados: papéis, plásticos, OGR (óleo, gordura residuais), embalagem longa vida, sucata ferrosa, vidro, alumínio/latinha e eletrônicos. Triagem de cerca de 60 t/mês de materiais. Venda ocorre, habitualmente, a cada 15 dias. Alguns tipos de plástico vendem direto para a indústria.
Vínculos e parcerias	Prefeitura Municipal de Sapucaia do Sul. Fundação Luterana de Diaconia (FLD): suporte jurídico e apoio na captação de projetos/parcerias para a cooperativa. Embapel Reciclagem: empréstimo de equipamento. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Tetra Pak: apoio vinculado ao volume de materiais coletados/triado. Logística reversa: ARCO Resíduos (capsulas café); e ABRABE (Associação Brasileira de Resíduos).
Formalização	Conforme informado pelos entrevistados a cooperativa é formalizada e possui toda a documentação necessária para exercer as atividades.
Principais desafios/dificuldades	Rotatividade de pessoal, devido, sobretudo, à redução do valor recebido por cooperado em virtude do percentual de recolhimento individual do INSS (20%). Atração de catadores autônomos para a cooperativa (rotina de trabalho e valor recolhimento INSS). Compra de luvas (alto valor e pouco tempo de durabilidade). Espaço insuficiente para ampliar o volume de materiais recebidos e ampliar o número de pessoas para realizar as atividades. Fluxo de caixa (repasse da parcela fixa mensal com periodicidade variável). Não atualização do valor da parcela fixa mensal frente à redução do preço de venda dos materiais e aumento de outros custos. Segurança (relatada a ocorrência de incêndio criminoso no local da cooperativa quando ainda operava sobre o maciço do aterro ao lado). Litígio judicial relativo à propriedade do imóvel da cooperativa.

Fonte: Visitas Técnicas, Entrevistas e Checklists (2023).

10.8.2.11 Considerações Qualitativas

As conversas e visitas às cooperativas para conhecimento e entendimento das atividades, além do relato das principais dificuldades, evidenciaram alguns pontos que merecem ser destacados, a saber:

- **Alta rotatividade de cooperados:** foi relatado por boa parte das cooperativas uma alta rotatividade das pessoas e dificuldade em atrair os catadores autônomos, seja em virtude da não adaptação ao tipo de serviço, por considerar o valor recebido baixo, como também por terem uma necessidade mais imediata de obter dinheiro.
- **Manutenção e melhoria de infraestrutura e equipamentos:** outro aspecto recorrente observado foi a necessidade de manutenção e melhoria na estrutura física

dos galpões e instalações de apoio - banheiros, escritórios, refeitórios, e dos equipamentos disponíveis para realização do trabalho.

- **Consideram elevado o valor da contribuição do INSS (20%):** a contribuição de 20% ao INSS realizada pelos cooperados foi relatado como algo oneroso e que afasta às pessoas aderirem à cooperativa.
- **Insegurança nos locais de triagem:** foram relatados casos graves de roubos e incêndios criminosos às cooperativas, demandando maior cuidado com segurança.
- **Desatualização do valor repassado pelas prefeituras às cooperativas que recebem parcela fixa:** o poder público municipal é visto pelas cooperativas como um agente que pode apoiar mais o trabalho das cooperativas nos aspectos de estrutura, fornecimento e manutenção de equipamentos e atualização dos valores repassados.
- **Apoio de organizações externas:** o apoio e parcerias de organizações não governamentais e outros tipos de organizações ligadas à indústria é fundamental para melhorar as condições de trabalho e consequentemente os ganhos da cooperativa.

10.8.3 Assistência Social aos Catadores de Materiais Recicláveis e/ou Reutilizáveis

A identificação das ações de assistência social desenvolvidas pelo poder público junto aos catadores passou pela consulta às informações disponibilizadas pelos municípios através do "checklist de informações", além da realização, pela equipe da Tetra Tech, de entrevistas semiestruturadas presenciais e virtuais com responsáveis pela área de assistência social dos municípios no mês de agosto de 2023.

O resultado desse esforço não indicou a existência de programas/ações desenvolvidas pela área de assistência social dos municípios voltadas especificamente para o público das famílias de catadores de materiais recicláveis. De acordo com os relatos obtidos, por se constituírem como um público com um conjunto de vulnerabilidades: renda, moradia, educação (baixa escolaridade), saúde (doenças/deficiências), alimentação e drogadição, as famílias seriam atendidas através das ações/programas/projetos da política de assistência social ofertadas nos municípios, tais como:

- **Programa Bolsa Família:** programa de transferência de renda com condicionalidades direcionado a famílias com renda per capita de, no máximo, R\$ 218,00 por mês.
- **Benefício de Prestação Continuada (BPC):** garante a transferência mensal de um salário-mínimo à pessoa idosa com 65 anos ou mais e à pessoa com deficiência de qualquer idade. Nos dois casos, o cidadão que pleiteia o benefício deve comprovar não possuir meios de se sustentar ou de ser sustentado por sua família.

- **Benefícios Eventuais:** benefícios suplementares e temporários, prestados aos cidadãos e às famílias nas situações de nascimento, morte e de vulnerabilidade provisória e calamidade pública.
- **Acompanhamento e atendimento pelo Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF):** oferecido Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) que tem como objetivo apoiar as famílias, prevenindo a ruptura de laços, promovendo o acesso a direitos e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.
- **Serviço Especializado em Abordagem Social:** desenvolve ações planejadas de aproximação, escuta qualificada e construção de vínculo de confiança com pessoas e famílias em situação de risco pessoal e social nos espaços públicos para atender, acompanhar e mediar acesso à rede de proteção social, no encaminhamento de documentação civil, oferta regular de cestas básicas e hospedagem em abrigo emergencial.

10.9 Geração Per Capita

10.9.1 Resíduo Domiciliar - RDO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS 12.305/2010), em seu artigo 13, categoriza os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em duas principais classificações: Resíduos Domiciliares, que têm origem em atividades domésticas em residências urbanas, assim como em atividades comerciais, industriais e de serviços que, devido às suas características de natureza, composição ou volume, são equiparados pelo responsável pelos serviços como resíduos domiciliares; e Resíduos de Limpeza Urbana, provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, e outros serviços de limpeza urbana.

No ano de 2004, o Conselho Estadual do Meio Ambiente emitiu a Resolução Nº 073/2004, estabelecendo a proibição do depósito de resíduos industriais, com exceção dos provenientes de refeitórios ou áreas administrativas, em células de aterros designadas para RSU. Consequentemente, os resíduos oriundos de processos ou instalações industriais devem ser encaminhados a aterros com células previamente licenciadas para receber resíduos industriais, classificados como Classe I ou Classe II, conforme a classificação específica do resíduo.

Para calcular a quantidade de resíduos gerados, foram priorizados os dados primários obtidos por meio de questionários preenchidos pelos municípios e em visitas técnicas. Além disso, foram consultados os dados informados pelos municípios no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) nos anos de 2021 (com dados do ano base 2020) e 2022 (com dados do ano base 2021).

A estimativa da quantidade de resíduos contratada para destinação em aterro foi obtida a partir dos contratos recebidos. A **Tabela 10-45** apresenta a estimativa média de geração de Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana por município, compilada a partir de diversas fontes, sendo os dados das colunas questionário, visita técnica e contratos obtidos em 2023 junto à gestão municipal e cooperativas, bem como as referências de dados oficiais obtidas a partir do SNIS para os anos de 2021 e 2022.

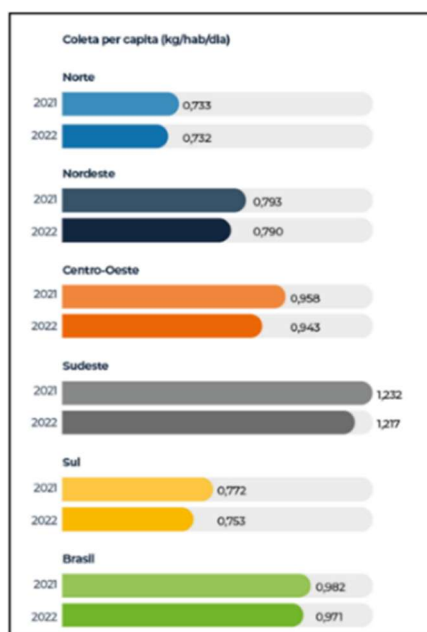
Tabela 10-45 - Estimativa média de geração dos RDO

Município	Questionário (t/ano)	Visita técnica (t/ano)	Contratos (t/ano)	SNIS 2021 (t/ano)	SNIS 2022 (t/ano)
Araricá	1.305,0	1.419,4	1.200,0	NI	892,6
Cachoeirinha	37.727,3	NI	38.400,0	NI	38.462,0
Campo Bom	11.151,2	9.120,0 (*)	12.000,0	13.665,1	13.168,8
Capela de Santana	2.016,74	1.800,0	1.320,0	NI	NI
Esteio	17.644,7	NI	17.652,0	18.550,0	18.764,2
Glorinha	948,2	1300,0	1.300,0	1287,6	1.160,0
Igrejinha	5.313,3	NI	5.400,0	NI	NI
Nova Hartz	2.228,6	2.504,0	2.880,0	NI	NI
Nova Santa Rita	4.800,0	4.800,0	5.040,0	4.800,0	NI
Parobé	9.810,0	9.480,0	8.400,0	7.865,7	9.810,0
Portão	6.509,7	NI	6.000,0	NI	6.367,5
Riozinho	487,9	510,0	540,0	475,0	486,0
Rolante	2.982,0	NI	3.018,7	NI	NI
São Francisco de Paula	4.073,0	3.723,3	3.600,0	NI	NI
Sapucaia do Sul	30.352,4	30.243,9	30.240,0	31.376,4	30.836,3
Total	137.350,0				

NI – Não informado. Nota: (*) Valor correspondente ao rejeito da triagem, que é enviado para a CRVR.; Dados das prefeituras

Por meio da análise comparativa entre os dados primários e secundários, fica evidente a consistência entre as informações fornecidas nos diferentes métodos de obtenção. Anualmente, a ABRELPE divulga o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, apresentando dados primários e estatísticos de todas as localidades atendidas pelas empresas afiliadas. A seguir, na **Figura 10-2**, está demonstrada a quantidade média de RDO coletado por região, em kg/habitante/dia, referente ao ano de 2021.

Figura 10-2 - Quantidade média coletada por região (kg/hab./dia)



Fonte: ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2022

Observa-se que a média obtida (0,675 kg/hab./dia) para os municípios abrangidos pelo plano está 10,4% inferior à média regional (0,753 kg/hab./dia) e 30,5% abaixo da média nacional (0,971 kg/hab./dia). Estes valores são considerados aceitáveis ao levar em consideração que as quantidades reportadas dizem respeito apenas aos resíduos efetivamente coletados e encaminhados para destinação, sem considerar eventuais omissões na coleta ou envio, apesar de todos os municípios terem declarado uma cobertura de coleta de 100%.

Adicionalmente, ao consultar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2022, foram obtidas as médias de geração per capita para o Brasil (amostragem de 4589 municípios), a Região Sul (amostragem de 1089 municípios) e o Rio Grande do Sul (amostragem de 450 municípios), resultando em 0,750 kg/hab/dia, 0,749 kg/hab/dia e 0,750 kg/hab/dia, respectivamente. Estes valores se assemelham à média regional identificada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

Uma avaliação das metodologias de cálculo de dimensionamento utilizadas pelo Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul (TCE/RS) foi conduzida, apresentando dois mecanismos. O primeiro emprega uma abordagem prática com a coleta de dados de pesagens realizadas ao longo de doze meses, utilizando uma balança aferida pelo Inmetro, o que se mostra inviável no contexto do presente plano. Na ausência dessas condições, o TCE/RS sugere a utilização de estimativas baseadas em parâmetros referenciais, onde são estabelecidos valores de geração de resíduos de acordo com faixas populacionais do município. A **Tabela 10-46** apresenta os valores referenciais para os municípios de acordo com sua população e o total estimado.

Tabela 10-46 - Geração total e per capita metodologia TCE/RS

Município	População	Geração per capita (kg/hab. dia)
Araricá	8.525	0,4 a 0,5
Cachoeirinha	136.258	0,6 a 0,7
Campo Bom	62.886	0,5 a 0,6
Capela de Santana	11.159	0,4 a 0,5
Esteio	76.137	0,5 a 0,6
Glorinha	7.658	0,4 a 0,5
Igrejinha	32.808	0,5 a 0,6
Nova Hartz	20.088	0,4 a 0,5
Nova Santa Rita	29.024	0,4 a 0,5
Parobé	52.058	0,5 a 0,6
Portão	34.072	0,5 a 0,6
Riozinho	4.473	0,3 a 0,4
Rolante	21.253	0,4 a 0,5
São Francisco de Paula	21.893	0,4 a 0,6
Sapucaia do Sul	132.107	0,6 a 0,7

Fonte: Ambiental Consultoria, 2023

Para a validação das informações, procedeu-se à comparação dos valores consolidados de geração per capita dos municípios, obtidos por meio de questionários (conforme apresentado na **Tabela 10-47**), com as referências levantadas.

Tabela 10-47 - Geração total e per capita (2023).

Município	Geração total questionários (t/ano)	Geração per capita (kg/hab. dia)
Araricá	1.305,0	0,489
Cachoeirinha	37.727,3	0,885
Campo Bom	11.151,2	0,567
Capela de Santana	2.016,74	0,577
Esteio	17.644,7	0,740
Glorinha	948,2	0,396
Igrejinha	5.313,3	0,517
Nova Hartz	2.228,6	0,354
Nova Santa Rita	4.800,0	0,528
Parobé	9.810,0	0,602
Portão	6.509,7	0,610
Riozinho	487,9	0,348
Rolante	2.982,0	0,448
São Francisco de Paula	4.073,0	0,594
Sapucaia do Sul	30.352,4	0,734
Total	137.350,0	0,675

Fonte: Ambiental Consultoria, 2023

Na análise comparativa dos resultados, foram identificados discretos desvios entre as diversas fontes de informação. Com o intuito de mitigar possíveis erros de dimensionamento, as premissas do modelo adotarão o cenário intermediário de produção per capita individual. Nesse sentido, as informações de geração per capita obtidas (0,675 kg/hab.dia) por meio dos questionários enviados pelos municípios foram adotadas como base para as projeções a serem realizadas.

10.9.2 Resíduo públicos urbanos - RPU

A remoção dos Resíduos de Serviços Públicos (RPU) é conduzida de maneira independente da coleta de Resíduos Domiciliares e Orgânicos (RDO). A composição dos RPU engloba atividades como poda, capina, varrição de vias públicas, limpeza de logradouros, remoção de resíduos provenientes de feiras e materiais volumosos. No que tange aos RPU, não há registro de pesagem por parte dos municípios, e tampouco existem estudos relacionados à sua composição gravimétrica. É importante ressaltar que as empresas terceirizadas não consolidam, em um único contrato, a coleta de RDO e a remoção de RPU.

Referente aos 15 municípios participantes, apenas 10 (Araricá, Capela de Santana, Esteio, Glorinha, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante e Sapucaia do Sul) dispõem os resíduos de serviços públicos de limpeza urbana de forma apropriada, enquanto os demais fazem uso de locais não autorizados, operados pelos próprios municípios.

Esta situação resulta em uma parcela dos RPU recebendo destinação sem qualquer tipo de controle. Além disso, ao contrário dos RDO, cuja coleta segue um cronograma predefinido com frota específica, a remoção dos RPU ocorre sob demanda, frequentemente compartilhando veículos e equipamentos com outros serviços públicos municipais. A combinação desses fatores dificulta a obtenção de informações precisas sobre o quantitativo real de RPU.

A **Tabela 10-48** apresenta a estimativa de geração de RPU nos municípios.

Tabela 10-48 - Estimativa de geração dos RPU informado pelo município.

Município	Questionário (t/ano)	Visita técnica (t/ano)	Contratos (t/ano)	SNIS 2021 (t/ano)	SNIS 2022 (t/ano)
Araricá	NI	NI	NI	NI	NI
Cachoeirinha	NI	NI	NI (*)	NI	24.000,0
Campo Bom	NI	NI	NI	1.300,0	1.300,0
Capela de Santana	NI	NI	NI	NI	NI

Município	Questionário (t/ano)	Visita técnica (t/ano)	Contratos (t/ano)	SNIS 2021 (t/ano)	SNIS 2022 (t/ano)
Esteio	NI (*)	NI (*)	NI	8.827,0	8.000,0
Glorinha	351,0	NI	NI	NI	356,0
Igrejinha	NI	NI	NI	NI	NI
Nova Hartz	NI	NI	NI (*)	NI	NI
Nova Santa Rita	NI	NI	NI	180,0	NI
Parobé	1.440,0	NI	NI	6.205,0	2.600,0
Portão	NI	NI	NI	NI	3,5
Riozinho	NI	NI	NI	50,0	55,0
Rolante	16,0	NI	NI	NI	NI
São Francisco de Paula	NI	NI	NI	NI	NI
Sapucaia do Sul	62,6	30.000,0	NI	9.918,0	750,0
Total	1.869,6 (**)	NI	NI	26.480,0 (**)	37.064,5 (**)

NI – Não informado. Nota: (*) O município informou os valores de RPU de modo misturado com os RCC. Em vista disso, optou-se pela não colocação da pesagem. (**) Não foram acrescentados os valores de RPU para os municípios que desconhecem suas pesagens. OBS.: a) Nas visitas técnicas, as prefeituras não souberam responder, exceto Sapucaia do Sul onde o valor é o da visita técnica que alterou a informação do Questionário. b) Os contratos de limpeza pública descrevem os serviços, mas não o peso ou volume coletado. Fonte: SNIS 2021 e SNIS 2022; Dados das prefeituras.

Conforme antecipado, a escassez de dados relacionados aos Resíduos de Serviços Públicos (RPU) é evidente, uma vez que a ausência de pesagem e as dificuldades dos municípios em formular estimativas precisas sobre sua geração são perceptíveis.

Diante da carência de informações fidedignas provenientes de pesagem direta, buscou-se obter dados secundários. Inicialmente, foi realizado um estudo comparativo das quantidades de RPU e Resíduos Domiciliares e Orgânicos (RDO) declaradas por 105 municípios do Rio Grande do Sul, com população inferior a 150.000 habitantes, no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2022. Nesse contexto, a razão RPU/RDO foi calculada, resultando em 23,8%.

Para validar essa análise, foi conduzida uma expansão na abrangência dos municípios investigados. A média dos valores declarados pelos municípios no indicador IN027 do SNIS 2022 foi calculada, sem restrições, exceto pela exclusão de valores nulos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Tabela 10-49 – Expansão da abrangência de análise de proporção de RPU sobre RDO.

Abrangência	Total de municípios verificados	Razão RPU/RDO (%)
Brasil	908	27,39%
Região Sul	270	21,99%
Rio Grande do Sul	111	18,33%

Fonte: Ambiental Consultoria, 2023

Observa-se que a estimativa anteriormente delineada se encontra em proximidade substancial com a média regional e situada dentro dos limites estabelecidos superior e inferior, conferindo validação à metodologia adotada.

A literatura pertinente ao manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) oferece contribuições limitadas acerca da geração de Resíduos de Serviços Públicos (RPU). Informações relevantes sobre o tema foram extraídas de uma tese de doutoramento submetida pela doutoranda Adriana Fonseca Braga à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, no ano de 2018. Neste estudo, foram comparadas quantidades de resíduos geradas e indicadores em cidades distintas, a saber, São Paulo, Cidade do Cabo e São Francisco.

Na mencionada dissertação, são apresentadas as médias quantitativas de RSU no Brasil durante o período compreendido entre 2006 e 2016, destacando-se as seguintes médias:

- **Resíduos Domiciliares e Orgânicos (RDO):** 22.158.374,90 t/ano (excluída a coleta seletiva);
- **Resíduos de Serviços Públicos (RPU):** 6.743.120,26 t/ano;
- **Seletivo:** 1.167.979,18 t/ano.

A relação proporcional entre a quantidade de Resíduos de Serviços Públicos (RPU) e o agregado de Resíduos Domiciliares e Orgânicos (RDO) equivale a 28,9%, assemelhando-se ao indicador empregado no presente estudo. Com base na proporção de 23,8% de RPU em relação ao RDO, realiza-se uma estimativa para os 15 municípios integrantes, resultando em uma média anual de geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de 170.035 toneladas, distribuídas conforme apresentado na Tabela 31.

Tabela 10-50 - Estimativa de geração do RSU

MUNICÍPIOS	RDO		RPU		RSU	
	(t/ano)	(kg / hab. dia)	(t/ano)	(kg / hab. dia)	(t/ano)	(kg / hab. dia)
Araricá	1.305	0,489	311	0,116	1.616	0,605
Cachoeirinha	37.727	0,885	8.978	0,211	46.705	1,095
Campo Bom	11.151	0,567	2.654	0,135	13.805	0,701
Capela de Santana	2.017	0,577	480	0,137	2.497	0,715
Esteio	17.645	0,740	4.199	0,176	21.844	0,917
Glorinha	948	0,396	226	0,094	1.174	0,490
Igrejinha	5.313	0,517	1.264	0,123	6.578	0,641
Nova Hartz	2.229	0,354	530	0,084	2.759	0,439
Nova Santa Rita	4.800	0,528	1.142	0,126	5.942	0,654
Parobé	9.810	0,602	2.334	0,143	12.144	0,745
Portão	6.510	0,610	1.549	0,145	8.059	0,756
Riozinho	488	0,348	116	0,083	604	0,431

MUNICÍPIOS	RDO		RPU		RSU	
	(t/ano)	(kg / hab. dia)	(t/ano)	(kg / hab. dia)	(t/ano)	(kg / hab. dia)
Rolante	2.982	0,448	710	0,107	3.692	0,555
São Francisco de Paula	4.073	0,594	969	0,141	5.042	0,736
Sapucaia do Sul	30.352	0,734	7.223	0,175	37.575	0,909
Total	137.350		32.685		170.035	
Média		0,675		0,161		0,835

Fonte: Ambiental Consultoria, 2023

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul, divulgado em dezembro de 2014, contemplou uma projeção de geração de resíduos de 0,65 kg/hab/dia para municípios com até 50.000 habitantes (abrangendo 10 municípios integrantes) e de 0,80 kg/hab/dia para municípios com população entre 50.001 e 300.000 habitantes (envolvendo 5 municípios). Estes valores são congruentes com a estimativa de geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) considerada no presente contexto.

10.10 Gravimetria de RSU

As informações de caracterização dos resíduos sólidos são fundamentais para que seja possível estabelecer um diagnóstico concreto e bem referenciado sobre a gestão de resíduos.

Conforme indicado na Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305, de 2010), em seu 19º Artigo, item I, um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos deve conter o “diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas”.

Quando discorremos sobre a caracterização de resíduos, ela pode se dar por diversas formas. Seja por característica de periculosidade, agrupamento ou por composição qualitativa.

Considerando o foco na gestão de RSU, a metodologia de caracterização mais aplicada é a de gravimetria, que possui sua metodologia mais usual descrita na ABNT NBR 10.007/04. Esta análise de gravimetria desempenha um papel crucial na gestão eficiente e sustentável dos resíduos gerados nas áreas urbanas.

A gravimetria, ao medir a quantidade de resíduos em peso, fornece dados essenciais para avaliar a geração total de resíduos e identificar padrões de descarte. Essa análise não apenas permite uma compreensão mais precisa do volume de resíduos, mas também auxilia na elaboração de estratégias adequadas de coleta, transporte e destinação final.

Além disso, ao conhecer a composição dos resíduos por meio da gravimetria, contribui na implementação de programas de reciclagem mais eficazes, promovendo a redução do impacto ambiental e contribuindo para a economia circular. Assim, a realização regular da análise de gravimetria torna-se uma ferramenta valiosa para orientar políticas públicas, otimizar recursos e promover práticas sustentáveis na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos sólidos urbanos dos municípios do Consórcio Pró Sinos foram submetidos à gravimetria no ano de 2012 e os resultados obtidos estão demonstrados na **Tabela 10-51**, a seguir.

Tabela 10-51 – Composição Gravimétrica Pró Sinos.

Composição	Gravimetria PRÓ SINOS 2012
Orgânico	42,0%
Papel e papelão	14,0%
Plásticos	13,0%
Vidros	4,0%
Metais	3,0%
Outros	24,0% ¹

¹: Adaptado, no Plano os itens Rejeito e Longa vida somam 25%, totalizando 101%.

Fonte: PIGIRS, Consórcio Pró Sinos (2012).

Diante da relevante informação obtida acerca da gravimetria de resíduos sólidos urbanos, outras referências atuais foram pesquisadas para que pudessem ratificar a atribuição da gravimetria mensurada em 2012 na concepção deste plano.

Em 2018, foi desenvolvido pelo Banco Mundial o estudo intitulado “What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050”, onde seu objetivo é compartilhar dados e tendências sobre gestão de resíduos, assim como práticas internacionais, na esperança de aprimoramento do sistema de gestão de resíduos globalmente.

Dentre as diversas e preciosas informações contidas no estudo, está a caracterização dos resíduos sólidos municipais, segregados por nível de renda, onde o Brasil foi classificado como integrante do grupo de países com renda média-alta, em que a caracterização de resíduos sólidos municipais apresenta a seguinte segmentação de composição.

Tabela 10-52 – Composição Gravimétrica World Bank.

Composição	World Bank Países Renda Média-Alta 2018
Orgânico	54,0%
Papel e papelão	12,0%

Composição	World Bank Países Renda Média-Alta 2018
Plásticos	11,0%
Vidros	4,0%
Metais	2,0%
Outros	17,0%

Fonte: What a Waste, World Bank (2018).

Em 2020, foi desenvolvida pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE no "Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil" e contemplada no PLANARES uma análise gravimétrica para a identificação do perfil nacional da composição gravimétrica do resíduo sólido urbano. Nesta análise, foram obtidos os seguintes resultados.

Tabela 10-53 – Composição Gravimétrica ABRELPE/PLANARES

Composição	Gravimetria ABRELPE e PLANARES 2020
Orgânico	45,3%
Papel e papelão	10,4%
Plásticos	16,8%
Vidros	2,7%
Metais	2,3%
Outros	22,5%

Fonte: Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, Abrelpe (2020).

De modo a determinar se a análise gravimétrica feita em 2012 possui validade perante o contexto atual de composição dos resíduos sólidos urbanos, foi utilizada a metodologia analítica de grau de correlação de variáveis de Pearson comparando a análise gravimétrica de 2012 e os estudos atuais.

Este método de comparação possibilita a identificação da intensidade da correlação linear entre duas variáveis, onde o resultado será um coeficiente entre -1 e 1.

- Quanto mais próximo de 1 o resultado for, mais forte e na mesma direção é a correlação;
- Quanto mais próximo de -1 o resultado for, mais forte e inversamente proporcional é a correlação.

Para facilitar a interpretação do grau de intensidade de correlação, a seguir é possível observar o coeficiente obtido e o significado de grau de intensidade.

Tabela 10-54 – Interpretação da Correlação de Pearson.

Coefficiente de correlação	Interpretação
0,00	Ausência de correlação
0,01 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 0,99	Correlação muito forte
1,00	Correlação perfeita

Fonte: Pearson, K. (1900).

Após a aplicação da correlação de Pearson entre a gravimetria obtida em 2012 e cada um dos estudos atuais (World Bank (WB) – 2018; ABRELPE/PLANARES – 2020), foram obtidos os resultados.

Tabela 10-55 – Correlação entre as variáveis gravimétricas oficiais.

Composição	Gravimetria PROSINOS 2012	ABRELPE/ PLANARES 2020	World Bank 2018 Países Renda Média-Alta
Orgânico	42,0%	45,3%	54,0%
Papel e papelão	14,0%	10,4%	12,0%
Plásticos	13,0%	16,8%	11,0%
Vidros	4,0%	2,7%	4,0%
Metais	3,0%	2,3%	2,0%
Outros	25,0%	22,5%	17,0%

Índice de correlação	0,99	0,96

Fonte: Tetra Tech (2023).

Os resultados de correlação da gravimetria de 2012 em comparação aos demais estudos foram superiores à 0,9, indicando uma correlação muito forte entre as variáveis.

Adicionalmente, uma análise considerando o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Sul – PERS foi feita.

Considerando que o PERS traz a segmentação dos resíduos somente entre “Orgânico”, “Reciclável” e “Rejeito”, os resíduos de papel e papelão, plástico, vidro e metais foram agrupados como “Recicláveis”.

Tabela 10-56 – Correlação entre as variáveis gravimétricas oficiais, considerando PERS.

Composição	Gravimetria PROSINOS 2012	PERS 2014	ABRELPE/ PLANARES 2020	World Bank 2018 Países Renda Média-Alta
Orgânico	42%	55%	45,3%	54,0%
Reciclável	37%	30%	32,2%	29,0%
Rejeito	21%	15%	22,5%	17,0%

Índice de correlação	0,91	0,93	0,88

Fonte: Tetra Tech (2023).

Em todos os resultados obtidos nesta última análise, o índice apresentou minimamente a correlação forte entre os resultados obtidos nos estudos.

O índice de correlação mais forte observado foi obtido na análise entre a gravimetria Pró Sinos de 2012 e a gravimetria feita pela ABRELPE em 2020 e contemplada no PLANARES, que é o estudo gravimétrico oficial mais atual. O resultado foi 0,93.

Em uma análise complementar, foram pesquisados estudos recentes de gravimetria de resíduos sólidos urbanos de municípios do Rio Grande do Sul (a partir de 2019).

Nesta pesquisa, foram encontrados dois estudos acadêmicos sobre o tema, os quais avaliavam a composição gravimétrica dos municípios de Santa Cruz do Sul, que possui 133.230 habitantes (CENSO, 2022) e que está localizado na região Centro Oriental Rio-grandense e do município de Ijuí, que possui 84.726 habitantes (CENSO, 2022) e está situado na região Noroeste Rio-grandense.

O índice de correlação obtido para os estudos foi o seguinte.

Tabela 10-57 – Correlação de variáveis gravimétricas, considerando estudos recentes da região.

Composição	PROSINOS 2012	Estudo 2019 Santa Cruz do Sul	Estudo 2023 Ijuí
Orgânico	42,0%	41,7%	42,0%
Papel e papelão	14,0%	9,9%	9,0%
Plásticos	13,0%	13,5%	19,0%
Vidros	4,0%	3,0%	7,0%
Metais	3,0%	2,0%	3,0%
Outros	25,0%	29,9%	20,0%

Índice de correlação	98%	96%

Fonte: Tetra Tech (2023).

Em ambos os casos, o índice de correlação demonstrou-se muito forte, corroborando a indicação de que o perfil de composição gravimétrica dos resíduos sólidos indicados na gravimetria realizada em 2012 é similar às análises atuais e representativos para a utilização como dados referenciais para os estudos técnicos, operacionais, sociais e ambientais na estruturação do Programa Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS.

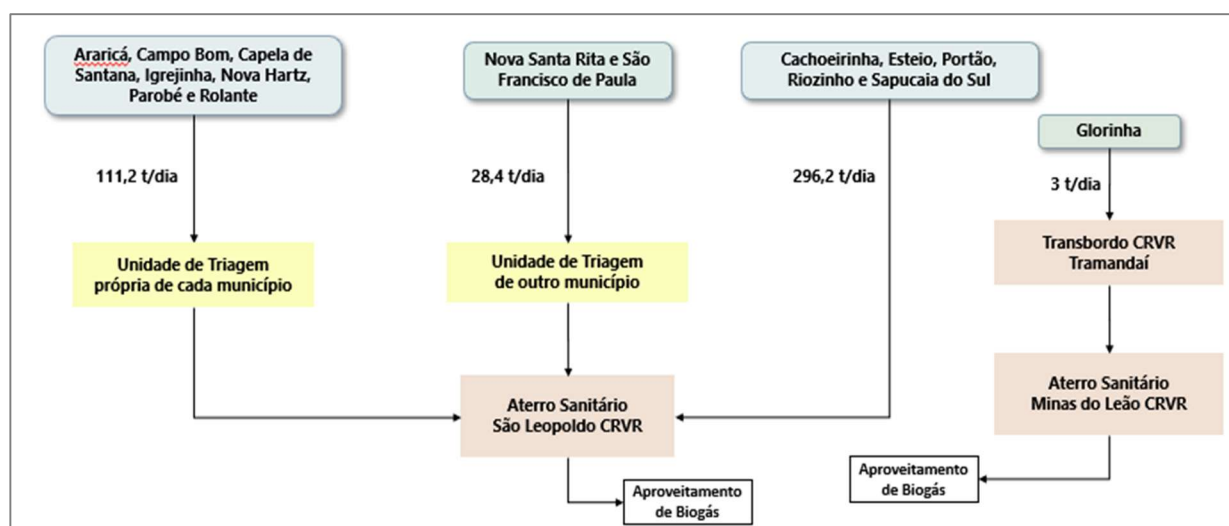
A necessidade de validação dos dados históricos é imperativa, sobretudo quando se trata da continuidade de métodos e tecnologias. A pesquisa das demais referências apresentadas permitiu não apenas confirmar a existência e aplicabilidade da gravimetria de resíduos sólidos urbanos provida pelo Consórcio Pró Sinos em 2012, mas também destacou sua persistente relevância.

10.11 Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

10.11.1 Rota atual do Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) dos municípios do Plano

Ao analisar os municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos em relação às rotas vigentes de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a figura a seguir ilustra a rota tecnológica atualmente adotada para o tratamento do resíduo doméstico (RDO), considerando uma geração média de 438,8 t/dia (Pró-Sinos, 2023) correspondente aos quinze municípios.

Figura 10-3 - Rota tecnológica atual.



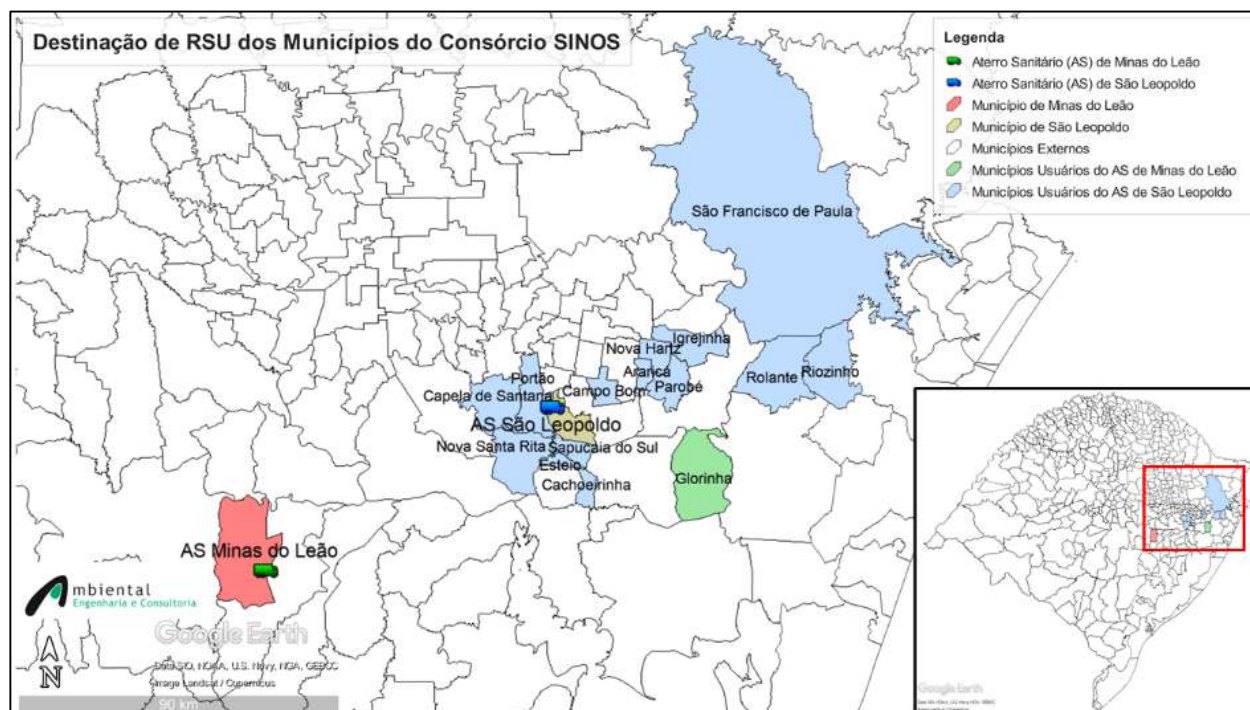
Fonte: Tetra Tech, 2023.

Constata-se que o cenário atual de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) apresenta baixo grau de circularidade: apenas 32,5% da massa gerada é submetida a unidades

de triagem e reciclagem, resultando na baixa redução parcial do volume a ser encaminhado à disposição final em aterro sanitário. A destinação predominante em aterros implica emissões contínuas de gases de efeito estufa (GEE), com potenciais impactos ambientais e responsabilidades regulamentares correlatas.

A distribuição espacial dos municípios consorciados é heterogênea, situando-se alguns em maior distância e outros em proximidade relativa aos aterros regionais (conforme mapa da figura a seguir). Em razão dessa configuração territorial e das rotas logísticas existentes, parte dos municípios direciona seus resíduos ao aterro sanitário de São Leopoldo, enquanto outros recorrem ao aterro de Minas do Leão. Tal dispersão influencia custos de transporte, emissões associadas ao transporte rodoviário e a eficiência operacional do sistema integrado de gestão de resíduos.

Figura 10-4 - Delimitação dos locais de destinação dos resíduos sólidos domiciliares dos 15 municípios.



Fonte: Tetra Tech, 2023

O aterro sanitário de São Leopoldo possui sistema adotado para tratamento do lixiviado utilizando lagoas devidamente impermeabilizadas para acumulação de líquidos, além de sistema de coleta de biogás para posterior produção de biometano, esta última etapa em fase de implantação.

O aterro sanitário Minas do Leão dispõe de uma estação de tratamento de efluentes líquidos composta por filtros biológicos, lagoa aerada e lagoas facultativas, configurando um

sistema integrado de tratamento destinado ao controle de carga orgânica e à redução de impactos hídricos e sanitários.

Com vistas à mitigação de emissões atmosféricas oriundas da decomposição anaeróbia de resíduos, em janeiro de 2007 a CRVR Minas do Leão implantou um sistema de captura do biogás gerado no aterro e em 2025 inaugurou a primeira planta de produção de biometano de Estado do Rio Grande do Sul. O referido sistema, submetido a avaliação técnica internacional, foi aprovado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Tal intervenção contribui para a redução de gases de efeito estufa (GEE) associados à disposição final, em conformidade com boas práticas de gestão de aterros e com instrumentos de governança ambiental aplicáveis.

Fotografia 10-42 - Registro fotográfico da unidade CRVR Minas do Leão - RS



Fonte: Tetra Tech, 2023.

10.11.2 Classificação de atendimento e déficit de acordo com o PLANSAB

Para determinar o atendimento e déficit da prestação dos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos, foram consideradas as informações levantadas nas visitas técnicas e nos questionários e, em seguida, analisadas conforme critérios do PLANSAB (2020), definidos como:

- **Atendimento Adequado:**
 - Coleta direta¹² ou indireta¹³, na área urbana, com frequência mínima de três vezes por semana e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;

¹² Porta a porta.

¹³ Ponto a ponto.

- Coleta direta ou indireta, na área rural, com destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.
- **Atendimento Precário:**
 - Na área urbana, com coleta dos domicílios cuja frequência não seja de pelo menos três vezes por semana;
 - Destinação final ambientalmente inadequada dos resíduos coletados.
- **Sem atendimento:**
 - Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento.

O atendimento às áreas urbanas e rurais é adequado em todos os municípios no que concerne à destinação final. Sob o aspecto da frequência de coleta em área urbana, apenas Capela de Santana apresenta atendimento precário na totalidade da área urbana, segundo os critérios de avaliação do PLANSAB.

10.11.3 Coleta mista

Conforme verificado nas visitas técnicas executadas, a prestação do serviço de coleta convencional apresenta padrões de frequência distintos entre as áreas centrais, não centrais e rurais dos municípios analisados.

- Nas áreas centrais observa-se maior frequência de recolhimento, enquanto nas áreas não centrais a coleta convencional é, em sua maioria, realizada três vezes por semana;
- Em áreas rurais, a periodicidade da coleta convencional reduz-se significativamente, com ampla variabilidade entre os 15 municípios: há localidades com intervalos quinzenais e outras com atendimento diário, originadas por diferenças demográficas, topográficas e de densidade populacional. Ressalta-se que, em Cachoeirinha e Esteio, não há serviço de coleta rural, uma vez que a totalidade da população desses municípios encontra-se em área urbana.

Do ponto de vista da frota, a coleta convencional é operada por veículos com duas tipologias de carroceria montada sobre chassis: com e sem sistema de compactação. Observou-se que a maior parte dos municípios utiliza a mesma frota destinada à coleta urbana para atender demandas rurais, o que pode implicar inadequação operacional em trechos de maior distância ou em vias de difícil acesso. Ressalte-se ainda que, com exceção do município de Riozinho, a totalidade dos entes consorciados adota regime de terceirização do serviço de coleta convencional.

A Tabela a seguir apresenta visão geral da coleta mista para cada município consorciado.

Tabela 10-58 – Visão geral da coleta mista nos municípios consorciados.

Município	Responsável pela coleta domiciliar	Frequência Área urbana	Frequência Área rural	Frota
Araricá	Cooperativa COOPERLAR Nosso Lar	5 x semana	1 x semana	2 caminhões compactadores
Cachoeirinha	FG Soluções Ambientais LTDA	3 x semana no centro é diária	Não há área rural	7 caminhões compactadores
Campo Bom	CTRV Transportes de resíduos do Vale LTDA	3 x semana no centro é diária	1 x semana	4 caminhões compactadores
Capela de Santana	KLL Transportes LTDA	1 x semana no centro é 2 x	1 x semana	7 caminhões compactadores
Esteio	ONZEURB Transportes Eireli	3 x semana no centro é diária	Não há área rural	vw/17.260 crm 4x2 4p (4 caminhões compactadores) ford/cargo 1723 (1 caminhão compactador) volvo vm 4x2r (1 caminhão compactador)
Glorinha	MJ Transportes Ambiental Eireli	3 x semana	1 x semana	1 caminhão compactador
Igrejinha	Brisa Transportes Eireli	3 x semana no centro é diária	1 x semana	2 caminhões compactadores
Nova Hartz	Cooperativa COOPERLAR Nosso Lar	2 x semana no centro é 3 x	2 x semana	2 caminhões baú
Nova Santa Rita	TRANS AMBIENTAL Transportes e serviços LTDA	Diária	Diária	2 caminhões compactadores
Parobé	URBAN Serviços e Transportes LTDA	6 x por semana no centro 3 x a 4 x por semana nos demais	1 x semana	2 caminhões compactadores e 3 baús
Portão	Sul Coletas	3 x semana	1 x semana	2 caminhões compactadores
Riozinho	Município	3 x semana	Quinzenalmente	1 caminhão basculante
Rolante	COOPERBONJE - Cooperativa de Bom Jesus	3 x semana 1 x semana nas zonas urbanas mais afastadas 6 x semana no centro	Depende da localidade, podendo ser semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente	2 caminhões compactadores
São Francisco de Paula	SERRA Ambiental	1 x semana	1 x semana	3 caminhões compactadores

Município	Responsável pela coleta domiciliar	Frequência Área urbana	Frequência Área rural	Frota
Sapucaia do Sul	URBAN Serviços e Transportes LTDA	3 x semana (urbano e rural) no centro é diária	1 x semana	7 caminhões compactadores rodantes e 1 reserva

Fonte: Visita técnica, 2023; Questionário, 2023; Prefeituras, 2025.

10.11.4 Coleta seletiva de recicláveis secos

Dos quinze municípios integrantes do PIGIRS, dez dispõem de serviço formalizado de coleta seletiva de recicláveis secos. A operacionalização desse serviço apresenta duas modalidades predominantes: (i) gestão pública articulada com organizações de catadores e/ou execução direta por cooperativas — observada em Esteio, Glorinha, Portão, Rolante e Sapucaia do Sul — e (ii) contratação por empresa privada terceirizada — aplicada em Cachoeirinha, Campo Bom, Igrejinha, Nova Santa Rita e Parobé.

Os materiais coletados são encaminhados para triagem manual, realizada em unidades locais ou regionais, conforme capacidade instalada e arranjo institucional de cada município. Essa predominância de triagem manual implica necessidades específicas de regulação trabalhista, saúde e segurança ocupacional, além de requisitos para certificação e rastreabilidade dos fluxos de material reciclável.

A Tabela a seguir apresenta a configuração do sistema de coleta seletiva de recicláveis secos em cada município, incluindo o nome da empresa/cooperativa responsável pela coleta e o número do contrato, onde houver.

Tabela 10-59 – Configuração do sistema de coleta seletiva de recicláveis secos nos municípios do PIGIRS.

Município	Existe	Responsável pela coleta seletiva	Contrato/ Convênio nº
Araricá	Não	-	-
Cachoeirinha	Sim	COOTRACAR	-
Campo Bom	Sim	CTRV Transportes de resíduos do Vale LTDA	418/2019
Capela de Santana	Não	-	-
Esteio	Sim	Cooperativa de Trabalho de Recicladores de Esteio	064/2020
Glorinha	Sim	COOPERTRAG	042/218
Igrejinha	Sim	BRISA Transportes Eireli	128/2022
Nova Hartz	Não ¹	-	-

Município	Existe	Responsável pela coleta seletiva	Contrato/Convênio nº
Nova Santa Rita	Sim	MJ Transportes Ambiental Ltda	073/2021
Parobé	Sim	URBAN Serviços e Transportes LTDA	131/2025
Portão	Sim ²	Sul Coletas	-
Riozinho	Não	-	-
Rolante	Sim ³	COOPERBONJE - Cooperativa de Bom Jesus	141/2023
São Francisco de Paula	Não	-	-
Sapucaia do Sul	Sim	COOPREVIVE	58/2020

Fonte: Visitas Técnicas; Questionário, 2023; Prefeituras, 2025.

Notas:

¹ Na ocasião da visita técnica, o município de Nova Hartz estava sem contrato de coleta seletiva. A Cooperativa estava triando resíduo domiciliar e reciclável de forma misturada.

² Portão estava em processo de licitação com uma nova cooperativa. O Contrato anterior havia sido rescindido. Portanto, a coleta seletiva e respectiva triagem estavam interrompidas.

³ A cooperativa realizava a coleta seletiva em conjunto com a mista, utilizando os mesmos equipamentos e veículos.

10.11.5 Triagem

Com exceção dos municípios de Riozinho e São Francisco de Paula, todos os demais dispõem de unidades de triagem de recicláveis. Contudo, a condição físico-operacional dessas UTRs é heterogênea e, em diversos casos, incompatível com padrões técnicos, sanitários e de segurança.

- **Condição precária e necessidade de substituição:** Araricá, Cachoeirinha, Nova Santa Rita, Rolante e Sapucaia do Sul apresentam instalações com degradação significativa, apontando para a necessidade de implantação de novas unidades. Em particular, as estruturas de Araricá e Nova Santa Rita encontram-se em estado de deterioração tal que a desativação seguida de demolição e reconstrução constituem alternativas tecnicamente e economicamente mais viáveis e seguras.
- **Necessidade de reforma:** Campo Bom, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz e Portão possuem unidades cuja manutenção e reforma são suficientes para restabelecer condições operacionais adequadas, mediante investimentos em infraestrutura, ventilação, pisos impermeáveis, sistemas de drenagem e equipamentos de triagem.
- **Unidades inativas e restrições de aproveitamento:** as unidades de Portão e Nova Santa Rita encontravam-se desativadas na data das visitas técnico-operacionais. As triagens de Capela de Santana e Parobé estão sob gestão privada, o que implica restrições contratuais e legais para sua utilização direta em regime de concessão pública sem negociação prévia.

- **Limitações de capacidade e riscos legais:** as instalações de Cachoeirinha e Sapucaia do Sul são insuficientes em área e capacidade para atender à demanda municipal — ambos os municípios concentram as maiores populações do consórcio e demandam infraestrutura de maior porte. Em Sapucaia do Sul, além da limitação espacial, foi identificado litígio relativo ao terreno onde se localiza a triagem, constituindo impedimento jurídico para sua expansão ou emprego em processos licitatórios até a regularização da titularidade.

A análise crítica sobre a reutilização das UTRs no âmbito de futuro investimento considerou os achados das visitas técnico-operacionais e avaliou aspectos estruturais, capacidade, conformidade ambiental, riscos ocupacionais e impedimentos legais. Em função do diagnóstico, recomenda-se:

- Classificar as UTRs por nível de adequação (substituição integral; reforma necessária; aproveitamento imediato) e incorporar essa classificação como critério obrigatório.
- Para UTRs a serem substituídas (p.ex. Araricá, Nova Santa Rita), prever descomissionamento seguro, demolição controlada e adequação ambiental do sítio antes de nova implantação.
- Para UTRs a serem reformadas, estabelecer especificações mínimas de projeto (área útil, piso impermeável com inclinação para drenagem, coberturas, isolamento sanitário, sistemas de controle de vetores e efluentes, equipamentos ergonômicos e dispositivos de segurança) e cronograma de intervenção.
- Excluir temporariamente da base de ativos elegíveis para investimento as unidades com litígios fundiários ou restrições contratuais, condicionando sua inclusão à regularização jurídica prévia.
- Avaliar, em estudos de viabilidade técnica-econômica, a implantação de UTRs regionais de maior porte para atender municípios de maior demanda (Cachoeirinha, Sapucaia do Sul), visando sinergia logística, economia de escala e conformidade técnica.

A Tabela a seguir consolida a situação verificada das Unidades de Triagem Manual de Recicláveis (UTR) nos municípios à época das visitas técnico-operacionais, subsidiando a priorização de intervenções.

Tabela 10-60 - situação das Unidades de Triagem manual de Recicláveis (UTR) existentes nos municípios do PIGIRS

Município	Existe	Propriedade	Condições da unidade
Araricá	Sim	Municipal	Condições precárias
Cachoeirinha	Sim	Municipal	Condições precárias
Campo Bom	Sim	Municipal	Condições adequadas

Município	Existe	Propriedade	Condições da unidade
Capela de Santana	Sim	Setor privado	-
Esteio	Sim	Municipal	Condições precárias
Glorinha	Sim	Municipal	Condições precárias
Igrejinha	Sim	Municipal	Condições adequadas
Nova Hartz	Sim	Municipal	Condições adequadas
Nova Santa Rita	Sim	Municipal	Condições precárias
Parobé	Sim	Setor privado	-
Portão	Sim	Municipal	Condições adequadas
Riozinho	Não	-	-
Rolante	Sim	Municipal	Condições precárias
São Francisco de Paula	Não	-	-
Sapucaia do Sul	Sim	- ¹	Condições precárias

Fonte: Visitas técnicas; Questionário, 2023; Prefeituras, 2025.

Nota:

¹ Existe litígio referente à propriedade dessa unidade.

10.11.6 Transbordo e transporte

Em nove municípios — Araricá, Campo Bom, Capela de Santana, Igrejinha, Nova Hartz, Parobé, Portão, Rolante e São Francisco de Paula — existem instalações de transbordo destinadas à transferência de resíduos para veículos de maior porte. No momento da vistoria, a área de transbordo de São Francisco de Paula encontrava-se temporariamente desativada; contudo, o ente municipal relatou a contratação de nova área, que já se encontra em operação. As unidades de transbordo de Capela de Santana e de Parobé são de titularidade privada. A Tabela a seguir apresenta a caracterização e a localização dos transbordos atualmente utilizados na área de abrangência.

Tabela 10-61 – Situação dos transbordos existentes dos municípios.

Município	Existe	Propriedade
Araricá	Sim	Municipal
Cachoeirinha	Não	-
Campo Bom	Sim	Municipal
Capela de Santana	Sim	Setor privado

Município	Existe	Propriedade
Esteio	Não	-
Glorinha	Não	-
Igrejinha	Sim	Municipal
Nova Hartz	Sim	Municipal
Nova Santa Rita	Não	-
Parobé	Sim	Setor privado
Portão	Sim	Municipal
Riozinho	Não	-
Rolante	Sim	Municipal
São Francisco de Paula	Sim	Setor privado ¹
Sapucaia do Sul	Não	-

Fonte: Visitas técnicas; Questionário, 2023; Prefeituras, 2025.

Nota:

¹ O município de São Francisco de Paula alugou terreno em que se localiza o transbordo.

10.11.7 Tratamento e Disposição final

Todos os municípios integrantes dispõem os seus resíduos sólidos urbanos (RSU) em aterros sanitários de gestão privada. Excetuando-se o município de Glorinha — cujo RSU é encaminhado ao aterro de Minas do Leão — os demais municípios realizam a disposição final em aterro localizado em São Leopoldo. A vida útil estimada dos dois empreendimentos é atualmente da ordem de 20 anos; entretanto, durante a vistoria técnico-operacional foi informado que ambos dispõem de áreas passíveis de expansão e licenciáveis.

O aterro de São Leopoldo tem adotado restrição ao recebimento de caminhões compostos exclusivamente por resíduos de poda e similares (RPU), em razão do risco de contaminação cruzada por resíduos de construção e demolição (RCC). Em função dessa restrição, os municípios de maior porte tiveram de encaminhar seu RPU para aterros de inertes. O principal aterro de inertes atualmente utilizado pelos municípios situa-se no município de Gravataí, sendo de gestão privada. Nos municípios de menor porte, foi relatado que a fração predominante do RPU é constituída por materiais de poda e capina, os quais, quando misturados ao resíduo domiciliar orgânico (RDO), são destinados em conjunto à disposição final.

10.11.8 Identificação de obras futuras e em andamento

Não foram identificadas obras em andamento, que possam estar, de alguma forma, relacionadas ao plano. A Tabela a seguir apresenta os investimentos em andamento identificados:

Tabela 10-62 – Investimentos em andamento nos municípios do Pró-Sinos.

Investimentos	Relacionamento com a Solução Consorciada Projetada
A Prefeitura de Cachoeirinha cede a área para a Cooperativa de Trabalho de Reciclagem de Resíduos Sólidos – ACRER – e custeia as despesas de energia do local. A unidade receberá reforma do telhado e instalações elétricas para recuperar danos sofridos. Recurso será proveniente de emenda parlamentar (R\$200 mil mais contrapartida de R\$100 mil). Não há informação sobre a conclusão do projeto.	Considerando as condições atuais das instalações, é previsto que seja construída uma instalação de triagem no município. Como não há informações sobre a conclusão do projeto, não foram considerados os investimentos atuais na solução projetada.
O município de Riozinho investiu R\$ 240 mil na compra de 100 contêineres de coleta ponto a ponto e um ecoponto, que ainda não está concluído.	A solução prevê a coleta porta a porta, com a utilização de contentores apenas nas zonas rurais afastadas e nos locais de difícil acesso. Portanto, sua existência não foi considerada na solução projetada. Poderá ser aproveitada a área do ecoponto atual, com a substituição de todos os equipamentos.
Glorinha está construindo ecoponto de, aproximadamente, 800 m ² para recebimento de RCC, volumosos e poda.	A solução projetada não prevê gestão do manejo de RPU e RCC. Contudo, prevê possibilidade de reforma ou construção de ecopontos.
O município de Parobé investiu na construção da Central de Triagem de Resíduos Volumosos, que se encontra em operação.	A triagem de resíduos volumosos não está incluída na solução projetada.
Nos demais municípios há planos de investimento ainda não equacionados. Em Nova Hartz, Araricá, Rolante e Parobé, por exemplo, há interesse de investimento para melhoria das unidades de triagem e transbordo.	Como estes planos ainda não foram equacionados, não foram considerados para a solução projetada.
O município de Esteio cede o galpão de seleção, custeia a energia elétrica, fornece os caminhões e motorista para a COOTRACAR na coleta seletiva de recicláveis secos. Contratou empresa especializada para o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra, para ampliação do ecoponto municipal localizado na Rua da Paz.	A solução prevê o aproveitamento e reforma da unidade de triagem existente, bem como o custeio da energia elétrica. Além disso, prevê coleta seletiva executada por empresa contratada. Previu-se a implantação de dois novos PEV Tipo I (ecoponto) em Esteio, bem como reforma dos dois ecopontos existentes.
Em Capela de Santana, Sapucaia do Sul e Nova Hartz, existe interesse para a implantação ou ampliação da coleta seletiva de recicláveis secos, sem fonte de recursos assegurado.	A solução projetada prevê a implantação de coleta seletiva em todos os municípios, que será ampliada gradualmente.

Investimentos	Relacionamento com a Solução Consorciada Projetada
São Francisco de Paula tem planos de investimento em áreas de reassentamento para os municípios/cooperados.	A solução projetada prevê o atendimento a 100% da população.
Portão deseja transformar um ecoponto existente, que recebe RPU e RCC, em um Parque e transferi-lo para outra parte do município. A nova área já está definida e em processo de Licenças Previas e Implantação previstas nos órgãos responsáveis.	Ecoponto existente pode ser reaproveitado na solução, com substituição de todos os equipamentos.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025; Prefeituras, 2025.

10.12 Cobrança e Regulação

A cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos é realizada em 14 dos 15 municípios na forma de tarifa ou taxa aplicada ao IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano). Apenas Capela de Santana não tem cobrança, informou estar em estudo de implantação da taxa/tarifa, apesar de apresentar a Lei Municipal nº 110/1990 que se refere a taxas de serviços urbanos.

Tabela 10-63 – Formato de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos.

Município	Cobra?	Tipo (Taxa/Tarifa)	Periodicidade
Araricá	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Cachoeirinha	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Campo Bom	Sim	Tarifa (IPTU)	Anual
Capela de Santana	Não	-	-
Esteio	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Glorinha	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Igrejinha	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Nova Hartz	Sim	Tarifa (IPTU)	Anual
Nova Santa Rita	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Parobé	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Portão	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Riozinho	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Rolante	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
São Francisco de Paula	Sim	Taxa (IPTU)	Anual
Sapucaia do Sul	Sim	Taxa (IPTU)	Anual

NI – Não informado.

Fonte: Visitas Técnicas, 2023, SNIS 2022.

A existência de taxa ou tarifa de cobrança foi declarada por 45% dos municípios da Região Sul que participaram do Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR 2019). As principais formas de cobrança pelos serviços regulares foram: taxa específica no mesmo boleto do IPTU (37,34%), taxa específica no mesmo boleto de água (4,98%) e taxa em boleto específico (2,37%).

A suficiência das receitas está mostrada na Tabela a seguir. Nota-se que 4 municípios arrecadam menos do que 50% da despesa declarada com os serviços de manejo de RDO.

Tabela 10-64 – Receitas e Despesas dos municípios.

Município	Receita Arrecadada (R\$) FN222	Despesa Total RSU (R\$) FN220	Receita (%) vs Despesa (FN220)	Receita orçada FN221 (R\$)	Coleta RDO e públicos (R\$) FN208	Despesa Total com RDO (Questionário)	Receita (%) vs despesa (Questionário)
Araricá	96.914,05	1.634.886,68	5,93%	30.000,00	363.490,14	274.316,04	35%
Cachoeirinha	11.134.685,56	11.134.685,56	100,00%	11.134.685,56	5.768.082,28	NI	100% (*)
Campo Bom	2.326.848,96	9.056.884,91	25,69%	3.800.000,00	4.628.459,63	NI	26% (*)
Capela de Santana	-	-	-	-	-	NI	-
Esteio	3.269.475,92	3.107.335,24	105,22%	2.700.000,00	213.960,00	5.082.090,81	64%
Glorinha	288.317,79	666.053,17	43,29%	217.108,81	637.614,21	396.000,00	73%
Igrejinha	1.041.593,29	3.836.644,50	27,15%	1.410.221,41	1.413.799,15	1.374.053,84	76%
Nova Hartz	574.814,10	1.118.626,71	51,39%	360.000,00	1.024.835,40	NI	51% (*)
Nova Santa Rita	1.195.788,00	2.202.400,00	54,29%	1.882.830,20	1.900.000,00	2.000.000,00	60%
Parobé	1.402.613,25	3.928.436,68	35,70%	2.794.400,00	1.179.360,00	NI	36% (*)
Portão	1.134.360,61	1.569.911,21	72,26%	87.000,00	1.527.588,41	2.754.191,30 (***)	72% (*)
Riozinho	112.000,00	256.732,00	43,63%	160.000,00	185.000,00	NI	44% (*)
Rolante	678.432,56	2.046.559,67	33,15%	900.000,00	540.801,30	675.057,00	101%
São Francisco de Paula	602.416,74	1.294.443,25	46,54%	NI	1.176.443,		

NI – Não informado. Nota: (*) Para os municípios que não responderam ao questionário, foi utilizado o valor referente ao SNIS 2022. (**) Capela de Santana não participou dos SNIS 2022, (***) Inclui serviços de Coleta e Transbordo dos resíduos comum e seletivo e operação e manutenção de aterro. e 2021.

Fonte: SNIS, 2022; Questionário, 2023.

10.13 Áreas Favoráveis para a Disposição Final

10.13.1 Zoneamento Ambiental

Com o objetivo de regulamentar o uso e a ocupação do solo dos quinze municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, considerou-se a disposições e diretrizes que constam nas Leis Complementares e em Planos Diretores (Tabela 10-65):

Tabela 10-65 - Leis Complementares e em Planos Diretores dos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos.

Município	Lei
Araricá	Lei nº 906, de 15 de setembro de 2010
Cachoeirinha	Lei Complementar nº 11, de 18 de dezembro de 2007
Campo Bom	Lei Municipal nº 5.329, de 30 de agosto de 2022
Capela de Santana	Lei nº 2.167, de 05 de setembro de 2022
Esteio	Lei nº 6672, de 27 de outubro de 2017
Glorinha	Lei nº 677, de 02 de junho de 2004
Igrejinha	Lei nº 3.824, de 27 de outubro de 2006
Nova Hartz	Lei ordinária nº 1450, de 01 de dezembro de 2009
Nova Santa Rita	Lei nº 814, de 05 de dezembro de 2006
Parobé	Lei nº 1840/2001
Portão	Lei nº 2206, de 13 de setembro de 2011
Riozinho	Lei nº 1037, de 04 de dezembro de 2009
Rolante	Lei nº 2142, de 01 de novembro de 2006
São Francisco de Paula	Lei nº 3.499 de 21 de novembro de 2019
Sapucaia do Sul	Lei nº 2896, de 11 de outubro de 2006

Elaboração: Tetra tech, 2023.

Essas leis instituem formas de ordenamento do território com maior ou menor grau de definições de usos e ocupações para as diversas partes das áreas urbanas municipais. Dispõem ainda sobre usos "especiais" ou sujeitos a estudos específicos para a ocupação do solo fora dos perímetros urbanos, nas áreas rurais. Os quinze municípios consorciados identificam o zoneamento ambiental como objeto de Lei "a ser detalhado" quanto aos usos e ocupação do solo. No entanto alguns já trazem na lei do Plano Diretor boa parte de definições quanto a essa matéria urbanística.

Dentre as diversas classificações encontradas destacam-se as macrozonas, as áreas especiais e as zonas de uso e ocupação do solo. Todas as leis consultadas identificam e distinguem as áreas urbanas, áreas industriais, áreas rurais e áreas de proteção ambiental.

10.13.1.1 Araricá

▪ **zoneamento:**

- área rural: parcela do território municipal não incluída no perímetro urbano; e
- área urbana: parcela do território municipal delimitada pelo perímetro urbano definido por lei.

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona residencial (ZR): destina-se principalmente à localização de habitações, sejam elas unifamiliares, plurifamiliares ou atividades complementares;
- zona comercial (ZC): destina-se principalmente a localização de atividades comerciais e de prestação de serviços;
- zona industrial (ZI): destina-se principalmente à localização de atividades industriais;
- zona de proteção ambiental (ZP): é aquela de interesse ambiental, constituídas das áreas de preservação, áreas de proteção, áreas de recuperação, os espaços abertos e as paisagens notáveis do município, já definidas na legislação federal, estadual ou municipal existente ou que vierem a ser definidos;
- zona especial de interesse social (ZEIS): destina-se à produção, manutenção, recuperação e construção de habitações de interesse social;
- zona especial de interesse estratégico (ZEIE): determinada pela Lei Municipal nº 468/2005, destina-se à promoção do desenvolvimento econômico, estimulando o crescimento e a diversificação de atividades econômicas do comércio e de serviços ou de atividades declaradas de interesse público;
- zona rural (ZRU): destina-se prioritariamente à atividade primária.

10.13.1.2 Cachoeirinha

▪ **zoneamento:**

- zonas predominantemente residenciais (ZPR);
- zonas mistas (ZM); e
- zonas industriais (ZI).

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona predominantemente residencial (ZPR): são admitidos os usos residenciais, comércios e serviços de apoio à habitação, institucional, desde que semelhantes em grau de impacto e porte aos usos permitidos e compatíveis com as características e condições da infraestrutura da zona, e mediante estudo de impacto de vizinhança (EIV), quando necessário, e outros usos: licenciamento especial mediante estudo de

viabilidade, desde que semelhantes em grau de impacto e porte aos usos permitidos e compatíveis com as características e condições da infraestrutura da zona;

- zonas mistas (ZM): comércio e serviços diversificados, comércio e serviços com impacto ambiental, comércio e serviços de apoio à indústria e ao trabalhador, indústria de baixo potencial poluidor, institucional, desde que semelhantes em grau de impacto e porte aos usos permitidos e compatíveis com as características e condições da infraestrutura da zona, e mediante Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), quando necessário;
- zonas industriais (ZI): comércio e serviços com impacto ambiental, comércio e serviços de apoio à indústria e ao trabalhador, indústria de baixo e médio potencial poluidor.

10.13.1.3 Campo Bom

▪ **zoneamento:**

- área urbana: área que apresenta maior dinamismo econômico, maior diversidade de atividades, de ocupação do solo e presença mais expressiva de equipamentos comunitários e administrativos;
- área rural: área que apresenta vocação para uma ocupação com menor densidade, produção primária e manutenção dos valores paisagísticos e ambientais; e
- áreas ambientais de uso restrito: áreas que, independentemente da sua localização territorial, tem na preservação ambiental a sua função social;

▪ **uso e ocupação de solo:**

- área urbana: tem por características o uso do solo com maiores densidades e a maior oferta de serviços e infraestrutura;
- área rural: preservação dos recursos ambientais e dar suporte principalmente à atividade primária e secundariamente à moradia, desde que sua ocupação seja plenamente adequada à paisagem rural, respeite as restrições ambientais, as diretrizes municipais e colabore com o desenvolvimento sustentável do município;
- áreas ambientais: aquelas que possuem a presença de bens ambientais a serem preservados, e terão seu uso e ocupação condicionados a esta preservação.

10.13.1.4 Capela de Santana

▪ **zoneamento:**

- zona urbana, subdivida em zona urbana residencial (ZUR), zona urbana comercial (ZUC) e zona urbana mista (ZUM);
- zona industrial (ZI);
- zona rural (ZR);
- zona especial, subdivida em zona especial de interesse social (ZEIS), zona especial de interesse ambiental (ZEIAM), zona especial de interesse turístico (ZEIT) e zona especial de interesse do patrimônio (ZEIP);
- área de proteção ambiental (APA);

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona urbana residencial (ZUR): área de ocupação preferencialmente habitacional;
- zona urbana comercial (ZUC): área de ocupação preferencialmente comercial e de serviço;
- zona urbana mista (ZUM): área de ocupação tanto habitacional quanto comercial e de serviço;
- zona industrial (ZI): destinada preferencialmente a empreendimentos industriais, bem como a dar suporte às atividades de transportes, comerciais e de serviços. Não poderá haver atividade habitacional. Atividades de grande porte, além das exigências legais cabíveis serão matéria de análise e deliberação do Poder Executivo Municipal, juntamente com o Conselho do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - COMPDDI, preservando-se o interesse público para a localidade;
- zona rural (ZR): áreas que não integram a zona urbana do território municipal, compreendendo a porção do município destinada a abrigar as atividades indicadas habitacional, serviços de saúde, segurança e educação, esportes, transportes, comercial e de serviços, industrial e produção primário-rural.

10.13.1.5 Esteio

▪ **zoneamento:**

- zona mista preferencialmente comercial (ZMC);
- zona mista preferencialmente residencial (ZMR);
- zona industrial exclusiva (ZIE);
- corredores de promoção econômica e zona rural (ZR).

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona mista preferencialmente comercial (ZMC): constituída pelas áreas urbanas centrais e caracterizada por ser a porção do território melhor atendida pela infraestrutura, pelas atividades econômicas, pelos serviços públicos e pelas oportunidades geradas a partir da urbanização do município;
- zona mista preferencialmente residencial (ZMR): caracterizada pelo uso residencial qualificado e o desenvolvimento de atividades econômicas complementares ao uso que garantam a qualidade de vida e o bem-estar da população residente;
- zona industrial exclusiva (ZIE): caracterizada por apresentar intensa atividade de produção e desenvolvimento econômico;
- corredores de promoção econômica (CPE): trechos de ruas, que têm como objetivo o incentivo à implantação de estabelecimentos comerciais, industriais, de serviço e residências multifamiliares, através de um regime urbanístico diferenciado permitindo maiores índices construtivos;
- zona rural (ZR): caracterizada por compreender áreas predominantemente agrícolas e por apresentar alto impacto ambiental devido à drenagem de área úmidas.

10.13.1.6Glorinha

▪ **zoneamento:**

- área urbana e área rural;

▪ **uso e ocupação de solo:**

- uso I - residencial unifamiliar: edificações destinadas ao uso de uma família, correspondendo a uma habitação por lote;
- uso II - residencial multifamiliar: conjuntos formados por unidades residenciais unifamiliares, dispondo de espaço e instalações comuns, as quais podem caracterizar-se como: 1 - conjunto compreendido até 20 unidades, deverá corresponder a "cota ideal" de terreno por unidade igual ou superior a 200,00m², e espaços de utilização comum destinados ao lazer de no mínimo 10%(dez por cento) do total da área e 2 - conjunto compreendido de mais de 20 unidades, deverá corresponder a "cota ideal" de terreno por unidade igual ou superior a 150,00m², e espaços de utilização comum destinados ao lazer de no mínimo 20%(vinte por cento) do total da área;
- uso III - residencial multifamiliar: edificações destinadas ao uso de mais de uma família em unidades agrupadas verticalmente;
- uso IV - comércio: comércio varejista e de abastecimento - estabelecimento de venda direta ao consumidor, comércio atacadista - estabelecimento de venda por atacado, comércio de gás, padaria, confeitaria, hipermercados e shopping center;
- uso V - serviços: estabelecimentos de prestação de serviços pessoais, lavanderia, sapateiro, costureira, oficina de concertos, bares, restaurantes, hotéis, bancos,

lotéricas, escritórios de representação, rádios, jornais, tvs, serviços de acesso à internet, médicos, dentistas, advogados, arquitetos, engenheiros, contadores, corretores de imóveis, veterinários, escolas, teatros, museus, bibliotecas, templos religiosos, ambulatórios, clínicas, hospitais, creches e motéis;

- uso VI - automóveis e afins: revenda, garagem, estacionamento, oficinas e postos de serviços (abastecimento, lavagem), demolidora;
- uso VII - transportadoras: terminal de cargas, garagem de caminhões, garagem de empresa de transporte coletivo (ônibus, van), terminal rodoviário;
- uso VIII - diversão: bailões, estabelecimentos com música ao vivo, estabelecimento de shows e espetáculos, circo, parque de diversões, boates, estabelecimento com jogos eletrônicos, sinuca, bingo, ginásio de esportes, academia;
- uso IX - indústria de pequeno impacto: indústria que por sua característica, seu porte, a forma como desenvolve sua atividade não gera impacto negativo, ou quando gera é de proporção aceitável a qualidade de vida, ao sossego, a segurança da vizinhança, (não emite ruído, gases, fumaça, pó, não se configura em polo gerador de tráfego de pedestre ou automotivo, não deposita em ambiente externo matéria prima ou rejeitos em grandes proporções, não trabalha com explosivos ou produtos químicos, tóxicos ou radioativos nocivos à saúde e a segurança humana, não polui mananciais e suas instalações não excedem a 2.500,00 m²) - pode estar inserida no aglomerado urbano. (Redação dada pela Lei nº 830/2005);
- uso X - indústria de médio impacto: indústria que por sua característica, seu porte, a forma como desenvolve sua atividade, gera algum desconforto a qualidade de vida, ao sossego ou a segurança da população do entorno imediato, centrais de reciclagem, ou a que possui características de indústria de pequeno impacto, mas suas instalações ultrapassam a 2.500,00m² - não deve estar inserida no aglomerado urbano. (Redação dada pela Lei nº 830/2005);
- uso XI – agroindústria: destinada à produção agrícola;
- uso XII - uso especial: atividade ou uso que possui características não convencionais, como por exemplo, cemitério, estação de tratamento de água ou esgotos, central de deposição ou reciclagem de resíduos sólidos domiciliares ou industriais, indústria ou depósito de materiais explosivos ou inflamáveis, parques ou similares, campus de universidade, hotéis fazendas, clínicas, campo de pouso de aeronaves ou aeroportos, condomínios, pesquisas, visitação controlada, psicultura/ranário;
- uso XIII - agricultura: extensiva e/ou familiar;
- uso XIV - pecuária;
- uso XV - extração mineral;
- uso XVI - criação animal.

10.13.1.7Igrejinha

▪ **zoneamento:**

- zona urbana e zona rural;

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona urbana: definida pelo perímetro demarcado no terreno e delimitado, e dividida em bairros; e
- zona rural: parcela do território municipal não incluída no perímetro urbano, destinada às atividades primárias e de produção agropastoril, bem como as atividades de reflorestamentos, de mineração, lazer e outros.

10.13.1.8Nova Hartz

▪ **zoneamento:**

- área urbana, área rural, área de preservação do meio ambiente e área de utilização especial, área verde de lazer e recreação, área institucional, equipamentos comunitários e equipamentos urbanos;

▪ **uso e ocupação de solo:**

- área urbana: espaço territorial destinado e implantado em lei municipal e subdividido em zonas definidas no plano diretor;
- área rural: espaço territorial do município destinado a utilização agropecuária, excluída a área urbana;
- área de preservação do meio ambiente e área de utilização especial: espaço territorial assim declarado por lei municipal, de acordo com normas federais, estaduais ou municipais, com objetivo de manter o equilíbrio ecológico através da preservação e recuperação da fauna, da flora e dos monumentos naturais, paisagísticos e do patrimônio histórico e cultural;
- área verde de lazer e recreação: espaço destinado às atividades sociais, cívicas, esportivas, culturais e contemplativas da população, tais como: praças, parques, bosques e jardins;
- área institucional: área de uso público especial e destinada à instalação de equipamentos comunitários;
- equipamentos comunitários: destinados as atividades de educação e cultura, lazer, administração e similares;
- equipamentos urbanos: componentes de infraestrutura tais como: equipamento público de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, iluminação pública e pavimentação.

10.13.1.9 Nova Santa Rita

▪ **zoneamento:**

- área prioritariamente residencial, área de projetos estratégicos, eixos de diversidade, áreas industriais, áreas especiais de interesse geral e Parque Estadual Delta do Jacuí;

▪ **uso e ocupação de solo:**

- área prioritariamente residencial: destinada à consolidação da atividade residencial e das comerciais e de serviços de atendimento à moradia, caracterizando-se pela miscigenação controlada das atividades de forma a garantir a manutenção da qualidade de vida e a complementação dos sistemas de infraestrutura e equipamentos urbanos;
- área de projetos estratégicos: faixa de território constituída pelos terrenos com frente para a BR386, localizada na zona urbana de ocupação prioritária e definida como um espaço adequado à implantação de atividades industriais, de comércio e de serviços voltados ao lazer. Deverá ser qualificada através da implantação de vias de acesso paralela à BR386 e da oferta de infraestrutura que a constituam como um espaço privilegiado e competitivo no âmbito metropolitano para a implantação de empreendimentos geradores de riquezas e empregos para a população local;
- eixos de diversidade: faixas de território constituídas pelos terrenos com frente para vias, localizadas na zona urbana de ocupação prioritária, cujo objetivo é configurar-se como espaços de estímulo à diversidade de usos através da implantação de empreendimentos de apoio à atividade residencial;
- áreas Industriais: áreas localizadas na zona urbana de ocupação prioritária destinadas à implantação de indústrias;
- áreas especiais de interesse geral: aquelas onde já estão implantados equipamentos urbanos que se constituem como referenciais para o município, ou que estão destinadas para este fim. Destaca-se neste sentido, a área militar e as áreas destinadas ao Veloparque e à Fazenda Escola;
- Parque Estadual Delta do Jacuí: maior zona de reserva natural do município, incluindo a área de preservação ambiental dos Rios Jacuí, Caí e dos Sinos.

10.13.1.10 Parobé

▪ **zoneamento:**

- zona rural e zona urbana, subdividida em zona residencial (ZR1), zona residencial (ZR2), zona comercial (ZC1), zona comercial (ZC2), zona industrial (ZI1), zona industrial

(ZI2), zona industrial (ZI3), zona de preservação ambiental (ZPA), zona de expansão territorial (ZEXT);

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona rural: parcela do território municipal destinada às atividades primárias e de produção de alimentos, bem como às atividades de reflorestamento, mineração, lazer e outros;
- zona residencial (ZR1): caracteriza-se pelas condições físicas com alguma restrição à ocupação, com disponibilidade de infraestrutura urbana, permitindo uma ocupação de média densidade populacional integrada às atividades de comércio e serviços local;
- zona residencial (ZR2): caracteriza-se pelas condições físicas favoráveis à ocupação, com disponibilidade de infraestrutura urbana, permitindo uma alta densidade populacional integrada às atividades de comércio e serviços;
- zona comercial (ZC1): corresponde ao núcleo urbano inicial do Município. Caracteriza-se pelas condições físicas e de infraestrutura favoráveis à ocupação intensiva, predominando as atividades comerciais e de serviço;
- zona comercial (ZC2): caracteriza-se pela proximidade aos eixos de ligação intermunicipais, principais e vias coletoras, permitindo a integração dos diversos usos: residencial, comercial, industrial não poluente e instalação de estabelecimentos de apoio as ZIs e ZCs;
- zona industrial (ZI1): zona que já consolidada junto à área ocupada, apresentando boas condições de acesso e adequadas condições de sítio, permitindo a instalação de indústrias de maior partes não poluidoras sem maiores incômodos à ocupação existente;
- zona industrial (ZI2): zona que pela sua localização contígua a área ocupada e boa acessibilidade, permite a concentração de indústrias de grande porte com baixo ou médio potencial poluidor;
- zona industrial (ZI3): zona que pela sua distância das áreas densamente ocupadas, apresenta boas condições de acesso e adequadas condições de sítio, permitindo a instalação de indústrias de maior porte ou potencialmente poluidoras sem maiores incômodos à ocupação existente;
- zona de preservação ambiental (ZPA): zona que apresenta recursos naturais com interesse de proteção;
- zona de expansão territorial (ZEXT): zona reservada para a expansão urbana do município.

10.13.1.11 Portão

▪ **zoneamento:**

- zona rural e zona urbana, subdividida em zona especial de preservação (ZEP), zona residencial 1 (ZR1), zona residencial 2 (ZR2), zona residencial 3 (ZR3), zona mista (ZM), zona comercial (ZC), zona industrial 1 (ZI1), zona industrial 2 (ZI2);

▪ **uso e ocupação de solo:**

- zona rural: parcela do território municipal não incluída na zona urbana, destinada às atividades primárias e de produção de alimentos, bem como às atividades de reflorestamento, de mineração e outros;
- zona especial de preservação (ZEP): caracteriza-se por apresentar impedimentos de ordem legal à ocupação, pelas características do meio natural;
- zona residencial 1 (ZR1): caracteriza-se pelas condições físicas favoráveis à ocupação com baixa densidade populacional, bem como disponibilidade e previsão de infraestrutura urbana;
- zona residencial 2 (ZR2): caracteriza-se como zonas residenciais consolidadas do município, com disponibilidade de infraestrutura e boas condições de sítio, possibilitando uma ocupação de média densidade populacional;
- zona residencial 3 (ZR3): caracteriza-se por uma ocupação mais intensiva do solo possibilitando uma maior oferta habitacional e otimização do aproveitamento da infraestrutura urbana. Os lotes são menores de forma a viabilizar os investimentos necessários com infraestrutura;
- zona mista (ZM): localiza-se ao longo da RS-240, RS-122 e divisas com zonas industriais, permitindo a integração dos diversos usos: residencial, comercial, industrial não-poluente e instalação de estabelecimentos de apoio rodoviário e industrial, geradores de tráfego pesado;
- zona comercial (ZC): caracteriza-se pelas condições físicas e de infraestrutura favoráveis à ocupação intensiva, predominando as atividades comerciais e de serviços de caráter municipal;
- zona industrial 1 (ZI1): caracteriza-se pela sua distância das áreas densamente ocupadas, boas condições de acesso, além das adequadas condições de sítio, o que permite a instalação de indústrias de maior porte ou potencialmente poluidoras sem maiores incômodos à ocupação existente;
- zona industrial 2 (ZI2): caracteriza-se pela sua localização contígua à área ocupada e boa acessibilidade, permitindo a concentração de indústrias de médio porte com baixo ou médio potencial poluidor do ar e da água.

10.13.1.12 Riozinho

- **zoneamento:**
 - zona rural e zona urbana, subdivididas em zona comercial, zona residencial, zona industrial, área agrícola, área especial e área inundável;
- **uso e ocupação de solo:**
- zona comercial: ocupação para prédios de uso comercial e misto (comercial e residencial);
- zona residencial: ocupação para prédios de uso residencial (coletivos ou uni familiares) e prédios de uso comercial ou misto;
- zona industrial: industriais em geral; área agrícola: área integrante do município, destinada a atividade agropastoril e não utilizada para fins urbanísticos;
- área especial e área inundável: destinadas a outras áreas não classificadas em outras zonas.

10.13.1.13 Rolante

- **zoneamento:**
 - zona residencial, comercial, serviço, institucional, misto, industrial e especial;
- **uso e ocupação de solo:**
 - uso residencial: possuir adensamento controlado, a fim de evitar a descaracterização. Para fins residenciais consideram-se os seguintes tipos de uso: unifamiliar - corresponde a uma única unidade habitacional por lote de terreno; e multifamiliar - corresponde a mais de uma unidade, dispondo o agrupamento em sentido horizontal ou vertical, de áreas e instalações comuns que garantam o seu funcionamento;
 - uso comercial: atividades comerciais destinadas à armazenagem e venda de mercadorias pelo sistema de varejo e atacado;
 - uso de serviços: atividades de serviços à população e de apoio às atividades institucionais, comerciais e industriais;
 - uso institucional: atividades de educação, pesquisa, saúde e locais de reuniões que desenvolvam atividades de cultura, religião, recreação e lazer;
 - uso misto: atividades que reúnam em uma mesma edificação, ou num conjunto integrado de edificações, duas ou mais categorias de uso;
 - uso industrial: atividades destinadas à extração, beneficiamento, desdobro, transformação, manufatura, montagem, manutenção ou guarda de matérias-primas ou mercadorias de origem mineral, vegetal e animal;
 - uso especial: atividades destinadas ao saneamento, linhas de transmissão, estação de energia elétrica e comunicações.

10.13.1.14 São Francisco de Paula

- **zoneamento:**
 - macrozona urbana e macrozona rural;
- **uso e ocupação de solo:**
 - macrozona urbana: porção territorial do município, dotada de infraestrutura viária e equipamentos urbanos, ainda que não efetivamente ocupada, destinada a ocupação por usos e funções urbanas, onde são aplicados os dispositivos reguladores de seu uso e ocupação; e
 - macrozona rural: caracteriza pelas porções do território do município não pertencentes à área do perímetro urbano, com infraestrutura incompleta ou inexistente, formada por glebas com características e atividades rurais, respeitando as peculiaridades da cultura e as características geomorfológicas e geológicas em que estão inseridas.

10.13.1.15 Sapucaia do Sul

- **zoneamento:**
 - zona de interesse ambiental (ZIA 1, ZIA 2, ZIA 3), zona industrial (ZI); corredores de comércio e serviço principais (CP) e secundários (CS); corredor industrial (CI); zona central (ZC); zona mista (ZM 1, ZM 2, ZM 3 e ZM 4) e zona rural;
- **uso e ocupação de solo:**
 - zonas de interesse ambiental (ZIA): compostas por ecossistemas de interesse para a preservação, conservação e desenvolvimento de atividades sustentáveis, sendo elas:
 - ZIA 1 - áreas com atributos ambientais relevantes, destinadas à recuperação e conservação dos recursos naturais e paisagísticos e à proteção integral dos ecossistemas e dos recursos naturais, caracterizando-se por ser áreas de banhado rota de pouso para espécies nativas migratórias;
 - ZIA 2 - áreas destinadas à conservação dos ecossistemas naturais e dos ambientes criados, áreas de nascentes dos arroios e com grande ocorrência de espécies vegetais protegidas, com uso sustentável dos recursos naturais, podendo ser utilizadas para fins de pesquisa científica, monitoramento e educação ambiental, turismo, recreação e uso residencial do tipo 1, mediante aprovação de projetos aos órgãos competentes;
 - ZIA 3 - áreas com atributos ambientais relevantes, destinadas à recuperação e conservação dos recursos naturais e paisagísticos, área pertencente à Fundação Zoobotânica;

- zona industrial (ZI): área de predominância de uso industrial, para instalação de indústrias de até grande porte, do tipo incômodas ou perigosas;
- corredor principal (CP): - predominância de uso comercial e de serviços e residencial do tipo 3, com previsão de densidade maior ou igual ao setor servido pela via. Corredor vinculado às vias públicas e coletoras do sistema viário com característica de ocupação e uso compatíveis com o fluo de trânsito e transporte existente, bem como das condições de acessibilidade e com a hierarquia viária;
- corredor secundário (CS): predominância de uso comercial, serviços e residencial do tipo 3, devendo ser área adensável;
- corredor industrial (CI): predominância de uso industrial, para instalação de indústrias de até grande porte, do tipo incômodas ou perigosas;
- zona central (ZC): predominância de uso misto com ênfase ao uso de comércio e serviços e residencial multifamiliar;
- zona mista 1 (ZM 1): predomínio do uso habitacional unifamiliar, é de adensamento controlado com grande demanda por infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto e com sistema viário deficiente, apresentando limites ao incremento da ocupação urbana;
- zona mista 2 (ZM2): predominância de uso de residencial e de comércio e serviços, e a restrição à verticalização e ao adensamento;
- zona mista 3 (ZM3): setor com característica de ocupação e uso misto, com atividades compatíveis permitidas;
- zona mista 4 (ZM4): zona de ocupação e uso preferencial habitacional multifamiliar, com atividades compatíveis permitidas;
- zona rural: característica de ocupação rarefeita que compreende, basicamente, a atual zona rural do município, com o desenvolvimento de atividades primárias. Os dispositivos urbanísticos preveem ocupação com glebas compatíveis com a ocupação e de uso agropecuário, agroindustrial e extrativista.

Analisando os zoneamentos ambientais de cada município, observou-se uma predominância de zonas urbanas e zonas rurais. Considerando-se ainda dados comparativos do IBGE 2010 e 2022, percebe-se a predominância da população urbana (zona urbana) em mais de 90% no conjunto de municípios participantes. Apesar disso, em alguns municípios a parcela rural da população (zona rural) é significativa, o que demanda atenção na proposição de um sistema de coleta eficiente que atenda a totalidade da área de abrangência do plano.

Tabela 10-66 – População rural e urbana por município.

Município	Pop. Total (hab.)	Pop. Urbana (hab.)	Pop. Rural (hab.)	Percentual Pop. Urbana em relação à total
Araricá	8.525	7.004	1.521	82,2%
Cachoeirinha	136.258	136.258	-	100,0%
Campo Bom	62.886	60.022	2.864	95,4%
Capela de Santana	11.159	6.645	4.514	59,6%
Esteio	76.137	76.031	106	99,9%
Glorinha	7.658	2.297	5.361	30,0%
Igrejinha	32.808	31.285	1.523	95,4%
Nova Hartz	20.088	16.719	3.369	83,2%
Nova Santa Rita	29.024	24.883	4.141	85,7%
Parobé	52.058	49.158	2.900	94,4%
Portão	34.072	27.853	6.219	81,7%
Riozinho	4.473	2.839	1.634	63,5%
Rolante	21.253	16.699	4.554	78,6%
São Francisco de Paula	21.893	13.863	8.030	63,3%
Sapucaia do Sul	132.107	131.615	492	99,6%
Total	650.399	604.435	45.964	92,9%

Fonte: IBGE, 2022; IBGE, 2010

10.13.2 Unidades de Conservação (UCs)

Conforme Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, as unidades de conservação (UCs) são espaços protegidos, regidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com o objetivo de promover a conservação e manutenção do patrimônio natural - diversidade de fauna, flora e demais formas de vida - e suas interações com o meio no qual estão inseridos. Visam também a manutenção e a recuperação do patrimônio histórico e cultural das comunidades presentes e dos bens considerados patrimônios imateriais.

O SNUC subdivide as UCs em dois grupos:

- as de **proteção integral**, que admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e;
- as de **uso sustentável**, que compatibilizam a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais.

Nesses grupos estão distribuídas doze categorias de UCs, que possuem objetivos específicos e se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos, sendo elas:

Unidades de proteção integral:

- **estação ecológica:** objetiva a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas;
- **reserva biológica:** objetiva a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais;
- **parque nacional:** objetiva a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico;
- **monumento natural:** objetiva preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica;
- **refúgio de vida silvestre:** objetiva proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

Unidades de uso sustentável:

- **área de proteção ambiental (APA):** área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais;
- **área de relevante interesse ecológico:** área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza;
- **floresta nacional:** área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas;
- **reserva extrativista:** área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade;

- **reserva de fauna:** área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;
- **reserva de desenvolvimento sustentável:** área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica;
- **reserva particular do patrimônio natural:** área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

Segundo dados que constam no SNUC do MMA, do ICMBio e SEMA, cerca de 23% da área do território que compõe os quinze municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos é protegida por meio de unidades de conservação de âmbito municipal, estadual e federal.

Tabela 10-67 - Unidades de conservação pertencentes aos municípios do Consórcio Pró-Sinos.

Nome	Tipo de UCs	Municípios	Ano de criação	Área (ha)
Área de Proteção Ambiental de Riozinho	Área de Proteção Ambiental	Riozinho	1998	10000
Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande	Área de Proteção Ambiental	Glorinha, Gravataí, Santo Antônio da Patrulha e Viamão	1998	7340
Área de Proteção Ambiental Rota do Sol	Área de Proteção Ambiental	Cambará do Sul, Itati, Maquiné, São Francisco de Paula, Três Forquilhas	1997	52355
Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro Ferrabraz	Área de Relevante Interesse Ecológico	Araricá e Sapiranga	1987	1000
Área de Relevante Interesse Ecológico São Bernardo	Área de Relevante Interesse Ecológico	São Francisco de Paula	2007	25,7
Estação Ecológica Estadual Aratinga	Estação Ecológica	Itati e São Francisco de Paula	1997	5882
Floresta Nacional de São Francisco de Paula	Floresta Nacional	São Francisco de Paula	1968	1606,7
Parque Estadual Delta do Jacuí	Parque Estadual	Canoas, Charqueadas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Triunfo e Porto Alegre	1976	17245

Nome	Tipo de UCs	Municípios	Ano de criação	Área (ha)
Parque Estadual do Tainhas	Parque Estadual	Cambará do Sul, Jaquirana e São Francisco de Paula	1975	4924,8
Parque Nacional da Serra Geral	Parque Nacional	Cambará do Sul, São Francisco de Paula, Jacinto Machado (SC) e Praia Grande (SC)	1992	17332
Parque Natural Municipal da Ronda	Parque Natural Municipal	São Francisco de Paula	2007	1200
Parque Natural Municipal Dr. Tancredo Neves	Parque Natural Municipal	Cachoeirinha	1996	17,7
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Morro de Sapucaia	RPPN - Federal	Sapucaia do Sul	2002	90,3
Reserva Particular do Patrimônio Natural Pró-Mata	RPPN - Estadual	São Francisco de Paula	2018	2398,8
Reserva Particular do Patrimônio Natural Rancho Mira-Serra	RPPN - Estadual	São Francisco de Paula	1997	17,7
Área total (ha)				121.436

Fonte: SEMA/RS, MMA, ICMBio, 2023.

10.13.3 Áreas Propensas para Disposição Final de RSU

A escolha estratégica de locais para a implantação dessas infraestruturas não apenas visa atender às exigências normativas e ambientais, mas também busca promover a sustentabilidade a longo prazo. Foram consultadas referências às resoluções da CONAMA¹⁴, FEPAM¹⁵ e ABNT¹⁶ para análise das regiões passíveis de implantação do aterro sanitário, sendo os padrões utilizados para a delimitação das áreas de restrição apresentados na **Tabela 10-68**.

¹⁴ Resolução CONAMA nº 404/2008.

Resolução Conama nº 04/1994.

¹⁵ Diretriz técnica FEPAM nº. 04/2017.

Nota Técnica FEPAM 10/2019.

¹⁶ ABNT NBR13.896:1997.

ABNT NBR15.849:2010.

Tabela 10-68 - Padrões para delimitação das áreas de restrição.

Áreas de restrição	Descrição
Cursos d'água	O aterro sanitário deverá situar-se a mais de 200 metros de rios, nascentes, arroios, e outros mananciais de água, com a distância medida a partir da calha regular. <i>Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 (arquivo Secao 1 Hidrografia)</i>
Terrenos sujeitos à inundação	O aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações , em períodos de recorrência de 100 anos. <i>Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 (arquivo Secao 1 Hidrografia)</i>
Rodovias	O aterro sanitário deverá manter uma distância mínima de 20 metros a partir da faixa de domínio de rodovias e estradas vicinais <i>Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 (arquivo Secao 4 Sistema Transporte)</i>
Núcleos Populacionais	O aterro sanitário deverá atentar para um distanciamento mínimo de residências, objetivando minimizar efeitos operacionais a serem avaliados no licenciamento ambiental, sendo sugerida a distância mínima de 500 metros de núcleos populacionais e 2000 metros de área urbanizada . <i>Zoneamento Municipal</i>
Declividade	A declividade da área deverá situar-se entre 2% (1,14°) e 20% (11,30°) . <i>Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM - Mapa de declividade em percentual do relevo brasileiro</i>
Aeródromos	São consideradas "Área de Segurança Aeroportuária" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias: I - raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e II - raio de 13 km para os demais aeródromos . <i>IBGE (escala 1:250.000)</i>
Unidades de Conservação	Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental relativas a áreas de preservação permanente, Unidades de Conservação (Plano de manejo e Zona de Amortecimento, conforme aplicabilidade) [...] <i>SEMA/RS e ICMBio</i>

Elaboração: Tetra Tech, 2023.

Com base nas restrições mencionadas anteriormente, foi possível identificar regiões adequadas para a implantação de aterros sanitários nos municípios de Araricá e Portão. A definição dos municípios fundamentou-se em múltiplos aspectos locais, além das restrições ambientais, incluindo sua proximidade ao centro de massa de geração de resíduos dentre municípios consorciados e de rodovias pavimentadas, de modo a trazer maior eficiência à logística de RSU.

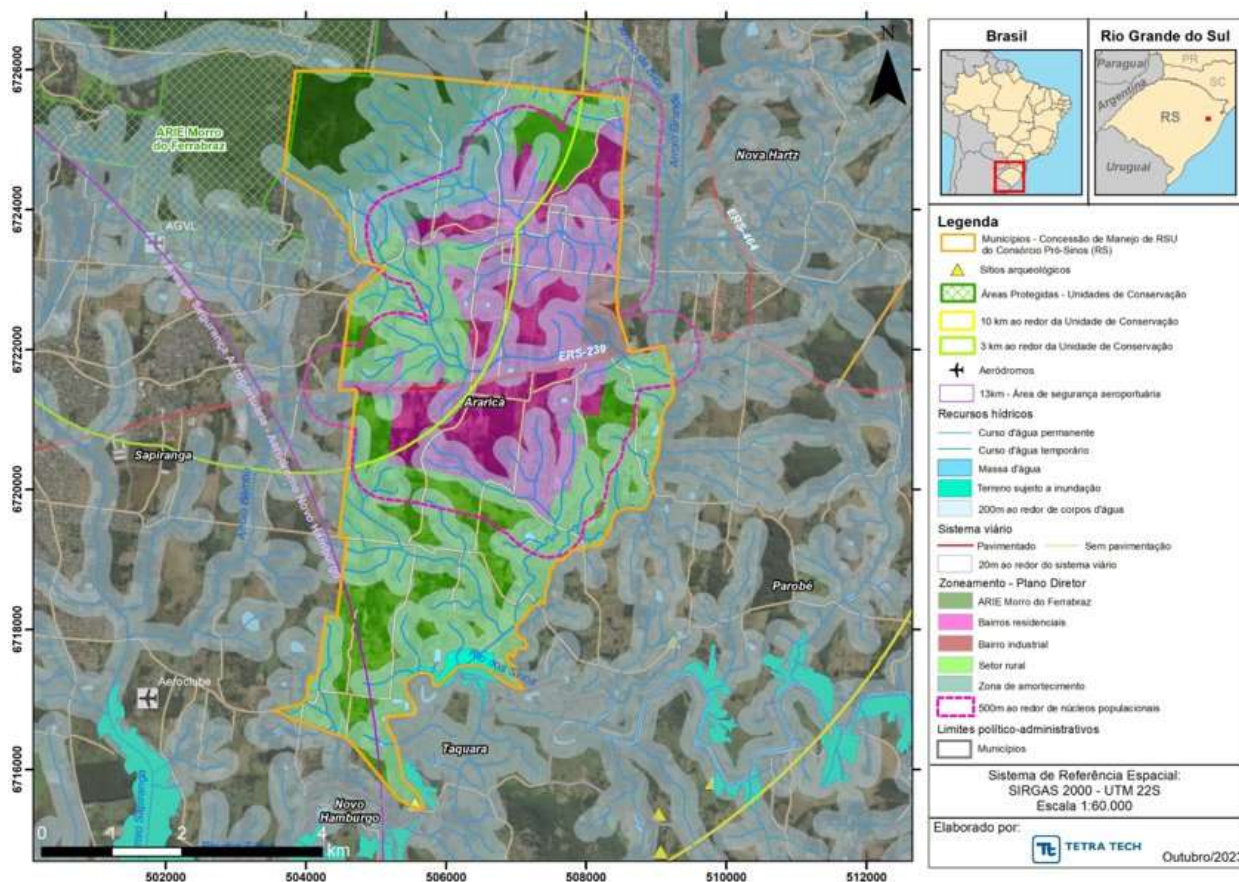
Dessa forma, as áreas desses municípios foram analisadas considerando suas zonas de restrição, declividade e critérios de licenciamento da FEPAM, conforme detalhado a seguir.

10.13.3.1 Araricá

A partir da verificação da possibilidade de implantação do aterro sanitário no município de Araricá, foram analisadas as características físicas e geográficas do município, além das áreas de restrição e mapeamento de licenciamento realizado pela FEPAM.

O mapa contido na **Figura 10-5**, demonstra a aplicação dos critérios de áreas de restrição para a implantação de aterros sanitários. É possível observar que a região possui predominância de cursos d'água, limitando significativamente as áreas passíveis de implantação de aterro no município.

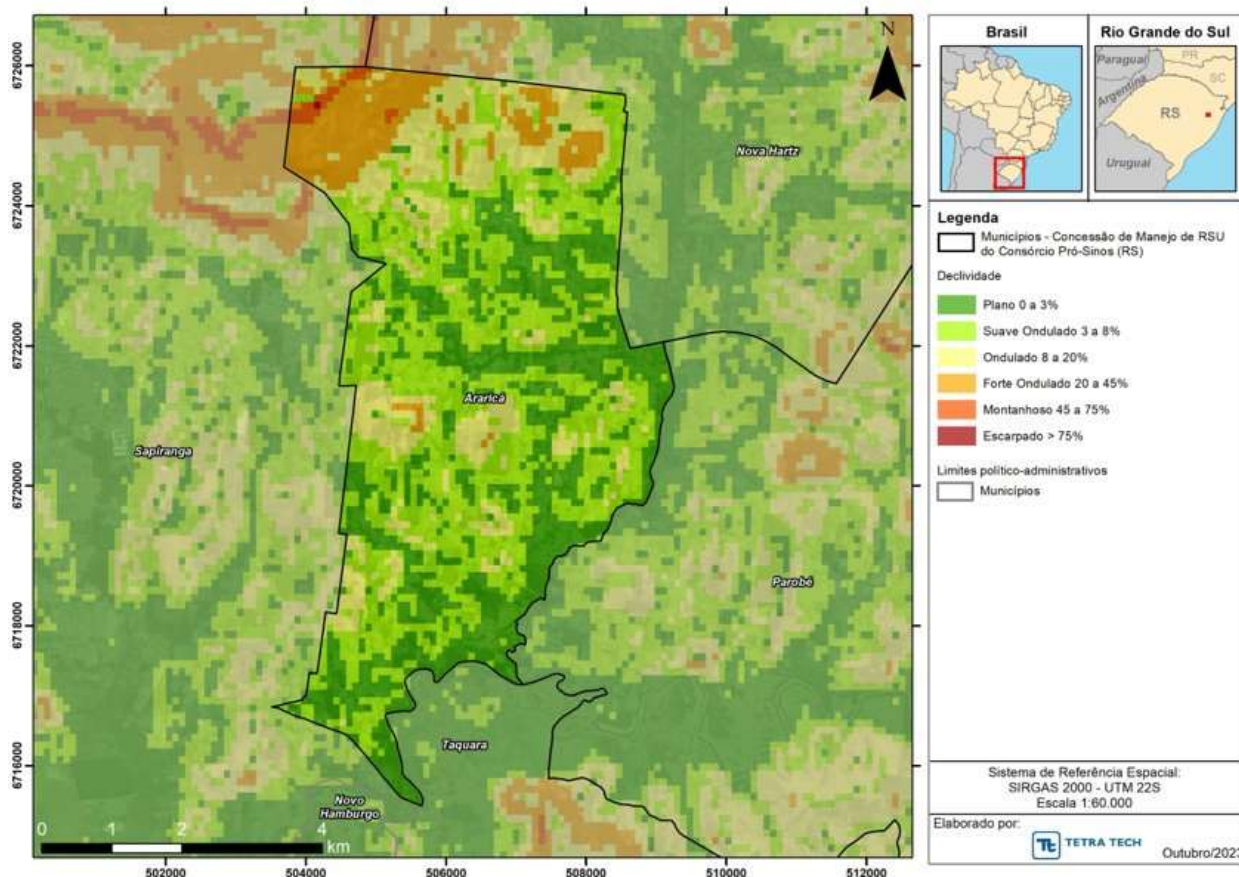
Figura 10-5 - Visão Geral - Araricá/RS.



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

Após a avaliação dos critérios indicados no mapa anterior, foi analisado o critério de declividade, conforme **Figura 10-6**. Neste mapa, observa-se que o município apresenta característica de declividade entre plano e ondulado, com poucas áreas apresentando declividade superior a 20 graus.

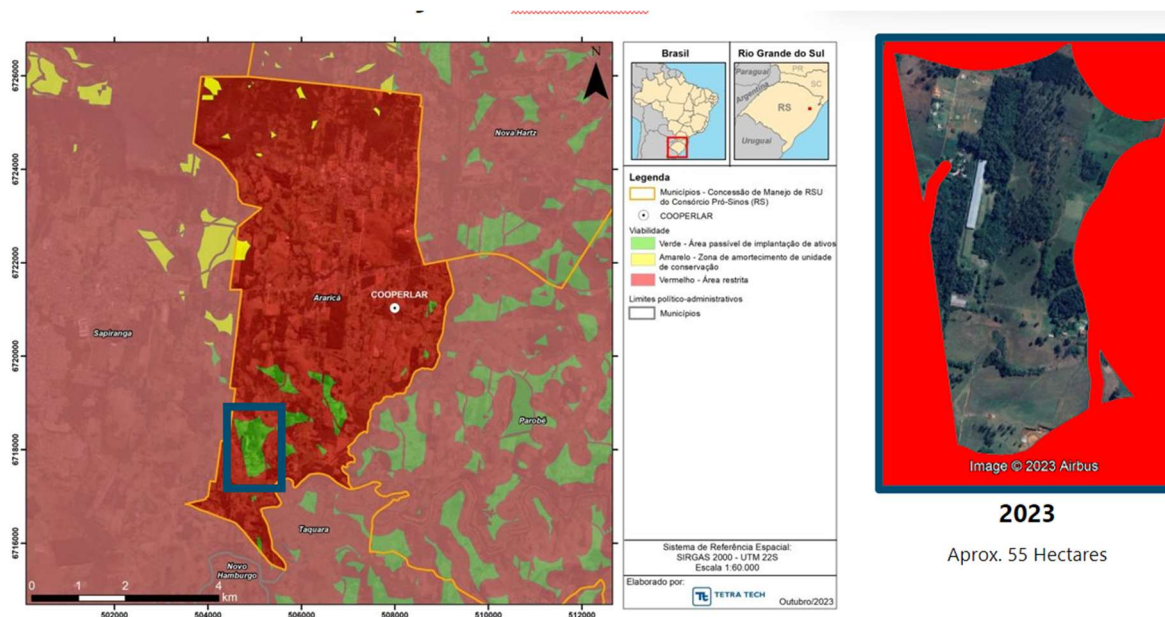
Figura 10-6 - Visão de Declividades - Araricá/RS



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

Após a aplicação das restrições de declividade, a **Figura 10-7** demonstra a resultante preliminar das áreas passíveis de implementação de aterro sanitário no município de Araricá.

Figura 10-7 - Visão Áreas de Restrição - Araricá/RS



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

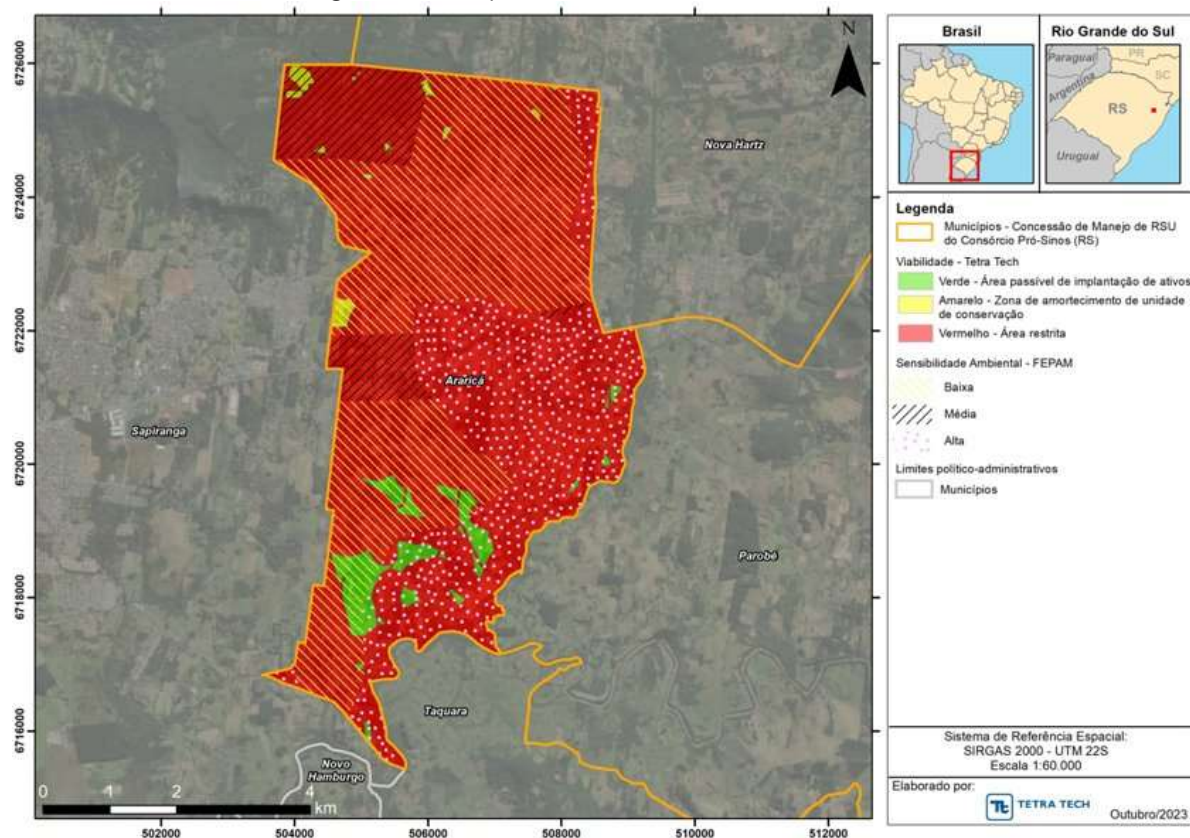
A partir da análise do mapa acima, é possível identificar as possíveis áreas de implantação de aterros sanitários, a depender de seu porte, no município de Araricá, com destaque à área que possui dimensão equivalente a 55 hectares, aproximadamente.

Contudo, em observância à Nota Técnica FEPAM, de outubro de 2019, que indica a avaliação regional de áreas para a destinação de resíduos sólidos urbanos, a

Figura 10-8 aponta que uma parcela das áreas identificadas como passíveis para a implantação de aterro sanitário situa-se em regiões de alta sensibilidade ambiental em zona de depressão periférica, podendo apresentar:

- Ausência de solo argiloso;
- Potencial alto de contaminação de aquífero;
- Alta suscetibilidade à erosão;
- Potencial de instabilidade geotécnica;
- Alto potencial fossilífero.

Figura 10-8 - Mapa licenciamento FEPAM - Araricá/ RS.



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

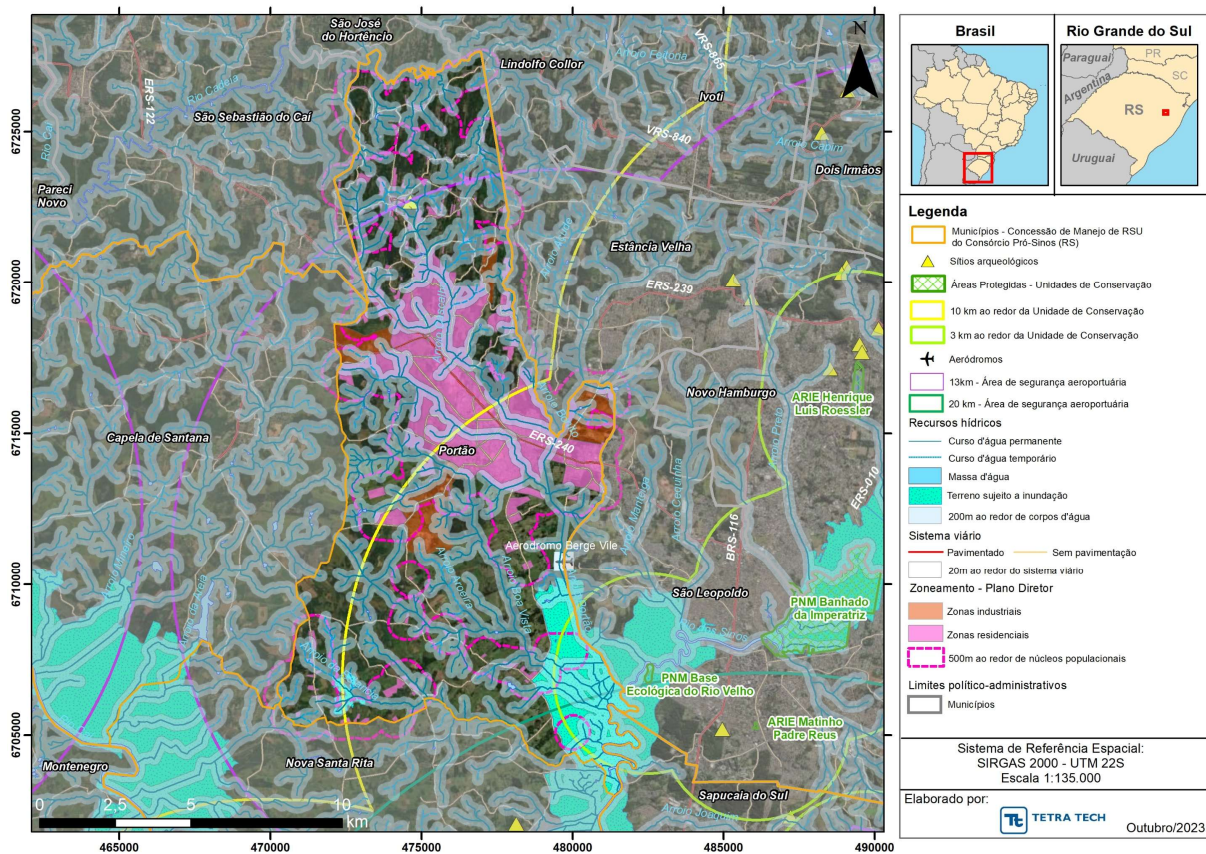
Desta forma, uma vez prevista a implantação nestas regiões, é recomendada a preferência às áreas indicadas como de baixa sensibilidade, apresentando:

- Solo argiloso medianamente espesso;
- Superfície freática profunda ou ausente;
- Baixa suscetibilidade à erosão;
- Baixo gradiente topográfico;
- Baixo potencial fossilífero.

10.13.3.2 Portão

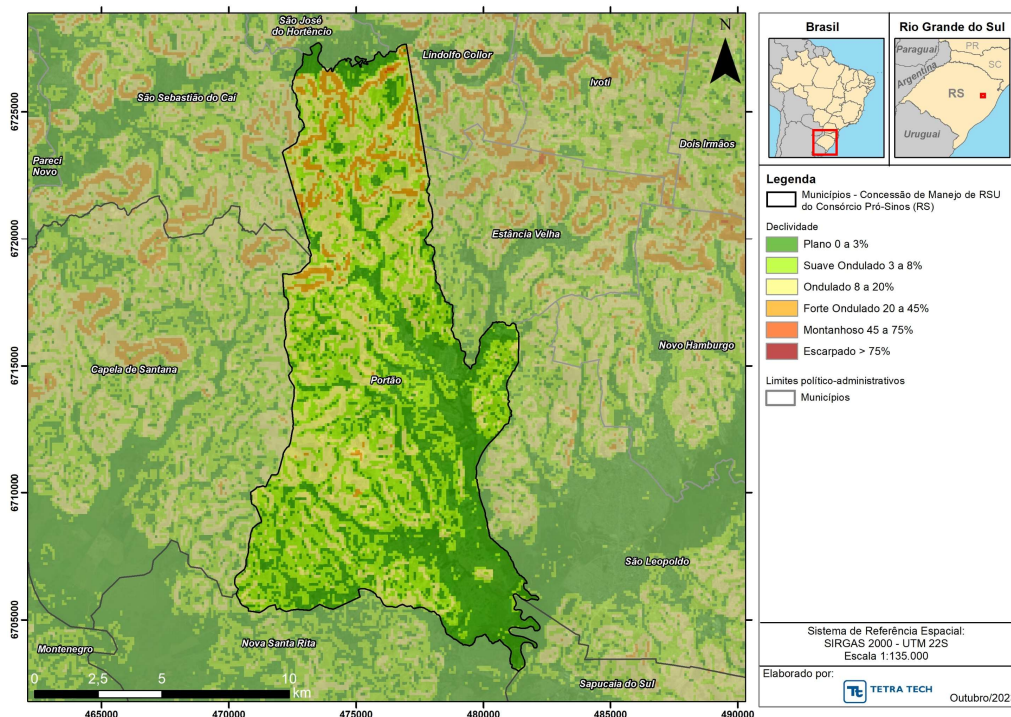
A partir da verificação da possibilidade de implantação do aterro sanitário no município de Portão, foram analisadas as características físicas e geográficas do município, além das áreas de restrição e mapeamento de licenciamento realizado pela FEPAM.

Figura 10-9 - Visão Geral - Portão/RS.



Após a avaliação dos critérios indicados no mapa anterior, foi analisado o critério de declividade, conforme **Figura 10-10**. Neste mapa, assim como em Araricá, observa-se que o município apresenta característica de declividade entre plano e ondulado, com poucas áreas apresentando declividade superior a 20 graus.

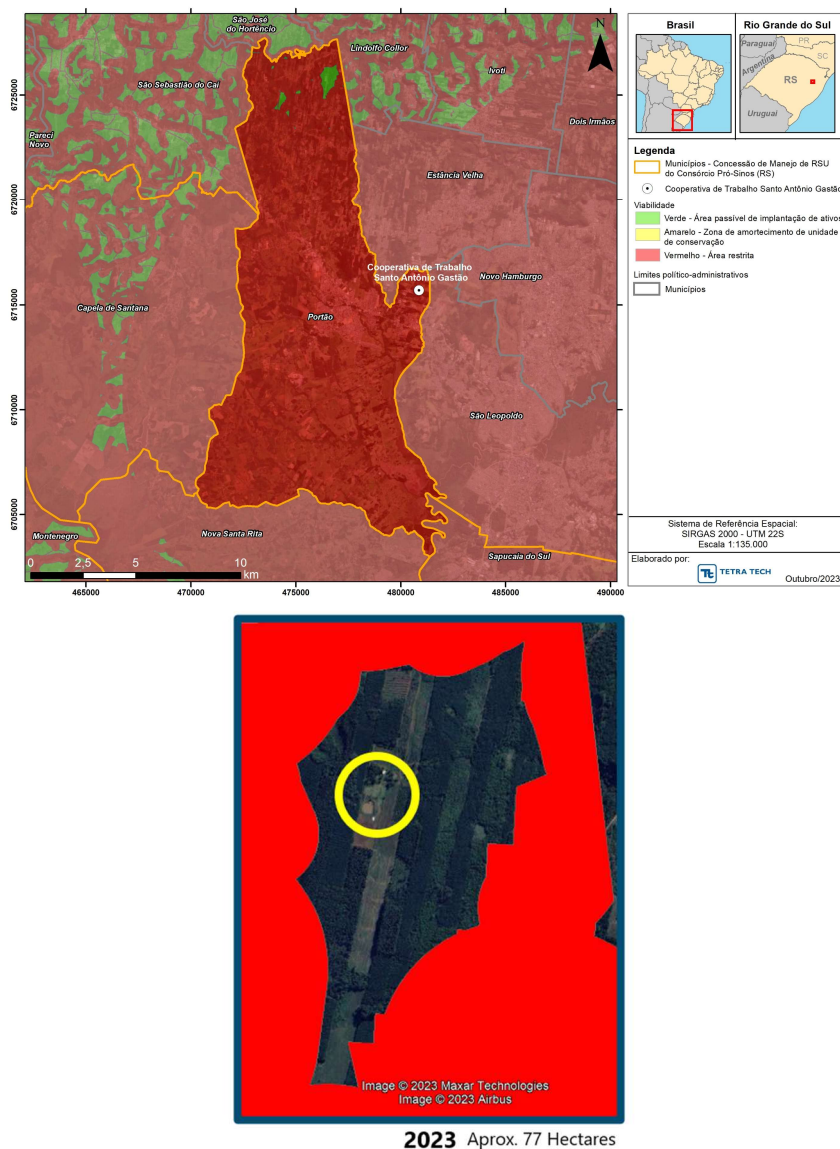
Figura 10-10 - Visão de Declividades - Portão/RS.



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

Após a aplicação das restrições de declividade, a **Figura 10-11** demonstra a resultante preliminar das áreas passíveis de implementação de aterro sanitário no município de Araricá.

Figura 10-11 - Visão Áreas de Restrição - Portão/RS



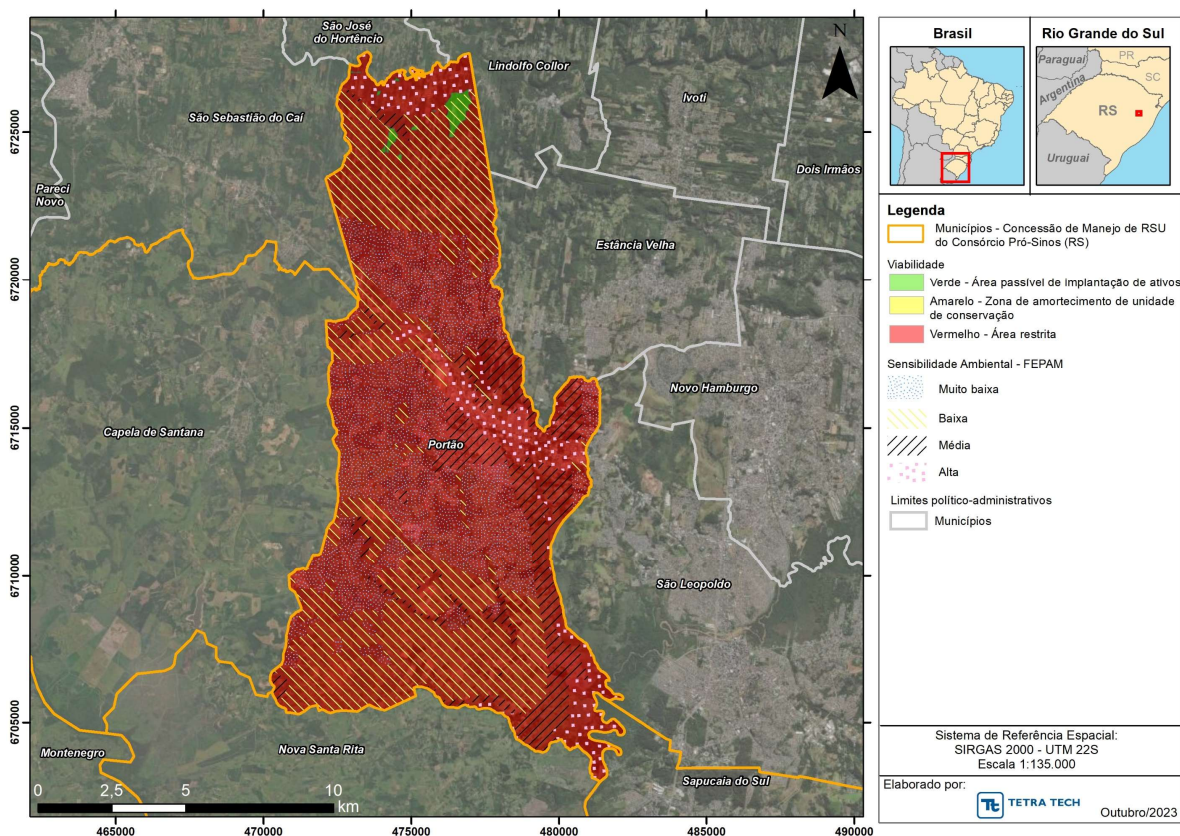
Elaboração: Tetra Tech, 2023.

A partir da análise do mapa acima, identifica-se duas possíveis áreas de implantação de aterro sanitário no município com destaque à área equivalente a 77 hectares, aproximadamente. O lago identificado e destacado em amarelo na área de 77 hectares não se apresenta em visualizações de satélites de anos anteriores, sugerindo sua formação artificial.

Em observância à Nota Técnica FEPAM, de outubro de 2019, que indica a avaliação regional de áreas para a destinação de resíduos sólidos urbanos, a **Figura 10-12** aponta que uma parcela da área de 77 hectares, identificada como passível para a implantação de aterro sanitário possui uma pequena parcela de sua área situada em região de alta sensibilidade ambiental em zona de depressão periférica, podendo apresentar:

- Ausência de solo argiloso;
- Potencial alto de contaminação de aquífero;
- Alta suscetibilidade à erosão;
- Potencial de instabilidade geotécnica;
- Alto potencial fossilífero.

Figura 10-12 - Mapa licenciamento FEPAM - Portão/ RS.



Elaboração: Tetra Tech, 2023.

Desta forma, assim como indicado em Araricá, uma vez prevista a implantação nesta região, é recomendada a preferência às áreas indicadas como de baixa sensibilidade, que apresenta:

- Solo argiloso medianamente espesso;
- Superfície freática profunda ou ausente;
- Baixa suscetibilidade à erosão;
- Baixo gradiente topográfico;
- Baixo potencial fossilífero.

10.13.4 Empreendimentos na Localidade Propensos para Disposição Final de RSU

No Estado do Rio Grande do Sul, a Resolução CONSEMA N° 372/2018 (e suas atualizações) dispõe sobre os empreendimentos e atividades que são passíveis de licenciamento ambiental, além de informar quais destes possuem o licenciamento de competência municipal.

De acordo com a Resolução CONSEMA N° 372/2018, os empreendimentos que atuam com Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são licenciados pelo órgão ambiental estadual quando:

- A área física do empreendimento e atividade licenciável ultrapassar os limites do município;
- Um empreendimento com mais de uma atividade tiver competências distintas (atividades licenciáveis pelo órgão ambiental estadual e municipal);
- O empreendimento conter as seguintes atividades:
 - unidades de mistura e pré-condicionamento de resíduos classe II para fins de coprocessamento;
 - produção de biogás; geração de energia elétrica a partir de biogás;
 - central triagem e compostagem de RSU com estação de transbordo (a partir de 3.000,01 ton/mês);
 - aterro sanitário com central de triagem de RSU;
 - aterro sanitário com central de triagem e compostagem de RSU;
 - aterro sanitário de RSU;
 - usinas de compostagem de RSU (a partir de 80,01 ton/mês);
 - processamento de resíduo sólido urbano (a partir de 70,01 ton/dia);
 - remediação e/ou recuperação de área degradada por disposição de RSU;
 - monitoramento de área remediada ou degradada por disposição de RSU.

Ainda, de acordo com a mesma resolução, os municípios possuem competência para licenciar as seguintes instalações de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU):

- Central triagem e compostagem de RSU com estação de transbordo (até 3.000,00 ton/mês);
- Central triagem de RSU com estação de transbordo;
- Central de recebimento de resíduos de poda
- Classificação/seleção de RSU oriundo de coleta seletiva;
- Estação de transbordo de RSU;
- Usinas de compostagem de RSU (até 80,00 ton/mês);
- Processamento de resíduo sólido urbano (até 70,00 ton/dia).

Realizou-se um levantamento e a análise de regularidade das áreas propensas para disposição final existentes e relativas aos empreendimentos instalados nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, que atuam com gerenciamento de RSU (**Tabela 10-69**).

Tabela 10-69 - Levantamento e análise das áreas propensas para disposição final de RSU.

Município	Empreendimento	Documento Ambiental	Regularidade
Campo Bom	Aterro Sanitário de RSU	LO 03969/2022 (Válida até 28.12.2025) FEPAM	Licenciamento regular
Nova Hartz	Operação do Aterro de RCC	LO 003/2020 (válida até 22.04.2024) - Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente	Licenciamento regular
Minas do Leão (presta serviço para Glorinha)	Aterro Sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR)	LO Nº 02238/2023 (válida até 12/09/2027) FEPAM	Licenciamento regular
São Leopoldo (presta serviço para 14 municípios da estruturação)		LO Nº 02465/2023 (válida até 08/11/2024) FEPAM	Licenciamento regular

Fonte: Tetra Tech, 2023.

Considerando as áreas propensas para disposição final existentes e relativas aos empreendimentos instalados nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, que atuam com gerenciamento de RSU, percebe-se que apenas o município de Nova Hartz não possui áreas com unidades de conservação. Os municípios de Minas do Leão e São Leopoldo, não fazem parte do estudo de zoneamento em questão.

10.13.5 Boas Práticas Identificadas

Foram identificadas ações municipais voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos, que combinaram implantação de pontos de entrega e melhoria logística, programas de educação ambiental voltados a escolas e comunidades, capacitação de catadores e iniciativas de logística reversa. Estas ações tiveram como objetivos reduzir o descarte irregular e aumentar a recuperação de materiais recicláveis, articulando ações técnicas e socioeducativas entre os municípios envolvidos.

- **Campo Bom:** Em dezembro de 2025 o município instituiu o Programa Recicla Mais, com o objetivo de consolidar, ampliar e promover ações integradas de coleta, triagem e valorização dos resíduos sólidos, associadas às atividades educativas e de inclusão social, visando a sustentabilidade ambiental, o desenvolvimento social e a melhoria de vida do município.
- **Capela de Santana:** Programa “Portas Abertas” (2025) na Unidade Essencis/CRVR, que consiste em visitas técnicas orientadas (porta aberta) para estudantes e comunidade, com demonstrações do ciclo de tratamento de resíduos (recepção, segregação, encaminhamento técnico) e palestras sobre serviços ecossistêmicos associados ao solo e à água. A iniciativa incorporou protocolos de comunicação e materiais didáticos para integrar conceitos de qualidade do solo, proteção hídrica e prevenção de passivos ambientais, reforçando o papel da educação ambiental como instrumento de gestão territorial.
- **Parobé:** O Núcleo de Educação Ambiental (NEA) realizou campanhas de coleta seletiva para resíduos eletroeletrônicos e de postos de entrega de óleo vegetal, com estabelecimento de pontos de coleta e protocolos de acondicionamento seguro (evitando contaminação e facilitando logística reversa). Em 2025, houve participação das escolas municipais na VI Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente, fortalecendo a articulação entre educação formal e práticas de gestão de resíduos.
- **São Francisco de Paula:** Ação voltada à troca de garrafas PET por mudas de flores, além de campanhas de conscientização sobre o descarte de eletrônicos no Lago São Bernardo, visando proteger os recursos hídricos da Serra.
- **Sapucaia do Sul:** A Prefeitura de Sapucaia do Sul, por meio das Secretarias de Obras e Meio Ambiente, ampliou as operações de limpeza em terrenos baldios do município. A ação visa reduzir riscos sanitários, prevenir focos de vetores e melhorar as condições urbanas, integrando fiscalização e ações corretivas contínuas.
- **Esteio:** Aprimoramento nas atividades de coleta de resíduos sólidos, contemplando melhoria de frota, ampliação de cobertura e fluxo de operação, bem como monitoramento de frota para acompanhamento detalhado e preciso do cumprimento de roteiros de coleta.

11 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) E LOGÍSTICA REVERSA

11.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

A gestão de resíduos sólidos, essencial para todos os geradores de resíduos sólidos, perpassa pelo compartilhamento de responsabilidades com os geradores de resíduos, o poder público e os consumidores para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo dos resíduos sólidos.

Neste contexto, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, define grande gerador como “aquele que gera resíduos que, por sua natureza, composição ou volume, não são equiparados aos resíduos domiciliares”. Por tais características, grandes geradores estão sujeitos à elaboração e à implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

No contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos (artigo 20º):

- Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do artigo 13, sendo eles:
 - resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c” (resíduos sólidos urbanos);
 - resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
 - resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária);
 - resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
- Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
 - gerem resíduos perigosos;
 - gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.
- As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

- Os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
- Os responsáveis por atividades agrossilvipastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA (Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária).

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve possuir o seguinte conteúdo mínimo (artigo 21º):

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador.
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA. A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado (artigo 22º).

Os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade (artigo 23°).

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do SISNAMA (artigo 24°).

11.2 Logística Reversa

A Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Conforme previsão legal, os sistemas de logística reversa serão estendidos a produtos e embalagens considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (SINIR, 2020).

No contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de (artigo 33°):

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas de logística reversa serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (parágrafo 1 - artigo 33°).

Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem no artigo 33º, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

- Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o parágrafo 1 - artigo 33º.

Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa. Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (artigo 33º).

Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do artigo 33º, os consumidores são obrigados a (artigo 35º):

- Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.
- O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido, na forma de lei municipal.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (artigo 36º):

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;

- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso conforme estabelecidos no artigo 33º, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O que concerne ao Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, especificado no artigo 19, inciso XV, da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, diz respeito às formas de participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa.

Conforme art. 18, do Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou de outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis. Aos consumidores caberá a responsabilidade de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução em algum ponto de entrega previamente divulgado. Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregar-se-á desta função, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.

Atividades como a captação e concentração desses resíduos pelo poder público municipal, por exemplo, pode envolver a rede de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e/ou ecopontos instalados pelos municípios, desde que os mesmos recebam uma contrapartida pela execução do serviço e/ou utilização das estruturas sob sua responsabilidade. Os municípios devem exigir regularmente atualização das informações completas do setor empresarial no que diz respeito à realização das ações sob a responsabilidade de cada um dos atores. Além disso, os municípios devem investir em atividades de educação ambiental, as quais devem tratar sobre o que são os sistemas de logística reversa, quem é responsável por cada serviço e ação e enfatizar a importância da segregação e encaminhamento adequados desses resíduos perigosos por parte da população. Esta deve compreender que o princípio da responsabilidade compartilhada inicia seu ciclo em cada cidadão que gera o resíduo.

12 SOLUÇÕES CONSORCIADAS

Soluções consorciadas em um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) consistem em ações compartilhadas entre municípios consorciados para gerenciar resíduos sólidos urbanos, abrangendo coleta, segregação, transporte, tratamento e disposição final em instalações regionais adequadas, como aterros sanitários conjuntos. Essa abordagem é incentivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei 12.305/2010), que prioriza associações intermunicipais para superar limitações individuais, especialmente de pequenos municípios, promovendo eficiência e conformidade legal.

Essas soluções promovem redução de custos municipais por meio de economias de escala e gestão associada, permitindo acesso prioritário a recursos federais conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Elas facilitam a universalização dos serviços de saneamento, melhoram a eficiência operacional e reduzem impactos ambientais, como poluição de solos e recursos hídricos, ao centralizar a disposição final em locais adequados. Além disso, incentivam a colaboração intermunicipal, superam limitações individuais de pequenos municípios, atendem metas ambiciosas da PNRS e trazem alguns benefícios:

a) Benefícios Econômicos

- Redução de custos via economia de escala, com diminuição de até 30% nos gastos de destinação e transporte ao compartilhar infraestruturas.
- Prioridade no acesso a recursos federais e convênios para projetos, além de isenção de planos municipais individuais.
- Otimização de investimentos em tecnologias regionais adequadas, evitando duplicação de esforços.

b) Benefícios Ambientais e Sanitários

- Eliminação gradual de disposições irregulares de resíduos, com destinação adequada que previne contaminação de solos, águas e saúde pública.
- Melhoria na qualidade operacional de aterros e estímulo à coleta seletiva e reciclagem em escala regional.
- Redução de impactos negativos, como poluição hídrica e degradação ambiental, por meio de planejamento integrado.

A presente seção descreve a infraestrutura de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos municípios diretamente envolvidos neste plano. Serão abordadas, de forma estruturada por etapas operacionais, as condições vigentes relativas a: serviço de coleta mista e seletiva, sistemas de triagem e transbordo, transporte dos resíduos desde os pontos de transbordo até as instalações de

destinação final, processos de tratamento, unidades de disposição final ambientalmente licenciadas, programas de coleta seletiva e a estrutura física e operacional das unidades de triagem municipais.

Ainda, após a análise, foi construído um cenário para implantação de soluções consorciadas e/ou compartilhadas entre as unidades municipais. Tal cenário considerou criteriosamente os seguintes parâmetros técnicos e estratégicos:

- **Economia de escala**, com vistas à otimização de custos operacionais e à maximização da eficiência logística;
- **Proximidade geográfica das instalações e dos pontos de geração**, visando à redução de deslocamentos, emissões e custos de transporte;
- **Medidas e procedimentos de prevenção de riscos ambientais**, e conformidade com normativos ambientais aplicáveis.

12.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Resíduos sólidos urbanos (RSU) são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei nº 12.305/2010) como o conjunto de resíduos domiciliares (RDO), originários de atividades domésticas em residências urbanas, e resíduos de limpeza urbana, provenientes da varrição, limpeza de logradouros, vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (RPU). RDO significa Resíduos Sólidos Domiciliares, que são os gerados em residências e em atividades comerciais com características semelhantes, caracterizados pelo “lixo comum”, resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e rejeitos de residências. RPU, significa Resíduos Sólidos Públicos, e são aqueles provenientes das ações de limpeza e manutenção de vias públicas, praças, parques e limpeza de bocas de lobo, dentre outros.

12.1.1 Resíduos Domiciliares (RDO)

12.1.1.1 Diretrizes e fundamentos basais da solução projetada

A solução projetada tem por objetivo promover a gestão integrada, eficiente e sustentável dos resíduos sólidos entre os municípios participantes por meio da articulação técnica, administrativa e financeira compartilhada, visando otimizar os recursos, ampliar a capacidade operacional (coleta, triagem, tratamento e disposição final), garantir conformidade legal e ambiental, fomentar a inclusão e formalização de catadores, e implementar ações coordenadas de educação ambiental e

fiscalização, assegurando soluções de longa duração que minimizem impactos socioambientais e gerem benefícios socioeconômicos regionais.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) constitui a estratégia nacional de longo prazo destinada à operacionalização das disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), traduzindo em diretrizes, metas, programas e projetos as obrigações legais, os princípios e os objetivos estabelecidos pela lei. Sua metodologia parte do diagnóstico da situação dos resíduos, incorpora cenários prospectivos (tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas) e culmina na proposição de metas e ações para a consecução dos objetivos institucionais da PNRS.

12.1.1.2 Projeção de demanda

12.1.1.2.1 Metodologias de projeção populacional avaliadas

A estimativa da evolução populacional dos municípios integrantes do PIGIRS apresenta desafios metodológicos e operacionais relevantes, decorrentes da escassez de projeções oficiais atualizadas e das incertezas intrínsecas às diferentes metodologias demográficas. Fatores tais como particularidades locais (dinâmicas migratórias, desenvolvimento econômico localizado, obras de infraestrutura), variações eventuais na fecundidade e mortalidade, e defasagens na disponibilidade de dados incrementam o grau de incerteza. Em razão disso, recomenda-se uma abordagem cautelosa e documentada, que privilegie transparência nas premissas adotadas e permita atualizações conforme a disponibilidade de novas bases de dados.

Com base nos censos do IBGE de 2000, 2010 e 2022, foram desenvolvidas projeções populacionais para o período 2026–2055. As projeções foram calculadas individualmente para cada município do PIGIRS e contrastadas com as séries de referência estadual (Rio Grande do Sul) e nacional (Brasil), adotando-se, como hipótese de trabalho, a manutenção das tendências de crescimento observadas no intervalo 2000–2022 ao longo do horizonte da solução. Essa premissa foi explicitada como hipótese central do estudo, sujeita a revisões caso ocorram alterações estruturais relevantes na dinâmica demográfica ou na base de dados.

Para estimar a evolução ano a ano da população municipal foram aplicadas quatro metodologias de referência, escolhidas por sua complementaridade — visando capturar diferentes padrões de evolução demográfica e possibilitar a construção de cenários comparativos (base, otimista e pessimista). As metodologias aplicadas foram as seguintes:

- **Projeção Aritmética:** Modelo em que o tempo é uma variável fundamental. A população cresce de forma linear, com um incremento anual fixo baseado em uma taxa de crescimento aritmético constante;
- **Projeção Geométrica:** Assim como na projeção aritmética, o tempo é um fator relevante. Contudo, o crescimento populacional ocorre de forma proporcional à população do ano anterior, utilizando uma taxa de crescimento geométrico anual. O resultado é um crescimento cumulativo mais acelerado ao longo do tempo;
- **Taxa Decrescente de Crescimento:** Esta metodologia parte do princípio de que, à medida que a população aumenta, a taxa de crescimento tende a diminuir. A curva gerada se aproxima de um ponto de saturação, estimado com base nos dados populacionais de três momentos distintos — os Censos de 2000, 2010 e 2022;
- **Crescimento Logístico:** Semelhante ao modelo de taxa decrescente, assume que o crescimento populacional segue uma trajetória de aceleração inicial, seguida por uma desaceleração conforme se aproxima de um limite máximo (saturação populacional). A curva resultante tem formato sigmoide (em “S”).

Os modelos Taxa Decrescente de Crescimento e Crescimento Logístico exigem que sejam atendidas as seguintes restrições:

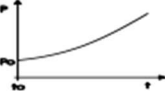
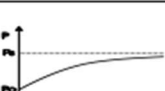
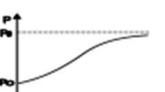
$$P_0 * P_2 < P_1^2 \text{ e } P_0 < P_1 < P_2$$

Onde:

- P_0 é igual à população referente ao Censo IBGE de 2000;
- P_1 é igual à população referente ao Censo IBGE de 2010; e
- P_2 é igual à população referente ao Censo IBGE de 2022.

A Figura a seguir apresenta um resumo descritivo contendo parâmetros e fórmulas utilizados para cada metodologia analisada para estudo da projeção populacional.

Figura 12-1 – Resumo das metodologias de projeção populacional analisadas.

Método	Descrição	Forma da curva	Taxa de crescimento	Fórmula da projeção	Coefficientes (se não for efetuada análise da regressão)
<i>Projeção aritmética</i>	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
<i>Projeção geométrica</i>	Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$	$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$ ou $P_t = P_0 \cdot (1 + i)^{(t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$ ou $i = e^{K_g} - 1$
<i>Taxa decrescente de crescimento</i>	Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.		$\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
<i>Crescimento logístico</i>	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_l]$ e com $P_t = P_s/2$. Para aplicação das fórmulas, os dados devem ser equidistantes no tempo.		$\frac{dP}{dt} = K_l \cdot P \cdot \left(\frac{P_s - P}{P_s} \right)$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{-K_l \cdot (t - t_0)}}$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $c = (P_s - P_0)/P_0$ $K_l = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$

Fonte: Von Sperling, 2014.

Notas: $\frac{dP}{dt}$ é igual a taxa de crescimento da população em função do tempo.

P_0 , P_1 e P_2 são iguais às populações nos anos t_0 , t_1 e t_2 , respectivamente.

P_t é igual à população estimada no ano t .

P_s é igual à população de saturação.

K_a , K_g , K_d , K_l , i e c são coeficiente.

12.1.1.3 Análise dos dados populacionais

A análise das séries populacionais referentes aos Censos do IBGE de 2000, 2010 e 2022 permite identificar padrões, flutuações e alterações estruturais na demografia municipal, constituindo-se em base técnico-científica para a formulação e implementação de estratégias de manejo de resíduos sólidos. Tais informações são fundamentais para o dimensionamento da infraestrutura, a projeção de demandas de serviço e a definição de parâmetros operacionais e econômicos da solução.

Adicionalmente, a avaliação comparada da evolução populacional dos municípios integrantes do PIGIRS, em confronto com os referenciais estadual (Rio Grande do Sul) e nacional (Brasil), é imprescindível para a compreensão do contexto demográfico agregado e das pressões territoriais que possam afetar os serviços. Esse enfoque possibilita calibrar cenários de demanda, priorizar investimentos e orientar a alocação de recursos humanos, logísticos e financeiros de forma compatível com as tendências observadas.

A Tabela a seguir apresenta, de forma consolidada, os contingentes populacionais levantados pelo IBGE e as variações absolutas e taxas médias anuais de crescimento referentes aos períodos censitários analisados, para os municípios do plano, ao Estado do Rio Grande do Sul e ao Brasil.

Tabela 12-1 – População dos municípios do Plano, Estado do Rio Grande do Sul e Brasil.

Municípios	2000	2010	2022	Variação 2000 - 2010		Variação 2010 - 2022	
				total	a.a.	total	a.a.
Araricá	4.032	4.864	8.525	20,6%	2,06%	75,3%	6,27%
Cachoeirinha	107.564	118.278	136.258	10,0%	1,00%	15,2%	1,27%
Campo Bom	54.018	60.074	62.886	11,2%	1,12%	4,7%	0,39%
Capela de Santana	10.032	11.612	11.159	15,7%	1,57%	-3,9%	-0,33%
Esteio	80.048	80.755	76.137	0,9%	0,09%	-5,7%	-0,48%
Glorinha	5.684	6.891	7.658	21,2%	2,12%	11,1%	0,93%
Igrejinha	26.767	31.660	32.808	18,3%	1,83%	3,6%	0,30%
Nova Hartz	15.071	18.346	20.088	21,7%	2,17%	9,5%	0,79%
Nova Santa Rita	15.750	22.716	29.024	44,2%	4,42%	27,8%	2,31%
Parobé	44.776	51.502	52.058	15,0%	1,50%	1,1%	0,09%
Portão	24.657	30.920	34.072	25,4%	2,54%	10,2%	0,85%
Riozinho	4.071	4.330	4.473	6,4%	0,64%	3,3%	0,28%
Rolante	17.851	19.485	21.253	9,2%	0,92%	9,1%	0,76%
São Francisco de Paula	19.725	20.537	21.893	4,1%	0,41%	6,6%	0,55%
Sapucaia do Sul	122.751	130.957	132.107	6,7%	0,67%	0,9%	0,07%
Total Plano	552.797	612.927	650.399	10,9%	1,09%	6,1%	0,51%
Estado do RS	10.181.749	10.693.929	10.882.965	5,0%	0,50%	1,8%	0,15%
Brasil	169.799.170	190.755.799	203.080.756	12,3%	1,23%	6,5%	0,54%

Fonte: IBGE, 2000; IBGE, 2010 e IBGE, 2022.

A análise das séries censitárias indica que a população agregada dos municípios cresceu 10,9% no período 2000–2010 (taxa média anual de 1,09%) e 6,1% no período 2010–2022 (taxa média anual de 0,51%). Para efeito comparativo, o Estado do Rio Grande do Sul registrou variações de 5,0% (0,50% a.a.) em 2000–2010 e 1,8% (0,15% a.a.) em 2010–2022, enquanto a população brasileira evoluiu 12,3% (1,23% a.a.) e 6,5% (0,54% a.a.) nos mesmos intervalos. Assim, no agregado, o conjunto de municípios apresentou crescimento superior ao estadual e inferior ao nacional.

Observa-se que, durante o período de 2010 a 2022, oito municípios – Araricá, Cachoeirinha, Glorinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Portão, Rolante e São Francisco de Paula – registraram um crescimento percentual da população superior à média nacional e cinco municípios – Campo Bom, Igrejinha, Parobé, Riozinho e Sapucaia do Sul – também tiveram crescimento, porém abaixo da média nacional. Os municípios de Capela de Santana e Esteio apresentaram decréscimo populacional durante esse período, correspondendo a -3,9% e -5,7%, respectivamente.

Além disso, é notável que o crescimento populacional verificado no período de 2010 a 2022 supera a variação observada no período de 2000 a 2010 em apenas três municípios, nomeadamente Araricá, Cachoeirinha e São Francisco de Paula.

Pode-se concluir que, em termos médios, os municípios mantêm tendência de crescimento populacional, porém com ritmo de aumento em desaceleração ao longo dos censos mais recentes. Essa tendência observada é respaldada pelo crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Sul ao longo dos últimos censos, o qual está sofrendo uma desaceleração percentual acima da média nacional, conforme observado nas Tabelas a seguir.

Tabela 12-2 – População do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil dos últimos censos.

População	1980	1991	2000	2010	2022
População do RS	7.942.722	9.135.479	10.181.749	10.693.929	10.882.965
População do Brasil	119.002.706	146.917.459	169.799.170	190.755.799	203.080.756

Fonte: Censos IBGE, 1980 a 2022.

Tabela 12-3 – Crescimento percentual da população do Estado (RS) e do Brasil entre censos vizinhos.

População	1980 - 1991	1991 - 2000	2000 - 2010	2010 - 2022
População do RS	15,0%	11,5%	5,0%	1,8%
População do Brasil	23,5%	15,6%	12,3%	6,5%

Fonte: Censos IBGE, 1980 a 2022.

A desaceleração demográfica verificada no Estado do Rio Grande do Sul decorre, predominantemente, de duas causas estruturais. Primeiramente, observa-se redução contínua da taxa de fecundidade, tendência de longo prazo que conduziu a taxa de reposição para patamares próximos a dois filhos por mulher já no início dos anos 2000. Embora essa dinâmica seja observada em âmbito nacional, sua intensidade é particularmente acentuada no contexto gaúcho. Em segundo lugar, o estado registra saldo migratório líquido negativo, resultante da saída de contingentes populacionais em direção a outros entes federados (notadamente Santa Catarina e Paraná), motivada por diferentes fatores socioeconômicos e de empregabilidade.

Com base nas variações censitárias observadas nos municípios integrantes e nas tendências estaduais, concluiu-se preliminarmente que os modelos de Crescimento Logístico e de Taxa Decrescente de Crescimento melhor representam o comportamento demográfico local registrado nos últimos censos. Tais modelos incorporam a hipótese de desaceleração progressiva do incremento populacional, com tendência à estabilização à medida que a população se aproxima de um limite assintótico — cenário compatível com a combinação de queda da natalidade e saldo migratório negativo detectados na análise dos períodos 2000–2010 e 2010–2022.

12.1.1.4 População adotada

A projeção populacional dos municípios foi realizada mediante a aplicação de quatro abordagens demográficas: (i) método aritmético; (ii) método geométrico; (iii) método de Taxa Decrescente de Crescimento; e (iv) modelo de Crescimento Logístico.

A análise das séries censitárias do IBGE (2000, 2010, 2022) indica uma tendência geral de desaceleração do crescimento populacional nos municípios, o que sugere a adequação preferencial dos modelos de Taxa Decrescente de Crescimento e de Crescimento Logístico, por sua capacidade de representar ritmos de aumento que diminuem ao longo do tempo e tendem a estabilizar em torno de um limite assintótico. No entanto, esses dois modelos impõem condicionantes matemáticos e empíricos que nem sempre se verificam em todas as séries municipais, exigindo avaliação prévia da consistência dos dados para sua aplicação.

Conforme a análise dos dados, verificou-se o seguinte:

- Dez municípios — Campo Bom, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante e Sapucaia do Sul — atendem às condicionantes necessárias para a aplicação dos modelos de Taxa Decrescente de Crescimento e de Crescimento Logístico, apresentando comportamento histórico compatível com a existência de um ponto de saturação populacional ao qual a curva tende de forma assintótica.
- Para Araricá, Cachoeirinha e São Francisco de Paula, os pontos de saturação calculados resultaram matematicamente inferiores às populações observadas no censo de 2000. Essa inconsistência decorre de limitações do ajuste (por exemplo, projeções que geram aumentos irrealistas superiores a 100% ao longo de 30 anos), o que leva à conclusão de que, para esses municípios, o parâmetro de capacidade de suporte populacional estimado pelo modelo provavelmente já foi atingido em período anterior à série considerada ou que o ajuste não é estatisticamente representativo.
- Capela de Santana e Esteio apresentaram redução populacional entre 2010 e 2022 ($P_3 < P_2$), condição que inviabiliza a aplicação consistente dos modelos logísticos e de taxa decrescente, podendo conduzir a projeções matematicamente inviáveis (por exemplo, valores negativos ou curvas não representativas da dinâmica observada).

Em função das características heterogêneas das séries municipais, adotou-se, para fins desta modelagem, um critério técnico de aplicação mista de métodos:

- Para os municípios cuja série histórica satisfaz as condicionantes formais dos modelos dinâmicos (Campo Bom, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante e Sapucaia do Sul), optou-se pelo modelo de Taxa Decrescente de Crescimento, por sua adequação às tendências apontadas nos últimos censos e por sua capacidade de representar desaceleração.
- Para os municípios cujos históricos apresentaram comportamentos atípicos ou que não atendem às premissas dos modelos dinâmicos (Araricá, Cachoeirinha, Capela de Santana, Esteio e São Francisco de Paula), utilizou-se a Projeção Aritmética, método conservador e mais robusto quando as propriedades exigidas pelos modelos logístico e de taxa decrescente não são verificadas.

Tabela 12-4 – Modelo de projeção populacional misto adotado.

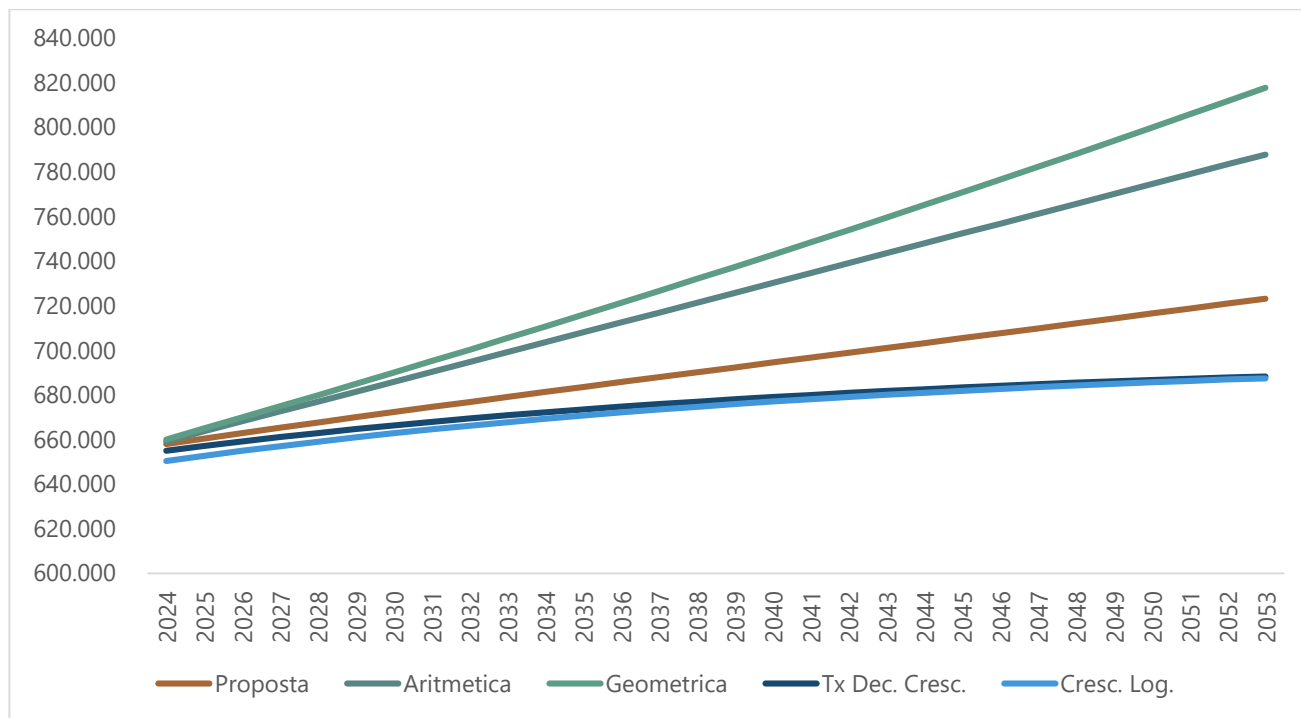
Metodologia aplicada	Municípios
Taxa Decrescente de Crescimento	Campo Bom, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante e Sapucaia do Sul
Projeção Aritmética	Araricá, Cachoeirinha, Capela de Santana, Esteio e São Francisco de Paula

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

Com vistas ao aprimoramento analítico e à verificação das séries históricas, procederam-se projeções populacionais por cinco abordagens metodológicas: (i) projeção aritmética; (ii) projeção geométrica; (iii) método de Taxa Decrescente de Crescimento; (iv) modelo de Crescimento Logístico; e (v) método misto, conforme descrito no corpo do Plano. Cada método foi aplicado de forma municipalizada, após avaliação de consistência estatística das séries do IBGE e verificação das condicionantes matemáticas exigidas por cada modelo.

A **Figura 12-2** a seguir apresenta, de maneira comparativa, os resultados obtidos para essas cinco projeções, permitindo a visualização das trajetórias projetadas e das diferenças de comportamento entre métodos.

Figura 12-2 – Gráfico Comparativo entre os 5 modelos de projeção populacional avaliados para o conjunto dos 15 municípios.



	Aritmética	Geométrica	Proposta	Tx Dec. Cresc.	Cresc. Log.
2022	650.399	650.399	650.399	650.399	650.399
2053	787.929	817.865	723.300	688.402	687.545
Taxa anual de crescimento geométrico	0,62%	0,74%	0,34%	0,18%	0,18%

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

Após avaliação das cinco metodologias de projeção populacional aplicadas aos 15 municípios, a solução mista evidencia-se como alternativa tecnicamente mais adequada ao cenário local. Enquanto as projeções aritmética e geométrica indicam ritmos de crescimento relativamente mais elevados — com taxas médias anuais de aproximadamente 0,62% e 0,74%, respectivamente — a modelagem mista apresenta uma taxa média anual mais moderada, de 0,34% ao ano, para o conjunto de municípios analisados.

A adoção do modelo misto fundamenta-se na busca por um equilíbrio entre plausibilidade estatística e coerência territorial. Os modelos dinâmicos (Taxa Decrescente de Crescimento e Crescimento Logístico), que apontam taxas médias anuais da ordem de 0,18%, refletem cenários de desaceleração acentuada e de estabilização assintótica, comportamentos que se verificam em parte da base de dados, mas que não são uniformes em todos os municípios. Por sua vez, os métodos aritmético e geométrico, por assumirem padrões homogêneos de crescimento linear ou exponencial, tendem a superestimar a geração demográfica em localidades que já evidenciam sinais de saturação ou declínio.

Em razão dessa heterogeneidade municipal, o modelo misto foi privilegiado por: (i) permitir a aplicação de critérios metodológicos diferenciados por município conforme a consistência histórica dos dados; (ii) evitar o sobredimensionamento de infraestrutura e encargos financeiros decorrentes de projeções excessivamente otimistas; e (iii) incorporar, de forma pragmática, a tendência geral de desaceleração observada no período censitário mais recente. Assim, a taxa média anual de 0,34% reflete uma hipótese de trabalho conservadora e balanceada.

Essa escolha de projeção é respaldada ainda pela necessidade de considerar uma abordagem realista e equilibrada, que leve em conta as particularidades da região. As abordagens de Taxa Decrescente de Crescimento e de Crescimento Logístico, com taxas anuais de 0,18%, mostram uma desaceleração ainda mais pronunciada, sugerindo que uma taxa um pouco superior equilibre de forma mais precisa o crescimento populacional a longo prazo.

12.1.1.5 Caracterização e composição gravimétrica do RSU

A caracterização dos resíduos sólidos constitui elemento essencial para o estabelecimento de soluções para o manejo de resíduos, servindo de base para o dimensionamento de infraestrutura, definição de fluxos logísticos, modelagem econômico-financeira e formulação de políticas públicas.

Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), o art. 19, inciso I, exige que o plano municipal de gestão integrada dos resíduos contenha “o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas”. Tal dispositivo evidencia o caráter mandatário e instrumental da caracterização para qualquer plano de gestão integrada.

A caracterização de resíduos pode ser realizada segundo distintos critérios — por periculosidade, por agrupamento (fluxos ou tipologias de geradores) ou por composição qualitativa e gravimétrica. Para resíduos sólidos urbanos (RSU), a metodologia de gravimetria é a mais amplamente empregada por fornecer uma medida objetiva da participação percentual, em massa, de cada fração componente do resíduo amostrado. A prática usual encontra respaldo nas normas técnicas, notadamente a ABNT NBR 10.007:2004, que descreve procedimentos de amostragem, segregação e pesagem aplicáveis à caracterização gravimétrica.

Diante do resultado apresentado no item **10.10 - Gravimetria de RSU**, considera-se aplicável a adoção da composição gravimétrica constante no PRGIRS do Consórcio Pró-Sinos (2012) como referência para a elaboração do PIGIRS 2025 e soluções consorciadas. Recomenda-se, em especial, a realização de nova campanha de caracterização representativa por município em 24 meses após a publicação do plano, a fim de fornecer informações recentes e detalhadas sobre a composição dos resíduos gerados nos municípios, segmentando, quando exequível, a análise em três frentes

coerentes com a solução projetada: gravimetria da coleta mista, gravimetria da coleta seletiva e gravimetria da fração orgânica. A diferenciação por tipo de coleta permitirá calibrar adequadamente o dimensionamento de futuros investimentos, as estratégias de triagem e compostagem, e as projeções de recuperação de recicláveis.

12.1.1.6 Geração per capita

Para estimar a geração per capita de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) foram utilizados os quantitativos anuais informados por cada município por meio dos questionários aplicados. A partir da massa anual de RDO declarada calculou-se a geração per capita adotada para cada município, conforme apresentado na Tabela a seguir.

O cálculo obteve-se dividindo-se a quantidade anual de resíduos por 313 dias úteis de operação, correspondentes a seis dias por semana (excluído o domingo) ao longo de um ano civil, adotando-se assim a base operacional prática prevista para a prestação dos serviços.

Tabela 12-5 - Geração per capita de RDO dos municípios.

Município	Geração per capita (kg/hab. dia)
Araricá	0,489
Cachoeirinha	0,885
Campo Bom	0,567
Capela de Santana	0,577
Esteio	0,740
Glorinha	0,396
Igrejinha	0,517
Nova Hartz	0,354
Nova Santa Rita	0,528
Parobé	0,602
Portão	0,610
Riozinho	0,348
Rolante	0,448
São Francisco de Paula	0,594
Sapucaia do Sul	0,734
Total	0,675

Fonte: Ambiental Consultoria, 2023

12.1.1.7 Geração de resíduos

O cálculo de projeção da geração anual de RDO para cada um dos municípios do PIGIRS, considerando 313¹⁷ dias de operação por ano, foi feito através da seguinte equação:

$$GR (Ano n) = \frac{GPC \times P (Ano n) \times 313}{1000}$$

Onde,

- GR (Ano n) é igual à geração de resíduos no ano a ser analisado (tonelada/ano);
- GPC é igual à geração per capita (kg/habitante/dia) do município;
- P (ano n) é igual à população no ano a ser analisado (habitantes);

Para fins de cálculo, o índice temporal n foi definido variando de 1 a 30, onde n = 1 corresponde ao ano-base (2026) e n = 30 refere-se ao ano final do horizonte projetual (2055). A geração per capita (GPC) de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) foi mantida constante ao longo de todo o período, tendo-se, assim, projetado a geração total de RDO ano a ano ao multiplicar a população projetada pelo respectivo valor de GPC para cada município.

12.1.1.8 Solução consorciada

A solução consorciada foi identificada a partir de análise multidimensional que incorporou critérios ambientais, sociais, técnicos e econômico-financeiros aplicáveis às municipalidades participantes. A seleção tecnológica resultou de processo deliberativo que envolveu os responsáveis pela estruturação do plano, a Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (SPPI) do Governo Federal e o Consórcio Pró-Sinos, assegurando compatibilização entre a visão estratégica, a viabilidade técnica e as contrapartidas financeiras.

Foi identificado pelos participantes a alternativa cuja tecnologia principal fundamenta-se tratamento térmico. Contudo, considerando que o tratamento térmico, por si só, não assegura o alcance das metas de recuperação e destinação da fração orgânica previstas, a solução consorciada incorpora a coleta seletiva específica de orgânicos como medida complementar. Os materiais provenientes dessa coleta seletiva serão encaminhados diretamente a processos de compostagem. Além de uma unidade de compostagem centralizada, propõe-se a implantação de quatro unidades descentralizadas de compostagem situadas em Campo Bom, Nova Hartz, Rolante e São Francisco de

¹⁷ Considerou-se que os dias de operação não incluem os domingos.

Paula, com o objetivo de reduzir rotas de transporte, aumentar a eficiência operacional e promover a devolução de composto de qualidade ao uso local (agricultura, paisagismo e recuperação de áreas).

Dessa forma, prevê-se que a meta relativa à gestão da fração orgânica será atingida por meio da combinação da coleta seletiva de orgânicos e do tratamento por compostagem (centralizada e descentralizada).

As diretrizes, premissas básicas, componentes tecnológicos e a configuração detalhada da solução consorciada projetada são apresentados nos itens subsequentes deste capítulo, incluindo critérios de dimensionamento, requisitos ambientais, condicionantes operacionais e estimativas econômico-financeiras.

12.1.1.8.1 Diretrizes e premissas básicas

A solução consorciada projetada neste PIGIRS foi estruturada com base nas seguintes diretrizes e premissas fundamentais:

- **Escopo técnico:** a análise considerou exclusivamente os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO), ressaltando-se a possibilidade de inclusão pontual de fluxos afins quando justificadamente compatíveis com a operação proposta.
- **Hierarquia de gestão:** observou-se rigorosamente a ordem de prioridades estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010): não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
- **Conformidade normativa e avaliação multicritério:** a seleção tecnológica atendeu ao Decreto nº 10.936/2022 e considerou os critérios de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social; evitou-se soluções que impliquem precarização das condições de trabalho e buscou-se integração com políticas setoriais de saúde, educação, meio ambiente e desenvolvimento econômico.
- **Alinhamento com metas e notas técnicas:** adotaram-se como referências técnicas a Nota Técnica Conjunta nº 001/2024 e as diretrizes do PLANARES, especialmente no que tange às metas de segregação, valorização e redução de destino em aterro.
- **Valorização e eficiência econômica:** priorizaram-se tecnologias que viabilizem a valorização material e energética dos RDO, ponderando a viabilidade econômico-financeira do sistema regional.
- **Crítérios logísticos e locais:** a avaliação das alternativas tecnológicas incluiu análise de adequação logística das áreas de implantação, com atenção a infraestrutura viária, distâncias médias/operacionais e custos de transporte.

- **Preservação de práticas consolidadas:** considerou-se a manutenção, quando pertinente, de arranjos operacionais já consolidados pelos municípios (por exemplo, uso de ecopontos), de modo a preservar eficiências locais e reduzir impactos de transição.

Essas diretrizes nortearam a escolha da solução consorciada projetada e subsidiaram o dimensionamento, a configuração operacional e os requisitos ambientais propostos neste Plano.

12.1.1.8.2 Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas

A descrição resumida e justificativas dos componentes de possível solução consorciada está apresentada na **Tabela 12-6** a seguir.

Ressalta-se que as soluções apresentadas neste subtítulo são referenciais, não obrigatórias e compõem um dos arranjos possíveis a serem implantados, com potencial de atendimento às metas regionais propostas.

Tabela 12-6 – Resumo descritivo e justificativas dos componentes da solução consorciada projetada.

Etapa	Descrição resumida	Justificativas ambientais	Justificativas geográficas
Coleta mista	A solução propõe que a cobertura desse serviço seja de 100% em todos os municípios, evitando-se assim o acúmulo dos resíduos domiciliares gerados em qualquer via pública dos municípios.	A universalização da coleta mista permite ganhos de escala para cobertura em todo o território. Essa medida evita o descarte irregular de resíduos, reduz a poluição ambiental e protege a biodiversidade e os corpos d'água. Além disso, diminui a emissão de gases de efeito estufa, aumenta a eficiência da gestão e facilita a rastreabilidade dos resíduos.	Áreas com grau de urbanização elevado geram um volume maior de resíduos e necessitam de maior quantidade de equipamentos e equipes. Em áreas mais ruralizadas, a geração é menor, com frequência menor. Por isso, propõe-se a logística da coleta porta a porta ou mecanizada por meio de containerização em áreas urbanas e ponto a ponto em locais de difícil acesso e áreas rurais.
Coleta seletiva de secos	A solução consorciada propõe acessibilidade a 100% da população ao serviço de coleta seletiva de recicláveis secos, utilizando modelos porta a porta e ponto a ponto. Espera-se que o comprometimento e a participação da população na coleta seletiva aumentem de forma gradual. Logo, a quantidade de materiais recicláveis secos coletados tende a aumentar gradativamente ainda que permaneçam sendo	A expansão da coleta seletiva de recicláveis secos em soluções consorciadas reduz a quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário, promovendo o reaproveitamento de materiais recicláveis secos e a economia circular. Adicionalmente, reduz a extração de recursos naturais, a poluição e as emissões de gases de efeito estufa, além de melhorar a eficiência na gestão de resíduos. Também contribui para a	O planejamento de PEV considerou práticas culturais existentes na região, como por exemplo o uso de ecopontos e de contentores situados nas vias. Propõe-se que as áreas a serem utilizadas para instalação dos ecopontos sejam cedidas pelos municípios. Como as prefeituras conhecem melhor a região, entende-se que a escolha dos locais para instalação dos ecopontos fique a cargo delas.

Etapa	Descrição resumida	Justificativas ambientais	Justificativas geográficas
	realizados os mesmos roteiros de coleta.	preservação ambiental e a mitigação das mudanças climáticas.	
Coleta seletiva de orgânicos	Propõe-se a implantação da coleta seletiva de orgânicos de forma gradativa, inicialmente em 8 municípios – Araricá, Campo Bom, Igrejinha, Nova Hartz, Parobé, Rolante, Riozinho e São Francisco de Paula. Neste cenário, os resíduos dessa coleta serão encaminhados para unidades de compostagem. Para os demais municípios – Cachoeirinha, Capela de Santana, Esteio, Glorinha, Nova Santa Rita, Portão e Sapucaia do Sul – propõe-se a coleta seletiva de orgânicos posterior, conforme viabilidade técnica e econômico-financeira.	A coleta seletiva de orgânicos em soluções consorciadas contribui para a redução do volume de resíduos enviados ao aterro sanitário, mitigando a geração de chorume e emissão de gases de efeito estufa (GEE). Além disso, possibilita a produção de composto orgânico de melhor qualidade e a recuperação de nutrientes para o solo.	Considera-se que o resíduo orgânico é perecível, pesado e gera odores. Resíduos dessa coleta não devem ir para transbordo. Recomenda-se a utilização de unidades de compostagem descentralizadas que atendem municípios mais distantes do aterro sanitário, evitando assim viagens de grandes distâncias. Para obter maiores volumes, recomenda-se a coleta, preferencialmente, em áreas mais urbanizadas, com restaurantes, mercados, feiras livres e imóveis com hortas.
Unidade de Triagem manual de Recicláveis (UTR)	Prevê-se que todas as UTR sejam operadas exclusivamente por associações e cooperativas de catadores. Neste contexto, todos os resíduos da coleta seletiva de recicláveis secos (100%) deverão ser encaminhados para as UTR.	O uso de UTR e a inclusão dos catadores no sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos ampliam a recuperação de materiais recicláveis, geram emprego e renda e fortalecem a participação social, além de ajudar a promover a economia circular, reduzir a poluição e as emissões de gases de efeito estufa.	É recomendada a manutenção e reforma de UTRs existentes, mantendo sua localização atual. Na implantação de novas UTRs deve-se levar em consideração o acesso dos catadores, embora a proximidade de núcleos populacionais seja um impeditivo, pois a unidade gera poluição sonora, além de emitir odores. Também devem ser desconsideradas as áreas inadequadas no zoneamento do município.
Unidade de transbordo	Foi identificada como solução possível a implantação de 3 unidades de transbordo – Parobé, São Francisco de Paula e Sapucaia do Sul.	As unidades de transbordo são pontos intermediários para a transferência dos resíduos coletados dos caminhões de coleta para veículos de maior capacidade (carretas de transporte), o que permite a otimização das rotas de transporte, reduzindo o consumo de combustíveis fósseis e as emissões de gases de efeito estufa. Além disso, torna mais fácil a rastreabilidade dos resíduos e contribui para a redução da poluição difusa.	Considerou-se principalmente a distância a ser percorrida pelos coletores até as unidades de tratamento e destinação final. Maiores distâncias exigem unidades de transbordo para transporte em carretas. A localização deve privilegiar a proximidade ao sistema viário e de transbordos existentes.

Etapa	Descrição resumida	Justificativas ambientais	Justificativas geográficas
Transporte	Propõe-se que os resíduos da coleta mista e rejeitos das UTR sejam transportados para unidades de tratamento. Até a disponibilização das unidades de tratamento, os rejeitos das coletas seletivas e resíduos da coleta convencional devem ser encaminhados diretamente para aterro sanitário licenciado.	O transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) de forma agrupada e em veículos de maior capacidade mitiga as emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos, reduz o consumo de combustíveis fósseis, o ruído, o tráfego intenso e diminui risco de acidentes ambientais, como vazamentos.	As rotas devem ser realizadas pelo sistema rodoviário pavimentado e em condições de receber o tráfego adicional de carretas.
Triagem Mecanizada	Como solução consorciada recomenda-se a implantação de Triagem Mecanizada (UTM) em local estratégico sob o ponto de vista logístico. Nesta etapa, após processamento, a fração de recicláveis secos segue para comercialização e os demais resíduos, tratados de modo a se tornarem Combustível Derivado de Resíduos (CDR), seguem para o tratamento térmico.	A UTM permite a segregação por tipo de resíduos, reduzindo significativamente o volume enviado ao aterro sanitário. A separação dos recicláveis secos da parcela de rejeitos contribui para a diminuição da extração de recursos naturais, emissões de gases de efeito estufa, poluição do solo, da água e do ar. Além disso, possibilita a integração com soluções de recuperação energética, ampliando os benefícios ambientais.	Propõe-se que a localização de implantação do empreendimento seja avaliada de maneira estratégica, preferencialmente próximo às unidades de tratamento e disposição final regional. Tal proximidade permite a disposição em aterro dos rejeitos pós triagem e do resíduo bruto, em caso de parada programada ou emergencial da UTM.
Compostagem	Para o tratamento de orgânicos a possível solução consorciada propõe a implantação de unidade de compostagem centralizada e unidades de compostagem descentralizada. As unidades de compostagem receberão somente resíduos da coleta seletiva de orgânicos.	As unidades de compostagem reduzem emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) ao desviar resíduos orgânicos de aterros e ao gerar composto natural que substitua fertilizantes minerais e químicos. Reduzindo o volume de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário, mitigam a poluição do solo, da água e do ar.	Seguiu-se o mesmo raciocínio e análises para localização da UTM. Além disso, devido a existência da coleta seletiva de orgânicos, recomenda-se a implantação de unidades de menor capacidade e descentralizadas, que reduzem o momento de transporte.
Tratamento Térmico	A possível solução consorciada propõe a implantação de unidade de tratamento térmico. De maneira referencial, a unidade se encarregará do tratamento térmico do CDR, resultando na produção e queima de gás de síntese para geração de energia elétrica (gaseificação). Neste contexto, entende-se que a energia produzida poderá ser utilizada para abastecimento elétrico da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).	A unidade reduz emissões de gases de efeito estufa ao desviar resíduos de aterro e ao gerar energia que pode ser aproveitada termicamente ou eletricamente. Tal aproveitamento promove a economia circular, transformando resíduos em fonte de energia renovável. Adicionalmente, mitiga a poluição do solo, da água e do ar, ao reduzir o volume de resíduos dispostos em aterro sanitário.	Seguiu-se o mesmo raciocínio e análises para localização da UTM. Tais proximidades permitem a disposição em aterro dos rejeitos (cinzas) e do resíduo bruto, em caso de parada programada ou emergencial da unidade.

Etapa	Descrição resumida	Justificativas ambientais	Justificativas geográficas
Disposição final	Para a disposição final, como solução consorciada, propõe-se a possibilidade de implantação de novo aterro sanitário. Sendo localizado em área adjacente às principais unidades de tratamento de RDO. Até a disponibilização de novo aterro a disposição final deverá ocorrer em aterro sanitário privado existente licenciado.	O aterro sanitário evita a poluição do solo, da água e do ar, ao eliminar o descarte inadequado de resíduos. Reduz as emissões de gases de efeito estufa por meio da queima ou captação e aproveitamento energético do biogás. Também mitiga a proliferação de vetores e odores. Além disso, permite rastrear e monitorar os resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente segura.	A localização das principais unidades de tratamento propostas devem considerar múltiplos aspectos locais. Geograficamente, o local de disposição final adequada deve manter distância das áreas urbanas de forma a não impactar negativamente na saúde e no bem-estar da população. A infraestrutura de tratamento e disposição final deve estar próxima ao centro de massa de manejo de resíduos e próximo de rodovia pavimentada para otimizar o transporte de RSU. Terrenos sem suscetibilidade a inundação e distantes de corpos hídricos são necessários, de modo a minimizar o risco de contaminação pelo chorume. Áreas de baixa declividade (entre 3 e 15%) facilitam a construção e a operação do aterro sanitário.

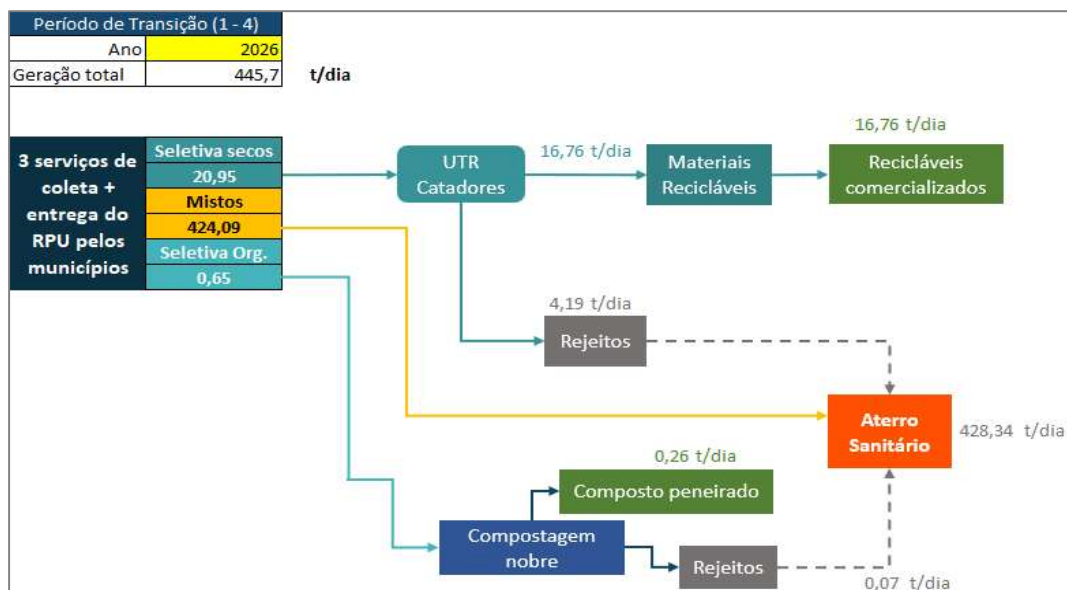
Elaboração: Ambiental Consultoria, 2025.

12.1.1.9 Balanço de massa

Para atendimento da solução consorciada projetada foram elaborados dois conjuntos de balanços de massa, com objetivos e horizontes operacionais distintos:

- **Balanço de Transição (anos 1–4):** apresentado na **Figura 12-3**, representa os fluxos de resíduos previstos para o período inicial de implantação da solução. Reflete as novas rotinas de manejo com implementação gradual.
- **Balanços de Regime Pleno (anos 5, 15 e 30):** apresentados nas **Figura 12-4** a **Figura 12-9**, correspondem à operação estabilizada das tecnologias previstas. Essas figuras detalham os balanços de massa para os anos 5, 15 e 30, respectivamente, expressos em percentuais e em toneladas. O cenário do ano 30 foi considerado como referência para a condição de carga máxima prevista no horizonte da solução, correspondendo ao maior nível estimado de geração de RDO.

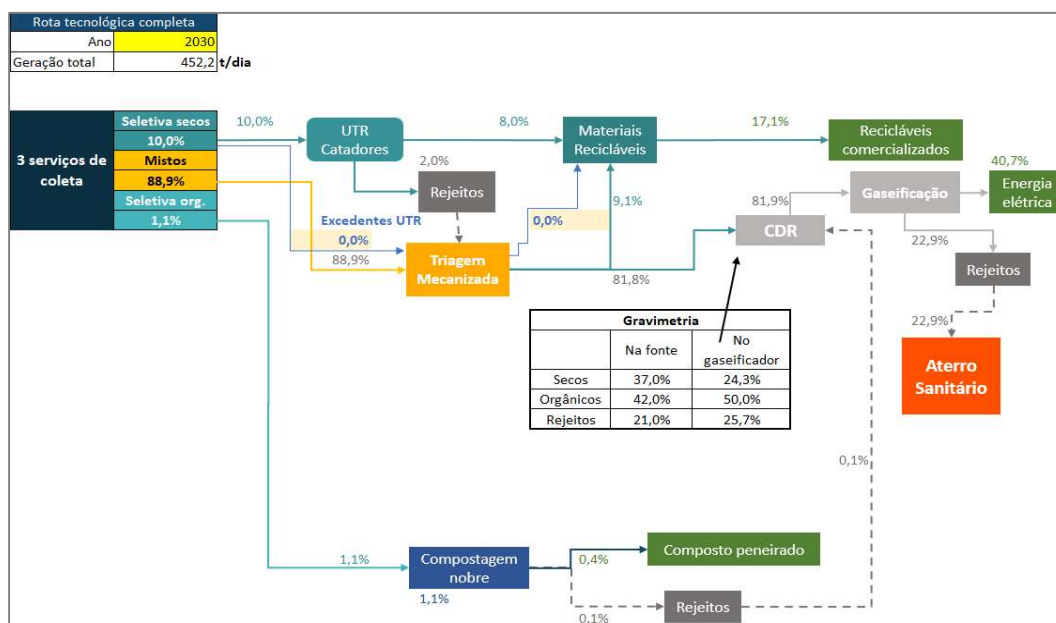
Figura 12-3 – Balanço de massa da solução consorciada do período de transição (anos 1 ao 4).



Nota: No processo de compostagem, adotou-se que metade dos resíduos é consumida por meio de microrganismos, resultando em umidade e gases. A parcela de umidade e gases não está ilustrada no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

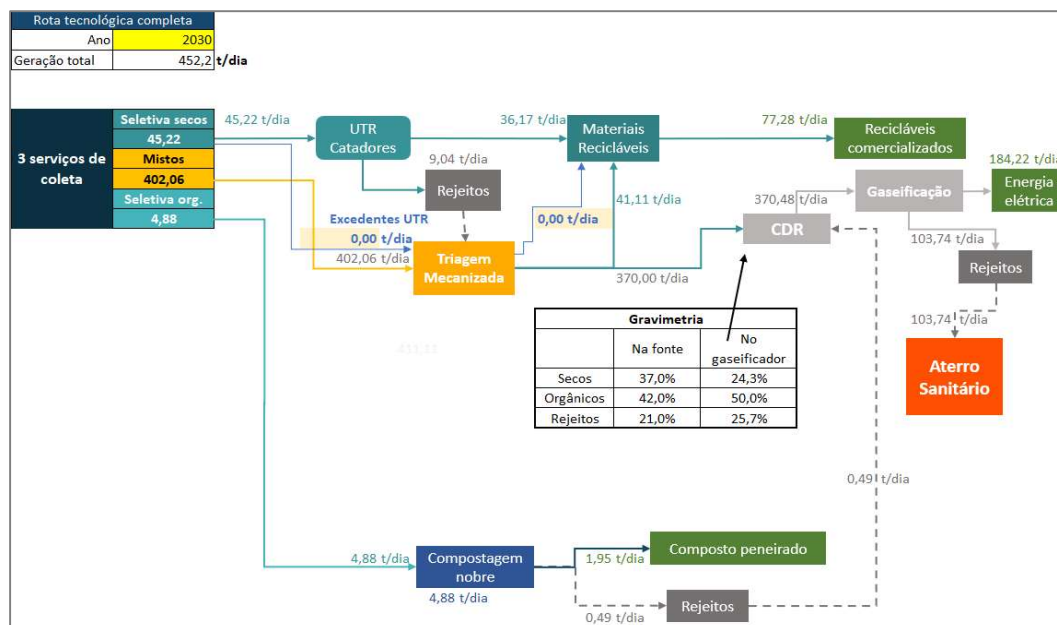
Figura 12-4 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação – porcentagem



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

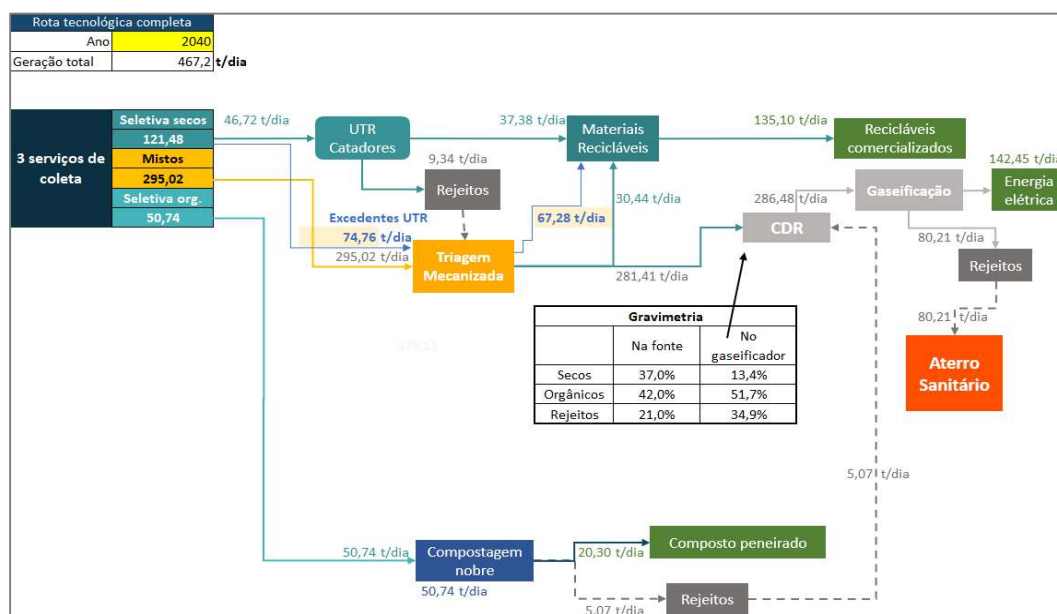
Figura 12-5 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação– toneladas por dia.



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

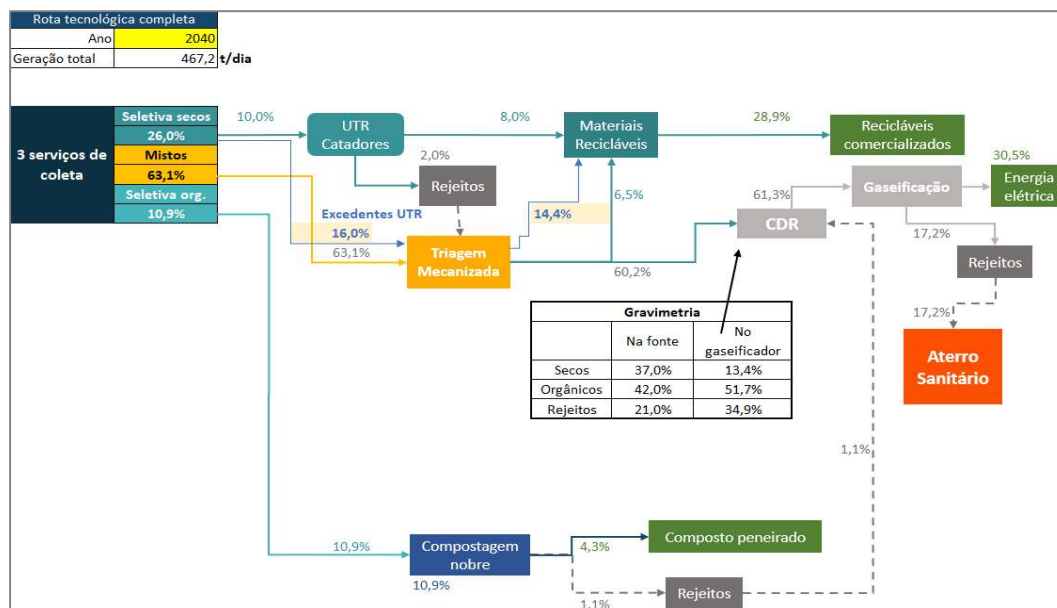
Figura 12-6 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação– toneladas por dia.



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

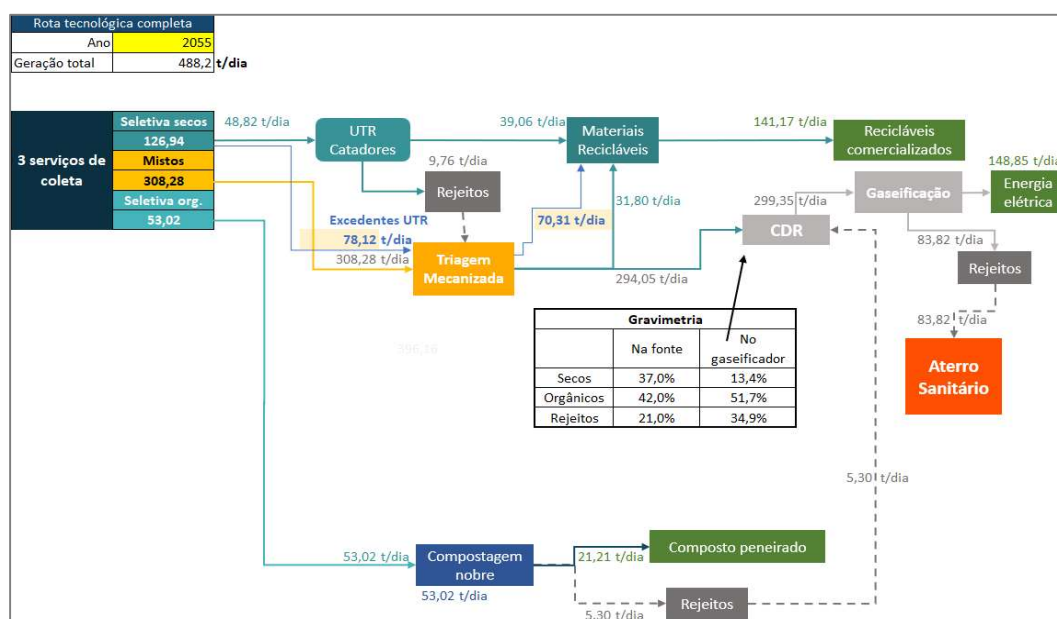
Figura 12-7 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação– porcentagem.



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

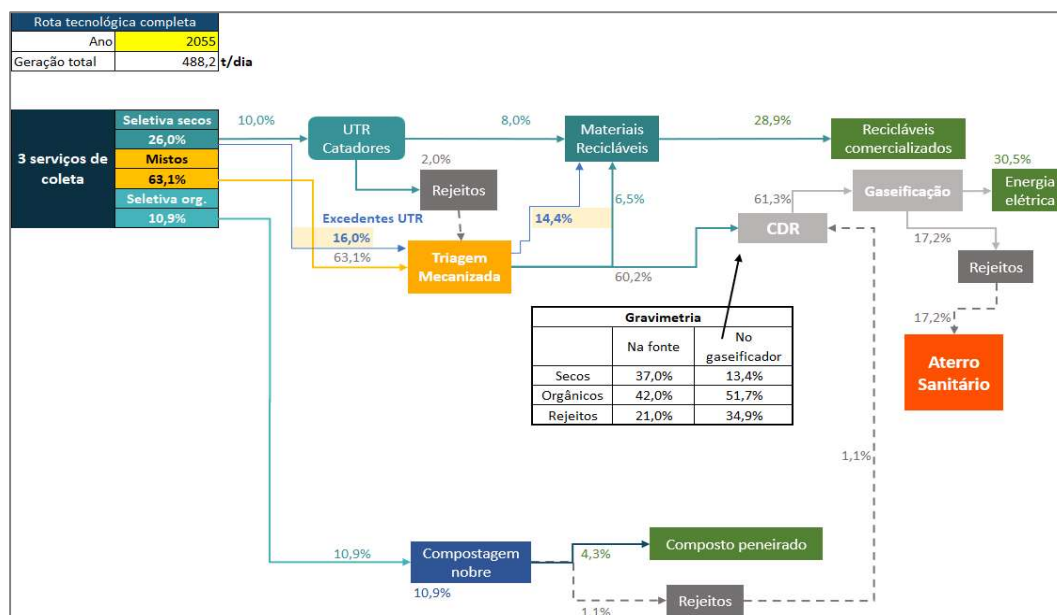
Figura 12-8 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação para o ano de maior geração de RSU – toneladas por dia.



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

Figura 12-9 – Balanço de massa da solução consorciada projetada em plena operação para o ano de maior geração de RSU – porcentagem.



Nota: As parcelas de umidade e gases resultantes dos processos de compostagem não estão ilustradas no balanço de massa.

Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

12.1.1.9.1 Período de transição

Para fins de dimensionamento e implantação, adotou-se como hipótese que, no período inicial da solução (anos 1 a 4, correspondentes ao exercício de implantação), está prevista a aquisição e o licenciamento da área destinada ao novo aterro sanitário, bem como a instalação das principais unidades de tratamento e de recuperação energética. Considera-se esse horizonte de quatro anos tecnicamente compatível com os prazos médios de estudos, licenciamento ambiental, obras civis e comissionamento das unidades previstas, sem prejuízo de que eventuais restrições administrativas ou ambientais possam demandar prorrogações devidamente justificadas.

Fluxos operacionais previstos na fase inicial:

- Resíduos encaminhados pela coleta seletiva de recicláveis secos: previstos para serem direcionados às Unidades de Triagem e Reciclagem (UTR) a serem implantadas já no ano 1. Os rejeitos gerados na triagem serão encaminhados, quando aplicável, para pontos de transbordo e, posteriormente, à disposição final em aterro sanitário.
- Resíduos oriundos da coleta seletiva de orgânicos: previstos para serem entregues às unidades de compostagem descentralizadas, também implantadas no ano 1. Eventuais

rejeitos decorrentes do processo de compostagem serão, quando necessário, conduzidos a transbordo e, em seguida, destinados ao aterro sanitário.

Questões de propriedade de terrenos e infraestrutura:

- Excetua-se a aquisição imediata de terrenos para as Unidades de Tratamento de Resíduos (UTR) e para os Pontos de Entrega Voluntária (PEV tipo I / ecopontos), cuja implantação poderá ocorrer em áreas já disponibilizadas pelos municípios ou por terceiros mediante convênios ou contratos específicos.
- Para os demais componentes (transbordos, unidades de tratamento térmico/energético, aterro sanitário e demais infraestruturas fixas), pressupõe-se que a aquisição dos terrenos;

Para definição das localizações das unidades de compostagem descentralizada adotou-se a seguinte solução locacional: em Campo Bom, Nova Hartz e Rolante, recomendando-se o seu estabelecimento em áreas contíguas ou próximas às estações de triagem municipais, visando otimização logística e integração operacional; em São Francisco de Paula, recomenda-se que a unidade de compostagem descentralizada seja posicionada nas imediações do ponto de transbordo existente na RS-020, favorecendo a coerência entre coleta, transbordo e tratamento.

Os resíduos oriundos da coleta convencional serão, quando aplicável, encaminhados para pontos de transbordo e subsequente disposição final em aterro sanitário. Para fins de modelagem e dimensionamento adotou-se como referência o Aterro Sanitário de São Leopoldo.

Como parâmetro técnico para a qualidade de triagem adotou-se a classificação utilizada por Frésca et al. (2008) para São Carlos (SP), que considera nível de rejeito igual ou inferior a 20% como adequado, entre 20% e 50% como satisfatório e superior a 50% como insatisfatório; essa referência foi confrontada com outros estudos correlatos para subsidiar as premissas de projeto. Durante visitas técnicas constatou-se expectativa de elevação do índice de aproveitamento nas Unidades de Triagem e Reciclagem (UTR) em função das melhorias operacionais previstas e do aumento do material pré-segregado pela coleta seletiva de recicláveis secos. Em consenso com o Consórcio e os municípios, adotou-se, portanto, uma produtividade de triagem de 80% sobre o material recebido, ficando o rejeito/excedente, da ordem de 20%, destinado à disposição final. Essa premissa foi aplicada no dimensionamento e na modelagem de custos das UTR.

Para as unidades de compostagem descentralizada — classificadas neste Plano como “compostagem nobre” — projetou-se índice técnico de rejeito de 10%, a ser encaminhado para disposição final. Ademais, considerou-se a perda biológica inerente ao processo de estabilização orgânica: estimou-se que aproximadamente 50% da massa orgânica inicial é mineralizada pela

atividade microbiana, sendo convertida em umidade residual e emissões gasosas; tal perda deverá ser considerada no balanço de massa seco/úmido e no dimensionamento operacional.

Na etapa de coleta em Glorinha, adotou-se como rota preferencial o trajeto pelas rodovias BR-290 e RS-118 para direcionamento dos resíduos à unidade de transbordo de Sapucaia do Sul. Para Cachoeirinha, também foi definida a utilização da RS-118 com destino à mesma unidade de transbordo.

No caso de Igrejinha, foram consideradas duas opções operacionais: (a) utilização de estradas locais; ou (b) utilização das rodovias estaduais RS-115 e RS-239. Para os municípios de Rolante e Riozinho, a rota adotada para encaminhamento à unidade de transbordo de Parobé prevê o uso da RS-239. A escolha dessas configurações locais considerou prioritariamente a malha rodoviária existente, privilegiando trechos pavimentados que asseguram maior agilidade operacional, redução do tempo de rota e minimização do desgaste da frota de coleta.

Para as Unidades de Triagem e Reciclagem (UTR), onde possível, optou-se pelo reaproveitamento de terrenos municipais já utilizados para atividades de triagem: para Araricá, Cachoeirinha, Nova Santa Rita e Rolante prevê-se a manutenção do sítio municipal com execução de demolição da edificação existente e implantação de novo galpão adequado às necessidades operacionais. Em Campo Bom, Esteio, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz e Portão adotou-se a alternativa de reforma e adequação das estruturas atualmente em uso. Em Capela de Santana, prevê-se o posicionamento da nova UTR em área próxima à instalação existente, enquanto em Parobé e São Francisco de Paula considerou-se a utilização dos terrenos da central de triagem de volumosos e da unidade de transbordo já em operação, respectivamente. Para Sapucaia do Sul foi selecionada área nas imediações da UTR atual.

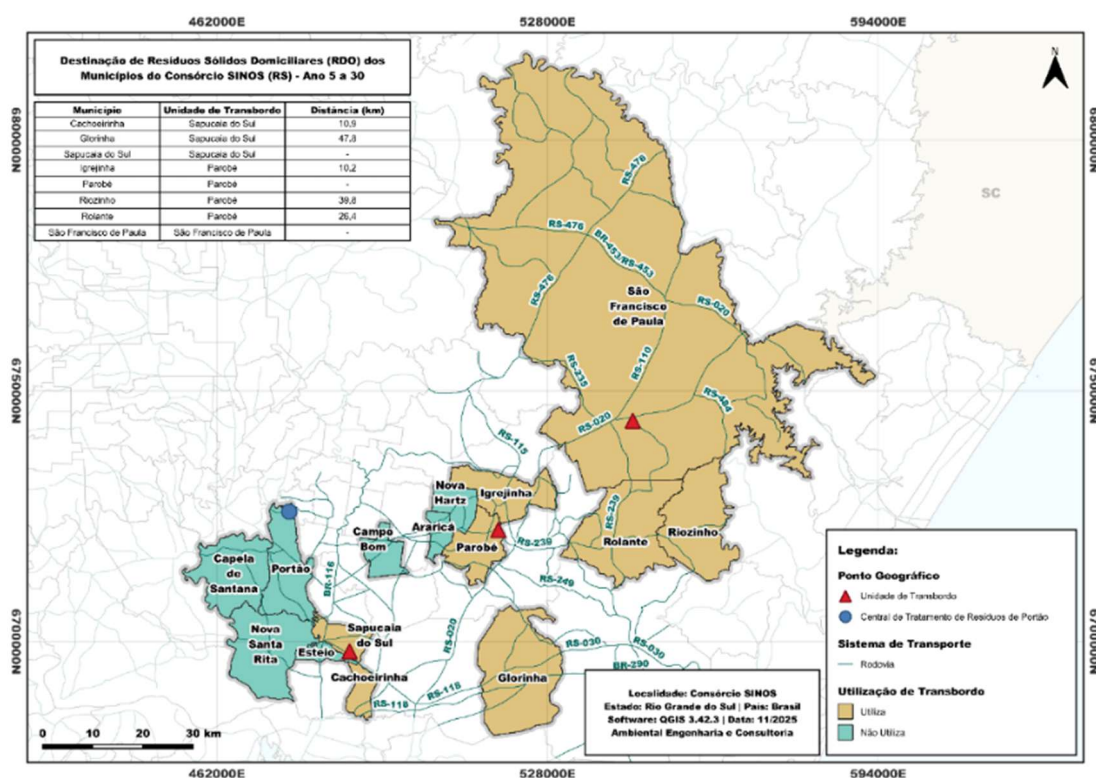
As opções de reaproveitamento ou reforma de terrenos e edificações visam reduzir custos de implantação, preservar arranjos logísticos já estabelecidos e acelerar o comissionamento das unidades

12.1.1.9.2 Plena operação

A partir quinto ano, projeta-se que as principais unidades de tratamento e de recuperação energética, bem como o novo aterro sanitário referencial, estarão em operação, ou seja, a solução consorciada projetada estará plenamente licenciada e implantada. Para otimizar a operação integrada e reduzir deslocamentos logísticos, adotou-se a premissa de implantação conjunta da Unidade de Tratamento Mecânico (UTM), da unidade de compostagem centralizada, da unidade de gaseificação e do aterro sanitário em uma única área, denominada Central de Tratamento de Resíduos (CTR), a ser localizada referencialmente no município de Portão.

Para acomodar a totalidade das infraestruturas previstas na CTR, estimou-se a necessidade de aquisição de um terreno com área aproximada de 8,5 hectares. As coordenadas geográficas de referência para o lote adotado no estudo são: latitude 29°35'47.11" S e longitude 51°14'34.98" W. A localização projetada em termos de modelagem e cálculos das unidades de transbordo e da CTR é apresentada no mapa constante da Figura a seguir.

Figura 12-10 – Mapa contendo os 3 transbordos e Central de Tratamento de Resíduos (CTR) referencial.



Fonte: Ambiental Consultoria, 2025.

Ressalta-se que a efetivação deste cronograma está condicionada à obtenção das licenças ambientais e autorizações competentes, bem como à conclusão dos projetos executivos e às adequações técnicas e de segurança necessárias. Recomenda-se que o processo de aquisição do terreno e o licenciamento ambiental sejam iniciados com antecedência compatível com o cronograma de implantação, e que sejam previstos mecanismos contratuais e cronogramas de marcos (milestones) para mitigar riscos de atraso na entrada em operação da CTR.

Prevê-se que a adesão à coleta seletiva de recicláveis secos aumentará progressivamente ao longo do horizonte temporal da solução, o que, em um dado momento, poderá levar as organizações de catadores ao limite de sua capacidade operacional. Nessa hipótese, o quantitativo de material

seco que exceder a capacidade operacional das organizações de catadores será encaminhado às Unidades de Tratamento Mecânico (UTM).

A partir do quinto ano, a coleta seletiva de orgânicos será ampliada para abranger os municípios de Cachoeirinha, Capela de Santana, Esteio, Glorinha, Nova Santa Rita, Portão e Sapucaia do Sul; os resíduos orgânicos desses sete municípios serão encaminhados diretamente à unidade centralizada de compostagem. Os resíduos provenientes da coleta mista seguirão, quando necessário, para transbordo e posterior encaminhamento à UTM. Na UTM, a triagem dos resíduos mistos originará duas frações principais: recicláveis secos e combustível derivado de resíduos (CDR). A fração de recicláveis secos será direcionada à comercialização, enquanto o CDR obtido será encaminhado ao gaseificador para recuperação energética.

Os resíduos da coleta mista serão encaminhados, se necessário, para transbordo e, em seguida, para a UTM.

Quanto aos parâmetros de eficiência operacional adotados, projetou-se que, quando houver excedente de coletáveis secos encaminhado à UTM — ou seja, material não processado pelas organizações de catadores — a unidade atingirá eficiência de segregação de 90% dos recicláveis secos; os 10% remanescentes, considerados não recuperáveis, serão direcionados ao gaseificador. Para as unidades de compostagem denominadas “nobre” (centralizada e descentralizadas) adotou-se índice técnico de rejeito de 10%, a ser encaminhado para produção de CDR;

Em função da presença significativa de materiais inorgânicos (minerais, fragmentos metálicos, entre outros) na fração encaminhada ao tratamento térmico, assumiu-se um fator conservador para geração de cinzas: estima-se que aproximadamente 28% da massa processada pelo gaseificador se converta em cinzas, as quais serão destinadas à disposição final em aterro a ser implantado.

A entrada em operação da Unidade de Tratamento Mecânico (UTM) constitui o fator determinante para o expressivo salto na recuperação de recicláveis secos observado entre o quarto e o quinto ano. Ao agregar capacidade mecanizada de triagem sobre os volumes oriundos tanto da coleta mista quanto do eventual excedente da coleta seletiva, a UTM eleva significativamente a recuperação material passível de comercialização.

Em contrapartida, verifica-se uma tendência de redução do volume destinado ao tratamento térmico. À medida que maior parcela dos resíduos é segregada na origem pelas coletas seletivas de orgânicos e de secos, diminui a massa encaminhada pela coleta mista à UTM e, conseqüentemente, reduz-se de forma progressiva a quantidade de material a ser convertido em combustível derivado de resíduos (CDR) e remetido ao gaseificador. O salto percentual no desvio de resíduos do aterro a partir do quinto ano resulta, portanto, da conjugação do início de operação das unidades chave — UTM, unidade de compostagem centralizada e unidade de gaseificação — e da expansão das coletas seletivas, que atuam de forma complementar na redução do envio a aterro.

12.1.2 Resíduos Públicos (RPU)

A seguir são apresentadas as proposições dos resíduos públicos, os quais são divididos em resíduos de verde e poda, resíduos de varrição, resíduos cemiteriais, resíduos de feiras livres e resíduos de saneamento básico.

12.1.2.1 Resíduos de Verde e Poda (RVPs)

Os trabalhos de limpeza das áreas verdes dos municípios geram volumes de resíduos de verde e poda, os quais são coletados, transportados e destinados pelo poder público ou por empresa contratada. Os resíduos de verde e poda eventualmente entregues nos Ecopontos pelos munícipes devem ser transportados às unidades de compostagem.

Os resíduos de verde e poda são classificados como não perigosos e são altamente biodegradáveis, o que permite o seu tratamento para a obtenção de insumos agrícolas (fertilizante orgânico provenientes de compostagem) e dessa maneira, propõe-se o tratamento dos resíduos de verde e poda em unidades de compostagem visando a transformação do mesmo em um produto condicionador de solo para uso agrícola, florestal e nas próprias áreas verdes do município.

Nesse contexto, é necessário o fortalecimento da abordagem educativa para a conscientização ambiental da população e dos servidores que atuam nas atividades de poda e jardinagem municipal sobre a importância da separação, descarte e reaproveitamento (processo de compostagem) dos RVPs. É recomendado ainda, a criação de um banco de dados sistematizado para controle dos resíduos gerados e submissão de dados em sistemas de controle governamentais.

12.1.2.2 Resíduos de Varrição

O serviço de limpeza de logradouros públicos tem como objetivo evitar problemas sanitários, interferência na mobilidade urbana e prejuízo em atividades comerciais e turísticas, em decorrência de entupimentos dos sistemas de drenagem que, por sua vez, podem incidir em inundações. A varrição é dirimida pela Norma ABNT NBR 12.980:1993.

O volume de resíduos gerado no serviço de varrição deve ser tratado de forma ambientalmente adequada e, pela natureza variada, indica-se predominantemente o aterramento. Com o propósito de manter um sistema eficiente da limpeza pública no município é recomendado

a manutenção das ferramentas de garantias da limpeza pública, tais como contentores específicos em grandes áreas de circulação de pessoas, sendo necessária a limpeza periodicamente. Propõe-se a adoção de campanhas educativas quanto à conscientização do descarte adequado dos resíduos descartando adequadamente os resíduos evitando a criação de pontos de acúmulo. Ainda é recomendada a criação de um banco de dados sistematizado para o controle dos resíduos gerados.

12.1.2.3 Resíduos de Feiras Livres

Municípios que possuem feiras livres e/ou Centro Regional de Abastecimento (tipo CEASA), geram quantidades significativas de resíduos orgânicos, que podem ser coletados pelo serviço público ou por empresa contratada e destinados ao tratamento adequado.

Propõe-se que haja a implantação de uma coleta específica para os resíduos orgânicos provenientes das feiras livres e mercados, a fim de propiciar o tratamento destes resíduos em usinas de compostagem, notadamente frente ao efetivo potencial de transformação dos mesmos em um produto condicionador de solo para uso agrícola, florestal e nas próprias áreas verdes do município.

Recomenda-se que seja realizada a orientação dos feirantes e comerciantes do setor de hortifrutigranjeiros no sentido do fortalecimento de campanhas com a população, sobre o correto descarte dos resíduos. Considerando a dinâmica das feiras-livres, é oportuno a adoção de processos educativos, promovidos por "agentes ambientais" (efetivos / contratados ou temporários), para apoiar a execução de coleta e de transporte de forma diferenciada para maior valoração dos resíduos.

12.1.2.4 Resíduos Cemiteriais

Na oportunidade de existência de cemitério no município, público ou particular, o Departamento de Resíduos Sólidos, ou outra unidade pública com responsabilidades análogas, deve ser responsável pela manutenção e gestão dos resíduos dos cemitérios públicos e pela fiscalização dos cemitérios particulares.

Os resíduos de limpeza dos cemitérios, devem ser coletados pelo poder público ou empresa contratada e dispostos conforme classificação do resíduo, para posterior tratamento ambientalmente adequado. Considerando o contexto do plano, soluções de contratação unificada de empresas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde podem trazer maior economia e praticidade de gestão.

A destinação adequada de resíduos de cemitérios é regida por normas ambientais e sanitárias específicas no Brasil, exigindo, também, um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), que inclui a separação, tratamento e destinação final ambientalmente correta.

Os resíduos de cemitérios são diversos e incluem:

- Resíduos Patológicos (Grupo A - Subgrupo A4 da ANVISA): Incluem restos mortais, ossadas, tecidos e outros materiais biológicos provenientes de exumações. Não necessitam de tratamento prévio, mas devem ser acondicionados em sacos brancos leitosos e encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.
- Resíduos Comuns (Equiparados aos Domiciliares): Cerca de 80% do volume total, incluindo flores, coroas de plástico, papéis, restos de varrição e materiais de escritório. Estes podem ser destinados a aterros sanitários licenciados ou, mediante os procedimentos de segregação, se possível, reciclados ou compostados.
- Urnas e Caixões: A madeira e outros materiais de caixões (excedentes de exumação) também necessitam de tratamento específico e destinação final adequada, que em alguns casos pode incluir a incineração, dependendo da legislação local.

O manejo adequado envolve várias etapas, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) e a Resolução CONAMA nº 335/2003 e RDC ANVISA nº 222/2018:

- Segregação: separação imediata dos resíduos por tipo no local de geração.
- Acondicionamento: embalagem em recipientes e sacos específicos para cada tipo de resíduo, garantindo a segurança e a vedação.
- Identificação: rotulagem clara dos recipientes de acordo com a classificação dos resíduos.
- Armazenamento Temporário: guarda dos resíduos em local seguro, isolado, coberto e com acesso restrito dentro do cemitério, antes da coleta especializada.
- Coleta e Transporte Externo: necessária contratação de empresas especializadas e licenciadas para a coleta e transporte dos resíduos, que deve ser feita periodicamente.
- Tratamento e Destinação Final:
 - Resíduos Comuns: Encaminhados para aterros sanitários licenciados.
 - Resíduos Patológicos e Urnas: A destinação final mais comum e segura é a incineração em sistemas licenciados, cujas cinzas resultantes podem então ser depositadas em aterros sanitários.
 - Ossadas: Podem ser realocadas no próprio jazigo, em ossuários ou, se não reivindicadas, podem seguir o processo de incineração.

O gerenciamento deve seguir rigorosamente a legislação vigente, que inclui a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), Resolução CONAMA nº 335/2003 (Licenciamento ambiental de cemitérios), RDC ANVISA nº 222/2018 (Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS) e Normas Técnicas da ABNT, tais como a NBR 12.808/1993, que classifica os resíduos de serviços de saúde.

12.1.2.5 Resíduos de Saneamento Básico

Os resíduos de saneamento básico, são divididos em resíduos de Estação de Tratamento de Água, resíduos da Estação de Tratamento de Esgoto, resíduos da Limpeza de Boca de Lobo e resíduos da Limpeza dos Córregos, e são apresentadas a seguir.

a) Resíduos da Estação de Tratamento de Água

Na oportunidade de existir no município ETA pública ou privada, esta produz resíduos a partir da lavagem dos decantadores, que acontece em um período de 6 a 8 meses e, assim, são gerados lodos. A gestão da ETA deve promover os procedimentos de secagem, acondicionamento e destinação destes resíduos, seguindo as normas e legislações aplicáveis.

b) Resíduos da Estação de Tratamento de Esgoto

Da mesma forma, na existência de Estação de Tratamento de Esgoto o lodo gerado deve ser submetido aos procedimentos de secagem, acondicionamento e destinação, seguindo as normas e legislações aplicáveis.

c) Resíduos de Limpeza de Bocas de Lobo e Limpeza dos Córregos

Os serviços de limpeza de bocas de lobo e de limpeza dos córregos podem ser realizados pelo poder público ou por empresa contratada. Pela natureza, esses resíduos podem ser destinados para o aterro sanitário licenciado apto a receber resíduos não perigosos.

12.1.2.6 Formato de cálculo de despesas operacionais e investimentos previstos para a solução consorciada em RSU

12.2 Resíduos de Construção Civil (RCC)

Resíduos de construção civil (RCC) são definidos, nos termos da Resolução CONAMA nº 307/2002 (art. 2º), como os materiais decorrentes de construções, reformas, reparos e demolições, bem como os resultantes da preparação e escavação de terrenos — incluindo, exemplificativamente, tijolos, blocos cerâmicos, concretos, solos, rochas, metais, madeiras, gessos, telhas, pavimentos, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente denominados “entulhos de obra”, calça ou metralha. A Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a regulamentação infralegal correlata consagram o RCC como fluxo específico que deve ser manejado segundo critérios técnicos e ambientais apropriados, observando-se, em especial, a segregação por classes definidas na Resolução CONAMA nº 307/2002 (classes A, B, C e D) para fins de acondicionamento, transporte e destinação.

Na prática, a maior parte do RCC apresenta caráter inerte e pode ser reaproveitada como agregado em atividades de engenharia e recuperação de áreas, desde que comprovada a ausência de contaminação. Torna-se, portanto, imprescindível que a origem do material seja verificada e que eventuais componentes potencialmente contaminantes (provenientes de instalações industriais, tintas e resíduos perigosos associados) sejam identificados e separados, sob pena de inviabilizar o uso como agregado e de provocar passivos ambientais.

A responsabilidade pela segregação, acondicionamento e armazenamento inicial dos RCC é do gerador, que deve mantê-los adequadamente segregados até o transporte ao destino final. Nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, a operação pública de coleta e destinação de RCC, de resíduos de limpeza pública (RPU) e de volumosos é, em sua maioria, executada pela Secretaria de Obras municipal, seja por serviço direto, seja por contratação de terceiros.

Face à geração de RCC observada nos quinze municípios consorciados, recomenda-se a adoção de medidas integradas e consorciadas de gestão, com vistas à otimização ambiental e econômica do fluxo de RCC. Entre as providências prioritárias devem constar:

- Institucionalização e consórcio de pontos adequados de entrega voluntária (ecopontos) e de áreas licenciadas para recebimento e manejo de RCC;
- Eliminação e recuperação das áreas irregulares de deposição (bota-fora) no território do consórcio; implementação de sistema regional de monitoramento permanente para prevenção e repressão de deposições irregulares;

- Programas de apoio técnico e financeiro aos municípios para erradicação de passivos e adequação de pontos de destino;
- Estabelecimento de indicadores de gestão (geração per capita, taxa de reaproveitamento, toneladas destinadas a disposição final irregular/legal etc.) E definição de metas derivadas desses indicadores; e
- Aprimoramento de infraestrutura regionalizada, infraestrutura regionalizada, incluindo pontos de transbordo e triagem, unidades de reciclagem e áreas de estocagem e beneficiamento que permitam o reaproveitamento seguro do material classe A como agregado.

Adicionalmente, recomenda-se que o instrumento consorcial/contratual preveja claramente responsabilidades técnicas e jurídicas (gestão, fiscalização, custeio e partilha de receitas/encargos), exigências de licenciamento ambiental, padrões de qualidade do material reciclado e mecanismos de controle e rastreabilidade do fluxo de RCC. Essas medidas visam reduzir impactos ambientais, recuperar materiais valorizáveis, proteger a saúde pública e racionalizar custos logísticos e de disposição final no âmbito do PIGIRS.

Tabela 12-712-8 - Manejo de RCC, RPU e Volumosos.

Municípios	Tipo	Responsável pela operação	Destinação final
Araricá	RCC / RPU	Sec. de Obras	Terreno Un. Triagem/transbordo
Cachoeirinha	Volumosos, poda RPU e RCC	Sec. Mun. Infraestrutura e Serviços urbanos	Ecopontos (Granja e Shopping)
Campo Bom	Volumosos e RCC	SEMA	Bota fora
Capela de Santana	Volumosos e RPU	Sec. de Obras e empresa KLL	Área de transbordo da empresa KLL
Esteio	RPU / RCC / Volumosos	Sec. Obras	Empresa ATR
Glorinha	RPU / RCC / Volumosos	Prefeitura/empresa Helena ME/empresa ATR	Empresa ATR
Igrejinha	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Empresa Renova
Nova Hartz	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Empresa RA
Parobé	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Sec. Obras
	RPU	Empresa VEIGA	Empresa VEIGA
Portão	RCC / RPU	Sec. Obras / Sec. Mun. Ag.	-
	Volumosos	empresa RA	Empresa RA
Riozinho	Volumosos/RCC/RPU	Sec. Tur. M. A	-
Rolante	Volumosos/RPU	Sec. Obras	Bota fora

Municípios	Tipo	Responsável pela operação	Destinação final
	RCC	Sec. Obras	Terrenos em obras
São Francisco de Paula	Volumosos RCC	Sec. Obras / empresa Serra Ambiental	Bota fora / Terrenos em obra
Sapucaia do Sul	Volumosos/RCC/RPU	Sec. Obras / empresa Ambiental	Empresa Ambiental

Face à geração de RCC observada nos quinze municípios consorciados, recomenda-se a adoção de medidas integradas e consorciadas de gestão, com vistas à otimização ambiental e econômica do fluxo de RCC. Entre as providências prioritárias devem constar:

- Institucionalização e consórcio de pontos adequados de entrega voluntária (ecopontos) e de áreas licenciadas para recebimento e manejo de RCC;
- Eliminação e recuperação das áreas irregulares de deposição (bota-fora) no território do consórcio; implementação de sistema regional de monitoramento permanente para prevenção e repressão de deposições irregulares;
- Programas de apoio técnico e financeiro aos municípios para erradicação de passivos e adequação de pontos de destino;
- Estabelecimento de indicadores de gestão (geração per capita, taxa de reaproveitamento, toneladas destinadas a disposição final irregular/legal etc.) E definição de metas derivadas desses indicadores; e
- Aprimoramento de infraestrutura regionalizada, incluindo pontos de transbordo e triagem, unidades de reciclagem e áreas de estocagem e beneficiamento que permitam o reaproveitamento seguro do material classe A como agregado.

Adicionalmente, recomenda-se que o instrumento consorcial/contratual preveja claramente responsabilidades técnicas e jurídicas (gestão, fiscalização, custeio e partilha de receitas/encargos), exigências de licenciamento ambiental, padrões de qualidade do material reciclado e mecanismos de controle e rastreabilidade do fluxo de RCC. Essas medidas visam reduzir impactos ambientais, recuperar materiais valorizáveis, proteger a saúde pública e racionalizar custos logísticos e de disposição final no âmbito do PIGIRS.

Tabela 12-9 - Manejo de RCC, RPU e Volumosos.

Municípios	Tipo	Responsável pela operação	Destinação final
Araricá	RCC / RPU	Sec. de Obras	Terreno Un. Triagem/transbordo
Cachoeirinha	Volumosos, RPU e RCC	Sec. Mun. Infraestrutura e Serviços urbanos	Ecopontos (Granja e Shopping)

Municípios	Tipo	Responsável pela operação	Destinação final
Campo Bom	Volumosos e RCC	SEMA	Bota fora
Capela de Santana	Volumosos e RPU	Sec. de Obras e empresa KLL	Área de transbordo da empresa KLL
Esteio	RPU / RCC / Volumosos	Sec. Obras	Empresa ATR
Glorinha	RPU / RCC / Volumosos	Prefeitura/empresa Helena ME/empresa ATR	Empresa ATR
Igrejinha	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Empresa Renova
Nova Hartz	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Empresa RA
Parobé	Volumosos/RCC	Sec. Obras	Sec. Obras
	RPU	Empresa VEIGA	Empresa VEIGA
Portão	RCC / RPU	Sec. Obras / Sec. Mun. Ag.	
	Volumosos	empresa RA	Empresa RA
Riozinho	Volumosos/RCC/RPU	Sec. Tur. M. A	-
Rolante	Volumosos/RPU	Sec. Obras	Bota fora
	RCC	Sec. Obras	Terrenos em obras
São Francisco de Paula	Volumosos RCC	Sec. Obras / empresa Serra Ambiental	Bota fora / Terrenos em obra
Sapucaia do Sul	Volumosos/RCC/RPU	Sec. Obras / empresa Ambiental	Empresa Ambiental

Elaboração: Tetra Tech, 2023.

12.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) compreendem os resíduos gerados em estabelecimentos e atividades tais como hospitais, clínicas médicas e odontológicas, postos de saúde, farmácias, laboratórios, clínicas veterinárias, serviços de tatuagem, necrotérios, funerárias, medicina legal, embalsamamento e similares. A classificação e o manejo desses resíduos devem observar a Resolução CONAMA nº 358/2005, cujo Anexo I segmenta os RSS em cinco grupos, conforme descrição técnica abaixo.

- **Grupo A - Risco Biológico:** o resíduo composto por materiais orgânicos como hemoderivados, peças anatômicas, órgãos, tecidos, secreções corporais ou aqueles que tiveram contato com material orgânico, como gazes, , curativos e outros apresentando risco para saúde a humana ou para o ambiente. Também são assim classificados os materiais

perfuro cortantes os quais tiveram suspeita ou contaminação por príons. Neste grupo, quando da abordagem da contaminação por príons, podemos observar a aplicação do princípio ambiental da precaução;

- **Grupo B - Risco Químico:** composto por resíduo tipo I, perigoso por serem reativos, inflamáveis, corrosivos ou tóxicos (NBR 10004/2004 ABNT), remédios inservíveis e drogas quimioterápicas, assim como materiais que tiveram contato com as mesmas;
- **Grupo C - Radiativos:** resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, oriundos de radioterapia, da medicina nuclear ou de laboratórios de análise;
- **Grupo D:** resíduo comum de serviços de saúde é o que não apresenta as características e enquadramento das categorias anteriores, podendo ser objeto de reciclagem. Este resíduo seria o lixo administrativo, provenientes do funcionamento e manutenção dos escritórios e refeitórios, desde que não tenham tido contato com pacientes;
- **Grupo E:** composto por materiais perfuro cortantes e escarificantes necessitando de acondicionamento em embalagem rígida para evitar a perfuração, de acordo com o tipo de agente contaminante ou ausência deste, será tratado e terá disposição final de acordo com os 4 primeiros grupos acima apresentados. A ABNT na NBR 12808/2003 classifica os resíduos em três tipos, A - Infectante, B - Especial e C - Comum.

A responsabilidade pela adequada segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final dos RSS é do gerador, nos termos da legislação sanitária aplicável e das normas da ANVISA. A Resolução RDC/ANVISA nº 306/2004 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e manutenção do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), cuja aprovação e fiscalização são atribuições das vigilâncias sanitárias municipais.

Dada a presença, nos quinze municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, de múltiplos geradores de RSS, recomenda-se a adoção de arranjos consorciados para a destinação final ambientalmente adequada desses fluxos. Tais medidas devem incluir a definição e consolidação de tecnologias regionalizadas de tratamento e disposição final; o fortalecimento da governança municipal e do consórcio para fiscalização e controle; programas contínuos de capacitação técnica dos profissionais de saúde e pessoal envolvido na gestão de resíduos; e a implementação de regimes de cobrança e responsabilização financeira claros para geradores privados de RSS, assegurando a cobertura dos custos de coleta, transporte, tratamento e disposição final.

12.1 Resíduos de Sistema de Transporte (RST)

Soluções consorciadas para resíduos de transportes referem-se a gestão compartilhada de resíduos gerados por serviços públicos de transporte (ônibus, táxis, aeroportos, portos, dentre

outros), como óleos lubrificantes, pneus, peças metálicas, plásticos e rejeitos de manutenção, por meio de mecanismos que integram coleta, triagem e destinação em PIGIRS regionais.

Nesse contexto, destaca-se a logística reversa no sistema de transportes, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei 12.305/2010), instrumento obrigatório para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de itens como pneus, óleos lubrificantes (usados ou contaminados), baterias automotivas, filtros e embalagens plásticas associadas a veículos e frotas de transporte coletivo (ônibus, trens, metrô). O processo deve seguir etapas padronizadas, independentes da coleta urbana municipal, com responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:

- **Coleta no ponto de geração:** Operadores logísticos coletam resíduos em garagens de frotas, oficinas, terminais rodoviários e pontos de entrega voluntária (PEVs), via roteirização ou entregas voluntárias.
- **Transporte e armazenamento:** Resíduos são transportados por frotas especializadas para centrais regionais de recebimento, com rastreabilidade e conformidade ao Decreto 96.044/1988 para produtos perigosos.
- **Triagem e beneficiamento:** Separação, conferência e preparação para reaproveitamento.
- **Reaproveitamento ou destinação final:** Retorno ao setor empresarial para reciclagem (pneus em asfalto borracha, óleos rerrefinados em novos lubrificantes, baterias em chumbo reciclado) ou tratamento adequado de rejeitos.

Essa estrutura promove economia circular, reduz impactos ambientais e atende a legislação ambiental aplicada. Nesse bojo, mediante os arranjos institucionais, constituem soluções consorciadas plausíveis aos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos:

- triagem mecânica e logística reversa para pneus e óleos.
- limpeza de garagens de ônibus com coleta seletiva regional, destinando materiais para reciclagem, priorizando economia de escala.
- manejo compartilhado de resíduos de terminais rodoviários e frotas municipais, com UTRs para triagem e biodigestores para orgânicos de oficinas.
- destinação conjunta de peças automotivas e embalagens oleosas via parcerias com logística reversa.

Essas iniciativas cumprem a PNRS, reduzem custos operacionais e promovem reciclagem especializada em escala regional.

12.2 Resíduos Agrossilvipastoris (RASP)

De acordo com o Artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010, Resíduos Agrossilvipastoris (RASP) são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Relacionam-se ainda, às indústrias de processamentos associadas. As soluções consorciadas para RASP envolvem associações intermunicipais ou regionais para gerenciar coletivamente resíduos gerados em atividades agropecuárias e silvipastoris, como dejetos animais, palhas de lavouras, embalagens de agrotóxicos e sacarias, promovendo compostagem, biodigestão e logística reversa compartilhada. Mediante os arranjos institucionais, constituem soluções consorciadas:

- processamento regional de RASP junto a resíduos domiciliares, priorizando compostagem de orgânicos rurais e destinação conjunta de rejeitos, evitando custos individuais com aterros.
- tratamento de dejetos suínos e avícolas via biodigestores consorciados, com apoio estadual para aproveitamento energético (biogás) e cobertura de solos, reduzindo impactos em pequenas propriedades.
- logística reversa para embalagens de agrotóxicos, via INPEV.
- triagem compartilhada de embalagens e medicamentos veterinários, via responsabilidade compartilhada entre produtores e municípios.

Essas abordagens atendem à PNRS, otimizam custos e fomentam sustentabilidade rural por meio de economias de escala e parcerias público-privadas.

12.3 Resíduos Industriais (RI)

Resíduos industriais compreendem os materiais gerados em processos de pesquisa, transformação e beneficiamento de matérias-primas orgânicas ou inorgânicas, bem como aqueles originados em atividades de mineração e extração, montagem e manipulação de produtos acabados e na operação de áreas de apoio, utilidades, depósitos e administração das indústrias e estabelecimentos similares. Incluem-se nessa definição os resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), quando resultantes de processos industriais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) distingue, em seu art. 13, os resíduos sólidos urbanos (RSU) — abrangendo resíduos domiciliares e de limpeza urbana — dos

demaís fluxos gerados por atividades produtivas. Adicionalmente, normativas e pareceres estaduais podem estabelecer vedações e condicionantes suplementares; no âmbito estadual aplicável ao Consórcio Pró-Sinos, o Conselho Estadual do Meio Ambiente acolheu, em agosto de 2004, parecer da Câmara Técnica Permanente de Resíduos Sólidos que veda o depósito de resíduos industriais em aterros municipais destinados a RSU.

Em face dessa normativa e dos riscos ambientais e à saúde pública associados a determinadas características químicas, físicas ou toxicológicas dos resíduos industriais, o destino final desses fluxos deverá observar classificação técnica e requisitos de gerenciamento adequados. Dependendo da classificação de periculosidade e da natureza dos resíduos, as opções de disposição final ambientalmente aceitáveis incluem aterros industriais licenciados (Classe I ou II, conforme normativa aplicável), coprocessamento em instalações industriais autorizadas, incineração controlada e outras tecnologias de tratamento específicas, sempre condicionadas ao atendimento de padrões de emissão, de resíduos e de proteção ambiental.

Considerando a geração de resíduos industriais nos quinze municípios do Consórcio Pró-Sinos, recomenda-se a adoção de arranjos consorciados para garantir destinação final adequada desses fluxos. Tais arranjos devem contemplar: (i) diagnóstico setorial detalhado da tipologia e das quantidades geradas por ramo industrial; (ii) identificação das tecnologias e capacidades regionais de tratamento e disposição final.

Os resíduos industriais devem ser gerenciados e destinados conforme a sua classificação e o seu potencial poluidor, destacando a responsabilidade do gerador em todas as fases do processo, a necessidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de regramento que estabeleça os procedimentos internos de acondicionamento, transporte e a destinação final. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), os geradores de resíduos sólidos industriais são obrigados a elaborar o PGRS, devendo o mesmo ser aprovado pelo órgão ambiental competente. Os resíduos sólidos industriais devem ser segregados logo na fonte geradora e acondicionados de forma adequada conforme suas características e seguindo as condições estabelecidas pela NBR 11.174 e NBR 12.235, definindo como formas de acondicionamento, os contêineres e/ou tambores, os tanques e a granel, conforme as instruções de uso e instalação, definidas nas referidas normas. O correto acondicionamento dos resíduos possibilita que determinados resíduos possam ser reutilizados e/ou reciclados no próprio processo produtivo ou em outro. Todas as especificidades e recomendações referentes à segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos industriais gerados devem ser previstos no respectivo PGRS.

12.4 Resíduos Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa

As soluções consorciadas para resíduos sujeitos à logística reversa para os municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, consistem na integração destes para a articulação das ações municipais com sistemas nacionais de logística reversa (setor privado ou entidades gestoras), compartilhando infraestrutura para coleta, triagem e encaminhamento de resíduos como embalagens pós-consumo, pilhas/baterias, lâmpadas, pneus, óleos lubrificantes e eletroeletrônicos, conforme prevê a PNRS.

O Consórcio atua como facilitador, sem assumir responsabilidade primária (do setor privado), mas otimizando logística via:

- **Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) consorciados para resíduos específicos:** Infraestrutura compartilhada para coleta seletiva, com roteirização conjunta e monitoramento via SINIR;
- **Triagem centralizada:** UTRs para beneficiar materiais para entrega às entidades gestoras de cada tipo de resíduos;
- **Educação e fiscalização compartilhada:** Campanhas intermunicipais e controle social unificado;
- **Acesso a recursos:** Prioridade em editais federais e dispensa de PGRS individuais.

12.1 Resíduos Volumosos (RV)

Soluções consorciadas para resíduos volumosos entre os municípios participantes do Consórcio Pró-Sinos, consistem na gestão compartilhada desses resíduos - móveis, colchões, eletrodomésticos, materiais de construção leves - em mecanismo que integram coleta diferenciada, pontos regionais de entrega, triagem mecânica e destinação para reutilização/reciclagem, evitando descartes irregulares e sobrecarga dos aterros.

O consórcio pode atuar na otimização dos recursos dos municípios por meio de:

- **Coleta programada regional:** roteiros itinerantes compartilhados, com agendamento via app ou telefone único consorciado.
- **Ecopontos e PEVs intermunicipais:** infraestrutura fixa regional equipada com compactadores e guindastes para recebimento gratuito.
- **Triagem e beneficiamento centralizado:** UTRs consorciadas separam metais, madeira e plásticos para venda a indústrias.

- **Reutilização social:** parcerias com ongs para doação de itens em bom estado.
- **Destinação técnica:** rejeitos para aterros sanitários ou incineração com recuperação energética, com monitoramento SINIR.

Essas estratégias cumprem a PNRS, reduzem custos via escala e promovem inclusão via cooperativas, com prioridade em recursos federais.

12.2 Resíduos Gerados em Desastres Naturais

As soluções consorciadas para resíduos gerados em desastres naturais (enchentes, deslizamentos, dentre outros) em municípios do Consórcio Pró-Sinos, consistem na gestão compartilhada desses resíduos em resposta rápida pós-desastre com triagem, reciclagem e destinação adequada, evitando sobrecarga em aterros regulares e descartes irregulares que agravam riscos sanitários e ambientais.

O consórcio pode atuar em situações emergenciais com protocolos unificados:

- **Diagnóstico e quantificação rápida:** Levantamento conjunto de volumes (entulhos, lodo, móveis danificados, vegetais arrastados) via drones/sensores e equipes compartilhadas.
- **Coleta emergencial diferenciada:** Frotas regionais com equipamentos pesados (guindastes, britadores móveis) para remoção prioritária de vias e áreas afetadas.
- **Triagem e beneficiamento centralizado:** UTRs consorciadas separam recicláveis (metais, madeira, plásticos) de rejeitos perigosos (contaminados por lama/químicos), com compostagem acelerada de orgânicos.
- **Destinação estratégica:** Rejeitos para aterros temporários ou incineração regional; materiais para reutilização em obras públicas (ex.: brita de entulho).
- **Monitoramento e prevenção:** Integração com planos de defesa civil para limpeza preventiva de drenagens e redução de vulnerabilidade futura.

Uma estratégia consorciada para municípios que possuem predisposição para ocorrência de enchentes e deslizamentos é a constituição de uma usina móvel de britagem de RCC (resíduos de construção civil pós-desastre), processando entulhos para recapeamento viário e drenagens.

Essas abordagens cumprem a PNRS e a PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, reduzindo custos em escala e fortalecendo resiliência regional.

13 PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Desafios e interesses comuns entre os municípios da região do Vale dos Sinos inclusos neste plano fortalecem a estratégia de enfrentamento conjunto dos problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos de forma consorciada. Nesse sentido, o presente capítulo, estruturado com a visão de futuro de diretrizes técnicas, busca a efetiva consolidação do PIGIRS, estando estruturado com instruções e indicações que deverão ser consideradas de forma contínua e integral para o embasamento e sustentação de programas, projetos, ações e diretrizes técnicas do cenário planejado.

As perspectivas e diretrizes técnicas visam, prioritariamente, sanar as dificuldades gerenciais apontadas nos diagnósticos e, assim, contribuir de forma efetiva com a elaboração dos Programas, Projetos e Ações e, por consequência, para a construção de um PIGIRS eficiente e eficaz para os municípios consorciados.

13.1 Aspectos institucionais e estruturais

Os municípios integrantes do PIGIRS possuem características distintas, delineadas nos diagnósticos e, desta forma, faz-se necessário, para a efetivação do plano e no consequente cumprimento dos programas, projetos e ações, a promoção de reestruturação organizacional e a capacitação institucional para a gestão dos serviços vinculados à gestão dos resíduos sólidos nos municípios consorciados.

A implementação e operacionalização do PIGIRS demandará uma estrutura gerencial apta a desenvolvê-lo que demandará a contratação de profissionais capacitados, bem como a reorganização na esfera municipal e do consórcio. Considerando as perspectivas do PIGIRS e a intrínseca temporalidade, é essencial que a estrutura proposta possua mecanismo para previsão e ocorrência de capacitações e treinamentos de servidores municipais, para garantir a operabilidade e implantação dos programas, ações e projetos.

A seguir, serão discorridas recomendações de estruturas de governança para o manejo de resíduos sólidos considerando a aplicabilidade de ações de aprimoramento destes serviços. A estrutura pode ser reavaliada a depender do perfil municipal e das atribuições demandadas.

13.1.1 Órgãos Executivos Municipais – Gerência de Resíduos Sólidos (GRS)

Nesse contexto, compreende-se como estratégico e necessária, a criação de uma Gerência de Resíduos Sólidos (GRS), preferencialmente vinculado à Secretaria responsável pelo manejo de RSU. A Gerência de Resíduos Sólidos, responsável por administrar de forma integrada os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, deve ser composto de:

- 01 Profissional de nível superior com formação em Engenharia Sanitária e/ou Ambiental, com atribuição de supervisionar, coordenar e planejar os serviços correlatos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos;
- 01 Técnico em Saneamento ou Meio Ambiente com atribuição de fiscalizar, acompanhar e dar suporte ao Engenheiro; e
- 01 Profissional de nível médio alocado para serviços administrativos.

13.1.2 Consórcio Intermunicipal – Setor de Resíduos Sólidos

O PIGIRS configura-se como instrumento de planejamento e governança destinado a aprimorar de forma integrada os serviços de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, promovendo alternativas de intervenção em escalas municipal e regional. Dentre seus objetivos, está a viabilização de soluções que reduzam os encargos financeiros dos municípios sobre infraestruturas físicas e processos gerenciais, ao mesmo tempo em que minimizem a demanda por novas áreas de disposição final e os impactos ambientais correlatos.

Nesse contexto, recomenda-se a criação de um setor intermunicipal responsável pela consolidação e gerenciamento das informações técnicas e operacionais dos municípios participantes. Esse organismo deverá articular o planejamento e a execução de ações consorciadas — favorecendo contratos e investimentos conjuntos — de modo a gerar economias de escala, otimizar recursos, elevar a eficiência operacional e assegurar resultados ambientais e econômicos compartilhados. Além disso, caberá a essa instância promover mecanismos de governança, monitoramento contínuo, avaliação de desempenho e transparência na tomada de decisões entre os entes consorciados.

O Consórcio Pró-Sinos desempenha papel estratégico na implementação das diretrizes do presente Plano. Para que este exerça com eficácia as funções de planejamento, coordenação e acompanhamento das ações previstas, torna-se imprescindível a sua reestruturação administrativa e operacional.

Propõe-se a criação, no âmbito do consórcio, de um setor técnico permanente — sugerido como “Setor de Resíduos Sólidos” (SRS) — dotado de equipe técnico-operacional qualificada, capacidade de gestão e autonomia administrativa suficientes para conduzir a elaboração, o monitoramento e a implementação de instrumentos de planejamento e de gestão intermunicipais. Recomenda-se que a composição mínima desta equipe inclua profissionais com formação e experiência técnica nas seguintes áreas:

- **01 Gerente de Contratos:** coordena o ciclos contratuais, define e acompanha KPIs, articula cooperativas e gerência riscos e não conformidades;
- **01 Engenheiro Ambiental:** apoia o licenciamento e renovações, monitora desempenho ambiental das UTRs e recicladores, elabora relatórios, realiza inspeções e apoia programas de educação ambiental;
- **01 Advogado Empresarial:** redige e revisa contratos, identifica e mitiga riscos jurídicos, negocia aditivos e representa em litígios administrativos e judiciais; e
- **01 Assistente Administrativo:** organiza documentação, controla processos e pagamentos, elabora relatórios e presta suporte técnico e jurídico-operacional.

13.2 Aspectos legais

A base legal municipal garante que as ações estabelecidas no PIGIRS se consolidem como “políticas de Estado”, condição que permite maior e efetivo controle social ante as mudanças decorrentes de alterações no executivo municipal. Lista-se a seguir legislações que precisam ser criadas ou, quando já existirem, modernizadas à luz de premissas estabelecidas no PIGIRS.

- Lei Municipal que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos;
- Lei Municipal de criação do Departamento de Resíduos Sólidos, com suas atribuições e estrutura;
- Lei Municipal que estabeleça sistema de cobrança e base de cálculo da Taxa de Coleta, Remoção e Destinação de Resíduos Sólidos no Município;
- Lei Municipal que institui o Fundo Municipal de Resíduos Sólidos;
- Lei Municipal que institui a Política Municipal de Educação Ambiental;
- Lei Municipal que institui o Política Municipal de Meio Ambiente;
- Lei Municipal que institui a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental;
- Lei Municipal que institui o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – importante para municípios que demonstram latente expansão urbana; e
- Lei Ordinárias Municipais com o propósito de disciplinar:
 - aplicação de multas a estabelecimentos e cidadãos com respeito ao descumprimento de requisitos legais relacionados à PNRS e PIGIRS;

- celebração de convênios com cooperativa(s);
- programas de incentivo e sensibilização da importância da coleta seletiva e demais itens programáticos do PIGIRS; e
- cadastro técnico ambiental de atividades.

13.3 Aspectos de infraestrutura

- Instalações prediais para comportar as equipes do SRS, com mobiliários, equipamentos de informática com estruturas de rede;
- Indica-se a instalação de sistema de rastreamento e telemetria nos caminhões e veículos do sistema de coleta e transporte e, para tal, faz-se necessária a existência de equipamentos e softwares de monitoramento;
- Veículo(s) para equipe de fiscalização.

13.4 Premissas conceituais operacionais

Os procedimentos operacionais e especificações a seguir tem por objetivo estabelecer parametrizações para a gestão integrada em nível intermunicipal e, assim, com o objetivo de sanar os problemas detectados no diagnóstico e nas análises de dados secundários em relação aos municípios integrantes do PIGIRS, projetaram-se diretrizes que objetivam o atendimento de quesitos sociais, ambientais, operacionais, econômicos, políticos, institucionais e tecnológicas, além de se adotar soluções tecnológicas convergentes às bases de empreendimentos voltados à governança ESG.

O presente plano busca convergir para a implementação de um modelo integrado na operação e gestão da limpeza urbana que visa, principalmente, obter maior compartilhamento dos recursos envolvidos, a responsabilidade pela execução completa dos serviços, obtendo, assim, um ajustado equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Nesse bojo, apresentam-se a seguir os elementos norteadores para a implantação do PIGIRS, considerando os referenciais e metodologias adotadas:

- Recuperação e separação dos resíduos domiciliares na fonte de geração (resíduos secos e úmidos) e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada;
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta e/ou de forma mecanizada, com veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou

- cooperativas de reciclagem, onde as administrações públicas municipais têm papel importante na geração de trabalho e renda e elevação social dos grupos parceiros;
- As metas para o aproveitamento energético: dos gases gerados no tratamento térmico e disposição final dos resíduos sólidos (aterros sanitários), considerando-se que a fração orgânica dos resíduos é geradora de metano, gás causador de efeito estufa (GEE); das frações para produção de CDR;
 - Incentivo à compostagem doméstica nas áreas rurais dos municípios;
 - Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis);
 - Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
 - A implantação de sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
 - Programas e ações de Educação Ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, auxiliando nas mudanças de hábito de consumo e comportamento com relação à forma de tratar os resíduos, por parte de toda a comunidade;
 - Encerramento de pontos viciados e áreas de botafora clandestinos, com consequente medidas a serem aplicadas em áreas degradadas objeto de recuperação em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos.

O crescimento demográfico e o aumento de opções de consumo produzem impactos diretos na geração dos resíduos sólidos urbanos, de ordem qualitativa e quantitativa, implicando na necessidade de atualização constante do sistema de gestão. Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos é um dos maiores desafios enfrentados pelas administrações públicas no Brasil e no mundo e, por consequência, a busca de soluções para a não geração, a redução, a reutilização e reciclagem de materiais, restando apenas como rejeito aquilo que realmente não puder ser reaproveitado, é condição necessária para a para a redução da extração de recursos naturais, dos impactos ambientais gerados a partir da disposição incorreta dos resíduos e, quando coadunado com as bases da PNRS, a maximização da vida útil dos aterros sanitários.

Por fim, frente ao exposto, tendo como alicerce as diretrizes previstas nas legislações em vigor, as informações obtidas e analisadas das etapas de diagnóstico, apresentam-se, no item a seguir, os procedimentos operacionais e especificações mínimas para o manejo de resíduos sólidos nos municípios.

13.4.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

13.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)

13.4.1.1.1 Coleta mista

A coleta convencional, também denominada coleta regular, compreende a remoção dos resíduos sólidos gerados em unidades residenciais, estabelecimentos comerciais, industriais, equipamentos públicos e prestadores de serviços, cujo volume diário não exceda 240 litros ou 60 kg e que apresentem as características de resíduos domiciliares, conforme Classificação II da NBR 10.004, com cobertura universal a toda população, por meio de coleta porta a porta ou ponto a ponto.

Nos subcapítulos subsequentes serão estabelecidos os procedimentos operacionais e as especificações mínimas relativas ao acondicionamento dos resíduos, bem como os parâmetros de regularidade da coleta: segregação, acondicionamento, frequência de coleta e janelas horárias, tipologia e capacidade dos veículos, dentre outros.

13.4.1.1.1.1 Segregação e Acondicionamento

Num panorama de gestão dos resíduos sólidos, no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010, são etapas do processo: a geração, a coleta (convencional e seletiva), o tratamento, a destinação e disposição final. Entre a geração, primeira etapa dentre os processos do gerenciamento dos resíduos sólidos, e a próxima etapa, a coleta, que é caracterizada de acordo com o tipo de resíduos que é disposto pelo cidadão, tem-se a “segregação” e “acondicionamento”, duas etapas distintas, porém complementares, logo na origem do resíduo.

A segregação é a separação dos resíduos no momento e local em que são gerados, de acordo com suas características (orgânico, reciclável, perigoso, rejeito etc.) e com os riscos que apresentam. No contexto urbano, isso inclui, por exemplo, separar secos (papel, plástico, metal, vidro) dos orgânicos e dos rejeitos, o que viabiliza coleta seletiva, reciclagem, compostagem e tratamento adequado, evitando contaminação entre frações. A etapa segregação:

- Facilita a reciclagem e o reaproveitamento, uma vez que os materiais recicláveis são separados dos orgânicos e dos rejeitos, evitando contaminação.
- Permite a destinação adequada, favorecendo tratamentos específicos como compostagem para resíduos orgânicos e tratamento especializado para resíduos perigosos.

- Reduz os impactos ambientais, prevenindo a contaminação do solo, da água e do ar provocada por resíduos incorretamente misturados.
- Torna a coleta seletiva viável e eficiente, diminuindo custos e aumentando a recuperação de materiais.

O acondicionamento é o ato de embalar e armazenar esses resíduos já segregados em recipientes adequados (sacos, contêineres, lixeiras específicas), de forma a evitar vazamentos, rasgos, odores excessivos e riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores e da população. Os recipientes devem ser compatíveis com o tipo e a quantidade de resíduo gerado, permitindo uma coleta segura e eficiente e servindo como etapa intermediária entre a geração e o transporte para triagem, tratamento ou disposição final. A etapa acondicionamento:

- Garante a segurança sanitária, evitando vazamentos, odores e riscos de contaminação para as pessoas na geração, transporte e manuseio dos resíduos.
- Proporciona a organização da coleta e transporte, facilitando o manuseio e o armazenamento temporário correto até o destino final.
- Protege os trabalhadores do setor de limpeza urbana e os catadores, minimizando riscos de acidentes e exposição a agentes nocivos.
- Melhora a estética e a higiene urbana, contribuindo para a qualidade de vida nas cidades.

É responsabilidade do gerador segregar os resíduos entre as frações "recicláveis secos", "orgânicos" e "rejeitos", à medida que o sistema de coleta evoluir e possibilitar essa segregação, e assegurar o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços. À administração pública competem as funções de fiscalização, regulação e promoção da educação ambiental. Consequentemente, os geradores deverão observar e atender aos procedimentos e às especificações mínimas estabelecidos neste item.

Na coleta mecanizada, indica-se a utilização de contentores de plástico (PVC) com volume de 1.000 litros (1 m³), considerando sua capacidade de acondicionamento de resíduos e sua movimentação facilitada.

Recomenda-se a observância aos seguintes parâmetros técnicos-operacionais para composição do quantitativo de contentores e sua gestão durante a vigência deste plano:

- **Garantia de cobertura:** distribuição que assegura distância máxima de 100 metros entre contentores, de modo a atender toda a população do município e evitar o desinteresse pelo descarte no local adequado.
- **Reserva técnica:** margem de segurança equivalente a 10% do estoque operacional.
- **Reposição e ciclo de vida:** reposição integral dos contentores a cada ciclo de 3 (três) anos, contemplando substituição programada por desgaste, avarias ou obsolescência técnica.

- **Critérios de qualidade:** especificações mínimas de dimensão, resistência, capacidade e sinalização dos contentores, em conformidade com as normas técnicas e ambientais aplicáveis.
- **Procedimento de inventário e controle:** manutenção de cadastro atualizado dos contentores por município, com inspeção periódica recomendada mensal.

A quantidade de contentores plásticos de 1.000 litros para atender às áreas de difícil acesso, ocupações irregulares e zonas rurais deve ser dimensionada para comportar todos os resíduos previstos da coleta mista na zona rural considerando a periodicidade da coleta.

Indica-se para os contentores de plástico a lavagem trimestral por meio dos colaboradores destacados para trabalhar no serviço de coleta mista, podendo ser realizada no local, desde que os resíduos de lavagem sejam coletados e direcionados para tratamento. Ainda, recomenda-se que o dimensionamento dos contentores considere reserva técnica de 10%, para permitir o rodízio trimestral.

Deverão ser mantidos os registros detalhados das operações de higienização (lotes higienizados, datas, responsáveis, insumos utilizados e destino dos efluentes) e indicadores de desempenho (taxa de avaria, disponibilidade por ponto etc.).

Por fim, os contenedores deverão possuir identificação, de modo a minimizar o descarte inadequado de resíduos. Recomenda-se que estas identificações possuam ilustrações do que deve ou não deve ser descartado.

Na coleta manual porta a porta, devem ser utilizados pelos geradores sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 litros, resistentes, de modo a resistir às condições de transporte até o veículo de coleta, e preferencialmente pretos para acondicionamento de seus resíduos.

13.4.1.1.2 Regularidade, frequência e horário da coleta mista

A regularidade constitui princípio basilar da coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços, uma vez que a eficiência operacional e a qualidade do serviço estão diretamente condicionadas à sua observância. Com a periodicidade previamente estabelecida, espera-se que os usuários dos municípios abrangidos pelo PIGIRS adotem a prática de disponibilizar os resíduos apenas nas datas e janelas horárias em que os veículos coletores estiverem programados a circular; para tanto, as comunidades deverão ser informadas e orientadas de forma antecipada e sistemática.

Fica estabelecida a seguinte frequência mínima de prestação do serviço:

- **Área urbana:** no mínimo três coletas por semana;
- **Área rural (incluindo assentamentos, vilas rurais, comunidades quilombolas, aldeias indígenas e demais aglomerados rurais):** duas vezes por semana, em pontos de coleta.

Excepcionalmente, quando comprovada a inviabilidade econômico-financeira da coleta duas vezes por semana na área rural, a frequência poderá ser revista mediante procedimento técnico-administrativo, condicionado à implementação de medidas que garantam condições salubres de acondicionamento e armazenamento dos resíduos entre os ciclos de coleta.

Quanto às janelas horárias de operação:

- Áreas centrais e de maior circulação: recomenda-se execução das atividades nos primeiros horários da manhã ou em regime noturno para mitigar impactos ao tráfego e à mobilidade urbana;
- Bairros estritamente residenciais: preferência por coletas em horário diurno, por apresentarem menor custo operacional e possibilitarem melhor supervisão e fiscalização do serviço.

Caso um município opte por adoção de coleta noturna, deverão ser adotadas medidas mitigadoras de ruído e incômodo à população, incluindo, mas não se limitando a:

- Capacitação e instrução de equipe para procedimentos operacionais que minimizem vocalizações e ruídos desnecessários durante as rondas;
- Operação do motor e do ciclo de compactação em regimes que evitem acelerações abruptas; adoção de dispositivos automáticos de aceleração devidamente calibrados e mantidos;
- Priorização de frota com tecnologia de redução de ruído (veículos modernos e com características acústicas compatíveis), como requisito nas aquisições e renovações de parque veicular, com o objetivo de reduzir reclamações e aumentar a aceitabilidade social do serviço.

13.4.1.1.1.3 Veículos

Para a coleta convencional de resíduos sólidos da coleta mista empregam-se diversas tipologias de veículos coletores. Entretanto, destacam-se, essencialmente, duas configurações operacionais predominantes:

- (i) veículo de carroceria sem compactador (veículo de carga traseira/caçamba aberta ou fechada), utilizado para coletas em pontos onde a compactação não é requerida ou é realizada externamente; e
- (ii) veículo de carroceria com compactador (compactador traseiro ou lateral), destinado à otimização da capacidade volumétrica útil e à redução da frequência de viagens ao destino final.

Para este PIGIRS, orienta-se utilização prioritária de caminhões compactadores de 15 m³ para a execução da coleta mista, otimizando os ciclos de transporte. Estes veículos devem ser adesivados e identificados, preferencialmente contendo a informação de contato dos responsáveis pelos serviços de coleta.

Fotografia 13-1 - Caminhão coletor compactador (manual) para coleta convencional.



Fonte: Imagem ilustrativa retirada da internet.

A caixa coletora deve ser rígida e indeformável, com laterais lisas. Projetada para compactação de resíduos sólidos urbanos heterogêneos. A parte traseira da caixa deve possuir compartimento coletor de chorume e água de lavagem. A tomada de força deve ser do tipo

transmissão direta, acoplada ao motor e é acionada no interior da cabine. Conforme preconizado pela Norma Brasileira (NBR) 8433, o veículo deve possuir baixo nível de ruído durante operação da coleta. O sistema hidráulico deve utilizar bomba de palhetas visando baixo nível de ruído. O comando traseiro de compactação se dá obrigatoriamente por acionamento elétrico por botoeiras reforçadas de modo a atender às exigências da NR-38.

Se utilizado para a coleta mecanizada, o veículo deve receber um dispositivo para basculamento de contentores acoplado na caçamba compactadora. Recomenda-se dispositivo hidráulico para basculamento automático de contentores plásticos de até 1.500 litros, permitindo o esvaziamento completo dos contentores sem solavancos.

Indica-se que a reposição dos veículos da coleta mista ocorra em até 10 anos, em alinhamento à orientação técnica, publicada em 2019 (2ª edição) do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul – TCE-RS, em que recomenda a reposição a cada período de até 10 anos para caminhões de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

13.4.1.1.4 Mão de obra

Os coletores e motoristas devem ter sua higiene e segurança assegurados pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPI's). Recomenda-se, mas não se limita, o uso de:

- Luvas de proteção – contra agentes biológicos, materiais perfurocortantes e agentes químicos.
- Botas impermeáveis com biqueira de aço ou PVC – para proteção dos pés contra impactos, perfurações e contaminações.
- Uniforme resistente e de alta visibilidade (com faixas refletivas) – para identificação e segurança em vias públicas.
- Máscara de proteção respiratória (quando houver poeiras ou odores fortes) – conforme análise de risco.
- Protetor auricular – se houver exposição a níveis elevados de ruído (por exemplo, em compactadores).
- Óculos de proteção ou protetor facial – contra respingos de líquidos contaminantes.

Para a coleta mecanizada, é indicado que cada equipe seja composta por, no mínimo, 1 motorista e 1 coletor. Esse coletor será responsável por deslocar o contentor plástico de 1.000 litros até o dispositivo de basculamento acoplado ao caminhão. No caso da coleta convencional porta a porta, orienta-se que cada equipe de coleta seja composta por, no mínimo, 1 motorista e 3 coletores.

13.4.1.1.1.1 Transbordo

A Unidade de Transbordo constitui infraestrutura integrante do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos, cuja implantação justifica-se, em especial, pela distância elevada entre os pontos de geração e as áreas de disposição final ou tratamento. Essa distância elevada acarreta ineficiências operacionais na coleta e no transporte de resíduos, decorrentes, entre outros, dos seguintes fatores:

- Atrasos nos roteiros de coleta, elevando o tempo de exposição dos resíduos nas vias públicas;
- Aumento do tempo improdutivo das equipes de coleta, em razão da espera pelo retorno dos veículos ao terminal de disposição final;
- Incremento dos custos operacionais de transporte;
- Redução da produtividade das viaturas de coleta — equipamentos especializados com elevado custo de aquisição e operação.

De modo geral, a implantação de uma Unidade de Transbordo é recomendada quando a distância entre os centros geradores e o aterro sanitário ou outro destino final compromete a eficiência do sistema. As Unidades de Transbordo devem apresentar capacidade de recepção e consolidação suficiente para reduzir o número de deslocamentos ao destino final — tipicamente dimensionadas para suportar ordens de grandeza superiores à capacidade de um caminhão de coleta convencional, possibilitando a transferência de cargas de múltiplos veículos de coleta para veículos de maior porte ou maior autonomia operacional.

Ressalta-se a obrigatoriedade de elaboração de Projeto Executivo da Unidade de Transbordo por equipe técnica habilitada, incluindo estudo de viabilidade técnico-econômica, avaliação ambiental, plano de gestão operacional, dimensionamento hidráulico/estrutural, especificação de equipamentos e medidas de controle ambiental (controle de odores, efluentes, vetores e emissões atmosféricas), de modo a garantir que a infraestrutura atenda aos requisitos de desempenho do sistema de coleta.

Existem, em termos gerais, duas tipologias básicas de estação de transbordo:

- (i) **Estações com transbordo direto:** estruturas com desnível entre pavimentos que permitem o posicionamento do caminhão de coleta em patamar elevado para descarga direta em veículo de maior porte destinado ao aterro sanitário/tratamento. Por não disporem de dispositivo de armazenamento, essas estações realizam transferência direta veículo–veículo, exigindo, em geral, maior disponibilidade de frota para manter o fluxo operacional.

- (ii) **Estações com armazenamento:** instalações dotadas de compartimentos de estocagem (contêineres, caçambas, pátios com piso estanque, etc.) capazes de receber e armazenar os resíduos provenientes da coleta até a sua transferência a veículos de transporte de maior porte. Essa modalidade reduz tempos de espera das guarnições de coleta — pois os caminhões descarregam em compartimentos de armazenamento em vez de aguardarem a conclusão do transbordo — e tende a demandar menor frota operacional, além de permitir consolidação de cargas e otimização de roteiros.

Destaca-se que a utilização de pontos de transbordo para transferência de resíduos sólidos urbanos (RSU) sem a prévia segregação contraria os princípios e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A ausência de triagem na origem inviabiliza a sequência hierárquica de gerenciamento — redução, reutilização, reciclagem e tratamento — e implica na incorporação de materiais passíveis de reaproveitamento ao fluxo de rejeitos. Tal prática sobrecarrega a logística de transporte e consolidação, elevando significativamente os custos operacionais e comprometendo a eficiência do sistema de disposição final.

Portanto, para assegurar a economicidade e a eficiência operacional das estações de transbordo, recomenda-se que as instalações recebam prioritariamente a fração rejeito devidamente segregada, com encaminhamento distinto das frações recicláveis e orgânicas.

A NBR 15.112:2004 estabelece parâmetros construtivos e requisitos mínimos para Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos da Construção Civil (ATTs), definindo condições e exigências técnicas aplicáveis à implantação e operação dessas unidades. Embora não exista norma específica que padronize integralmente os requisitos de projeto e operação para estações de transbordo de resíduos sólidos urbanos (RSU), a NBR 15.112:2004 representa a referência técnica mais adequada e compatível para subsidiar o cumprimento de requisitos de instalação, infraestrutura e operação das estações de transbordo de RSU.

Principais exigências e recomendações aplicáveis (conforme NBR 15.112:2004 e boas práticas técnicas)

- **Perímetro e controle de acesso:** as áreas de transbordo devem ser segregadas e identificadas, com controle de acesso que impeça a circulação de pessoas não autorizadas. Para otimizar custo-benefício, o cercamento pode ser focalizado nas áreas de armazenamento (caçambas/compartimentos), desde que mantida a segurança operacional e a integridade da instalação.
- **Blindagem visual e paisagismo:** recomenda-se isolamento visual do entorno por meio de cercas vivas ou barreiras vegetais no perímetro, reduzindo impactos estéticos e a deposição indevida de resíduos.

- **Controle ambiental:** implantação de sistemas para mitigação de emissões e impactos ambientais, incluindo controle de poeira (pavimentação seletiva, aspersão controlada), medidas de contenção e atenuação de ruído e procedimentos para limpeza e higienização periódica do pátio.
- **Gestão de águas pluviais e efluentes:** implantação de drenagem superficial dimensionada, pavimentação e declividades adequadas que direcionem escoamento para dispositivos de contenção; sistemas de coleta, decantação e encaminhamento de lixiviados (chorume) com solução técnica compatível (tanques de retenção, unidade de tratamento ou encaminhamento a estação de tratamento autorizada).
- **Acessibilidade e manutenção de operações:** vias de circulação e áreas de manobra com revestimento primário resistente, largura e raio de giro compatíveis com a frota prevista; acesso permanente a equipamentos de movimentação e manutenção preventiva programada.
- **Zonas funcionais e sinalização:** definição clara de áreas de recepção, estocagem, manobra e transbordo, com sinalização de segurança e instruções operacionais visíveis.
- **Documentação e procedimentos operacionais:** elaboração de Projeto Executivo técnico-construtivo e de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) que abordem aspectos de segurança, higiene, controle ambiental, segregação de frações, registro e rastreabilidade de cargas.
- **Adaptações locais e estudos complementares:** recomenda-se a realização de estudo de viabilidade técnico-econômica e avaliação ambiental específica para cada instalação, adaptando as prescrições da NBR 15.112:2004 às particularidades dos RSU (frações heterogêneas, presença de materiais recicláveis e perigosos, dinâmica de geração).

Devem, ainda, ser observados, os requisitos de licenciamento ambiental indicados pelo órgão ambiental licenciador competente.

A base técnica que orienta as atividades de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos é a Diretriz Técnica nº 06/2021 da FEPAM. Essa Diretriz foi elaborada considerando a legislação ambiental vigente, como o Código Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 15.434/2020), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 14.528/2014).

A Diretriz traz em suas considerações a sua aplicabilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos que realizam triagem e/ou transbordo de resíduos sólidos urbanos, incluindo a classificação e seleção de resíduos oriundos da coleta seletiva.

Para todos os empreendimentos enquadrados nessa categoria, é exigido que a área seja devidamente cercada e equipada com portão, de modo a restringir o acesso não autorizado. Deve-se implantar cortina vegetal ou outro tipo de anteparo que contribua para a proteção visual e o controle de odores, além de sinalização clara na entrada que identifique o empreendimento. O controle da emissão de odores deve ser eficaz, garantindo que não sejam perceptíveis fora dos limites da propriedade. Também é obrigatória a implementação de um sistema de controle de vetores, como ratos e moscas, com a manutenção contínua e atualização do Plano de Controle de Fauna Sinantrópica Nociva.

No caso específico das estações de transbordo, o projeto, implantação e operação devem atender às normas técnicas e à legislação vigente. O projeto deve contemplar a estimativa de resíduos a serem recebidos, o dimensionamento da estrutura, piso impermeabilizado, cobertura que impeça o contato de águas pluviais com os resíduos, canaletas para drenagem de chorume, local para armazenamento de chorume, respeito às distâncias mínimas exigidas e planta baixa detalhada. Contêineres, quando utilizados, devem ser fechados, livres de vazamentos e posicionados sobre piso impermeabilizado com sistema de drenagem.

A instalação de balança para pesagem de caminhões é obrigatória quando a estação atender dois ou mais municípios; no caso de atendimento a um único município, a exigência fica a critério do órgão ambiental competente. A operação deve garantir que os resíduos sejam armazenados por no máximo 48 horas, sempre dentro da estrutura, com cobertura e sem contato direto com o solo. O chorume gerado deve ser destinado juntamente com os resíduos para local licenciado, sendo vedado o contato de águas pluviais com os resíduos. O empreendimento deve dispor de Manual de Operação atualizado e compatível com suas atividades.

A Resolução CONSEMA 372/2018, no CODRAM 3541,20, estabelece para as estações de transbordo de RSU que a competência do licenciamento ambiental, em todos os casos, é do município e que seu potencial poluidor é médio via licenciamento trifásico. A unidade de medida da classificação de porte na referida resolução é a área útil em quantidade de resíduos (ton/mês), sendo considerado:

- Porte Mínimo, até 150 toneladas por mês;
- Porte Pequeno, de 150,01 toneladas por mês a 1.500,00 toneladas por mês;
- Porte Médio, de 1.500,01 toneladas por mês a 3.000,00 toneladas por mês;
- Porte Grande, de 3.000,01 toneladas por mês a 6.000,00 toneladas por mês; e
- Porte Excepcional, quantidade superior a 6.000,00 toneladas por mês.

13.4.1.1.1.2 Destinação

Para a destinação dos resíduos da coleta mista, recomenda-se a implementação de etapas intermediárias de tratamento que possibilitem a recuperação de frações passíveis de reaproveitamento, reduzindo a quantidade de material encaminhado à disposição final.

Unidade de Triagem Mecanizada

A Unidade de Triagem de Resíduos (UTM) constitui infraestrutura operacional dedicada ao manejo de resíduos. Suas funções básicas incluem recebimento e pesagem, separação e classificação das frações secas e úmidas, enfardamento/compactação de materiais recicláveis, beneficiamento inicial quando aplicável (p. ex. retirada de contaminantes, fragmentação), armazenagem temporária segregada e expedição para comercialização ou encaminhamento para unidades específicas de tratamento (compostagem, reciclagem industrial, disposição, dentre outras).

A UTM desempenha papel estrutural na consecução dos princípios hierárquicos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) — prevenção, redução, reutilização e reciclagem — ao:

- Promover segregação eficiente na fase secundária, mitigando contaminação e aumentando a recuperação de materiais;
- Reduzir volumes e custos de transporte e disposição final por meio da consolidação e pré-processamento;
- Viabilizar cadeia de comercialização de recicláveis.

É fundamental que a instalação de Unidades de Triagem Mecanizadas oriente-se pela NBR 15.112:2004, que atribui as condições e exigências técnicas aplicáveis à implantação e operação à essas unidades, bem como a observância aos requisitos de licenciamento ambiental.

A Resolução CONSEMA 372/2018, no CODRAM 3541,70, estabelece para unidades de processamento de resíduo sólido urbano que a competência do licenciamento ambiental até 10 toneladas por dia é municipal, a partir deste valor a competência é estadual. As informações relativas à categorização por porte do respectivo CODRAM são as seguintes:

- Porte Mínimo, até 5 toneladas por dia;
- Porte Pequeno, de 5,01 toneladas por dia a 20,00 toneladas por dia;
- Porte Médio, de 20,01 toneladas por dia a 70,00 toneladas por dia;
- Porte Grande, de 70,01 toneladas por dia a 200,00 toneladas por dia; e
- Porte Excepcional, quantidade superior a 200,00 toneladas por dia.

Ademais, é necessário considerar a Diretriz Técnica N.º 06/2021, que estabelece as diretrizes para as atividades de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos. Importante ressaltar que os sistemas de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos não podem receber resíduos de outras origens que não sejam resíduos domiciliares ou resíduos de limpeza urbana.

No processo de licenciamento, deve ser considerado que todas as normas e legislações aplicáveis devem ser seguidas estritamente. No entanto, é importante destacar os seguintes pontos da diretriz que devem ser especialmente considerados no planejamento.

- As Centrais de Triagem e Unidades de Classificação e Seleção que recebem Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de dois ou mais municípios devem estar equipadas com balanças para pesagem dos caminhões na entrada e saída do empreendimento, a fim de controlar a quantidade de resíduos recebidos e destinados. Caso recebam RSU de apenas um município, a instalação da balança fica a critério do órgão licenciador.
- Será necessário instalar barreiras de proteção para mitigar os impactos em relação à vizinhança, direção dos ventos predominantes e aspectos estéticos, como o uso de vegetação como cortina perimetral do empreendimento.
- As Centrais de Triagem devem obrigatoriamente possuir esteiras para a catação do material reciclável e prensas em quantidade compatível com o porte do empreendimento.
- Os depósitos de pneus são atividades isentas de licenciamento ambiental estadual e devem ser realizados em locais cobertos para evitar o acúmulo de água, além de atenderem ao sistema de logística reversa de pneus inservíveis.
- Caso haja tanques de abastecimento de combustível na área sujeita ao licenciamento ambiental, independentemente de seu volume ser inferior a 15 m³, eles devem ser incluídos na licença ambiental do empreendimento.
- Os empreendimentos de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos devem controlar a geração e emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, garantindo que não sejam perceptíveis fora dos limites da propriedade do empreendimento.
- O chorume ocasionalmente gerado deve ser destinado juntamente com os rejeitos a locais devidamente licenciados para recebê-los.

Tratamento Térmico

Em um processo complementar para a recuperação do potencial energético oriundo do manejo de resíduos sólidos urbanos, ainda há de se observar as tecnologias *Waste to Energy*. As tecnologias fundamentadas no conceito *Waste to Energy*, consistem em processos de tratamento de resíduos que criam energia na forma de eletricidade ou calor a partir de vários tipos de resíduos. As tecnologias *Waste to Energy* são classificadas em quatro categorias: térmicas, mecânicas e térmicas,

termoquímicas e bioquímicas. Na hierarquia da gestão de resíduos, essas tecnologias podem ser categorizadas em operações de descarte, recuperação ou reciclagem, de acordo com os produtos energéticos gerados e o nível de recuperação (*United Nations Environment Programme*, 2019).

Uma vez definida a implantação de tecnologia térmica de *waste-to-energy* (WTE), tal como gaseificação, no âmbito deste PIGIRS, torna-se imperativo estabelecer interlocução técnica contínua e estreita com o órgão ambiental licenciador competente (neste caso, a FEPAM). Embora existam precedentes de tecnologias térmicas licenciadas em outras unidades federativas, qualquer projeto local deverá ser avaliado e condicionado às exigências específicas de licenciamento, monitoramento e controle ambiental aplicáveis.

Dentre os controles ambientais observados em precedentes de licenciamento e que devem ser observados, estão:

- Manter e revisar continuamente um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que inclua destinação de resíduos e efluentes.
- Operar e manter o sistema de drenagem pluvial em condições seguras e funcionais.
- Isolar e proteger a área com cerca metálica, controle de acesso por guarita e vigilância patrimonial.
- Armazenar e empilhar insumos conforme instruções do fabricante, protegidos da intempérie, sobre piso pavimentado, segregados por risco/incompatibilidade, com uso de pallets quando aplicável e dispositivos de contenção para vazamentos.
- Apresentar anualmente laudos de emissão atmosférica: para a caldeira auxiliar e para o gaseificador.
- Implementar e atualizar continuamente o Programa de Atendimento à Emergência (PAE) com respostas às eventuais tipologias acidentais.
- Controlar níveis sonoros do processo para atender ABNT NBR 10151 e o zoneamento municipal aplicável, por meio do Programa de Gestão Ambiental (PGA).
- Gerenciar odores para evitar sua percepção fora do empreendimento, via PGA.
- Controlar material particulado, fumaça e fuligem para que não sejam percebidos fora do empreendimento, via Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.
- Equipar os tanques com sistema de contenção adequado contra vazamentos acidentais.
- Garantir que o armazenamento e uso de GLP atendam às normas técnicas brasileiras e às exigências da fornecedora.
- Submeter caldeiras, gaseificador, lavador de gases, torre de resfriamento, demais equipamentos de processo e suprimento de GLP a manutenção periódica conforme fabricante/prestador/fornecedora, e assegurar procedência legal da biomassa usada na caldeira auxiliar.

- Entregar semestralmente relatórios técnicos operacionais detalhando a situação dos sistemas e programas de controle ambiental.
- Manter depósito de resíduos, com piso impermeável, canaletas e tanque para percolado, direcionando-o à ETE legalizada.
- Segregar metais ferrosos para caixa roll-on e destinar a recicladores, e segregar matéria orgânica em caixa metálica roll-on para envio ao aterro sanitário contíguo ou outro aterro legalizado.

O licenciamento deste tipo de tecnologia no estado do Rio Grande do Sul segue o rito de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e o porte do empreendimento deverá ser categorizado conforme Resolução CONSEMA nº 372/2018 e suas atualizações para a atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos (CODRAM 3113,10).

Disposição Final

Por fim, esgotadas as possibilidades de recuperação, a disposição de resíduos deverá ser feita em locais previamente licenciados. Uma vez necessária a implantação de novo empreendimento de disposição de resíduos, seu licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul segue as diretrizes estabelecidas pela Portaria FEPAM nº 35/2020. Esta normativa da FEPAM é uma ferramenta importante para o correto entendimento e cumprimento das regulamentações aplicáveis a esses empreendimentos.

Além disso, é necessário indicar que o processo de licenciamento ambiental dos aterros sanitários de RSU é de responsabilidade do governo estadual, de acordo com a Resolução CONSEMA nº 408/2019, que estabelece as atividades, o seu potencial de poluição e o porte do empreendimento.

Conforme a Resolução CONEMA nº 372/2018, a atividade de aterro sanitário de RSU está enquadrada sob o CODRAM 3541,32. O enquadramento por porte é categorizado da seguinte forma:

- Porte Mínimo, até 150 toneladas por mês;
- Porte Pequeno, de 150,01 toneladas por mês a 600,00 toneladas por mês;
- Porte Médio, de 600,01 toneladas por mês a 2.100,00 toneladas por mês;
- Porte Grande, de 2.100,01 toneladas por mês a 6.000,00 toneladas por mês; e
- Porte Excepcional, quantidade superior a 6.000,00 toneladas por mês.

13.4.1.1.2 Coleta seletiva de recicláveis secos

A coleta seletiva constitui ação estratégica para a consecução das metas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos recicláveis e orgânicos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). A implementação efetiva da coleta seletiva reduz a quantidade de resíduos encaminhados a aterros sanitários, diminuindo custos operacionais do sistema, ampliando a vida útil dos empreendimentos de disposição final e fomentando o mercado da reciclagem com consequente geração de trabalho e renda.

A coleta seletiva de recicláveis secos deverá ser universalizada, garantindo acessibilidade a 100% da população ao serviço, utilizando combinação do modelo porta a porta e ponto a ponto.

13.4.1.1.2.1 Segregação e Acondicionamento

Para a adequada concepção de infraestrutura de acondicionamento de resíduos recicláveis, recomendam-se os seguintes dispositivos:

- **Pontos de Entrega Voluntária (PEVs):** implantação de recipientes padronizados (contêineres, big-bags, lixeiras ou estruturas equivalentes) em pontos fixos públicos, destinados ao descarte voluntário de materiais recicláveis, com controle e limpeza periódica.
- **Ecopontos:** infraestrutura pública para recebimento de pequenos volumes (até 1,0 m³) de resíduos recicláveis, de construção civil, volumosos, eletroeletrônicos e outros materiais não coletados pela rotina convencional; operacionalizados com logística de triagem e encaminhamento adequados.
- **Coleta porta-a-porta e/ou ponto a ponto segregada:** modalidade a ser adotada quando comprovada viabilidade técnica e econômica; priorizar áreas de densidade populacional e potencial de recuperação de materiais.

Assim como na coleta mista, é responsabilidade do gerador assegurar o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços. À administração pública competem as funções de fiscalização, regulação e promoção da educação ambiental. Consequentemente, os geradores deverão observar e atender aos procedimentos e às especificações mínimas estabelecidos neste item.

Na coleta ponto a ponto, uma vez aderida, indica-se a utilização de tótems metálicos do tipo boca de lobo com volume de 2,4 m³ cada, ou similar, destinados a receberem exclusivamente resíduos recicláveis secos.

A quantidade de tótems metálicos para atender às áreas de difícil acesso, ocupações irregulares e zonas rurais deve ser dimensionada para comportar todos os resíduos previstos da coleta mista na zona rural considerando a periodicidade da coleta.

Indica-se a lavagem trimestral por meio dos colaboradores destacados para trabalhar no serviço de coleta seletiva de secos, podendo ser realizada no local, desde que os resíduos de lavagem sejam coletados e direcionados para tratamento. Ainda, recomenda-se que o dimensionamento dos contentores considere reserva técnica de 10%, para permitir o rodízio.

Deverão ser mantidos os registros detalhados das operações de higienização (lotes higienizados, datas, responsáveis, insumos utilizados e destino dos efluentes) e indicadores de desempenho (taxa de avaria, disponibilidade por ponto etc.).

Por fim, os tótems deverão possuir identificação, de modo a minimizar o descarte inadequado de resíduos. Recomenda-se que estas identificações possuam ilustrações do que deve ou não deve ser descartado.

Na coleta manual porta a porta, devem ser utilizados pelos geradores sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 litros, resistentes, de modo a resistir às condições de transporte até o veículo de coleta, e preferencialmente azuis para acondicionamento de seus resíduos.

13.4.1.1.2.1 Regularidade, frequência e horário da coleta de recicláveis secos

A regularidade é princípio essencial também para a coleta seletiva de recicláveis secos, pois a eficiência do sistema e a qualidade do material coletado dependem diretamente de sua observância. Com uma periodicidade pré-estabelecida e divulgada, espera-se que os moradores, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço disponibilizem apenas os recicláveis secos nas datas e janelas horárias programadas para a circulação dos coletores seletivos. Para garantir esse comportamento, as comunidades devem ser informadas e orientadas de forma antecipada, contínua e sistemática.

Fica estabelecida a frequência mínima de uma vez por semana, em área urbana ou rural, para a prestação de serviços de coleta de resíduos recicláveis secos. Ressalta-se que, para regiões centrais ou onde o volume de resíduos recicláveis gerados por áreas comerciais é significativo, a frequência de coletas deverá ser analisada pelo poder público e intensificada, conforme necessidade.

As janelas horárias de operação para a coleta seletiva observam as diretrizes aplicáveis à coleta mista. Recomenda-se, entretanto, programar a coleta de materiais recicláveis em dias alternados aos da coleta mista, de modo a facilitar a compreensão e a aderência dos usuários ao calendário de disponibilização dos resíduos.

13.4.1.1.2.2 Veículos

Orienta-se utilização de tipo gaiola com capacidade de 10 m³ para a execução da coleta seletiva de resíduos recicláveis secos. Estes veículos devem ser adesivados e identificados, preferencialmente contendo a informação de contato dos responsáveis pelos serviços de coleta.

A carroceria recomendada à coleta seletiva de recicláveis secos é do tipo “gaiola” armada, confeccionada em aço estrutural com especificação mínima equivalente a ASTM A36, dimensionada para acoplamento em veículo do tipo caminhão-gaiola. A carroceria deverá ser fechada por meio de telas metálicas nas faces lateral, frontal e traseira, não contemplando divisões internas, de modo a permitir carga uniforme e facilitar as operações de carregamento e descarga.

Segurança ocupacional: adequações construtivas e de dispositivo de operação necessárias para atendimento às normas regulamentadoras aplicáveis, inclusive NR-38 quando pertinente, bem como demais requisitos de segurança do trabalho e de ergonomia na operação e manutenção do veículo

A frota da coleta seletiva deverá ser independente das utilizadas na coleta mista e seletiva de orgânicos e sua renovação deverá ocorrer em até 10 anos.

13.4.1.1.2.3 Mão de obra

Os critérios de mão de obra seguem os mesmos da coleta mista, mas deve se dar atenção especial ao equipamento de proteção às mãos, considerando a incidência de cortes por vidros descartados.

13.4.1.1.2.4 Ecopontos e PEVs

Sugere-se a instalação de Ecopontos conforme metodologia indicada a seguir:

- 1 ecoponto para municípios com menos de 40 mil habitantes;
- 2 ecopontos para municípios com população entre 40 mil e 80 mil habitantes;
- 3 ecopontos para municípios com mais de 80 mil habitantes e até 120 mil habitantes; e
- 4 ecopontos para municípios com mais de 120 mil habitantes.

A localização dos ecopontos deve priorizar pontos de grande circulação de pessoas (como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros), considerando a densidade populacional. Estes locais devem possuir no mínimo as seguintes condições e estrutura:

- Facilidade para o estacionamento de veículos;
- O local escolhido deve ser público, visando garantir o livre acesso dos participantes;
- Os Ecopontos devem ser implantados em locais sem histórico de alagamentos e sua construção deverá ser resistente à intempéries (ação da chuva, vendavais, etc.);
- As condições de iluminação do local devem propiciar relativa segurança para a população usuária;
- Deverá haver uma instalação administrativa para controle de acesso e vigilância em período noturno;
- Compartimentação que permite ao ente municipal gerir e operacionalizar a unidade conforme sua conveniência técnica e administrativa;
- Os equipamentos previstos incluem caixas estacionárias metálicas com capacidades típicas de 30 m³ e 4 m³, além de rampa de acesso para manobra e descarga;
- Área construída aproximada de 1.000 m² por unidade.

A frequência de esvaziamento dos recipientes instalados em Ecopontos deverá ser definida em função da taxa de adesão e do comportamento de descarte da população, observando-se, como mínimo, uma coleta semanal. Torna-se imprescindível o acompanhamento sistemático do volume armazenado em cada Ecoponto, por meio de monitoramento periódico e indicadores operacionais, de modo a evitar o transbordo, a proliferação de vetores e a ineficiência econômica do sistema.

A Diretriz Técnica n.º 06/2021 da FEPAM estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos que envolvem atividades de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos. No documento, a atividade de classificação e seleção é definida como uma estrutura física destinada a permitir a classificação e seleção de resíduos oriundos da coleta seletiva, compostos principalmente por resíduos recicláveis. Entre as unidades que realizam essa atividade, estão incluídos os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), empreendimentos que recebem grandes volumes de resíduos e locais para recebimento de óleo de cozinha, no caso do PIGIRS, Ecopontos.

Dessa forma, os Ecopontos são reconhecidos oficialmente como parte integrante das atividades de classificação, desempenhando papel relevante no processo de manejo e gestão dos resíduos sólidos urbanos. Essa inclusão reforça a importância dos Ecopontos no sistema de gestão de

resíduos, contribuindo para a segregação adequada dos materiais recicláveis e para o cumprimento das normas ambientais vigentes no Estado do Rio Grande do Sul.

A Resolução CONSEMA nº 372/2018 estabelece que empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, sendo efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental, estão sujeitos ao licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. Essa norma define critérios de porte e potencial poluidor, além de indicar a competência municipal ou estadual para o licenciamento, conforme o impacto gerado.

Entre as atividades listadas no Anexo I da Resolução, a atividade 3541,13, que corresponde à classificação e seleção de resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta seletiva, é a atividade enquadrada para a atividade executada nos Ecopontos. Por se tratar de atividades com impacto de âmbito local, o licenciamento ambiental é de competência municipal, independentemente do porte do empreendimento. Ademais, a unidade de medida da classificação de porte na referida resolução é a área útil em metros quadrados, sendo considerado:

- Porte Mínimo as áreas de até 150m²;
- Porte Pequeno, de 250,01m² a 500,00m²;
- Porte Médio, de 500,01m² a 2.500,00m²;
- Porte Grande de 2.500,01m² a 10.000,00m²; e
- Porte Excepcional as demais UTRs com área superior a 10.000,00m².

Os PEVs são elementos centrais na adesão para o descarte adequado de resíduos recicláveis secos e a determinação de sua quantidade pode ser dimensionada por meio de duas metodologias:

- com base na geração de resíduos da coleta seletiva de recicláveis secos histórica e projetada; e
- com base na área urbana do município, considerando que cada PEV atende área de um círculo com raio de 800 metros.

É fundamental que os PEVs possuam identificação, sistema de abertura que propicie a minimização de retirada de resíduos, como o de tipo “boca de lobo”, estrutura para sustentação de big-bag dentro para maior eficácia na coleta e que sejam resistentes contra intempéries e depredações. Para a implantação destes equipamentos, não há previsão de licenciamento ambiental.

13.4.1.1.2.5 Destinação

No sistema de gestão de resíduos sólidos, as Unidades de Triagem manual de Resíduos (UTRs) são elementos importantes na separação dos rejeitos dos materiais passíveis de reciclagem, favorecendo a redução do volume destinado para o aterro sanitário. Este PIGIRS orienta que 100% da parcela de recicláveis secos coletados pelo sistema de coleta seletiva seja direcionada para UTRs e que a operação das UTRs seja realizada a partir de associações e cooperativas de catadores formalizadas, promovendo a inclusão socioproductiva e o fortalecimento da cadeia da reciclagem.

A segregação manual permite recuperação de materiais de alto valor agregado, reduzindo o envio de recicláveis a aterros sanitários e promovendo a economia circular. Além disso, sob o aspecto social, as UTRs desempenham papel estratégico na promoção do trabalho digno, na formalização dos catadores e na geração de renda, sendo reconhecidas como instrumento de inclusão social.

Ressalta-se que toda a renda oriunda do processo de triagem das UTRs, proporcionada pelos serviços executados por cooperativas de catadores, será das próprias cooperativas, assim como orientado pela Nota Técnica Conjunta nº 001/2024/CC/PR/MCID/MMA.

A Resolução CONSEMA 372/2018, no CODRAM 3541,13, estabelece para a seleção de RSU oriundo de coleta seletiva que a competência do licenciamento ambiental, em todos os casos, é do município. A unidade de medida da classificação de porte na referida resolução é a área útil em metros quadrados, sendo considerado:

- Porte Mínimo as áreas de até 150m²;
- Porte Pequeno, de 250,01m² a 500,00m²;
- Porte Médio, de 500,01m² a 2.500,00m²;
- Porte Grande de 2.500,01m² a 10.000,00m²; e
- Porte Excepcional as demais UTRs com área superior a 10.000,00m².

A parcela excedente, não triada pela UTR, pode ser direcionada para empresas de triagem parceiras ou para tecnologias de triagem mais robustas como Unidades de Triagem Mecanizadas (UTMs). A depender de sua composição, o rejeito da triagem das UTRs poderá ser direcionado para UTM ou para a disposição ambientalmente adequada em aterros sanitários licenciados.

13.4.1.1.3 Coleta seletiva de orgânicos

A coleta seletiva de resíduos orgânicos tem por objetivo a segregação na fonte de frações orgânicas — tais como restos alimentares, podas e resíduos de jardinagem — garantindo sua separação dos demais fluxos de resíduos gerados no domicílio e em estabelecimentos. Assim como na coleta seletiva de recicláveis secos, a segregação primária pelos geradores é requisito operacional imprescindível para assegurar a qualidade do material e a eficiência dos tratamentos subsequentes, especialmente dos processos biológicos como a compostagem

O art. 8º do Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), impõe a previsão mínima de coleta seletiva em duas frações — secos e orgânicos — sem, contudo, estabelecer metas de cobertura nem prazos de implantação obrigatórios. A Nota Técnica Conjunta nº 001/2024/CC/PR/MCID/MMA orienta a inclusão da coleta seletiva de orgânicos nas modelagens, condicionando-a, entretanto, à demonstração de viabilidade econômico-financeira.

13.4.1.1.3.1 Segregação e Acondicionamento

Sugere-se que acondicionamento do resíduo orgânico para transporte seja feito em bombonas plásticas com tampa, com capacidade nominal de 30 litros, nos pontos de coleta aderidos e que seu horizonte de reposição seja de até 3 anos.

Em casos de geração elevada, pode ser adotada a utilização contentores plásticos de 240 litros como elemento padronizado para o acondicionamento e transporte da fração orgânica segregada na fonte. A opção pelos contentores de 240 L decorre de sua maior capacidade volumétrica — correspondendo a 8 (oito) vezes o volume da bombona plástica de 30 L — o que permite reduzir a frequência de manuseio otimizar rotas de coleta e aumentar a eficiência logística no transporte dos materiais orgânicos.

Considerou-se um ciclo de reposição a cada 3 (três) anos para os contentores de 240 L, concordante com a estratégia adotada para demais recipientes plásticos do sistema. A rotina de reposição leva em conta desgaste, degradação por exposição e necessidade de manutenção higiênica, de forma a preservar as condições sanitárias e operacionais do sistema de coleta.

É indicado que as bombonas sejam objeto de rodízio operacional: a cada coleta a equipe deixará junto ao ponto uma bombona vazia previamente higienizada e recolherá a unidade então em uso, que será transportada à unidade de destino. Após a descarga do conteúdo, as bombonas

recolhidas serão submetidas a procedimento de higienização antes de serem devolvidas aos usuários.

Para garantir a operacionalidade do rodízio, o dimensionamento recomenda-se a adoção de reserva técnica equivalente a 110% do estoque ativo de bombonas, o que permite cobrir perdas, avarias e o tempo necessário para a limpeza.

Para os contentores de 240 L, estabeleceu-se reserva técnica de 10%, possibilitando substituição rotineira e viabilizando programa de higienização com periodicidade trimestral.

A lavagem e a higienização das bombonas e contentores deverão ser realizadas pela equipe alocada ao serviço de coleta seletiva de orgânicos, integrando-se às suas rotinas operacionais; O procedimento de limpeza deverá observar protocolo técnico padronizado, incluindo pré-lavagem, lavagem com produto adequado, enxágue, desinfecção quando aplicável, secagem e inspeção, bem como o manejo e o destino ambientalmente adequados dos efluentes gerados. Todos os processos deverão atender às normas de segurança e saúde do trabalho, com fornecimento de EPIs e capacitação específica aos colaboradores.

Por fim, deverão ser mantidos os registros detalhados das operações de higienização (lotes higienizados, datas, responsáveis, insumos utilizados e destino dos efluentes) e indicadores de desempenho (taxa de avaria, disponibilidade por ponto etc.).

13.4.1.1.3.2 Regularidade, frequência e horário da coleta de recicláveis secos

Fica estabelecida a seguinte frequência mínima de duas vezes por semana, de coleta ponto a ponto para os usuários que aderirem à coleta. Em feiras de rua, mercados municipais e restaurantes, a coleta poderá ser realizada maior intensidade, desde que comprovada a viabilidade técnica, operacional e econômico-financeira.

As janelas horárias de operação para a coleta de resíduos orgânicos observam as diretrizes aplicáveis à coleta mista. Recomenda-se, entretanto, programar a coleta de materiais orgânicos em dias alternados aos da coleta mista, de modo a facilitar a compreensão e a aderência dos usuários ao calendário de disponibilização dos resíduos.

13.4.1.1.3.3 Veículos e Mão de Obra

Considerando a logística de operação com bombonas, caracterizada por volume inferior de resíduos orgânicos, é indicado que a etapa de transporte seja realizada com caminhões leves do tipo Kia Motors Bongo K-2500, ou similar, com baú acoplado dimensionados para as rotas e volumes estimados. Em operações mais robustas, com acondicionamento em bombonas ou contenedores de 240 litros é recomendada a avaliação econômico-financeira para a execução da etapa de transporte com caminhões compactadores.

Os critérios de mão de obra seguem os mesmos da coleta mista.

13.4.1.1.3.1 Destinação

A compostagem é definida como o processo de decomposição aeróbica da matéria orgânica por ação de microrganismos em condições físico-químicas controladas. A instalação destinada ao recebimento e tratamento desses materiais denomina-se Unidade de Compostagem. A Unidade de Compostagem dispõe de pátio operacional e equipamentos eletromecânicos para o processamento da fração úmida dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (restos de alimentos, cascas, hortaliças, folhas etc.), bem como dos resíduos de limpeza urbana (galhos de poda, aparas de grama, areias, entre outros), com a finalidade de convertê-los em composto orgânico. O composto é um material físico-quimicamente estabilizado, análogo ao solo, apto para uso como condicionador de solo/biofertilizante, atendidas as especificações de qualidade e sanitização aplicáveis.

Conforme a Resolução CONEMA nº 372/2018, a atividade de compostagem está enquadrada sob o CODRAM 3541,50. O licenciamento ambiental será de competência municipal para unidades com capacidade de até 80,00 toneladas por mês (portes mínimo e pequeno) e de competência estadual para aquelas com capacidade superior a 80,01 toneladas por mês. O enquadramento por porte é categorizado da seguinte forma:

- Porte Mínimo, até 10 toneladas por mês;
- Porte Pequeno, de 10,01 toneladas por mês a 80,00 toneladas por mês;
- Porte Médio, de 80,01 toneladas por mês a 300,00 toneladas por mês;
- Porte Grande, de 300,01 toneladas por mês a 1.000,00 toneladas por mês; e
- Porte Excepcional, quantidade superior a 1.000,00 toneladas por mês.

Uma vez de médio porte ou superior, a FEPAM estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos que envolvem a compostagem de resíduos sólidos urbanos por meio da Diretriz Técnica N.º 07/2021. Todos os critérios definidos pela diretriz devem ser seguidos em sua totalidade. No entanto, destacam-se a seguir pontos que devem ser especialmente considerados no planejamento.

Áreas favoráveis

A escolha do local para implantar o galpão de compostagem deve considerar:

- Quantidade esperada de reciclagem dos resíduos orgânicos, bem como as estruturas de apoio e a vegetação de proteção.
- O local selecionado deve estar em estrita conformidade com a legislação, incluindo as áreas de preservação permanente e áreas de interesse ambiental.
- As instalações de compostagem não devem ser construídas em áreas sujeitas a inundações.
- Deve existir uma camada de solo insaturado com uma espessura mínima de 1,5 metros entre a superfície inferior do galpão de compostagem e o nível mais alto do lençol freático

Outros critérios a serem cumpridos:

- O empreendimento não deve receber, separar e, em seguida, destinar resíduos ou substâncias que possam causar impactos indesejados, como incêndios, liberação de gases ou líquidos poluentes. Além disso, é fundamental implementar um sistema de controle de vetores, como ratos, moscas, baratas e outros.
- Caso haja previsão de tanques de abastecimento de combustível, mesmo com um volume inferior a 15 m³, ou áreas destinadas à manutenção e lavagem de equipamentos na região abrangida pelo licenciamento ambiental, essas informações devem obrigatoriamente constar na solicitação da Licença Prévia do empreendimento.
- No processo de compostagem, não serão aceitos os seguintes itens:
 - Rejeitos provenientes de Centrais de Triagem;
 - Resíduos perigosos;
 - Lodo de estações de tratamento de efluentes de estabelecimentos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como lodos de estações de tratamento de esgoto sanitário e de estações de tratamento de água, quando classificados como resíduos perigosos da Classe I.
- O composto final deve estar em conformidade com a Instrução Normativa nº 25/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para compostos originados da fração orgânica de resíduos sólidos domiciliares, bem como com o Anexo V da Instrução Normativa nº 27/2006 do mesmo Ministério, que estabelece os limites máximos permitidos de contaminantes em fertilizantes orgânicos.

Deverão ainda ser observadas, na etapa de planejamento, as regras do licenciamento municipal e a Resolução Conama 481/2017, e na etapa de destinação do composto produzido à agricultura, silvicultura e recuperação de áreas degradadas, os parâmetros de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa MAPA nº 25/2009 e Resolução CONAMA nº 481/2017.

13.4.1.2 Resíduos Públicos Urbanos – RPU - Manutenção Urbana

13.4.1.2.1 Varrição Manual

O serviço de limpeza de logradouros públicos tem como objetivo evitar problemas sanitários, interferência na mobilidade urbana e prejuízo em atividades comerciais e turísticas, em decorrência de entupimentos dos sistemas de drenagem que, por sua vez, podem incidir em inundações. A varrição é dirimida pela Norma ABNT NBR 12.980:1993.

Recomenda-se que a varrição manual seja feita em todas as vias urbanas pavimentadas do município pelo menos uma vez por semana nos bairros e diariamente no centro, e será constituída pela operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias, sarjetas, canteiros centrais, logradouros públicos, passeios ao longo da via, calçadas, praças e ciclovias, considerando sempre os dois lados da via e toda a superfície dos logradouros, junta mente com praças públicas; trabalhos de raspagem em situações de rotina; esvaziamento e reposição de sacos plásticos nas lixeiras existentes nas vias públicas.

A periodicidade das atividades de varrição deverá ser definida em função das características físicas dos logradouros, da disponibilidade de mão de obra local e dos meios operacionais existentes, podendo variar desde atendimento diário até ritmos de duas ou três vezes por semana ou intervalos maiores quando justificado tecnicamente. O planejamento operacional deverá contemplar, de forma detalhada, os itinerários de varrição, a composição e escala das equipes, os equipamentos de apoio e os procedimentos de fiscalização, bem como indicadores de desempenho e níveis de serviço a serem observados.

O horário de execução será preferencialmente diurno, com adoção de medidas de proteção à saúde ocupacional que evitem a exposição dos trabalhadores aos períodos de maior insolação, reduzindo riscos de fadiga e eventos adversos. Recomenda-se que as operações manuais sejam organizadas em equipes compostas por três varredores, apoiadas por um carrinho de varrição tipo Lutocar e um conjunto básico de utensílios por equipe (vassoura, pá quadrada e sacos plásticos); entretanto, o dimensionamento total deverá ser ajustado pela gestão municipal em função da malha viária, densidade populacional e demais condicionantes locais. Para atividades de bairro, as equipes deverão dispor de meio de transporte para deslocamento dos trabalhadores, sendo prevista, em

especial, a alocação de equipe dedicada às áreas centrais, em razão da maior demanda gerada por circulação e comércio.

A fiscalização operacional caberá a encarregados de turma, com razão técnica de supervisão recomendada de aproximadamente um encarregado para cada 12 a 15 varredores. Além de verificar a conformidade do serviço com os padrões contratuais e técnicos, o encarregado deverá prestar apoio logístico às equipes em campo, procedendo à substituição de insumos e à coordenação de eventuais intervenções corretivas.

O volume de resíduos gerado no serviço de varrição deve ser tratado de forma ambientalmente adequada e, pela natureza variada, indica-se predominantemente o aterramento. Com o propósito de manter um sistema eficiente da limpeza pública no município é recomendado a manutenção das ferramentas de garantias da limpeza pública, tais como contentores específicos em grandes áreas de circulação de pessoas, sendo necessária a limpeza periodicamente. Propõe-se a adoção de campanhas educativas quanto à conscientização do descarte adequado dos resíduos evitando a criação de pontos de acúmulo. Ainda é recomendada a criação de um banco de dados sistematizado para o controle dos resíduos gerados.

13.4.1.2.2 Capinação

Capinação manual de calçadas e logradouros é um serviço preliminar e complementar aos serviços de varrição e devem seguir a programação destas operações com equipe operacional específica. Para efeito logístico é oportuno que o trabalho da equipe de capinagem anteceda, no mesmo dia, a equipe de varrição, de forma que essa possa recolher os resíduos.

Na execução das atividades descritas empregam-se, rotineiramente, enxadas com peso aproximado de 3½ lb para abertura e revolvimento do solo, procedendo-se à remoção dos resíduos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes, conforme a natureza do material. Em situações de solo compactado utiliza-se enxada de corte ou chibanca para raspar e desagregar a camada superficial; para lama ou depósitos aquosos realiza-se a remoção preliminar com raspadeiras apropriadas, sendo o acabamento efetuado com ancinhos e vassouras industriais para assegurar nivelamento e limpeza fina da faixa de serviço.

Ressalta-se a necessidade de integração operacional entre essas atividades e a limpeza das caixas coletoras de águas pluviais, uma vez que obstruções nessas estruturas são comumente correlacionadas à presença de terra e vegetação acumuladas nas sarjetas e rodapés; a execução conjunta minimiza retrabalhos e reduz riscos de alagamento.

13.4.1.2.3 Resíduos verdes e de poda

Os resíduos de verde e poda são oriundos de limpeza e jardinagem de parques e áreas verdes do município e são classificados como não perigosos e são altamente biodegradáveis, o que permite a obtenção de insumos agrícolas (fertilizante orgânico provenientes de compostagem). Dessa maneira, propõe-se o tratamento dos resíduos de verde e poda em unidades de compostagem visando a transformação do mesmo em um produto condicionador de solo para uso agrícola, florestal e nas próprias áreas verdes dos municípios.

Compreende-se que é necessário o fortalecimento da abordagem educativa para a conscientização ambiental da população sobre a importância da separação, descarte e reaproveitamento (processo de compostagem) dos RVPs. É recomendado ainda, a criação de um banco de dados sistematizado para o controle dos resíduos gerados, o monitoramento da coleta e da destinação final, e para a fiscalização de eventuais empresas contratadas.

Os trabalhos de limpeza das áreas verdes dos municípios geram volumes de resíduos de verde e poda, os quais são coletados, transportados e destinados pelo poder público ou por empresa contratada. Os resíduos de verde e poda eventualmente entregues nos Ecopontos pelos municípios devem ser transportados às unidades de compostagem.

Nesse contexto, é necessário o fortalecimento da abordagem educativa para a conscientização ambiental da população e dos servidores que atuam nas atividades de poda e jardinagem municipal sobre a importância da separação, descarte e reaproveitamento (processo de compostagem) dos RVPs. É recomendado ainda, a criação de um banco de dados sistematizado para controle dos resíduos gerados e submissão de dados em sistemas de controle governamentais, o monitoramento da coleta e da destinação final.

13.4.1.2.4 Feiras livres

Municípios que possuem feiras livres e/ou Centro Regional de Abastecimento (tipo CEASA), geram quantidades significativas de resíduos orgânicos, que podem ser coletados pelo serviço público ou por empresa contratada e destinados ao tratamento adequado, como ser encaminhados para a Unidade de Compostagem, quando implantada e operada, ou dispostos adequadamente em aterros sanitários.

O serviço de limpeza de feiras compreende a varrição manual, a coleta e o transporte dos resíduos gerados nas vias e logradouros públicos afetos às feiras-livres, seguido de lavagem das áreas com caminhão-pipa, sendo as intervenções programadas para ocorrer imediatamente após o

término das atividades comerciais, de modo a restabelecer as condições de circulação e higiene pública.

Propõe-se que haja a implantação de uma coleta específica para os resíduos orgânicos provenientes das feiras livres e mercados, a fim de propiciar o tratamento destes resíduos em usinas de compostagem, notadamente frente ao efetivo potencial de transformação dos mesmos em um produto condicionador de solo para uso agrícola, florestal e nas próprias áreas verdes do município.

Recomenda-se que seja realizada a orientação dos feirantes e comerciantes do setor de hortifrutigranjeiros no sentido do fortalecimento de campanhas com a população, sobre o correto descarte dos resíduos. Considerando a dinâmica das feiras-livres, é oportuno a adoção de processos educativos, promovidos por “agentes ambientais” (efetivos / contratados ou temporários), para apoiar a execução de coleta e de transporte de forma diferenciada para maior valoração dos resíduos.

13.4.1.2.5 Resíduos cemiteriais

Caso haja cemitério no município, tem-se a geração de uma tipologia específica de resíduos, que são gerados em decorrência de sepultamentos, exumações e cerimônias fúnebres e, por suas características intrínsecas, devem ter destinação correta para que não prejudiquem o meio ambiente. Após determinado tempo de sepultamento, ocorre a exumação de corpos está liberada e, assim, urnas, caixões de madeira, roupas, coroas, flores e demais objetos gerados da exumação precisam de segregação, acondicionamento, tratamento específico e destinação final adequada.

Por envolver riscos ambientais, cemitérios, crematórios e funerárias devem manter suas licenças ambientais em dia, bem como seguir as normativas vigentes e contratar empresa especializada no tratamento de materiais contaminados. No âmbito do presente PIGIRS, é necessário que os geradores de resíduos cemiteriais possuam PGRSS à luz das premissas da PNRS e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

É recomendado ainda, a criação de um banco de dados sistematizado para o controle dos resíduos gerados, o monitoramento da coleta e da destinação final, e para a fiscalização de eventuais empresas contratadas.

Na oportunidade de existência de cemitério no município, público ou particular, o Departamento de Resíduos Sólidos, ou outra unidade pública com responsabilidades análogas, deve ser responsável pela manutenção e gestão dos resíduos dos cemitérios públicos e pela fiscalização dos cemitérios particulares.

Os resíduos de limpeza dos cemitérios, devem ser coletados pelo poder público ou empresa contratada e dispostos conforme classificação do resíduo, para posterior tratamento ambientalmente adequado. Considerando o contexto do plano, soluções de contratação unificada de empresas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde podem trazer maior economia e praticidade de gestão.

A destinação adequada de resíduos de cemitérios é regida por normas ambientais e sanitárias específicas no Brasil, exigindo, também, um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), que inclui a separação, tratamento e destinação final ambientalmente correta.

Os resíduos de cemitérios são diversos e incluem:

- Resíduos Patológicos (Grupo A - Subgrupo A4 da ANVISA): Incluem restos mortais, ossadas, tecidos e outros materiais biológicos provenientes de exumações. Não necessitam de tratamento prévio, mas devem ser acondicionados em sacos brancos leitosos e encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.
- Resíduos Comuns (Equiparados aos Domiciliares): Cerca de 80% do volume total, incluindo flores, coroas de plástico, papéis, restos de varrição e materiais de escritório. Estes podem ser destinados a aterros sanitários licenciados ou, mediante os procedimentos de segregação, se possível, reciclados ou compostados.
- Urnas e Caixões: A madeira e outros materiais de caixões (excedentes de exumação) também necessitam de tratamento específico e destinação final adequada, que em alguns casos pode incluir a incineração, dependendo da legislação local.

O manejo adequado envolve várias etapas, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) e a Resolução CONAMA nº 335/2003 e RDC ANVISA nº 222/2018:

- Segregação: separação imediata dos resíduos por tipo no local de geração.
- Acondicionamento: embalagem em recipientes e sacos específicos para cada tipo de resíduo, garantindo a segurança e a vedação.
- Identificação: rotulagem clara dos recipientes de acordo com a classificação dos resíduos.
- Armazenamento Temporário: guarda dos resíduos em local seguro, isolado, coberto e com acesso restrito dentro do cemitério, antes da coleta especializada.
- Coleta e Transporte Externo: necessária contratação de empresas especializadas e licenciadas para a coleta e transporte dos resíduos, que deve ser feita periodicamente.
- Tratamento e Destinação Final:
 - Resíduos Comuns: Encaminhados para aterros sanitários licenciados.

- Resíduos Patológicos e Urnas: A destinação final mais comum e segura é a incineração em sistemas licenciados, cujas cinzas resultantes podem então ser depositadas em aterros sanitários.
- Ossadas: Podem ser realocadas no próprio jazigo, em ossuários ou, se não reivindicadas, podem seguir o processo de incineração.

O gerenciamento deve seguir rigorosamente a legislação vigente, que inclui a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), Resolução CONAMA nº 335/2003 (Licenciamento ambiental de cemitérios), RDC ANVISA nº 222/2018 (Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS) e Normas Técnicas da ABNT, tais como a NBR 12.808/1993, que classifica os resíduos de serviços de saúde.

13.4.2 Resíduos de Saneamento Básico

Os resíduos de saneamento básico, são divididos em resíduos de Estação de Tratamento de Água, resíduos da Estação de Tratamento de Esgoto, resíduos da Limpeza de Boca de Lobo e resíduos da Limpeza dos Córregos, e são apresentadas a seguir.

d) Resíduos da Estação de Tratamento de Água

Na oportunidade de existir no município ETA pública ou privada, esta produz resíduos a partir da lavagem dos decantadores, que acontece em um período de 6 a 8 meses e, assim, são gerados lodos. A gestão da ETA deve promover os procedimentos de secagem, acondicionamento e destinação destes resíduos, seguindo as normas e legislações aplicáveis.

e) Resíduos da Estação de Tratamento de Esgoto

Da mesma forma, na existência de Estação de Tratamento de Esgoto o lodo gerado deve ser submetido aos procedimentos de secagem, acondicionamento e destinação, seguindo as normas e legislações aplicáveis.

f) Resíduos de Limpeza de Bocas de Lobo e Limpeza dos Córregos

Os serviços de limpeza de bocas de lobo e de limpeza dos córregos podem ser realizados pelo poder público ou por empresa contratada. Pela natureza, esses resíduos podem ser destinados para o aterro sanitário licenciado apto a receber resíduos não perigosos.

13.4.3 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, e suas alterações, os resíduos da construção civil são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras. Os entulhos devem ser classificados e dispostos em conformidade com a Resolução em epígrafe.

A Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a regulamentação infralegal correlata consagram o RCC como fluxo específico que deve ser manejado segundo critérios técnicos e ambientais apropriados, observando-se, em especial, a segregação por classes definidas na Resolução CONAMA nº 307/2002 (classes A, B, C e D) para fins de acondicionamento, transporte e destinação.

Ainda, a Resolução CONAMA nº 307/2002, bem como suas alterações e a PNRS, atribui responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. Segundo a resolução em epígrafe, os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Na prática, a maior parte do RCC apresenta caráter inerte e pode ser reaproveitada como agregado em atividades de engenharia e recuperação de áreas, desde que comprovada a ausência de contaminação. Torna-se, portanto, imprescindível que a origem do material seja verificada e que eventuais componentes potencialmente contaminantes (provenientes de instalações industriais, tintas e resíduos perigosos associados) sejam identificados e separados, sob pena de inviabilizar o uso como agregado e de provocar passivos ambientais.

A responsabilidade pela segregação, acondicionamento e armazenamento inicial dos RCC é do gerador, que deve mantê-los adequadamente segregados até o transporte ao destino final. Nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, a operação pública de coleta e destinação de RCC, de resíduos de limpeza pública (RPU) e de volumosos é, em sua maioria, executada pela Secretaria de Obras municipal, seja por serviço direto, seja por contratação de terceiros.

De acordo com o artigo 4º, parágrafo primeiro, da resolução supracitada, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

A PNRS preconiza em seu artigo 19, inciso VII que o município deve fiscalizar as regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento determinadas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os quais foram aprovados quando do licenciamento do empreendimento pelo órgão regulador. Os municípios devem estabelecer cadastros de empresas que prestam serviços de coleta de resíduos da construção civil. Para os pontos irregulares de acúmulo de resíduos, é necessário que seja intensificada a fiscalização referente ao descarte dos resíduos da construção civil, que pode ser feita com a divulgação do telefone para denúncias, rondas de fiscais da prefeitura, aplicação de multas compartilhadas, ou seja gerador e transportador/destinação final. É oportuno o estabelecimento de centrais de triagem para o destino e aproveitamento otimizado dos RCCs dos municípios do PIGIRS.

Operacionalmente, os poderes públicos municipais serão responsáveis, desde que comprovada a viabilidade econômica e financeira, pelas seguintes ações, no que tange ao manejo integrado dos resíduos da construção civil e demolição:

- Implantação de Pontos de Entrega para Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Ecopontos);
- Uma rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes (Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil);
- Ações para a informação e educação ambiental dos munícipes, dos transportadores de resíduos e das instituições sociais multiplicadoras, definidas em programas específicos;
- Ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos, definidas em programa específico;
- Ações de incentivo ao reuso e redução dos resíduos na fonte de produção, definidas em programas específicos.
- Ações de incentivo à instalação nos municípios de empresas recicladoras no que diz respeito aos resíduos de classes A e B, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- Identificação e o cadastramento dos grandes geradores e o credenciamento dos transportadores.

No âmbito do PIGIRS, é indicado que a produção:

- de até 1m³ (1000 L) o gerador pode destinar os resíduos em Ecopontos.
- acima de 1m³ (1000 L), o gerador responsável deve contratar sistema de caçamba estacionária em empresa cadastrada e licenciada para atuar no município.

É permitido dispensar em caçamba estacionária dos Ecopontos apenas resíduos:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
- de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto.
- de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:
 - plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

É proibido dispensar em caçamba estacionária resíduos:

- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
- Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como:
 - tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.
- Diversos: registros de outras origens, tais como:
 - eletrodomésticos, roupas e tecidos em geral, lixo doméstico e móveis de todos os tipos.

13.4.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222 de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é definido como um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. Nos municípios do PIGIRS os resíduos de serviços de saúde devem ser coletados e tratados e destinados por empresa(s) especializada(s).

Apesar dos RSS serem de responsabilidade dos geradores e ainda, serem objeto de controle específico nos processos de licenciamento e funcionamento dos serviços de saúde, os municípios devem sempre estarem atentos ao gerenciamento dos resíduos realizados pelos empreendimentos localizados em seu território, a fim de evitar passivos ambientais no município. O Município deve

fiscalizar as regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento determinadas nos Planos de Gerenciamento dos RSS e, dessa forma, é necessário estabelecer sistema que institua o cadastro dos empreendimentos existentes nos municípios, assim como, a solicitação junto os mesmos dos Planos de Gerenciamento de Resíduos elaborados por eles. Aos empreendimentos públicos aplicam-se as mesmas condições e regramentos.

Considerando as características dos RSS, é indicado que o município estabeleça contrato com empresa especializada, que seja responsável pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde dos grupos A e E gerados por estabelecimento de saúde municipais.

A coleta deve ser realizada em estabelecimentos de saúde, tais como: hospitais, clínicas, farmácias, postos de saúde e laboratórios do município. Para a execução desse tipo de serviço, deve ser utilizado veículo munido com baú, caminhões e/ou furgões (pequenos e médios), mediante as características quanti-qualitativas de geração de RSS do município. Em municípios em que há potencial de recolhimento de animais mortos, em rodovias e/ou áreas rurais, é indicado caminhão com carroceria equipado com guindaste. Os resíduos de animais mortos devem ser recolhidos por empresa especializada, mediante solicitação dos munícipes a partir de procedimentos estabelecidos pelo setor competente da prefeitura.

O tratamento dos RSS deve ser realizado por empresa devidamente licenciada junto aos órgãos competentes, sendo, predominantemente, realizado por meio de tecnologia de tratamento térmico, que objetivam, pelas altas temperaturas, inertizar os organismos biológicos e patogênicos existentes.

Após o tratamento, os resíduos resultantes devem ser direcionados para descarte em aterro sanitário.

Quanto a medicamentos, o município deve estabelecer diretrizes que estabeleça o compromisso para que farmácias e drogarias possuam mecanismos de logística reversa, para o acolhimento de remédios vencidos, frascos e embalagens. Os estabelecimentos comerciais, por sua vez, devem promover as tratativas com as indústrias farmacêuticas, no sentido de estabelecer os mecanismos de destinação ambientalmente adequada. De acordo com o Artigo 33, parágrafo 5º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos: "os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens, submetidos a logística reversa, reunidos ou devolvidos pelos consumidores".

Desta forma ficam estabelecidas as farmácias e drogarias:

- Fornecimento do espaço físico para alocar os recipientes coletores de forma visível, acessível e segura para a população;

- Manejo adequado dos resíduos de medicamentos coletados, controle do armazenamento e das quantidades coletadas;
- Coleta e direcionamento dos resíduos recicláveis (caixas e bulas) para indústrias de reciclagem;
- Treinamento e orientação dos funcionários sobre o funcionamento do programa de coleta de medicamentos, e sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado, e sobre a importância do repasse destas informações aos consumidores;
- Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

13.4.5 Resíduos de Sistema de Transporte (RST)

Indica-se que nos terminais de passageiros rodoviários e ferroviários, quando houver, que seja implantada sistema de coleta seletiva com apenas dois tipos de contentores: um, exclusivo para resíduos úmidos e comuns, para o aporte de restos alimentares, papeis sujos com restos alimentares (guardanapos / toalhas) e demais materiais inservíveis; e outro específico para materiais recicláveis, tais como copos, garrafas, pratos, dentre outros.

A gestão local dos resíduos é de responsabilidade dos empreendimentos que comercializam os produtos que geram os resíduos – lanchonetes, restaurantes, dentre outros – os quais deverão responsabilizar-se, também pelos contentores (lixeiras) diferenciadas.

O sistema de coleta será diário, no âmbito das coletas de resíduos úmidos e secos supracitadas.

Os resíduos originados nos estabelecimentos, fora do âmbito do consumo dos clientes, devem seguir as diretrizes dos resíduos comerciais.

13.4.6 Resíduos Agrossilvipastoris

Apesar dos resíduos agrossilvipastoris serem de responsabilidade dos geradores e ainda, serem objeto de controle específico nos processos de licenciamento, os municípios devem estar atentos ao gerenciamento dos resíduos realizados pelos empreendimentos agropecuários localizados em seu território, a fim de evitar passivos ambientais no município.

A PNRS exige em seu artigo 20º Inciso V que empreendimentos do setor agrossilvipastoril demonstrem através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) como pretendem fazer a destinação final ambientalmente adequada de seus resíduos. Tais empreendimentos são

obrigados e elaborarem seus devidos PGRS e depois apresentar aos órgãos municipais responsáveis para serem aprovados.

A partir da sanção da PNRS, o PGRS faz parte do processo de licenciamento ambiental, o que significa dizer que durante o processo de abertura de novas empresas, o PGRS já é uma exigência e, assim, os gestores municipais deverão definir as exigências adicionais aos conteúdos mínimos da PNRS.

Dessa forma, é necessário estabelecer sistema que institua o cadastro dos empreendimentos existentes nos municípios, assim como, a solicitação junto aos mesmos dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados por elas e, nesse âmbito do PIGIRS, compreende-se a importância do estabelecimento de um mecanismo uniforme de gestão para a fiscalização e controle das licenças pertinentes, para que os municípios possam, assim, fazer a devida gestão.

13.4.7 Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos gerados nos processos industriais, tais como as indústrias alimentícias, mineração, metalúrgica, química, petroquímica, papel/celulose, dentre outras, são caracterizados como resíduos industriais e apresentam uma composição variada, desde os perigosos (Classe I), que possuem um grande potencial poluidor e por isso necessitam de um tratamento especial, aos resíduos não perigosos (Classe II), que representam aqueles resíduos com características semelhantes aos resíduos domiciliares e também os resíduos caracterizados como inertes, segundo a classificação da NBR 10.004 da ABNT.

Desta forma, os resíduos industriais devem ser gerenciados e destinados conforme a sua classificação e o seu potencial poluidor, destacando a responsabilidade do gerador em todas as fases do processo, a necessidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de regramento que estabeleça os procedimentos internos de acondicionamento, transporte e a destinação final.

Os geradores de resíduos sólidos industriais são obrigados a elaborar o PGRS, devendo o mesmo ser aprovado pelo órgão ambiental competente, municipal ou estadual, e ser protocolado no setor da municipalidade responsável pela gestão de resíduos sólidos. O protocolo em tela visa a alimentação de sistemas de informações sobre resíduos, de forma a permitir o gerenciamento, controle e fiscalização adequados dos resíduos sólidos industriais, por parte da municipalidade, considerando as especificidades de cada unidade geradora.

Os resíduos sólidos industriais devem ser segregados logo na fonte geradora e acondicionados de forma adequada conforme suas características e seguindo as condições estabelecidas pela NBR 11.174 e NBR 12.235, definindo como formas de acondicionamento, os contêineres e/ou tambores, os tanques e a granel, conforme as instruções de uso e instalação, definidas nas referidas normas. Todas as especificidades e recomendações referentes à segregação e acondicionamento dos resíduos industriais gerados devem ser previstas no respectivo PGRS.

O procedimento de coleta e transporte dos resíduos sólidos industriais deve ser realizado seguindo as exigências da NBR 13.221 e NBR 14.619. No caso do transporte de resíduos perigosos deve ser obedecido o Decreto nº 96.044/1988, a Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes e as NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735, garantindo que sejam realizados todos os procedimentos adequados ao transporte seguro dos resíduos perigosos e não perigosos. O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A da NBR 13.221.

Os municípios devem identificar e cadastrar os geradores de RSI, considerando neste cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, forma de tratamento, destinação, existência de PGRS, dentre outros dados que a administração pública julgue pertinentes. As informações obtidas devem fazer parte do Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos e serem alimentadas e atualizadas constantemente.

13.4.8 Resíduos Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa

Os resíduos sujeitos ao sistema de logística reversa foram divididos de acordo com a sua classificação: Resíduos Perigosos (Classe I), sendo os resíduos eletroeletrônicos/eletrodomésticos, resíduos de pilhas e baterias, resíduos de lâmpadas e resíduos de óleo lubrificante; e os Resíduos não perigosos (Classe II), que são os resíduos pneumáticos, resíduos de isopor e os resíduos volumosos, sendo este último dividido em resíduos de sofás e estofados; e resíduos de madeira.

A PNRS contempla em seu texto a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, o gerenciamento dos resíduos sólidos deixa de ser responsabilidade exclusiva dos gestores municipais e passa a ser, também, dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e dos consumidores. Ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os participantes da cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes) e de negócios dos: agrotóxicos (seus

resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e mista) e dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes.). Um ponto importante da lei é prever que titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pode, meio de um 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, sendo devidamente remuneradas.

Nesse bojo, indica-se que o Consórcio estabeleça as tratativas com os respectivos segmentos para a implementação consorciada dos mecanismos de gestão e logística reversa destes resíduos.

13.4.9 Resíduos Volumosos (RV)

São considerados como resíduos volumosos, para os municípios do PIGIRS, aqueles resíduos domiciliares ou provenientes de serviços que, em razão de suas dimensões, forma ou massa, não são acomodados em recipientes padrão de coleta seletiva ou de coleta domiciliar regular, exigindo manuseio, transporte e logística específicos. São também chamados, dependendo do contexto, de itens de grande porte, móveis e eletrodomésticos inservíveis.

As estratégias eficazes para a gestão de resíduos volumosos em municípios devem contemplar ações específicas para enfrentar os desafios relacionados ao volume, diversidade e destinação desses resíduos, que incluem móveis, eletrodomésticos e materiais de construção retirados. São estratégias:

- **Coleta diferenciada e itinerários específicos:** Estabelecer programas de coleta em datas específicas para resíduos volumosos, separados da coleta domiciliar regular, para evitar acúmulo irregular e facilitar o manejo adequado;
- **Ecopontos e pontos de entrega voluntária (PEVs):** Implantar locais fixos e equipados para receber gratuitamente esses resíduos, facilitando o descarte pela população e evitando descartes clandestinos;
- **Reutilização e doação:** Incentivar a separação e reaproveitamento de móveis e materiais em bom estado por meio de parcerias com organizações sociais, movimentos de economia solidária e cooperativas de catadores;
- **Reciclagem e destinação técnica:** Desenvolver parcerias com empresas e cooperativas para triagem, reciclagem de componentes e encaminhamento correto a aterros ou unidades de tratamento especializadas, reduzindo impactos ambientais;
- **Educação ambiental e comunicação:** Investir em campanhas de conscientização para informar os cidadãos sobre os locais e horários corretos de descarte, seus benefícios e a legislação vigente, estimulando a colaboração social; e

- **Monitoramento e inovação tecnológica:** Utilizar sensores em contêineres e sistemas de gestão para otimizar a coleta conforme a demanda e o volume nos pontos de entrega, aumentando eficiência e reduzindo custos.

Essas práticas amparadas cumprem obrigações legais da PNRS e contribuem para o desenvolvimento sustentável urbano, proteção ambiental e saúde pública.

13.4.10 Resíduos Gerados em Desastres Naturais

Resíduos sólidos gerados por desastres naturais constituem um desafio específico e crescente para a gestão integrada de resíduos, pois surgem em grande volume, de forma abrupta, heterogênea e frequentemente misturados a materiais perigosos. Enchentes, deslizamentos, vendavais, rompimentos de barragens e outros eventos extremos produzem escombros de edificações, solo, árvores, mobiliário, veículos, resíduos domiciliares putrescíveis acumulados pela interrupção da coleta e uma série de resíduos contaminados por lama, combustíveis, óleos, produtos químicos ou efluentes que, se não for manejado adequadamente, prolonga os impactos sobre a saúde pública e o ambiente, dificulta o resgate e a retomada das atividades econômicas, além de aumentar o risco de novos desastres secundários (proliferação de vetores, desmoronamentos adicionais, contaminação de corpos d'água).

Em termos de diretrizes e metas, o PIGIRS incorpora os princípios:

- Priorização da remoção rápida de resíduos que obstruem vias e comprometem salvamento;
- Instalação de áreas temporárias para recebimento, triagem e pré-tratamento de entulhos;
- Separação de resíduos reutilizáveis ou recicláveis para reduzir o volume destinado a aterros;
- e
- Definição de rotas seguras de transporte e de instalações licenciadas para disposição de rejeitos perigosos, como lodos contaminados, embalagens de agrotóxicos ou resíduos de serviços de saúde.

A FEPAM, em colaboração com o Ministério Público do Rio Grande do Sul, lançou em 2024 uma cartilha com orientações a municípios sobre destinação de resíduos da enchente. Esta cartilha orienta as seguintes ações a serem tomadas:

Separação e classificação

- Separar resíduos sólidos gerados pelas enchentes conforme tipologias:

- RSU (domiciliares, serviços, comércios e demais atividades não licenciáveis), RCC (entulho), resíduos de saúde e resíduos industriais.
- Não misturar resíduos de serviço de saúde e nem industriais com outros resíduos.

Cuidados pessoais durante a limpeza

- Utilizar luvas, botas, máscara e repelente.

Orientações sobre materiais contaminados por lama/água

- Resíduos que tiveram contato com lama/água devem ser colocados em sacolas ou sacos de lixo.
- Não misturar materiais úmidos/contaminados com materiais secos recicláveis (metais, papéis, plásticos).
- Separar materiais reaproveitáveis entre os entulhos (telhas de zinco, tijolos, madeira).

Avaliação e destinação de móveis e objetos

- Avaliar quais móveis e objetos podem ser recuperados.
- Objetos absorventes contaminados (colchões, sofás) devem ser descartados.
- Metais e vidros podem ser recuperados após higienização com água e sabão e desinfecção com álcool 70% ou água sanitária.
- Pisos, paredes e bancadas devem ser higienizados e desinfetados com água sanitária.
- Panos e vassouras usados na limpeza devem ser descartados após o uso.

Utilização de áreas emergenciais pelos municípios

- Áreas emergenciais devem ser usadas excepcionalmente para armazenamento temporário de resíduos e devem ser observadas as seguintes condições:
 - Ausência de recursos hídricos;
 - Acesso adequado para remoção futura;
 - Estabilidade da massa de resíduos e das estruturas originais da área;
 - Distância de núcleos populacionais.
- Evitar áreas alagáveis ou com drenagem que possa arrastar resíduos.
- População não deve descartar nessas áreas:
 - Resíduos de saúde;
 - Embutidos;
 - Resíduos de abatedouros;
 - Resíduos industriais;
 - Eletrônicos;
 - Animais mortos.

Comunicação com órgãos ambientais

- Informar a FEPAM sobre a escolha da área emergencial, com poligonal georreferenciada, através dos contatos:
 - emergencia@fepam.rs.gov.br; e
 - residuos@fepam.rs.gov.br.
- Em caso de dúvidas sobre resíduos, ligar para a emergência da FEPAM: (51) 99982-7840.

Destinação final adequada dos resíduos

- RSU → aterros sanitários.
- Resíduos eletroeletrônicos → locais específicos de beneficiamento.
- RCC → aterros de inertes ou locais de beneficiamento.
- Resíduos de saúde →
 - Perfurocortantes e infectantes → incineração ou autoclavagem.
 - Medicamentos vencidos (risco químico) → aterro classe I.
- Resíduos industriais → aterros de resíduo sólidos industriais classe I ou II, ou locais específicos de tratamento.
- Excepcionalmente, resíduos industriais classe II podem ser enviados a aterros sanitários se não houver outra opção.
- RSU também podem, excepcionalmente, ser enviados a aterros classe II.

Destinação de animais mortos

- Animais domésticos:
 - Crematórios ou cemitérios de animais.
 - Enterro em valas em áreas licenciadas de cemitérios ou aterros classe I/II.
- Animais de criação confinada:
 - Composteiras específicas.
 - Centrais de tratamento de dejetos orgânicos industriais.
 - Enterro em valas.
- Requisitos das valas:
 - Local alto, lençol freático a 2 m, afastamento mínimo de 30 m de residências.
 - Fundo impermeabilizado com camada de 20–30 cm de material seco (serragem etc.).
 - Aplicar cal sobre os corpos.
 - Cobrir com 1 m de terra elevada ao menos 50 cm acima do terreno.
 - Identificar local com data, quantidade e peso aproximado dos animais e informar aos órgãos licenciadores.

Embalagens de produtos químicos e agrotóxicos

- Verificar se a embalagem está íntegra e se possui rótulo.
- Se rompida, apenas inspeção visual — nunca manusear.
- Precauções:

- Afastar crianças e animais.
 - Evitar contato direto, não pisar, tocar ou inalar.
 - Retirar fontes de calor.
 - Não usar celular.
 - Não comer, beber ou fumar durante o manuseio.
- Solicitar recolhimento à Secretaria de Meio Ambiente do município e informar a localização e o estado da embalagem.

Ao integrar a dimensão dos resíduos sólidos decorrentes de desastres o PIGIRS deixa de ser apenas instrumento operacional e passa a funcionar também como ferramentas de resiliência urbana e territorial, uma vez que pode contribuir para reduzir o tempo de recuperação das áreas atingidas, minimizar danos ambientais de longo prazo, evitar a reabertura de lixões improvisados em situações de emergência e transformar parte desse fluxo extraordinário de resíduos em oportunidade de reciclagem, geração de trabalho e renda e reconstrução mais sustentável das comunidades afetadas.

Nesse contexto, para demandas excepcionais relacionadas a limpezas decorrentes de desastres naturais, face às peculiaridades dos municípios, os protocolos e tratativas serão consolidados em instrumentos próprios que apontarão programas e ações específicas para a prevenção e resposta a eventos extremos, notadamente articulados com as políticas de adaptação climática, saneamento básico e ordenamento territorial.

14 RESPONSABILIDADES

14.1 Linhas Gerais

Conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos deverá ter a definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público (artigo 19º).

A responsabilidade quanto à implementação do PIGIRS envolve a atuação conjunta dos poderes públicos executivos municipais dos quinze municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos, especialmente no âmbito das secretarias de meio ambiente e secretarias de infraestrutura e serviços urbanos da prestadora dos serviços, da população em geral e de setores específicos da sociedade, bem como das entidades envolvidas com setores econômicos, sociais e organizacionais.

Tabela 14-1 - Secretarias municipais dos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos.

MUNICÍPIO	SECRETARIA
Araricá	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Cachoeirinha	Secretaria de Sustentabilidade, Trabalho e Desenvolvimento Econômico
Campo Bom	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Capela de Santana	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Esteio	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos
Glorinha	Secretaria de Meio Ambiente, Indústria e Comércio
Igrejinha	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Nova Hartz	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Captação de Recursos
Nova Santa Rita	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Parobé	Secretaria de Meio Ambiente
Portão	Secretaria de Indústria e Comércio e Meio Ambiente
Riozinho	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente
Rolante	Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente
São Francisco de Paula	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
Sapucaia do Sul	Secretaria Municipal de Meio Ambiente (RDO) e Secretaria de Obras e Serviços Públicos (RPU)

Elaboração: Tetra Tech, 2025.

No âmbito municipal, quando se referido algum programa, projeto e ação, diversos entes podem e devem ser consultados para fins de colaborar e até mesmo viabilizar as ações que, frequentemente, tendem a ser abrangentes e de difícil operacionalização em alguns dos setores dos municípios.

Com base no princípio da responsabilidade compartilhada sobre o resíduo gerado, foram atribuídas responsabilidades específicas a geradores e gestores segundo a origem e tipologia dos resíduos. A distribuição dessas responsabilidades está representada a seguir. Deve-se enfatizar que, no caso dos resíduos sujeitos à logística reversa, a responsabilidade recai sobre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, conforme disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

- **Prefeituras Municipais**

- Domiciliares e comerciais equiparados (Pequenos Geradores);
- Público (saúde, construção civil, etc.), de varrição, poda, capina, roçada e os gerados em desastres naturais;
- Resíduos Volumosos (população).

- **Geradores**

- Domiciliares equiparados e comerciais (Grandes Geradores);
- Serviços de Saúde e Hospitalar (Particulares);
- Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Industrial;
- Agrícola;
- Resíduos da Construção Civil;
- Resíduos Volumosos.

A adequada caracterização dos geradores como “pequenos” ou “grandes” é condição essencial para a delimitação das responsabilidades, públicas e privadas, relativas ao manejo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Essa classificação permite, por um lado, atribuir de forma clara as obrigações de prestação de serviços públicos e de responsabilidade do setor privado; e, por outro, identificar os empreendimentos e estabelecimentos obrigados à elaboração de instrumentos técnicos de gestão, notadamente os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Em razão disso, o presente Plano estabelece a divisão dos geradores em dois grupos — pequenos e grandes — aplicável à coleta de resíduos domiciliares e equiparados.

- **Pequeno Gerador**

- Considera-se pequeno gerador a pessoa física ou jurídica — inclusive entes da administração pública direta e indireta — bem como o proprietário, possuidor ou titular de estabelecimento público, institucional, de prestação de serviços, comercial ou industrial, que produza resíduos sólidos classificados como não perigosos, nos termos da NBR 10.004 (ABNT), cuja geração não exceda 240 litros por dia ou 60 kg por dia.

- **Grande Gerador**

- Considera-se grande gerador a pessoa física ou jurídica — inclusive entes da administração pública direta e indireta — bem como o proprietário, possuidor ou titular de estabelecimento público, institucional, de prestação de serviços, comercial ou industrial, que produza resíduos sólidos classificados como não perigosos, nos termos da NBR 10.004 (ABNT), cuja geração diária seja superior a 240 litros ou a 60 kg. Aos grandes geradores aplicam-se obrigações específicas previstas neste Plano e na legislação correlata, incluindo, quando exigido, a elaboração e implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), a segregação na fonte, o acondicionamento adequado, o registro e a comprovação das quantidades geradas, bem como a responsabilidade pelo encaminhamento e destinação final conforme normas técnicas e ambientais vigentes.
- Incluem-se, igualmente, no conceito de grande gerador os condomínios não residenciais ou de uso misto cuja soma dos resíduos sólidos de natureza domiciliar (Classe 2, conforme ABNT NBR 10.004) atinja ou supere o volume médio diário de 1.000 (mil) litros. Para fins de aferição, o volume médio diário deverá ser calculado com base em medições ou estimativas documentadas referentes a período representativo previamente definido pelo município.

14.2 Limites de Competência e Responsabilidade

Este item abordará os limites da competência dos diversos atores no processo do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), Resíduos de Construção Civil (RCC), Resíduos Gerados em Desastres Naturais e Resíduos Volumosos (RV).

14.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

14.2.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)

No âmbito do PIGIRS, os resíduos sólidos domiciliares (RDO), definidos pela PNRS (art. 13, I, "a") como aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (restos de alimentos, plásticos, papéis, vidros etc.), têm responsabilidade pública dos municípios para universalização da coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Municípios associados e Consórcio:** realizam diagnóstico regional de geração de RDO, definem metas, indicam infraestruturas de tratamento e aprovam normas uniformes.
 - **Órgãos ambientais estaduais/municipais:** licenciam infraestruturas de tratamento de resíduos sólidos urbanos independentes e consorciadas.
- **Geração, segregação e acondicionamento**
 - **Cidadãos/residentes:** responsáveis pela geração e segregação domiciliar básica, acondicionamento em sacos adequados e disponibilização em pontos de coleta mediante o modal estabelecido pelo município.
 - **Órgãos ambientais estaduais/municipais:** promovem educação ambiental regional (campanhas, escolas) e fiscalizam descarte inadequado.
- **Coleta e transporte**
 - **Municípios associados e Consórcio:** organizam as coletas conforme modal estabelecido, com frotas próprias e/ou terceirizadas e, quando couber, com rotas otimizadas pelo consórcio para eficiência regional. Coordenam transporte regional para infraestruturas de tratamento, licita contratos conjuntos, define cronogramas unificados e garante cobertura rural/periférica.
 - **Empresas terceirizadas:** Executam sob contrato consorciado, com veículos identificados, pesagem e rastreabilidade.
- **Transbordo, triagem e tratamento**
 - **Municípios associados e Consórcio:** Implantam infraestrutura de manejo regionais para transbordo, triagem, compostagem de orgânicos, tratamento e disposição de rejeitos em aterros sanitários.
 - **Cooperativas de catadores:** Recebem materiais secos para triagem e comercialização.
 - **Operadores da Infraestrutura de Transbordo e Tratamento:** Processam RDO, emitem laudos de qualidade e reportam volumes ao SINIR.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Consórcio:** centraliza indicadores, revisa PIGIRS e divulga relatórios públicos.
 - **Órgãos fiscalizadores:** fiscalizam serviços e infraestruturas de transbordo, triagem e tratamento, promovem audiências públicas e propõem ajustes.

14.2.1.1 Resíduos Públicos (RPU)

No âmbito de um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), os resíduos públicos (RPU), definidos pela PNRS (Lei 12.305/2010, art. 13, I, "b") como aqueles oriundos de varrição, capina, poda de árvores, limpeza de bueiros/córregos, feiras livres e sanitários públicos, têm gestão exclusiva dos municípios/consórcios, com responsabilidades compartilhadas para planejamento, execução e monitoramento.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Consórcio intermunicipal e municípios associados:** Realizam diagnóstico regional, definem metas, indicam infraestruturas de tratamento e aprovam normas uniformes (frequências de coleta, segregação de orgânicos/verdes).
 - **Órgãos ambientais estaduais/municipais:** Licenciam infraestruturas de tratamento de resíduos independentes e consorciadas.
- **Geração e segregação**
 - **Serviços municipais de limpeza urbana (setores de obras/podas/varrição):** Responsáveis primários pela geração, segregando na origem (orgânicos verdes para compostagem, secos para triagem, rejeitos para disposição), evitando mistura com RSU domiciliares.
 - **Consórcio intermunicipal e municípios associados:** Fornecem equipamentos e treinam equipes para segregação eficiente, fiscalizando cumprimento interno.
- **Coleta e transporte**
 - **Municípios (execução local):** Organizam coletas diárias/semanais de varrição e poda via frotas próprias ou terceirizadas, com rotas unificadas pelo consórcio para otimizar distâncias regionais.
- **Transbordo, triagem e tratamento**
 - **Consórcio intermunicipal e municípios associados:** Implantam infraestrutura de manejo regionais para transbordo, tratamento e disposição de rejeitos em aterros sanitários.
 - **Operadores da Infraestrutura de Transbordo e Tratamento:** Processam RPU, emitem laudos de qualidade e reportam volumes ao SINIR.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Consórcio:** centraliza indicadores, revisa PIGIRS e divulga relatórios públicos.
 - **Órgãos fiscalizadores:** fiscalizam serviços e infraestruturas de transbordo e tratamento, promovem audiências públicas e propõem ajustes.

14.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS) envolve responsabilidades distribuídas entre municípios/consórcio, geradores (estabelecimentos de saúde), empresas contratadas e órgãos de controle, seguindo a PNRS, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas da ANVISA.

- **Planejamento e regulamentação (etapa de implementação)**
 - **Municípios e consórcio:** definem diretrizes regionais, normas locais de segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação, e aprovam legislação complementar (leis, decretos e regulamentos).
 - **Órgão ambiental e vigilância sanitária municipais/estaduais:** estabelecem normas técnicas alinhadas a Resolução CONAMA nº 358/2005, RDC ANVISA nº 222/2018 e fiscalizam o cumprimento, incluindo exigência de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) por estabelecimento.
- **Geração, segregação e acondicionamento**
 - **Estabelecimentos de saúde (hospitais, UBS, clínicas, laboratórios, veterinários):** são responsáveis diretos pela elaboração e execução do PGRSS, segregando resíduos por grupos (A, B, C, D, E), acondicionando em recipientes e embalagens adequadas (sacos brancos leitosos, caixas para perfurocortantes, etc.) e garantindo armazenamento interno seguro até a coleta externa.
 - **Gestores públicos (município/consórcio):** Definem padrões mínimos de segregação e acondicionamento, orientam os geradores (manuais, capacitações) e fiscalizam, podendo aplicar sanções em caso de descarte indevido no sistema domiciliar.
- **Coleta e transporte externos**
 - **Municípios e consórcio:** Definem o modelo (próprio, terceirizado ou misto) de coleta e transporte de RSS oriundos de serviços públicos de saúde, normalmente separado da coleta domiciliar; Elaboram e licitam contratos regionais para empresas especializadas, definindo rotas, frequências, requisitos de veículos (fechados, identificados, laváveis) e EPIs para trabalhadores.
 - **Empresas contratadas (ou serviço próprio consorciado):** Executam a coleta externa e o transporte dos RSS dos estabelecimentos até as unidades de tratamento/destinação, mantendo registros de quantidade, origem, rotas e comprovantes de entrega (manifesto de transporte de resíduos).
 - **Geradores de RSS de serviços públicos de saúde:** Devem disponibilizar os resíduos corretamente acondicionados em local de coleta, cumprir horários e permitir o registro de volumes, arcando com custos quando definido em norma.

- **Geradores de RSS de estabelecimento particulares de saúde:** Responsáveis pela contratação de serviço de coleta e destinação. devem disponibilizar os resíduos corretamente acondicionados em local de coleta, cumprir horários e permitir o registro de volumes, arcando com custos de todo processo de gestão.

Tratamento e destinação final

- **Municípios/consórcio:** Planejam, licitam ou firmam contratos/intermunicipais para unidades regionais de tratamento (autoclavagem, incineração, micro-ondas, tratamento químico) e para disposição final de rejeitos (aterro industrial ou célula específica em aterro sanitário) de resíduos gerados pelo serviço público de atenção à saúde; Asseguram que as tecnologias escolhidas atendam à legislação ambiental e sanitária, com licenciamento junto ao órgão ambiental competente.
 - **Operadores das unidades de tratamento:** São responsáveis pela operação segura das tecnologias, pelo cumprimento de padrões de emissão e pela destinação adequada dos resíduos tratados (cinzas, escórias) em aterros licenciados.
 - **Geradores:** Mantêm a rastreabilidade dos fluxos (do PGRSS até o comprovante final), arquivando manifestos e laudos exigidos pelos órgãos de fiscalização. Devem possuir contrato que assegure a adoção de tecnologias que atendam as legislações aplicadas, com empresas devidamente licenciadas junto aos órgãos ambientais. Os contratos podem ser firmados com a municipalidade, consórcio ou empresa particular.
- **Monitoramento, controle social e capacitação**
 - **Consórcio e municípios:** Implementam sistemas de informação (integração com SINIR/SISNAMA/SNVS), monitoram indicadores (quantidades por grupo de RSS, cobertura de coleta, número de estabelecimentos atendidos). Promovem capacitação contínua para trabalhadores de saúde, equipes de limpeza urbana, fiscais e gestores, garantindo correta segregação, coleta segura e destinação ambientalmente adequada.
 - **Órgãos fiscalizadores:** Acompanham a implementação, analisam relatórios, propõem ajustes e fortalecem o controle social sobre riscos sanitários e ambientais associados à gestão de RSS.

14.2.3 Resíduos de Construção Civil (RCC)

A gestão de resíduos de construção civil e demolição (RCC/RCD), é regulada pela Resolução CONAMA nº 307/2002 (e suas alterações) e a Lei Federal nº 12.305/2010, que atribui responsabilidades compartilhadas entre consórcio/municípios, geradores, transportadores e

destinatários, com foco em redução na fonte, reutilização e reciclagem para evitar disposição irregular.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**

- **Consórcio intermunicipal e municípios:** realizam diagnóstico regional de geração de RCC, definem metas, indicam infraestrutura e/ou áreas públicas para implementação de triagem/reciclagem de RCC e aprovam legislação complementar (leis municipais uniformes sobre PGRCC - Plano de Gerenciamento de RCC para grandes geradores).
- **Órgão ambiental estadual/municipal:** Licenciam infraestruturas de tratamento de resíduos independentes e consorciadas.

- **Geração, segregação e acondicionamento**

- **Geradores de RCC oriundo de obras públicas (construtoras, incorporadoras, poder público em obras):** responsáveis primários pela minimização (técnicas construtivas limpas), segregação em obra (Classe A: reutilizáveis/recicláveis como tijolos, argamassa; Classe B: não perigosos; Classe C: perigosos, como amianto; Classe D: rejeitos), acondicionamento em caçambas/big bags identificadas e elaboração/apresentação do PGRCC para licenciamento de obras. Pequenos geradores usam áreas municipais gratuitas.
- **Consórcio intermunicipal e municípios** fornecem orientações técnicas (manuais), fiscalizam obras via alvarás e multam descarte irregular, promovendo capacitação para segregação.

- **Coleta e transporte**

- **Geradores:** contratam transportadores cadastrados, emitem nota fiscal de transporte e garantem rastreabilidade via Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).
- **Transportadores (empresas credenciadas):** executam coleta com veículos adequados (caçambas fechadas), transportam para infraestruturas de triagem ou de tratamento licenciadas, registram volumes e entregam comprovantes ao gerador.
- **Consórcio intermunicipal e municípios** cadastram/habilitam transportadores regionais, aprovam rotas compartilhadas e fiscalizam.

- **Tratamento, triagem e destinação final**

- **Infraestruturas de triagem e/ou tratamento:** recebem RCC segregado, realizam triagem mecânica (britagem para brita reciclada, separação de metais/ madeira), reutilizam (ex.: agregados em novas obras) ou destinam rejeitos. Devem emitir comprovante de destinação.

- **Consórcio intermunicipal e municípios** Implantam/gerenciam infraestruturas de triagem e/ou tratamento regionais compartilhadas, monitoram capacidade e integram à economia circular (venda de reciclados).
- **Geradores:** verificam comprovantes e arquivam para fiscalização.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Consórcio e municípios:** Implementam sistemas de informação (integração com SINIR), monitoram indicadores, promovem capacitação contínua para trabalhadores da construção civil, fiscais e gestores, garantindo correta segregação, coleta segura e destinação ambientalmente adequada.
 - **Órgãos fiscalizadores:** Acompanham a implementação, analisam relatórios, propõem ajustes e fortalecem o controle social sobre riscos ambientais associados à gestão de RCC.

14.2.4 Resíduos Gerados em Desastres Naturais

No âmbito do PIGIRS, os resíduos gerados em desastres naturais (enchentes, deslizamentos), classificados como excepcionais pela PNRS (Lei 12.305/2010, art. 13, §3º), demandam resposta emergencial coordenada pelo consórcio e municípios, com integração à Defesa Civil, priorizando remoção rápida para segurança pública e triagem para recuperação de materiais, evitando agravamento de riscos sanitários e ambientais.

- **Planejamento e preparação (implementação)**
 - **Consórcio intermunicipal:** executa diagnóstico de vulnerabilidades regionais (áreas de risco, volumes estimados pós-desastre), define protocolos emergenciais (capacidade de frota reserva, etc), elabora/suporta a elaboração de plano de contingência integrado à PNPDEC (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil) e realiza simulações anuais com municípios e defesa civil.
 - **Municípios associados e Defesa Civil municipal/estadual:** identificam áreas críticas locais e treinam equipes, com licenciamento prévio de áreas temporárias de descarte.
 - **Órgãos ambientais estaduais:** licenciam infraestruturas emergenciais (aterros temporários) e fiscalizam conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002 para entulhos pós-desastre.
- **Geração e levantamento inicial**
 - **Defesa Civil e prefeituras locais:** Realizam mapeamento imediato pós-desastre (drones, equipes de campo) para quantificar resíduos (lodo, entulhos, móveis

danificados, vegetais arrastados), priorizando remoção de vias públicas e áreas habitadas.

- **Consórcio:** coordena equipes regionais para suporte aos municípios mais afetados.
- **Coleta e transporte emergencial**
 - **Municípios (execução inicial):** mobilizam frotas próprias/terceirizadas para coleta prioritária (24-72h), com equipamentos pesados (guindastes, pás-carregadeiras) e rotas definidas em conjunto ao consórcio para evitar congestionamentos.
 - **Consórcio intermunicipal:** disponibiliza frota reserva compartilhada, coordena transporte para infraestruturas de tratamento.
 - **Empresas terceirizadas emergenciais:** executam sob contrato consorciado, com veículos identificados e rastreabilidade (volumes por origem), arcando com EPIs e segurança.
- **Tratamento, triagem e destinação**
 - **Consórcio e municípios:** implantam triagem em regionais (separação de metais, madeira, plásticos para reciclagem), destinando rejeitos a aterros Classe II ou incineração licenciada. Promovem reutilização em obras públicas (ex.: brita reciclada para drenagens).
 - **Infraestruturas de triagem e/ou tratamento:** processam resíduos, registram no SINIR e emitem CDF.
- **Monitoramento, recuperação e avaliação**
 - **Consórcio:** centraliza indicadores emergenciais, divulga relatórios e avalia lições aprendidas para revisão do PIGIRS.
 - **Órgãos fiscalizadores:** fiscalizam transparência e participação social na fase de recuperação, propondo melhorias preventivas (limpeza de drenagens).
 - **Defesa Civil e órgãos ambientais:** monitoram riscos residuais e liberam áreas após recuperação, com responsabilização solidária por descumprimento.

Essa abordagem garante resposta unificada, reduzindo tempo de recuperação e redução de custos em escala.

14.2.5 Resíduos Volumosos (RV) - População

No âmbito do PIGIRS, os resíduos volumosos (móveis, colchões, eletrodomésticos, sofás, madeiras longas) gerados pelos munícipes, classificados como RSU pela Lei nº 12.305/2010 (art. 13, I, "a" e "b"), têm gestão prioritária para evitar descartes irregulares - "bota-fora", com

responsabilidades compartilhadas focando em coleta diferenciada, ecopontos regionais e recuperação de materiais.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** Executam diagnóstico de geração, metas de recuperação, implantação de ecopontos regionais e coleta programada, aprovando leis uniformes.
 - **Órgãos ambientais municipais/estaduais:** licenciam ecopontos e UTRs e fiscalizam conformidade.
- **Geração e acondicionamento inicial**
 - **Cidadãos e pequenos geradores (residências):** segregam volumosos de RDO, acondicionam em pilhas organizadas e agendam coleta via canais consorciados ou levam a ecopontos gratuitos. São, ainda, responsáveis por não misturar com orgânicos/recicláveis.
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** orientam via campanhas, fiscalizam o processo com aplicação de multas e promovem doação/reutilização.
- **Coleta e transporte**
 - **Municípios (execução local):** realizam coletas programadas, com frotas adaptadas (guindastes, caçambas abertas) e rotas otimizadas.
 - **Consórcio intermunicipal (execução compartilhada):** coordena frotas compartilhadas para municípios, licita contratos regionais e define cronogramas unificados, reduzindo custos duplicados.
 - **Empresas terceirizadas:** executam sob contrato, com veículos identificados, emitem notas de serviço e garantem segurança (EPs, sinalização).
- **Tratamento, triagem e destinação**
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** implantam UTRs regionais para desmonte, compactação e encaminhamento para reciclagem.
 - **Cooperativas de catadores e indústrias parceiras:** recebem materiais triados para beneficiamento, gerando renda via venda e inclusão social. Registram volumes, emitem certificados e reportam ao SINIR.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Consórcio:** Centraliza indicadores, revisa PIGIRS e divulga relatórios públicos.
 - **Órgãos fiscalizadores:** fiscalizam e avaliam a cobertura e eficiência, promovem audiências para feedback cidadão.

14.1 Competência de Grandes Geradores

A seguir, são delineadas as principais responsabilidades atribuídas aos grandes geradores de resíduos sólidos, incluindo os Resíduos Industriais (RI), os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), os Resíduos da Construção CIVIL (RCC) e os Resíduos Volumosos (RV).

14.1.1 Grandes Geradores e Geradores Industriais

No âmbito do PIGIRS, os resíduos industriais e grandes geradores (>240L/dia), conforme a Lei Federal nº 12.305/2010 (art. 13, I, "f"), têm gestão de responsabilidade exclusiva dos próprios geradores, com o consórcio atuando em fiscalização, articulação regional e suporte indireto, sem obrigação de coleta pública.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Geradores:** elaboram e aprovam PGRS (com ART de profissional habilitado), identificando fluxos de resíduos, volumes, riscos e destinação ambientalmente adequados, submetendo ao órgão ambiental para licenciamento, quando aplicável.
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** incluem diagnóstico regional de indústrias em atualização posterior do PIGIRS (geração estimada, polos industriais), definem diretrizes uniformes de gestão e fiscalização.
 - **Órgãos ambientais estaduais/municipais:** licenciam empreendimentos e fiscalizam conformidade de destinação de resíduos.
- **Geração, segregação e acondicionamento**
 - **Geradores:** responsáveis primários pela minimização na fonte, segregação (perigosos de não perigosos, recicláveis de rejeitos), acondicionamento em embalagens adequadas e armazenamento temporário seguro (galpões impermeabilizados).
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** orientam via manuais/taxas diferenciadas, fiscalizam via vistorias e multam descartes irregulares.
- **Coleta e transporte**
 - **Geradores:** contratam empresas especializadas licenciadas e garantem rastreabilidade até destinação.
 - **Empresas transportadoras:** executam coleta com veículos homologados (Decreto nº 96.044/1988), quando aplicável, mantêm registros e entregam comprovantes ao gerador.

- **Tratamento e destinação final**

- **Geradores:** destinam os resíduos para tratamento em unidades licenciadas, verificam certificados e arquivam comprovantes.
- **Destinatários:** recebem, tratam e emitem CDF, reportando ao órgão licenciador.

- **Monitoramento, controle social e avaliação**

- **Geradores:** reportam inventário anual (Resolução CONAMA nº 313/2002), monitoram indicadores e metas e atualizam PGRS.
- **Consórcio:** centraliza dados por município, revisa PIGIRS conforme periodicidade determinada.
- **Órgãos fiscalizadores:** Fiscalizam grandes geradores e indústrias, promovem audiências e propõem ajustes.

14.1.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

No âmbito do PIGIRS, os resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em estabelecimentos privados, conforme RDC ANVISA nº 222/2018 e Resolução CONAMA nº 358/2005, têm responsabilidade primária exclusiva dos geradores via PGRSS - Plano de Gerenciamento de RSS, com o consórcio atuando em articulação regional, fiscalização compartilhada e suporte logístico indireto, sem obrigação de coleta pública direta.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**

- **Geradores:** Elaboram, implantam e monitoram PGRSS detalhado (com ART emitida por profissional competente), identificando fluxos por grupos, volumes, riscos e destinação, submetendo à Vigilância Sanitária e órgão ambiental.
- **Consórcio intermunicipal e municípios:** incluem diagnóstico regional de RSS no PIGIRS, definem diretrizes uniformes para gestão e fiscalização.
- **Órgãos ambientais estaduais/municipais e Vigilância Sanitária:** licenciam e fiscalizam geradores.

- **Geração, segregação e acondicionamento**

- **Geradores:** responsáveis pela segregação na fonte, acondicionamento em sacos rígidos/recipientes identificados, armazenamento temporário refrigerado, quando aplicável, e interno seguro até coleta externa.
- **Consórcio intermunicipal e municípios:** orientam via manuais/capacitações regionais, fiscalizam via vistorias conjuntas e multam mistura com RSU domiciliares.

- **Coleta e transporte externos**

- **Geradores:** contratam empresas especializadas licenciadas, emitem manifestos e garantem rastreabilidade até destinação, arcando com custos integrais.
- **Empresas transportadoras:** executam coleta, transportam para unidades de tratamento licenciadas e emitem comprovantes.
- **Tratamento e destinação final**
 - **Geradores:** encaminham para unidades licenciadas, verificam certificados e arquivam documentos.
 - **Operadores de tratamento/destinação:** recebem, tratam, emitem CDF e reportam ao órgão licenciador.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Geradores:** reportam inventário, monitoram indicadores, atualizam PGRSS e treinam equipes internas.
 - **Consórcio:** centraliza dados por município, revisa PIGIRS conforme periodicidade determinada.
 - **Órgãos fiscalizadores:** fiscalizam conformidade, promovem audiências e aplicam sanções.

14.1.3 Resíduos de Construção Civil (RCC)

No âmbito do PIGIRS, os resíduos de serviços de construção civil (RCC) de estabelecimentos privados, conforme Resolução CONAMA nº 307/2002 (e suas alterações) e a Lei Federal nº 12.305/2010 (art. 13, I, "h"), têm responsabilidade primária exclusiva dos geradores via PGRCC (Plano de Gerenciamento de RCC), com o consórcio atuando em articulação regional, fiscalização compartilhada e suporte logístico indireto para evitar disposição irregular ("bota-fora").

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Geradores:** elaboram e submetem PGRCC (com ART de profissional habilitado) ao órgão ambiental para licenciamento de obra, detalhando geração estimada, segregação por classes, volumes e destinação.
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** incluem diagnóstico regional de RCC no PIGIRS, definem diretrizes uniformes para gestão e fiscalização.
 - **Órgãos ambientais estaduais/municipais:** licenciam e fiscalizam geradores.
- **Geração, segregação e acondicionamento**
 - **Geradores:** responsáveis pela minimização na fonte (técnicas limpas), segregação em obra (caçambas/big bags por classe, identificadas), acondicionamento seguro e armazenamento temporário, evitando mistura com RSU.

- **Consórcio intermunicipal e municípios:** orientam via manuais/capacitações regionais, fiscalizam via alvarás e multam descarte irregular.
- **Coleta e transporte**
 - **Geradores:** contratam transportadores licenciados, emitem MTR, garantindo rastreabilidade.
 - **Empresas transportadoras:** executam o transporte com veículos licenciados, transportam para destinos licenciados e emitem comprovantes.
- **Tratamento, triagem e destinação final**
 - **Geradores:** encaminham para destinos licenciados, verificam certificados e arquivam documentação e rastreabilidade.
 - **Destinatários:** recebem segregados, realizam triagem mecânica, quando aplicável, reutilizam, comercializam e destinam seus resíduos de processo, emitindo CDF.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Geradores:** reportam volumes via SINIR e atualizam PGRCC por fase da obra.
 - **Consórcio:** centraliza dados por município, revisa PIGIRS conforme periodicidade determinada.
 - **Órgãos fiscalizadores:** Fiscalizam, promovem audiências e aplicam sanções solidárias.

14.1.4 Resíduos Volumosos (RV)

No âmbito do PIGIRS, os resíduos volumosos como móveis, colchões, eletrodomésticos, conforme PNRS, têm responsabilidade primária exclusiva dos grandes geradores via PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com o consórcio atuando em fiscalização regional, articulação de infraestrutura acessível e suporte indireto, sem obrigação de coleta pública direta.

- **Planejamento e regulamentação (implementação)**
 - **Geradores:** elaboram e aprovam PGRS (com ART de profissional habilitado), detalhando geração de volumosos, segregação, acondicionamento e destinação, submetendo ao órgão ambiental.
 - **Consórcio intermunicipal e municípios:** incluem diagnóstico regional de volumosos no PIGIRS, definem diretrizes uniformes para gestão e fiscalização.
 - **Órgãos ambientais municipais/estaduais:** licenciam e fiscalizam geradores.
- **Geração, segregação e acondicionamento**

- **Geradores:** responsáveis pela segregação na fonte, acondicionamento em áreas dedicadas e armazenamento temporário seguro, evitando mistura ou descarte irregular.
- **Consórcio intermunicipal e municípios:** orientam via manuais/campanhas regionais, fiscalizam via vistorias e multam "bota-fora" ou não cumprimento de PGRS.
- **Coleta e transporte**
 - **Geradores:** contratam empresas especializadas, emitem notas fiscais e garantem rastreabilidade até destinação, arcando com custos integrais.
 - **Empresas transportadoras:** executam coleta, transportam para locais de tratamento licenciados e emitem comprovantes.
- **Tratamento, triagem e destinação**
 - **Geradores:** encaminham locais de tratamento licenciados, verificam certificados e arquivam documentação relacionada.
 - **Destinatários:** tratam adequadamente os resíduos recepcionados e emitem CDF.
- **Monitoramento, controle social e avaliação**
 - **Geradores:** Reportam volumes via inventário anual e atualizam PGRS periodicamente.
 - **Consórcio:** Centraliza indicadores, revisa PIGIRS conforme periodicidade indicada e divulga relatórios públicos.
 - **Órgãos fiscalizadores:** Fiscalizam cobertura, promovem audiências e aplicam sanções progressivas.

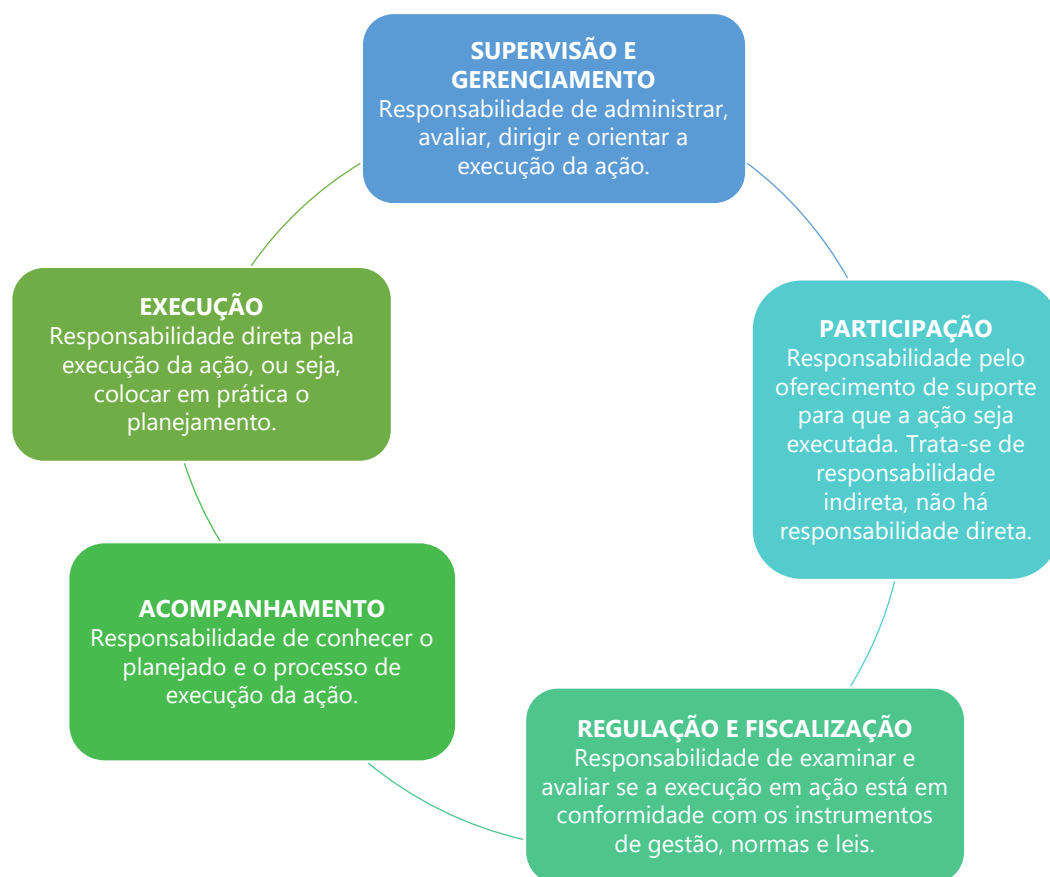
15 PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES RECOMENDADOS

Este capítulo apresenta o levantamento dos programas, projetos e ações propostas a promoção da cultura de economia circular e responsabilidade social no manejo de resíduos sólidos nos municípios. A abordagem adotada baseia-se diagnóstico, destacando programas que visam potencializar o costume de segregação de resíduos na fonte, o entendimento sobre o valor material dos resíduos sólidos descartados, o adequado atendimento dos serviços de manejo de resíduos, o impacto da adequada segregação nas cooperativas de catadores e, ainda, promover a capacitação da cadeia de manejo de resíduos sólidos urbanos e as cooperativas de catadores locais, trazendo benefícios à toda a área de influência.

Entre as iniciativas previstas, destaca-se a atenção especial às atividades desenvolvidas pelos catadores de materiais recicláveis, reconhecendo sua relevância socioeconômica e ambiental. Será proposta a implementação de soluções voltadas ao aprimoramento dessas atividades, com foco em aspectos de gestão e educação ambiental, bem como a capacitação dos cooperados, buscando fortalecer a sustentabilidade e a dignidade dessa categoria.

A identificação das ações e projetos componentes dos programas à serem implementados pelos governos municipais, basearam-se, principalmente, nas exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para execução, os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais, bem como as estimativas de recursos a serem destinados em sua execução. A fim de fomentar as ações fundamentadas no princípio da responsabilidade compartilhada, foram estabelecidas as responsabilidades dos diferentes setores da sociedade, orientando portanto, o poder público, os geradores e prestadores de serviços correlatos ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quanto a sua participação no processo de implantação de cada ação (**Figura 15-1**).

Figura 15-1 – Classificação das responsabilidades definidas para a implementação das ações e programas propostos para o PIGIRS.



Elaboração: Tetra Tech, 2026.

Adicionalmente, o capítulo detalha a definição e descrição dos programas, projetos e ações, incluindo informações essenciais como a finalidade dos programas, os resultados esperados, o público beneficiado e o prazo de implantação, sendo este último segmentado entre.

- **Imediato:** ações e medidas com execução prevista no período compreendido entre a data de aprovação do Plano e até 2 (dois) anos após essa data. Destinam-se essencialmente a providências de caráter emergencial, implantação de rotinas operacionais e ajustes normativos de pronta implementação.
- **Curto prazo:** ações e medidas com execução prevista no período superior a 2 (dois) anos e igual ou inferior a 5 (cinco) anos contados da data de aprovação. Voltadas para consolidação de programas, aquisição de equipamentos de menor porte e implantação de processos administrativos e operacionais de caráter inicial.
- **Médio prazo:** ações e medidas com execução prevista no período superior a 5 (cinco) anos e igual ou inferior a 10 (dez) anos contados da data de aprovação. Referem-se a intervenções estruturantes, expansão de serviços e renovação planejada de infraestrutura.

- **Longo prazo:** ações e medidas com execução prevista no período superior a 10 (dez) anos e igual ou inferior a 20 (vinte) anos contados da data de aprovação. Abrangem empreendimentos de grande escala, programas de reestruturação setorial e metas estratégicas de longo alcance.
- **Contínuo:** atividades ou metas de caráter permanente, sem horizonte temporal definido para conclusão, que devem ser mantidas de forma recorrente e perene ao longo da vigência do Plano (ex.: monitoramento, educação ambiental, fiscalização e manutenção de indicadores).

Destaca-se que todos os programas presumem monitoramento de execução das ações e revisão de teor a cada 1 (um) ou 2 (dois) anos, de modo a garantir sua eficácia perante as ações planejadas e a promover a melhoria contínua do sistema de manejo de Resíduos Sólidos.

O **Tabela 15-1**, a seguir, apresenta o modelo da forma de apresentação da síntese dos Programas.

Tabela 15-1 – Modelo (quadro síntese) para apresentar os programas.

PROGRAMA X - NOME								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES				REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO		
↑	↑	↑			↑			↑
O QUE? COMO? ONDE?			QUEM?				QUANDO?	
PRIORIDADES:			LEGAL	ALTA	MÉDIA		BAIXA	

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

Na tabela supracitada, na coluna “prioridade – prazo”, tem-se a prioridade exibida em forma visual por meio de diferenciação de cores ante a diferentes prioridades e, o prazo, apresentado de forma textual. Foram estabelecidos quatro tipos de prioridades, a saber:

- **Prioridade legal:** tarefas necessárias por força de referencial legal e/ou normativo;
- **Prioridade Alta:** tarefas que precisam ser feitas imediatamente pois são essenciais para atingir uma meta - tarefas que provavelmente inviabilizarão o projeto ou causarão problemas se não forem concluídas – tarefas que impactam diretamente seus objetivos de médio e longo prazo, mesmo que não exijam atenção imediata;
- **Prioridade média:** tarefas importantes que são menos urgentes do que as tarefas de prioridade alta - tarefas que geralmente têm mais flexibilidade de prazo - tarefa que tem menos probabilidade de inviabilizar um projeto, mas que ainda tem consequências se não for realizado;

- **Prioridade baixa:** tarefa que contribui para uma meta, mas não tem um impacto direto - tarefas que podem ser adiadas.

15.1 Programa de Políticas Públicas

As políticas públicas constituem instrumento fundamental para garantir que o manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) deixe de ser uma soma de ações isoladas e passe a configurar um sistema integrado, eficiente e socialmente justo. Em razão da complexidade técnica, ambiental, econômica e social envolvida — que inclui desde a geração e a segregação na fonte até a coleta, tratamento, reaproveitamento e disposição final — somente soluções orientadas por políticas públicas coerentes e articuladas permitem enfrentar desafios como a sobrecarga de aterros, a contaminação ambiental, a perda de materiais recicláveis e a exposição de trabalhadores informais a riscos sanitários.

No contexto municipal e regional, a elaboração e implementação de políticas públicas proporcionam: (i) segurança jurídica para investimentos e contratos; (ii) padronização de procedimentos operacionais e de monitoramento; (iii) definição clara de responsabilidades entre entes e agentes; (iv) instrumentos financeiros sustentáveis que assegurem a continuidade dos serviços; e (v) mecanismos de participação e controle social que legitimam decisões e ampliam a adesão da população. Ademais, políticas bem desenhadas viabilizam a inclusão socioeconômica de catadores e cooperativas, promovendo sua formalização e integração nas cadeias de reciclagem.

A Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) orienta a coerência entre planos e instrumentos municipais — exigência que só se cumpre por meio de marcos normativos e institucionais harmonizados. Em Regiões consorciadas, como a abrangida pelo Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos, a adoção de políticas públicas em caráter consorciado potencializa ganhos de escala, otimiza recursos, reduz sobreposições e conflitos de competência, e facilita a implementação de arranjos técnicos e financeiros compartilhados.

Por essas razões, o Programa de Políticas Públicas, descrito nos itens seguintes, é peça-chave para transformar o PIGIRS de um documento orientador em um sistema operacional e sustentável de gestão integrada de resíduos sólidos, capaz de garantir serviços contínuos, eficientes e socialmente responsáveis para todos os municípios integrantes.

15.1.1 Descritivo do Programa

O Programa de políticas públicas tem por objetivo unificar e fortalecer o marco legal, institucional, operacional e financeiro municipal para a gestão integrada de resíduos sólidos.

Unificar e fortalecer o marco legal, institucional, operacional e financeiro no âmbito municipal é condição para que um PIGIRS deixe de ser apenas um documento e passe a funcionar como sistema integrado, eficiente e sustentável de gestão de resíduos sólidos.

A PNRS (Lei 12.305/2010) exige coerência entre planos, leis municipais e instrumentos de gestão (licenciamento, fiscalização, cobrança), o que implica harmonizar normas dispersas e evitar contradições entre códigos de postura, leis de limpeza urbana, RCC, RSS, logística reversa etc. No mesmo bojo, a atuação consorciada demanda arranjos institucionais claros (consórcio público, contratos de programa, convênios) para definir competências, responsabilidades e governança entre municípios, sob pena de insegurança jurídica e paralisação de serviços. Sistemas fragmentados (cada secretaria ou autarquia com regra própria) geram sobreposição de rotas, conflitos de atribuições e baixa eficiência na coleta, triagem, tratamento e disposição final; a unificação permite padronizar procedimentos, indicadores e metas, facilitando controle e monitoramento regional, motivo pelo qual, a elaboração de leis e decretos em caráter consorciado, em um marco unificado facilita a participação e o controle social (conselhos de meio ambiente e saneamento, audiências públicas), pois organiza regras, competências e canais de decisão em estrutura transparente e compreensível para a população e para os órgãos de controle (MP, TCs).

O seu âmbito de atuação abrange todos os municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos incluídos no PIGIRS, tendo como beneficiários diretos à população em geral, associações e cooperativas de catadores, a empresa responsável pela prestação dos serviços e o poder público.

Esse tipo de programa não possui estrutura de projeto, uma vez que precisa ser realizado pelas equipes técnicas das prefeituras, com ênfase para a formação de GTs (Grupos de Trabalho) no âmbito do Consórcio Pró-Sinos, notadamente para dar o caráter de unificação.

Recomenda que o programa seja implementado em quatro grandes fases:

- Fase de diagnóstico, no âmbito municipal, onde os municípios irão avaliar as legislações existentes e confrontar com as necessidades impostas pelo PIGIRS, elaborando um mapa de necessidades;
- Fase de unificação, no âmbito do consórcio, onde os municípios apresentarão seus resultados nos GTs e, a partir das experiências, serão construídas minutas de leis, para aplicação em nível municipal;

- Fase de análise, no âmbito do município, onde os gestores municipais avaliam e ajustam as legislações propostas; e
- Fase de execução, oportunidade que o poder executivo apresenta as legislações ao legislativo municipal.

É oportuno que o consórcio estabeleça grupos de trabalhos com objetivos claros, cada qual com o propósito de pensar e elaborar minutas de referência para as legislações municipais. A efetividade do Programa deverá ser aferida por meio de legislações submetidas e aprovadas no legislativo municipal.

Tabela 15-2 – Ações do Programa de Políticas Públicas.

PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE E PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Unificar e fortalecer o marco legal, institucional, operacional e financeiro municipal para a gestão integrada de resíduos sólidos	Elaboração de Lei Municipal que vincule o PIGIRS ao intrínseco contexto municipal, conforme a PNRs.	Todos	Secretaria de Assuntos Jurídicos	·Prefeito ·Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Poder executivo / legislativo – esferas estadual e federal - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente - Câmara Municipal	Imediato
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a diferenciação de coleta de RSU, e regulamentar com promulgação de lei municipal.	Todos	Prefeito	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Poder executivo / legislativo– esferas estadual e federal - Câmara Municipal - Ministério Público	Imediato

PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE E PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Instituir políticas públicas, na forma de Lei, relacionadas a todos tipos de resíduos descritos no PIGIRS.	Todos	Assessoria Jurídica	·Prefeito ·Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Poder executivo / legislativo– esferas estadual e federal - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente - Câmara Municipal - Ministério Público	Imediato
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a diferenciação entre pequeno e grande gerador de resíduos sólidos urbanos e regulamentar com promulgação de lei municipal.	Todos	Prefeito	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente - Câmara Municipal - Agência Reguladora	Imediato

PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE E PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a criação de taxa específica ou tarifa para a gestão de resíduos sólidos urbanos e implementá-la através da promulgação de lei municipal.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	·Secretaria de Administração e Planejamento ·Secretaria de Finanças ·Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público	Imediato

PRIORIDADES:  LEGAL  ALTA  MÉDIA  BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.2 Programa de Resíduos sólidos domiciliares – RDO – Coleta Mista e de Orgânicos

O Programa de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) orientado para coleta mista e segregação de orgânicos visa articular operação, logística, tecnologia e governança para assegurar a universalização do serviço de coleta, aumentar a eficiência operacional e maximizar a valorização de materiais. A adoção de modelos de coleta diferenciada, em especial a separação e encaminhamento dos orgânicos para tratamento (compostagem descentralizada ou centralizada), reduz impactos sobre aterros, mitiga emissões de gases de efeito estufa, diminui riscos à saúde pública e preserva recursos naturais e corpos hídricos.

Ao integrar modalidades operacionais — porta-a-porta, containerização, coleta mecanizada e utilização de veículos de pequeno porte em áreas de difícil acesso — o Programa possibilita flexibilidade técnica para responder às especificidades territoriais dos municípios do Consórcio Pró-Sinos. Essa articulação promove ganhos logísticos e econômicos por escala, melhora a rastreabilidade e o controle de fluxos materiais e cria condições para inclusão socioeconômica de catadores e cooperativas na cadeia de reciclagem.

Tendo em vista o exposto, o Programa de RDO — Coleta Mista e de Orgânicos é estratégico para transformar o PIGIRS em um sistema operacional integrado e sustentável, reduzindo disposição inadequada, promovendo a recuperação de materiais e garantindo serviços universais e de qualidade aos municípios participantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos.

15.2.1 Descritivo do Programa

O Programa de Resíduos sólidos domiciliares – RDO – Coleta Mista e de orgânicos destina-se à estruturação, ao acompanhamento e ao aprimoramento das atividades de coleta mista nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos incluídos no PIGIRS, com ênfase na universalização, considerando que ganhos de escala para cobertura em todo o território. Essa medida evita o descarte irregular de resíduos, reduz a poluição ambiental e protege a biodiversidade e os corpos d'água. Além disso, diminui a emissão de gases de efeito estufa, aumenta a eficiência da gestão e facilita a rastreabilidade dos resíduos.

O objetivo do programa é elevar a eficiência operacional da coleta mista e promover o reaproveitamento de materiais, com a implantação da coleta diferenciada para resíduos orgânicos, promovendo sua compostagem e manutenção de valor do material.

A implementação ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que estejam abrangidos no PIGIRS, beneficiando diretamente a população local, evitando-se, desta forma, o acúmulo dos resíduos domiciliares gerados em qualquer via pública dos municípios.

Os recursos previstos envolvem, compra de veículos, equipamentos e alocação de pessoal técnico interno e eventual apoio técnico especializado para a execução dos estudos, análises e produção de relatórios.

Tabela 15-3 – Ações do Programa de Resíduos Sólidos Domiciliares – Coleta Mista e de Orgânicos.

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: COLETA MISTA E DE ORGÂNICOS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Aprimorar o sistema de coleta mista, segregando a coleta de orgânicos, e promovendo a redução do volume de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário.	Implantar sistema diferenciado de coleta de RDO – coleta mista na modalidade porta-a-porta	Exceto Cachoeirinha, Esteio e Sapucaia do Sul	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora -Ministério Público/ Órgãos de controle	Imediato
	Implantar sistema de coleta de RDO – coleta mista em locais de difícil acesso utilizando-se de veículos de pequeno porte ou sistema de containerização	Exceto Glorinha e Sapucaia do Sul	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora -Ministério Público/ Órgãos de controle	Imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: COLETA MISTA E DE ORGÂNICOS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Implantar sistema diferenciado de coleta de RDO – coleta mista na modalidade coleta mecanizada containerizada de áreas urbanas	Glorinha Esteio Sapucaia do Sul	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de controle	Imediato
	Implantar sistema diferenciado de coleta de resíduos orgânicos – segregados na fonte	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de controle	Imediato

PRIORIDADES:

LEGAL

ALTA

MÉDIA

BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.3 Programa de Resíduos sólidos domiciliares – Recicláveis Secos

A implementação do Programa de Resíduos sólidos domiciliares – Recicláveis Secos é fundamental para aprimorar a gestão dos resíduos sólidos urbanos e promover a valorização dos materiais recicláveis. O programa permite a coleta sistemática de dados por meio de estudos gravimétricos, a caracterização dos resíduos por tipo e por município, e a integração posterior dessas informações com ações de educação ambiental. Ao promover o controle contínuo da eficiência da coleta seletiva e o envolvimento da população, o programa contribui para a conformidade com a legislação vigente, a transparência na gestão dos resíduos e o fortalecimento das práticas sustentáveis.

15.3.1 Descritivo do Programa

O Programa de Coleta Seletiva destina-se à estruturação, ao acompanhamento e ao aprimoramento das atividades de coleta seletiva nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos incluídos no PIGIRS, com ênfase na caracterização das frações coletadas e na sua integração com ações de educação ambiental.

O objetivo do programa é elevar a eficiência operacional da coleta seletiva, promover o reaproveitamento de materiais recicláveis, reduzir o volume de resíduos encaminhados a aterros sanitários e fortalecer estratégias de conscientização ambiental dirigidas à população, contribuindo assim para a sustentabilidade do sistema de manejo de resíduos.

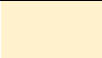
A implementação ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que estejam abrangidos pelo PIGIRS, beneficiando a população local.

Os recursos previstos envolvem alocação de pessoal técnico interno e eventual apoio técnico especializado para a execução dos estudos, análises e produção de relatórios.

Tabela 15-4 – Ações do Programa de Resíduos Sólidos Domiciliares – Recicláveis Secos.

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: REICLÁVEIS SECOS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Aprimorar o sistema de coleta seletiva e garantir a universalização da coleta de resíduos sólidos domiciliares – Recicláveis Secos.	Ampliação da abrangência da coleta seletiva no município para 100% do território urbano na modalidade porta-a-porta e ponto a ponto.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato
	Instalação de infraestrutura licenciada de Ecoponto.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	-Secretaria de Manut. e Obras -Gerência de Educ. Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: RECICLÁVEIS SECOS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Implantar PEVs nos municípios de forma com que haja um PEV acessível ao munícipe.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato
	Realizar estudos gravimétricos com periodicidade mínima a cada quatro anos para quantificação dos resíduos coletados seletivamente	Todos	GRS	Empresa especializada	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato

PRIORIDADES:  LEGAL  ALTA  MÉDIA  BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.4 Programa de Apoio aos Catadores

Os catadores de materiais recicláveis são fundamentais para a eficiência do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a redução do volume destinado a aterros e para a promoção da reciclagem. Entretanto, muitos catadores atuam de forma não organizada, em condições precárias e sem acesso a direitos sociais e econômicos. Ao mesmo tempo, associações e cooperativas de catadores enfrentam desafios relacionados à estruturação, gestão e sustentabilidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) legitima a importância desse grupo no manejo sustentável dos resíduos sólidos e orienta ações para sua inclusão efetiva e valorização dentro do sistema de gestão de resíduos. Assim, o apoio integrado a ambos os grupos é essencial para garantir inclusão social, melhorar as condições de trabalho, fortalecer a cadeia produtiva da reciclagem e ampliar os benefícios ambientais e sociais. Diante disso, são propostas ações direcionadas ao público de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, sejam eles organizados em cooperativas/associações ou não organizados, de forma a auxiliar na promoção da inclusão social e emancipação econômica desse público.

15.4.1 Eixo 1 - Fomento da qualificação e da profissionalização de grupos de catadores / Inclusão social de grupos vulneráveis

Grupos vulneráveis, especialmente catadores não organizados, frequentemente enfrentam exclusão social, precariedade nas condições de trabalho, ausência de acesso a direitos sociais e econômicos, além de riscos à saúde. A inclusão social desses grupos no sistema formal de manejo de resíduos sólidos urbanos é fundamental para promover justiça social, melhorar as condições de trabalho e aumentar a eficiência da gestão dos resíduos, fortalecendo a sustentabilidade ambiental e social dos municípios.

15.4.1.1 Descritivo do Programa

O Programa de Apoio aos Catadores — Eixo 1 destina-se à inclusão social, econômica e produtiva de catadores de materiais recicláveis não organizados, por meio de ações integradas de capacitação técnica, orientação para gestão financeira e apoio à formalização. O objetivo é propiciar condições que viabilizem a organização coletiva, o acesso a direitos e a integração desses trabalhadores ao sistema formal de manejo de resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a melhoria das condições de trabalho, renda e segurança sanitária.

O campo de atuação abrange os municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos integrantes do PIGIRS, sendo beneficiários prioritários os catadores não organizados e pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica que atuam na coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Os recursos necessários incluem contratação de instrutores e especialistas, custos com desenvolvimento e impressão de material didático, aquisição de EPIs, despesas administrativas e logísticas para realização de cursos, oficinas e eventos de articulação, além de recursos para acompanhamento técnico e social dos grupos beneficiados.

Tabela 15-5 – Ações do Programa de apoio aos Catadores – Eixo 1

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Fomento da qualificação e da profissionalização de grupos de catadores / Inclusão social de grupos vulneráveis	Mapeamento e identificação, pela gestão municipal, de catadores não organizados em cooperativas/associações em cooperativas que serão atendidos pelas ações do programa;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato
	Atendimento social e psicossocial para apoio integral aos catadores vulneráveis, via CRAS;	Todos	Secretaria de Assistência Social	CRAS	Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.
	Promoção de parcerias com instituições de ensino, organizações não governamentais e órgãos públicos para suporte técnico e social;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	-Secretaria de Educação -Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal -Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Realização de diagnóstico situacional participativo, contemplando entrevistas com os catadores para o levantamento das necessidades específicas, com apoio do CRAS e com revisões a cada 4 (quatro) anos.	Todos	Secretaria de Assistência Social	Empresa especializada	Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato
	Promover um curso e/ou oficina anual de capacitação técnica em temáticas relacionadas ao processo de manejo dos resíduos (ex.: coleta, triagem, armazenamento e manuseio seguro dos materiais recicláveis);	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	-GRS -Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Promover um treinamento em gestão financeira, empreendedorismo, comercialização e formalização jurídica a cada dois anos;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	·Secretaria de Administração e Planejamento ·Secretaria de Finanças ·Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.
	Oferecer anualmente cursos profissionalizantes aderentes ao perfil socioeconômico dos catadores e às demandas do mercado de trabalho local;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	Secretaria de Desenvolvimento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.
	Executar campanhas anuais de fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs) e orientações sobre segurança durante o trabalho com os resíduos;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Incentivo à formalização (adesão às cooperativas e associações) por meio de uma visita guiada nos espaços das cooperativas dos respectivos municípios, desde que autorizado pelas cooperativas;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato.

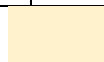
PRIORIDADES:



LEGAL



ALTA



MÉDIA



BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.4.2 Eixo 2 - Valorização e organização da atuação de associações e/ou cooperativas de catadores

As associações e cooperativas de catadores são atores fundamentais na cadeia de reciclagem, promovendo a inclusão social, geração de renda e a sustentabilidade ambiental. Contudo, muitas dessas organizações enfrentam desafios relacionados à gestão administrativa, comercialização, falta de infraestrutura adequada e fragilidade institucional, o que limita sua eficiência e impacto. O fortalecimento dessas organizações é crucial para garantir a continuidade e ampliação dos benefícios socioeconômicos e ambientais da reciclagem no município.

15.4.2.1 Descritivo do Programa

O Programa de Apoio aos Catadores – Eixo 2 destina-se ao fortalecimento da estrutura organizacional, administrativa e comercial das associações e cooperativas de catadores, com foco em promover a sustentabilidade institucional e ampliar a inserção dessas organizações no mercado de materiais recicláveis. Visa, em especial, dotar as entidades de capacidades gerenciais, de governança e de comercialização que promovam eficiência operacional e maior autonomia institucional.

A implementação ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que participam do PIGIRS, beneficiando associações e cooperativas formalizadas ou em processo de formalização. O alcance do programa contempla tanto o fortalecimento das organizações existentes quanto o apoio àquelas em constituição, buscando reduzir vulnerabilidades institucionais e promover arranjos colaborativos regionais.

Os recursos previstos incluem a contratação de consultorias técnicas e jurídicas, custos com treinamentos, oficinas e workshops, produção de material informativo e de apoio, bem como despesas administrativas para acompanhamento e suporte contínuo.

Tabela 15-6 – Ações do Programa de Apoio aos Catadores – Eixo 2

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Valorização e organização da atuação de associações e/ou cooperativas de catadores	Identificação e indicação anual das associações e cooperativas que serão atendidos pelas atividades do programa;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Realização de diagnóstico situacional participativo e levantamento das necessidades específicas das associações e cooperativas com periodicidade anual;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Promoção de parcerias com instituições de ensino, organizações não governamentais e órgãos públicos para suporte técnico e social;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	-Secretaria de Educação -Secretaria de Assistência Social	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Promover parcerias entre as cooperativas existentes e as que serão formadas nos municípios próximos (Portão em relação a Capela de Santa e Parobé em relação a Nova Hartz), avaliando sinergias de atuação;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Promover uma capacitação anual em gestão administrativa, financeira, previdenciária, comercial (incluindo créditos de reciclagem) e governança, com orientações sobre implementação de sistemas de transparência interna, prestação de contas aos cooperados e governança participativa na gestão das associações/cooperativas;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	-Secretaria de Administração e Planejamento -Secretaria de Finanças	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE APOIO A CATADORES								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Promover uma capacitação para orientação jurídica sobre formalização, regularização e acesso a direitos, (Anos 01 a 05 – Anual; Anos 06 a 20 – A cada dois anos; Anos 21 a 30; A cada três anos);	Todos	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Incentivo e fomento à criação de redes colaborativas por meio da promoção de evento entre as cooperativas municipais e organizações a nível estadual e nacional, a cada dois anos;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PRIORIDADES:



LEGAL



ALTA



MÉDIA



BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.5 Programa de Capacitação e Qualificação

A capacitação e qualificação constituem pilares estratégicos para a eficácia, sustentabilidade e inovação do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU). Investir em formação, em estruturação da cadeia produtiva da reciclagem e no desenvolvimento de capacidades técnicas e gerenciais dos atores públicos e privados é condição para transformar infraestrutura, normas e procedimentos em resultados concretos: maior recuperação de materiais, melhores condições de trabalho, cumprimento de metas ambientais e sustentabilidade financeira do serviço. Sem programas de formação contínua e de fomento à cadeia produtiva, a adoção de novas tecnologias, a formalização de trabalhadores informais e a integração com mercados de reciclagem ficam seriamente comprometidas.

No Eixo 1, o fomento à cadeia produtiva da reciclagem promove a identificação de materiais de interesse econômico e ambiental, a criação de redes entre fornecedores e compradores e a qualificação de pessoas e empreendimentos para operar com eficiência técnica e comercial. Essa articulação amplia o valor agregado das frações recicláveis, fortalece mercados locais e regionais e cria condições para maior estabilidade de demanda e preços, incentivando investimentos privados e cooperação entre atores. A realização de mapeamentos, cadastros e ações de sensibilização e *business development* é essencial para consolidar canais de comercialização e viabilizar a profissionalização de cooperativas e células produtivas.

No Eixo 2, a formação direcionada a empregados de empresas contratadas e equipes do poder público assegura a aplicação de boas práticas operacionais, de segurança no trabalho, de gestão contratual e de monitoramento regulatório. Capacitar gestores e técnicos do poder público amplia a capacidade de fiscalização e de avaliação de desempenho da contratada, reduz riscos jurídicos e operacionais, e favorece a incorporação de inovações tecnológicas e procedimentais. A oferta de cursos, workshops, diagnósticos periódicos de necessidades formativas e parceria com instituições de ensino e centros técnicos garante atualização contínua e padronização de competências.

Em conjunto, os eixos do Programa de Capacitação e Qualificação criam um ambiente propício à profissionalização, ao fortalecimento de cadeias de valor e ao aprimoramento da governança do sistema regional de RSU.

15.5.1 Eixo 1 - Fomento e qualificação da cadeia produtiva de reciclagem (identificação de materiais de interesse, identificação de fornecedores e de compradores, formação de pessoas e empresas para atuar nesse mercado)

A gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos depende diretamente do fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem. A qualificação dos atores envolvidos, a identificação dos materiais recicláveis de maior potencial econômico e ambiental, e o desenvolvimento de parcerias com fornecedores e compradores são essenciais para aumentar a taxa de reciclagem, gerar emprego e renda, e promover a sustentabilidade local. As soluções consorciadas oferecem uma oportunidade estratégica para estruturar e dinamizar essa cadeia, garantindo maior eficiência e impacto socioambiental positivo.

15.5.1.1 Descritivo do Programa

O Programa de Capacitação e Qualificação – Eixo 1 tem por finalidade fomentar e qualificar a cadeia produtiva da reciclagem nos municípios do Consórcio Pró-Sinos, promovendo a integração entre os diversos atores do setor e capacitando profissionais e empresas para elevação da qualidade técnica, administrativa e comercial das atividades de reciclagem.

O programa busca fortalecer o mercado de materiais recicláveis com vistas a assegurar maior aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, gerar valor agregado às frações recicláveis e contribuir para a eficiência da gestão pública de resíduos e o cumprimento das metas ambientais estabelecidas.

A implementação abrangerá os municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos contemplados no PIGIRS, beneficiando pequenas e médias empresas recicladoras, empreendedores do setor, indústrias recicladoras e, de forma indireta, o poder público local por meio do aprimoramento da gestão e das práticas operacionais.

Projetam-se recursos com mapeamento e cadastro (equipe técnica e sistema de informação), custos de capacitação (contratação de instrutores, material didático e espaço para cursos), campanhas de sensibilização (produção de material gráfico, mídia e eventos), monitoramento e avaliação (equipe técnica e sistemas de acompanhamento) e infraestrutura para encontros e parcerias

Tabela 15-7 – Ações do Programa de Capacitação e Qualificação – Eixo 1.

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Fomento e qualificação da cadeia produtiva de reciclagem (identificação de materiais de interesse, identificação de fornecedores e de compradores, formação de pessoas e empresas para atuar nesse mercado)	Identificação e cadastro de compradores e indústrias recicladoras, com revisão anual;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Desenvolvimento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Realização de um workshop para empreendedores e empresas para melhorar a qualidade do material coletado, técnicas de triagem, armazenamento, logística, gestão de negócios e sustentabilidade, a cada dois anos	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	- Secretaria de Desenvolvimento - Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino, ONGs e órgãos públicos para ampliar o alcance das ações e promover inovação e sustentabilidade;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	·Secretaria de Educação ·Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

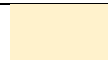
PRIORIDADES:



LEGAL



ALTA



MÉDIA



BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.5.2 Eixo 2 - Formação para profissionais que atuam no sistema de RSU; Capacitação e aperfeiçoamento da equipe do poder público.

A eficiência e a sustentabilidade do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos dependem diretamente da qualificação técnica e gerencial dos profissionais envolvidos, empregados das empresas contratadas e do poder público. A formação contínua desses profissionais é essencial para garantir a aplicação de boas práticas ambientais, segurança no trabalho, inovação operacional, monitoramento das obrigações da contratada e o cumprimento das legislações vigentes.

15.5.2.1 Descritivo do Programa

O Programa de Capacitação e Qualificação – Eixo 2 destina-se à promoção da capacitação técnica, gerencial e ambiental dos profissionais que atuam no sistema de resíduos sólidos urbanos (RSU), com foco no aprimoramento de competências necessárias para uma atuação eficiente, segura e ambientalmente responsável.

O objetivo do programa é fortalecer as capacidades dos profissionais vinculados ao sistema de RSU, garantindo melhor desempenho operacional, adoção de práticas seguras e sustentáveis e conformidade com exigências regulatórias e metas ambientais.

A implementação ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos contemplado no PIGIRS, beneficiando empregados das empresas contratadas para o manejo de RSU, membros de associações e cooperativas de catadores e demais profissionais do poder público envolvidos nas atividades de manejo, coleta, transporte, triagem e destinação de resíduos.

Os recursos previstos abrangem a contratação de instrutores e especialistas, a produção e distribuição de material didático, a infraestrutura necessária para realização de cursos e treinamentos, custos administrativos para organização, acompanhamento e certificação, além de investimentos em tecnologias educacionais e plataformas de ensino.

Tabela 15-8 – Ações do Programa de Capacitação e Qualificação – Eixo 2

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Formação para profissionais que atuam no sistema de RSU; Capacitação e aperfeiçoamento da equipe do poder público.	Diagnóstico das necessidades de formação dos profissionais que atuam no sistema de manejo de RSU, a cada dois anos;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	·Secretaria de Desenvolvimento ·Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Promover capacitações anuais em manejo de resíduos, gestão ambiental, logística reversa e sustentabilidade aos profissionais que atuam no manejo de RSU;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Empresa especializada	·GRS ·Secretaria de Desenvolvimento ·Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Promover um workshop anual sobre novas tecnologias e boas práticas operacionais aos profissionais que atuam no manejo de RSU;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Estabelecer parcerias com instituições de ensino, centros técnicos e órgãos reguladores para apoio e atualização constante do conteúdo;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	- Secretaria de Educação - Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PRIORIDADES:  LEGAL  ALTA  MÉDIA  BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.6 Programa de Educação Ambiental

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, apresenta em seu artigo 19 os requisitos mínimos que devem contemplar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, dentre eles, salienta-se a preocupação com a educação ambiental que seja impulsionada através de programas e ações de conscientização a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, incluindo a importância da participação de cooperativas ou associações de catadores de resíduos sólidos (artigo 11, inciso X).

Sob o contexto da educação ambiental, a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, tratando o conceito como um “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”.

Com o propósito de instituir a Política de Educação Ambiental no Rio Grande do Sul, institui-se as seguintes legislações estaduais:

- Lei Estadual nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul;
- Lei Estadual nº 13.597, de 30 de dezembro de 2010. Dá nova redação à Lei nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002 que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Plano Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto Federal no 4.281, de 25 de junho de 2002, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

Essas legislações têm por objetivo estipular os requisitos básicos da educação ambiental, os objetivos fundamentais da educação ambiental, a formação e capacitação de profissionais, envolvimento das universidades públicas e privadas em pesquisas socioambientais, educação ambiental no ensino formal e no ensino não formal e definição e responsáveis para implementação da Política de Educação Ambiental.

15.6.1 Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação

A educação ambiental representa um passo importante para a implantação do PIGIRS, sendo assim, uma ferramenta fundamental a ser considerada no planejamento e execução dos programas de resíduos sólidos. Programas e ações para a capacitação técnica das equipes envolvidas na

implementação e operacionalização do plano são fundamentais para que os municípios cheguem ao resultado socioambiental desejado.

A incorporação dos conceitos do desenvolvimento sustentável e da conservação ambiental no dia a dia da população requer uma mudança de cultura. A inserção desses novos conceitos exige um sistema de comunicação eficiente que atinja todos os segmentos da sociedade, por meio do estabelecimento de programas de educação ambiental que mobilize e envolva toda a população.

Devem estar apoiadas nos princípios apontados na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/1999 e na Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei Estadual nº 13.597, de 30 de dezembro de 2010, e na Resolução CONAMA nº 422/2010, que ressalta o papel do poder público no processo de difusão de programas, campanhas educativas e informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente. Estas legislações apontam que a educação ambiental deve:

- Adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis;
- Promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente;
- Contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;
- Adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;
- Valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;
- Promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;
- Destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas;
- Manter a segurança ambiental e da qualidade de vida.

A educação ambiental decorre do princípio da participação na tutela do meio ambiente, tanto que o art. 225 da CF/88 em seu §1º, VI, estabelece a importância da educação ambiental em todos os níveis além da promoção da consciência ecológica do povo, que é titular do direito ao meio ambiente.

Para Fiorillo (2010) educar ambientalmente significa:

- Reduzir os custos ambientais, à medida que a população atuará como guardião do meio ambiente;
- Efetivar o princípio da prevenção;

- Fixar a ideia de consciência ecológica, que buscará sempre a utilização de tecnologias limpas;
- Incentivar a realização do princípio da solidariedade, no exato sentido que perceberá que o meio ambiente é único, indivisível e de titulares indetermináveis, devendo ser justa e distributivamente acessível a todos;
- Efetivar o princípio da participação.

A educação ambiental, como instrumento a ser utilizado para a concretização desses objetivos, deve possibilitar ao indivíduo oportunidades para desenvolver uma sensibilização perante os problemas ambientais, além de propiciar uma reflexão sobre estes problemas e a busca por soluções alternativas.

A conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, com destaque a Agenda 21 que em seu capítulo 36 - Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento, recomenda que a educação ambiental seja desenvolvida tanto em instituições formais quanto não formais de ensino e deve atender todas as faixas etárias.

Desta forma a educação ambiental deverá ser implantada no ensino formal, ou seja, deve fazer parte do currículo de instituições públicas e privadas do país e, também, através de ações educativas voltadas à sensibilização da coletividade, em sua modalidade não formal.

A sensibilização ambiental é uma etapa preliminar, porém, significativa no processo da conscientização ambiental.

O princípio 8º da Agenda 21 menciona que:

"A fim de alcançar o desenvolvimento sustentável e uma qualidade de vida mais elevada para todos os povos, os países devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo, e promover políticas demográficas adequadas".

Porém em uma sociedade marcada pelo consumo onde os desejos se confundem com necessidades, torna-se muito mais difícil tratar com questões ambientais, como redução de energia, emissão de gases, disposição inadequada de resíduo, poluição do solo, ar e água. Diante deste paradigma a Educação Ambiental surge como a busca de uma nova mentalidade de conservação, de repensar as relações homem/natureza e, sobretudo, de repensar os atuais modelos de desenvolvimento.

15.6.1.1 Subsídios Metodológicos para Ações de Educação Ambiental

A educação ambiental é processo continuado que amplia as sinergias e as articulações entre os diferentes atores sociais, sendo capaz de mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas, capazes de sensibilizar a sociedade para a mudança de atitude.

Deve promover ações consistentes e duradouras na área de resíduos, mediante reuniões, eventos especiais, conferências materiais promocionais, boletins, exposições, concursos, atividades de coleta e outros. Assim, atua na formação da cidadania, uma vez que as pessoas passam a conhecer como funciona o ambiente, como dependemos dele, e de como afetamos e promovemos a sua sustentabilidade. Estas ações devem ter como aportes os seguintes subsídios metodológicos:

- **Campanhas de sensibilização:** levadas por meio de palestras, reuniões, apresentação de vídeos e material impresso e debates com a comunidade abordando os aspectos da realidade local e global, legislação pertinente, as causas da geração dos resíduos sólidos, como também as consequências de seu manejo inadequado para a saúde e para o ambiente;
- **Planejamento participativo:** sendo um dos instrumentos de participação, será importante para detectar problemas e propor soluções. Esses aspectos são facilitadores da autopromoção para direcionar políticas sociais centradas nos próprios interesses e na satisfação de suas necessidades (DEMO, 1999). Importante observar que a prática da solução proposta deve ser incentivada e viabilizada para dar maior credibilidade ao processo e conquistar mais a participação comunitária;
- **Incentivo à formação de parcerias:** a formação de parcerias permite que a comunidade entre em contato com outras experiências e vivências vislumbrando as possibilidades de mudança, com a promoção de viagens de intercâmbio, cursos, e possibilidade de conhecer novas tecnologias para a resolução dos problemas demandados;
- **Promoção da identidade comunitária:** através do resgate da cultura local e estímulo à organização social. A promoção da identidade permite ao grupo sentir-se comunidade e ter vida própria, sendo um agente facilitador da participação;
- **Utilização de instrumento de marketing:** tanto para divulgar informações, como para compor a parte visual da infraestrutura de coleta seletiva (acondicionadores, adesivos etc.). Utilizar os meios de comunicação adequados de acordo com a realidade local. Através de concurso com os alunos das escolas públicas municipais escolher um slogan e marca – mascote da educação ambiental regional no processo de gerenciamento de resíduos sólidos, via o Consórcio Intermunicipal.

A participação ativa da população é essencial para o sucesso da gestão dos resíduos sólidos urbanos. A educação ambiental promove a conscientização sobre a importância da redução, reutilização, reciclagem e descarte adequado dos resíduos, incentivando mudanças de comportamento que contribuem para a sustentabilidade ambiental, redução do impacto ambiental e melhoria da qualidade de vida urbana.

15.6.2 Descritivo do Programa

O Programa de Educação Ambiental destina-se a sensibilizar, conscientizar e capacitar a população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos municipais, estimulando práticas de consumo consciente, a correta segregação na fonte e a participação ativa nos sistemas de coleta seletiva.

O seu âmbito de atuação abrange todos os municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos incluídos no PIGIRS, tendo como beneficiários diretos a população em geral, associações e cooperativas de catadores, a empresa responsável pela prestação dos serviços, município e Consórcio.

O financiamento do Programa deverá contemplar os custos de produção e veiculação das campanhas educativas, confecção de materiais gráficos e audiovisuais, manutenção de equipe para planejamento, execução e acompanhamento, logística para realização de eventos e atividades presenciais, além de recursos destinados a parcerias e convênios com instituições colaboradoras.

Tabela 15-9 – Ações do Programa de Educação Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Sensibilizar, conscientizar e capacitar a população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos municipais. Aumentando qualidade dos resíduos segregados na fonte	Desenvolvimento de campanha de educação ambiental anual a ser veiculada nos municípios para divulgação em meio impresso, radio, tv e redes sociais;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	·GRS ·Secretaria de Comunicação	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Realização de um dia de palestras, oficinas, seminários ou atividades lúdicas em escolas da rede pública, com turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio dos municípios, com frequência anual;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	·GRS ·Secretaria de Educação	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Parcerias com escolas, ONGs, associações comunitárias e órgãos públicos para ampliar o alcance das ações;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	-GRS -Secretaria de Educação -Secretaria de Comunicação	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Organização de eventos temáticos anuais, como dia do meio ambiente, a ser realizado em parceria com as escolas dos municípios;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Visitas guiadas semestrais com as instituições de ensino dos municípios às unidades de tratamento de resíduos sólidos urbanos;	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Produção de materiais informativos, como folhetos, cartilhas e cartazes explicativos, para serem distribuídos em escolas e equipamentos públicos dos municípios, em campanhas anuais.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	Secretaria de Comunicação	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Fornecer capacitação anual para as cooperativas na execução de suas atividades de educação ambiental.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Gerência de Educação Ambiental	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PRIORIDADES:

LEGAL

ALTA

MÉDIA

BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.7 Programa de Resíduos Públicos Urbanos – RPU

15.7.1 Descritivo do Programa

O Programa de Coleta de Resíduos Públicos Urbanos – RPU, destina-se à estruturação, ao acompanhamento e ao aprimoramento das atividades operacionais e de cobertura do serviço de varrição de logradouros públicos, de serviço de poda de árvores e dos demais serviços de limpeza urbana, nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos incluídos no PIGIRS, com ênfase na universalização, considerando que ganhos de escala para cobertura em todo o território. Essa medida visa reduzir a poluição, universalizar e otimizar os serviços.

O objetivo do programa é elevar a eficiência operacional da coleta dos resíduos públicos urbanos, promover o reaproveitamento de materiais, uma vez que os resíduos podem ser encaminhados para compostagem.

A implementação do programa, como trata-se de ações sistêmicas, já na partida da operação, e ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que estejam abrangidos pelo PIGIRS, beneficiando a população local, evitando-se, desta forma, o acúmulo dos resíduos nas vias pública dos municípios e o consequente ordenamento urbano e paisagístico.

Os recursos previstos envolvem, compra de equipamentos e alocação de pessoal técnico interno e eventual apoio técnico especializado para a execução dos estudos, análises e produção de relatórios.

Tabela 15-10 – Ações do Programa de Resíduos Públicos Urbanos – RPU.

PROGRAMA DE RESÍDUOS PÚBLICOS URBANOS - RPU								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Melhoria operacional e de cobertura do serviço de varrição de logradouros públicos	Estudar e definir as coberturas e sistemática dos serviços de varrição do município, considerando logradouros, feiras livres, eventos de rua, dentre outros, com revisões anuais.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Manter sistematizados os dados de acompanhamento da prestação desses serviços, visando a melhoria contínua do processo	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS PÚBLICOS URBANOS - RPU								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Melhoria operacional de serviço de poda de árvores	Aumentar a parcela de resíduos de podas triturados e compostados, integrando o sistema de redução de disposição final de resíduos orgânicos em aterros sanitários. Deve ser analisada a opção de compra de maquinário específico para a função de trituração de galhos e troncos	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
Melhoria operacional dos demais serviços de limpeza urbana	Implantar sistema de coleta específica de resíduos orgânicos em feiras livres, supermercados e demais geradores a serem identificados através de programa específico	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS PÚBLICOS URBANOS - RPU								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Cadastrar grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos, como feiras livres e outros.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Manter sistematizados os dados de acompanhamento da prestação desses serviços, visando a melhoria contínua do processo. Sempre que possível, adotar o uso de tecnologia da informação	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

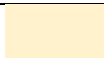
PRIORIDADES:



LEGAL



ALTA



MÉDIA



BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.8 Programa de Resíduos sólidos urbanos especiais

O Programa de Resíduos Públicos Urbanos (RPU) constitui ação estratégica e estruturante para o manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios integrantes do Consórcio Pró Sinos. Ao focar na universalização, na melhoria operacional e na integração de serviços — varrição, poda, coleta específica e demais atividades de limpeza urbana — o programa busca resultados ambientais, sanitários, paisagísticos e econômicos de longo prazo.

A adoção de sistemas de monitoramento e gestão de dados, combinada com capacitação técnica e eventual contratação de apoio especializado, assegura a melhoria contínua dos serviços, maior transparência e capacidade de avaliação de desempenho. Em suma, o Programa RPU é peça-chave para promover cidades mais limpas, ordenadas e sustentáveis, fortalecendo a governança regional do serviço de limpeza urbana e contribuindo diretamente para metas de gestão integrada de resíduos e qualidade de vida da população.

15.8.1 Descritivo do Programa

O Programa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos Especiais, destina-se à estruturação, ao acompanhamento e ao aprimoramento das atividades operacionais atinentes aos resíduos da construção civil, resíduos de saúde, resíduos de serviços de saneamento e resíduos de grandes geradores nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos incluídos no PIGIRS. Essa medida visa reduzir a poluição, universalizar e otimizar os serviços.

O objetivo do programa é o gerenciamento aprimorado dos resíduos gerados no sistema de coleta e tratamento esgoto, qualificação do gerenciamento de resíduos das unidades públicas de saúde, qualificação do sistema municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil e qualificação do sistema de controle de grandes geradores, com o fito de elevar a eficiência operacional da coleta dos resíduos em tela, promover a correta destinação e, quando possível, o reaproveitamento de materiais.

A implementação do programa, como trata-se de ações sistêmicas, já na partida da operação, e ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que estejam abrangidos pelo PIGIRS, beneficiando a população local, evitando-se, desta forma, o acúmulo dos resíduos nas vias pública dos municípios e o consequente ordenamento urbano e paisagístico. O Programa aplica-se ao(s) município(s) que possuem sistema municipal de tratamento de água e esgoto próprio ou terceirizado; caso seja efetuado por autarquia

estadual, caberá ao município supervisionar para que os resíduos do processo sejam adequadamente tratados.

Os recursos previstos envolvem, a alocação de pessoal técnico interno e eventual apoio técnico especializado para a execução dos estudos, análises e produção de relatórios.

Tabela 15-11 - Ações do Programa de Resíduos sólidos urbanos especiais.

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Gerenciamento adequado dos resíduos gerados no sistema de coleta e tratamento esgoto	Analisar e implementar paulatinamente ações de reutilização e/ou reciclagem do lodo gerado, tal como compostagem ou outro método	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Manutenção e Obras	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Médio

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Destinar todos os resíduos gerados na rede coletora de esgoto e ETEs em local ambientalmente adequado e licenciado pelos órgãos ambientais	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Assuntos Jurídicos	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Contínuo, início imediato
Qualificação do gerenciamento de resíduos das unidades públicas de saúde	Levantar todas as unidades de saúde que ainda não possuem Plano de Gerenciamento de RSS	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Saúde	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Garantir a elaboração dos PGRSS para cada unidade pública de saúde através de visitas e fiscalização periódica	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Saúde	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Curto
	Acompanhamento da implementação desses PGRSS. Criar um procedimento operacional que facilite esse monitoramento das unidades públicas de saúde. Esse procedimento poderá ser utilizado para o acompanhamento das unidades privadas de serviços de saúde	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Saúde	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Curto

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Avaliar a existência de contrato com operadora do gerenciamento de RSS para diminuir e erradicar as incertezas.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Saúde	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Imediato
Qualificação do sistema municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil	Cadastrar e manter atualizado o cadastro dos geradores de RCC.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Manutenção e Obras	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato
	Fiscalizar os geradores de resíduos de construção civil para que não haja disposição inadequada desses resíduos.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Desenvolvimento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Contínuo, início imediato

PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
	Envidar esforços para a criação/aprimoramento de uma Usina de Triagem e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil para utilização consorciada	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	Responsável pela usina	GRS	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Médio
	Ampliar o processamento e reciclagem dos RCC gerados no município, incentivando a destinação destes para as usinas próprias ou contratadas	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Gerência de Educação Ambiental	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Curto
Qualificação do sistema de controle de grandes geradores	Estabelecer banco de dados com cadastro e caracterização dos grandes geradores	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Administração e Planejamento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Agência Reguladora - Ministério Público/ Órgãos de Controle	Contínuo, início imediato

PRIORIDADES:

LEGAL

ALTA

MÉDIA

BAIXA

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.9 Programa de resíduos sujeitos à logística reversa

O Programa de Resíduos Sujeitos à Logística Reversa é importante para assegurar a conformidade normativa e a eficiência operacional na gestão dos fluxos pós-consumo, ao suportar obrigações e responsabilidades dos atores econômicos na estruturação e proporcionar recursos para o custeio de sistemas de recepção e encaminhamento. Sua implementação reduz a disposição inadequada e os passivos ambientais ao viabilizar rotas controladas de coleta, triagem e tratamento, mitigando riscos de contaminação de solo e água e reduzindo emissões associadas ao transporte.

15.9.1 Descritivo do Programa

O Programa de Resíduos sujeitos à logística reversa, destina-se à estruturação, ao acompanhamento e ao aprimoramento das atividades operacionais para implantação nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos incluídos no PIGIRS.

O objetivo do programa é promover a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de forma que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturem e implementem sistemas de logística reversa e os consumidores atuem no sentido de buscar soluções para a destinação adequada destes resíduos.

A implementação do programa ocorrerá nos municípios integrantes do Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos que estejam abrangidos pelo PIGIRS.

Os recursos previstos envolvem, a alocação de pessoal técnico interno e eventual apoio técnico especializado para a execução dos estudos, análises e produção de relatórios, bem como equipamentos para infraestrutura de recepção de resíduos em PEVs (providos pelos fabricantes).

Tabela 15-12- Ações do Programa de Resíduos Sujeitos à Logística Reversa.

PROGRAMA DE RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA								
OBJETIVO	AÇÕES E PROJETOS	MUNICÍPIOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE PRAZO
			SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO	EXECUÇÃO	PARTICIPAÇÃO	ACOMPANHAMENTO	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	
Destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos sujeitos à logística reversa	Alinhamento junto ao setor industrial para o desenvolvimento de soluções regionais para o gerenciamento de resíduos sujeitos aos termos processuais de logística reversa, incluindo estabelecimento de PEVs específicos, áreas de armazenamento temporário e de fluxos logísticos.	Todos	Secretaria de Meio Ambiente	GRS	Secretaria de Desenvolvimento	Consórcio PRO-SINOS	- Prefeito - Câmara Municipal - Ministério Público/Órgãos de Controle - Autarquias relacionadas à saneamento e meio ambiente	Contínuo, início imediato
PRIORIDADES: LEGAL ALTA MÉDIA BAIXA								

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

15.10 Indicadores de execução de programas

A seguir são recomendados indicadores técnicos e mensuráveis para o acompanhamento, avaliação e prestação de contas de cada um dos Programas desenvolvidos no âmbito do PIGIRS. Esses indicadores visam subsidiar o controle institucional, a transparência perante os órgãos de controle e a sociedade, bem como orientar a gestão operacional e financeira dos serviços, permitindo aferição de conformidade com a PNRS, verificação de cumprimento de metas, identificação de desvios e suporte à tomada de decisão. Cada indicador apresenta tipo, periodicidade de apuração e descrição e fórmula de cálculo, devendo ser incorporado a um sistema de monitoração consolidado do Consórcio e revisado periodicamente em função de alterações legais, técnicas ou orçamentárias.

Tabela 15-13 – Indicadores de execução de programas

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
Programa de Políticas Públicas	Elaboração de Lei Municipal que vincule o PIGIRS ao intrínseco contexto municipal, conforme a PNRS.	Percentual (anual)	Percentual de municípios do consórcio com projeto de lei protocolada junto ao Poder Legislativo Municipal	$\frac{(N_{\text{municipios\_com\_minuta\_protocolada}} / N_{\text{municipios\_totais}}) \times 100}{100}$
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a diferenciação de coleta de RSU, e regulamentar com promulgação de lei municipal.	Percentual (anual)	Percentual de municípios com norma municipal aprovada que institui diferenciação de coleta	$\frac{(N_{\text{municipios\_com\_norma\_aprovada}} / N_{\text{municipios\_totais}}) \times 100}{100}$
	Instituir políticas públicas, na forma de Lei, relacionadas a todos tipos de resíduos descritos no PIGIRS.	Percentual (anual)	Percentual de município com políticas públicas relativas às frações previstas	$\frac{(N_{\text{municipios\_com\_políticas\_aprovadas}} / N_{\text{municipios\_totais}}) \times 100}{100}$
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a diferenciação entre pequeno e grande gerador de resíduos sólidos urbanos e regulamentar com promulgação de lei municipal.	Percentual (anual)	Percentual de municípios com norma que define classes de geradores e obrigações	$\frac{(N_{\text{municipios\_com\_norma\_geradores}} / N_{\text{municipios\_totais}}) \times 100}{100}$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Implantar, a partir da proposta do PIGIRS, a criação de taxa específica e/ou tarifa para a gestão de resíduos sólidos urbanos e implementá-la através da promulgação de lei municipal.	Percentual (anual)	Percentual de municípios que aprovaram a lei/taxa específica e regulamentação	$(N_{\text{municipios\_com\_lei\_taxa}} / N_{\text{municipios\_totais}}) \times 100$
Programa de Resíduos sólidos domiciliares – RDO – Coleta Mista e de Orgânicos	Implantar sistema diferenciado de coleta de RDO – coleta mista na modalidade porta-a-porta	Percentual (trimestral)	Percentual de domicílios cobertos pela coleta porta-a-porta	$(N_{\text{domicilios\_cobertos\_porta\_a\_porta}} / N_{\text{domicilios\_totais}}) \times 100$
	Implantar sistema de coleta de RDO – coleta mista em locais de difícil acesso utilizando-se de veículos de pequeno porte ou sistema de containerização.	Percentual (trimestral)	Percentual de domicílios em locais de difícil acesso cobertos pela coleta	$(N_{\text{domicilios\_dif.acesso\_cobertos}} / N_{\text{domicilios\_dif.acesso}}) \times 100$
	Implantar sistema diferenciado de coleta de RDO – coleta mista na modalidade coleta mecanizada containerizada de áreas urbanas	Percentual (trimestral)	Percentual de domicílios cobertos pela coleta mecanizada	$(N_{\text{domicilios\_cobertos\_mecanizada}} / N_{\text{domicilios\_totais}}) \times 100$
	Implantar sistema diferenciado de coleta de resíduos orgânicos – segregados na fonte	Massa (mensal)	Toneladas/mês de orgânicos coletados segregados na fonte	$\Sigma_{\text{toneladas\_organicos\_coletados\_no\_mes}}$
Programa de Resíduos sólidos domiciliares – Recicláveis Secos	Ampliação da abrangência da coleta seletiva no município para 100% do território urbano na modalidade porta-a-porta e ponto a ponto	Percentual (semestral)	Percentual da área/território urbano coberto por coleta seletiva	$(\text{Area\_urbana\_coberta} / \text{Area\_urbana\_total}) \times 100$
	Instalação de infraestrutura licenciada de Ecoponto.	Percentual (anual)	Percentual de unidades projetadas licenciadas e operacionais	Nº de unidades projetadas/ nº de unidades licenciadas e operacionais
	Implantar PEVs nos municípios de forma com que haja um PEV acessível ao munícipe	Percentual (anual)	Percentual de unidades projetadas licenciadas e operacionais	Nº de unidades projetadas/ nº de unidades licenciadas e operacionais

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Realizar estudos gravimétricos com periodicidade mínima a cada quatro anos para quantificação dos resíduos coletados seletivamente	Frequência (4 anos)	Número de estudos gravimétricos realizados no período de 4 anos	$N_{\text{estudos\_gravimetricos\_realizados (por 4 anos)}}$
Programa de Apoio aos Catadores - Eixo 1	Mapeamento e identificação, pela gestão municipal, de catadores não organizados em cooperativas/associações em cooperativas que serão atendidos pelas ações do programa;	Contagem (anual)	Número de catadores identificados e cadastrados	$N_{\text{catadores\_cadastrados}}$
	Atendimento social e psicossocial para apoio integral aos catadores vulneráveis, via CRAS;	Percentual (semestral)	Percentual de catadores identificados que receberam atendimento psicossocial	$(N_{\text{catadores\_atendidos\_psicossocial}} / N_{\text{catadores\_identificados}}) \times 100$
	Promoção de parcerias com instituições de ensino, organizações não governamentais e órgãos públicos para suporte técnico e social;	Contagem (anual)	Número de parcerias/convênios formalizados para apoio ao programa	$N_{\text{parcerias\_formalizadas}}$
	Realização de diagnóstico situacional participativo, contemplando entrevistas com os catadores para o levantamento das necessidades específicas, com apoio do CRAS e com revisões a cada 4 (quatro) anos.	Sim/Não e data (4 anos)	Existência do diagnóstico e data da última revisão	Registro documental: $Data_{\text{ultimo\_diagnostico}}$
	Promover um cursos e/ou oficinas anuais de capacitação técnica em temáticas relacionadas ao processo de manejo dos resíduos (ex.: coleta, triagem, armazenamento e manuseio seguro dos materiais recicláveis);	Contagem (anual)	Número de capacitações realizadas e Número de participantes certificados	$N_{\text{capacitacoes\_ano}} ; N_{\text{participantes\_certificados\_ano}}$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Promover um treinamento em gestão financeira, empreendedorismo, comercialização e formalização jurídica a cada dois anos;	Percentual (bienal)	Percentual de catadores autônomos que concluíram treinamento de gestão no biênio	$(N_{\text{concluintes\_treinamento}} / N_{\text{total\_alvo}}^{18}) \times 100$
	Oferecer anualmente cursos profissionalizantes aderentes ao perfil socioeconômico dos catadores e às demandas do mercado de trabalho local;	Percentual (anual)	Percentual de catadores autônomos que concluíram curso	$(N_{\text{concluintes\_curso}} / N_{\text{total\_alvo}}^{19}) \times 100$
	Executar campanhas anuais de fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs) e orientações sobre segurança durante o trabalho com os resíduos;	Contagem (anual)	Número de kits de EPI entregues por ano	$N_{\text{kits\_EPI\_entregues\_ano}}$
	Incentivo à formalização (adesão às cooperativas e associações) por meio de uma visita guiada nos espaços das cooperativas dos respectivos municípios, desde que autorizado pelas cooperativas;	Contagem/Percentual (anual)	Número de visitas realizadas e Percentual de catadores encaminhados à formalização	$N_{\text{visitas\_realizadas}} ; (N_{\text{encaminhados\_formalizaçao}} / N_{\text{visitas}}) \times 100$
Programa de Apoio aos Catadores - Eixo 2	Identificação e indicação anual das associações e cooperativas que serão atendidos pelas atividades do programa;	Contagem (anual)	Número de associações/cooperativas indicadas e atendidas por ano	$N_{\text{cooperativas\_atendidas\_ano}}$
	Realização de diagnóstico situacional participativo e levantamento das necessidades específicas das associações e cooperativas com periodicidade anual;	Contagem (anual)	Número de diagnósticos institucionais realizados por ano	$N_{\text{diagnosticos\_institucionais\_ano}}$

¹⁸ Total Alvo = 5% do total de número de famílias de catadores de material reciclado inscritas no Cadunico nos municípios compreendidos pelo plano.

¹⁹ Total Alvo = 5% do total de número de famílias de catadores de material reciclado inscritas no Cadunico nos municípios compreendidos pelo plano.

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Promoção de parcerias com instituições de ensino, organizações não governamentais e órgãos públicos para suporte técnico e social;	Contagem (anual)	Número de parcerias institucionais formalizadas	N_parcerias_institucionais
	Promover parcerias entre as cooperativas existentes e as que serão formadas nos municípios próximos (Portão em relação a Capela de Santa e Parobé em relação a Nova Hartz), avaliando sinergias de atuação;	Contagem (bienal)	Número de ações de sinergia registradas entre cooperativas	N_ações_sinergia_cooperativas
	Promover uma capacitação anual em gestão administrativa, financeira, previdenciária, comercial (incluindo créditos de reciclagem) e governança, com orientações sobre implementação de sistemas de transparência interna, prestação de contas aos cooperados e governança participativa na gestão das associações/cooperativas;	Percentual (anual)	Percentual de cooperados que concluíram treinamento de gestão no ano	$\frac{(N_{concluintes\_treinamento})}{(N_{total\_de\_catadores\_organizados})} \times 100$
	Promover uma capacitação para orientação jurídica sobre formalização, regularização e acesso a direitos, a cada dois anos;	Percentual (Anos 01 a 05 – Anual; Anos 06 a 20 - A cada dois anos; Anos 21 a 30; A cada três anos.)	Percentual de cooperados que concluíram treinamento de gestão no biênio	$\frac{(N_{concluintes\_treinamento})}{(N_{total\_de\_catadores\_organizados})} \times 100$
	Incentivo e fomento à criação de redes colaborativas por meio da promoção de evento entre as cooperativas municipais e organizações a nível estadual e nacional, a cada dois anos;	Contagem e alcance (bienal)	Número de eventos bienais realizados e Número de entidades/participantes	N_eventos_biênio ; N_participantes_evento
Programa de Capacitação e	Identificação e cadastro de compradores e indústrias recicladoras, com revisão anual;	Contagem (anual)	Número de compradores/indústrias cadastrados e ativos	N_compradores_industria_cadastrados_ativos

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
Qualificação - Eixo 1	Realização de um workshop para empreendedores e empresas para melhorar a qualidade do material coletado, técnicas de triagem, armazenamento, logística, gestão de negócios e sustentabilidade, a cada dois anos	Contagem (bienal)	Número de workshops realizados por biênio e Número de participantes certificados	$N\_workshops\_biênio ; N\_participantes\_certificados$
	Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino, ONGs e órgãos públicos para ampliar o alcance das ações e promover inovação e sustentabilidade;	Contagem (anual)	Número de convênios/termos de cooperação ativos	$N\_convênios\_ativos$
Programa de Capacitação e Qualificação - Eixo 2	Diagnóstico das necessidades de formação dos profissionais que atuam no sistema de manejo de RSU, a cada dois anos;	Contagem (bienal)	Número de Diagnóstico concluído	$N\_diagnóstico$
	Promover capacitações anuais em manejo de resíduos, gestão ambiental, logística reversa e sustentabilidade aos profissionais que atuam no manejo de RSU;	Percentual (anual)	Percentual de profissionais do sistema treinados vs. total estimado	$(N\_profissionais\_treinados / N\_profissionais\_estimados) \times 100$
	Promover um workshop anual sobre novas tecnologias e boas práticas operacionais aos profissionais que atuam no manejo de RSU;	Contagem e índice (anual)	Número de workshops/ano e índice de satisfação dos participantes (0–100)	$N\_workshops\_ano ; Índice\_satisfação = média pontuação avaliativa$
	Estabelecer parcerias com instituições de ensino, centros técnicos e órgãos reguladores para apoio e atualização constante do conteúdo;	Contagem (anual)	Número de parcerias formais ativas para formação	$N\_parcerias\_formais\_ativos$
Programa de Educação Ambiental	Desenvolvimento de campanha de educação ambiental anual a ser veiculada nos municípios para divulgação em meio impresso, radio, tv e redes sociais;	Alcance e frequência (anual)	Alcance estimado (Número de pessoas alcançadas) e Número de veiculações/ano	$Alcance\_estimado ; N\_veiculacoes\_ano$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Realização de um dia de palestras, oficinas, seminários ou atividades lúdicas em escolas da rede pública, com turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio dos municípios, com frequência anual;	Contagem (anual)	Número de escolas atendidas e Número de alunos participantes por ano	$\frac{N_{\text{escolas\_atendidas\_ano}}}{N_{\text{alunos\_participantes\_ano}}}$
	Parcerias com escolas, ONGs, associações comunitárias e órgãos públicos para ampliar o alcance das ações;	Contagem (anual)	Número de parcerias formalizadas e atividades conjuntas realizadas	$\frac{N_{\text{parcerias\_formalizadas}}}{N_{\text{atividades\_conjuntas\_ano}}}$
	Organização de eventos temáticos anuais, como dia do meio ambiente, a ser realizado em parceria com as escolas dos municípios;	Contagem/alcance (anual)	Número de eventos realizados e público total atingido por ano	$\frac{N_{\text{eventos\_ano}}}{N_{\text{publico\_total\_ano}}}$
	Visitas guiadas semestrais com as instituições de ensino dos municípios às unidades de tratamento de resíduos sólidos urbanos;	Contagem (semestral)	Número de visitas guiadas por semestre e Número de participantes	$\frac{N_{\text{visitas\_semestre}}}{N_{\text{participantes\_visita}}}$
	Produção de materiais informativos, como folhetos, cartilhas e cartazes explicativos, para serem distribuídos em escolas e equipamentos públicos dos municípios, em campanhas anuais.	Contagem (anual)	Número de materiais produzidos e distribuídos por ano	$\frac{N_{\text{materiais\_produzidos\_distribuidos\_ano}}}{N_{\text{materiais\_produzidos\_distribuidos\_ano}}}$
	Fornecer capacitação anual para as cooperativas na execução de suas atividades de educação ambiental.	Percentual (anual)	Percentual de cooperados capacitados para executar ações educativas	$\left(\frac{N_{\text{coops\_capacitados}}}{N_{\text{coops\_total}}} \right) \times 100$
Programa de Resíduos Públicos Urbanos – RPU	Estudar e definir as coberturas e sistemática dos serviços de varrição do município, considerando logradouros, feiras livres, eventos de rua, dentre outros, com revisões anuais.	Sim/Contagem (anual)	Existência de plano de cobertura atualizado e Número de revisões realizadas/ano	$\frac{\text{Plano\_atu alizado}}{\text{Sim/Não}} = \frac{N_{\text{revisoes\_ano}}}{N_{\text{revisoes\_ano}}}$
	Manter sistematizados os dados de acompanhamento da prestação desses serviços, visando a melhoria contínua do processo	Percentual (mensal)	Percentual de indicadores operacionais de varrição disponíveis em painel de gestão	$\left(\frac{N_{\text{indicadores\_disponiveis}}}{N_{\text{indicadores\_planejados}}} \right) \times 100$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Aumentar a parcela de resíduos de podas triturados e compostados, integrando o sistema de redução de disposição final de resíduos orgânicos em aterros sanitários. Deve ser analisada a opção de compra de maquinário específico para a função de trituração de galhos e troncos	Percentual (anual)	Percentual de resíduos de podas encaminhados para trituração e compostagem vs. total gerado	$\frac{\text{Ton\_podas\_trituradas\_compostadas}}{\text{Ton\_podas\_geradas}} \times 100$
	Implantar sistema de coleta específica de resíduos orgânicos em feiras livres, supermercados e demais geradores a serem identificados através de programa específico	Contagem/Massa (mensal)	Número de geradores cadastrados com coleta orgânica estruturada; ton/mês coletados	$\frac{\text{N\_geradores\_cadastrados}}{\text{Ton\_organicos\_coletados\_mes}}$
	Cadastrar grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos, como feiras livres e outros.	Percentual (anual)	Percentual de grandes geradores cadastrados em relação ao estimado	$\frac{\text{N\_grandes\_geradores\_cadastrados}}{\text{N\_estimada\_grandes\_geradores}} \times 100$
	Manter sistematizados os dados de acompanhamento da prestação desses serviços, visando a melhoria contínua do processo. Sempre que possível, adotar o uso de tecnologia da informação	Contagem/Tempo (mensal)	Número de demandas monitoradas via sistema e tempo médio de resposta	$\frac{\text{N\_processos\_monitorados}}{\text{Tempo\_medio\_resposta (horas)}}$
Programa de Resíduos sólidos urbanos especiais	Analisar e implementar paulatinamente ações de reutilização e/ou reciclagem do lodo gerado, tal como compostagem ou outro método	Massa (anual)	Toneladas/ano de lodo reutilizado/tratado por método sustentável	$\text{Ton\_lodo\_tratado\_ano}$
	Destinar todos os resíduos gerados na rede coletora de esgoto e ETEs em local ambientalmente adequado e licenciado pelos órgãos ambientais	Percentual (semestral)	Percentual de resíduos gerados por ETEs destinados a local/licença adequada	$\frac{\text{Ton\_residuos\_ETEs\_destinados\_licenciados}}{\text{Ton\_residuos\_ETEs\_total}} \times 100$
	Levantar todas as unidades de saúde que ainda não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde	Percentual (anual)	Percentual de unidades públicas sem PGRSS detectadas	$\frac{\text{N\_unidades\_sem\_PGRSS}}{\text{N\_unidades\_total}} \times 100$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
	Garantir a elaboração dos PGRSS para cada unidade pública de saúde através de visitas e fiscalização periódica	Percentual (anual)	Percentual de unidades públicas com PGRSS implementado	$(N\_unidades\_com\_PGRSS / N\_unidades\_total) \times 100$
	Acompanhamento da implementação desses PGRSS. Criar um procedimento operacional que facilite esse monitoramento das unidades públicas de saúde. Esse procedimento poderá ser utilizado para o acompanhamento das unidades privadas de serviços de saúde	Conformidade (anual)	Percentual de conformidade média	$(N\_conformes / N\_verificacoes) \times 100$
	Avaliar a existência de contrato com operadora de gerenciamento de RSS para diminuir e erradicar as incertezas.	Conformidade (anual)	Percentual de conformidade média	$(N\_conformes / N\_verificacoes) \times 100$
	Cadastrar e manter atualizado o cadastro dos geradores de RCC.	Contagem (anual)	Número de geradores de RCC cadastrados e atualização anual realizada (S/N)	$N\_geradores\_RCC\_cadastrados ; Atualizacao\_anual = Sim/Não$
	Fiscalizar os geradores de resíduos de construção civil para que não haja disposição inadequada desses resíduos.	Percentual (anual)	Percentual de autuações	$(N\_autuacoes / N\_verificacoes) \times 100$
	Enviar esforços para a criação/aprimoramento de uma Usina de Triagem e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil para utilização consorciada	Contagem (anual)	Capacidade instalada de processamento (t/ano)	Capacidade_ton_ano
	Ampliar o processamento e reciclagem dos RCC gerados no município, incentivando a destinação destes para as usinas próprias ou contratadas	Percentual (anual)	Percentual do RCC gerado destinado à reciclagem vs. total gerado	$(Ton\_RCC\_destinada\_reciclagem / Ton\_RCC\_total) \times 100$
	Estabelecer banco de dados com cadastro e caracterização dos grandes geradores	Contagem (anual)	Banco implementado (S/N) e Número de grandes geradores cadastrados	$BD\_impl = Sim/Não ; N\_grandes\_cadastrados$

Programa	Ações	Tipo de Indicador (periodicidade)	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo
Programa de resíduos sujeitos à logística reversa	Alinhamento junto ao setor industrial para o desenvolvimento de soluções regionais para o gerenciamento de resíduos sujeitos aos termos processuais de logística reversa, incluindo estabelecimento de PEVs específicos, áreas de armazenamento temporário e de fluxos logísticos.	Contagem (anual)	Número de acordos/termos de compromisso firmados com fabricantes/importadores; Número de PEVs específicos implantados	$N_{\text{acordos\_firmados}} ;$ $N_{\text{PEVs\_implantados}}$

Elaboração: Tetra Tech, 2025.

16 PARTICIPAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS E MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO

No âmbito do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) Pró Sinos, a identificação e o mapeamento das partes interessadas (stakeholders) constituem etapa estratégica e normativa para garantir a viabilidade técnica, jurídica, administrativa e financeira das ações previstas. As partes interessadas são os sujeitos — públicos, privados e da sociedade civil — que, por sua natureza ou prática, têm legitimidade, interesse ou impacto direto e indireto nas decisões, na execução e no controle das políticas e serviços de manejo de resíduos sólidos.

A seguir, serão delineadas as Partes Interessadas identificadas que podem influenciar ou ser influenciados pelas decisões, atividades e resultados do PIGIRS Pró Sinos.

16.1 Partes Interessadas Identificadas

As principais partes interessadas identificadas no PIGIRS Pró Sinos são os atores que podem afetar ou ser afetados pela gestão intermunicipal de resíduos, com diferentes papéis na decisão, execução, controle e financiamento.

- **Poder público local e consórcio;**
 - **Prefeituras e câmaras municipais:** Definem leis, aderem ao consórcio, aprovam contratos e orçamentos; sem apoio político e orçamentário não há viabilidade do PIGIRS;
 - **Consórcio intermunicipal:** Planeja e coordena a gestão regional (infraestrutura, contratos, educação ambiental); sua capacidade técnica e de articulação define o grau de integração entre municípios.
- **Órgãos estaduais e federais:**
 - **Órgão ambiental e saneamento estaduais:** Licenciam aterros, usinas e fiscalizam o cumprimento da PNRS; podem viabilizar ou travar projetos conforme critérios técnicos e legais;
 - **União (MMA-Ministério do Meio Ambiente, MDR-Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, FUNASA- Fundação Nacional de Saúde e bancos públicos):** Definem políticas nacionais, critérios de financiamento e priorizam consórcios com PIGIRS consistente, influenciando diretamente o acesso a recursos.

- **Usuários e população em geral:**
 - **Moradores urbanos e rurais:** São geradores de resíduos e usuários dos serviços; sua adesão à segregação na fonte, pagamento de taxas e participação em consultas públicas impacta diretamente metas de coleta seletiva e sustentabilidade financeira.
 - **Setor comercial e de serviços:** Grandes geradores urbanos (mercados, shoppings, restaurantes) influenciam o volume e o tipo de resíduos; sua cooperação em PGRS e logística reversa reduz pressão sobre o sistema público.
- **Catadores e organizações da sociedade civil:**
 - **Catadores e cooperativas:** Operam triagem, agregam valor econômico e social e são prioridade da PNRS; sua inclusão em contratos e estruturas (galpões, centrais de triagem) aumenta taxas de reciclagem e gera trabalho e renda.
 - **ONGs, associações de bairro, movimentos socioambientais:** Atuam em educação ambiental, fiscalização cidadã e pressão política, podendo acelerar ou barrar decisões sobre aterros, usinas e modelos de concessão.
- **Setor privado de limpeza urbana e reciclagem:**
 - **Empresas de coleta, tratamento e disposição final:** Executam contratos de operação (coleta, transbordo, tratamento, aterro); sua capacidade técnica, custos e modelo de negócios influenciam a qualidade do serviço e a sustentabilidade financeira.
 - **Indústrias recicladoras e sistemas de logística reversa:** Definem demanda e preço para recicláveis, operam cadeias de pós-consumo (embalagens, pneus, óleos etc.), influenciando a viabilidade econômica da coleta seletiva regional.
- **Órgãos de controle e sistema de justiça:**
 - **Tribunais de contas, Ministérios Públicos, defensorias:** Fiscalizam legalidade de contratos, licitações e cumprimento de metas; podem impor termos de ajuste, suspender obras ou exigir revisão do PIGIRS.
- **Academia e instituições de pesquisa:**
 - **Universidades, institutos técnicos:** Produzem diagnósticos, estudos de rota e de tecnologia, auxiliam em indicadores e avaliação de desempenho; sua contribuição técnica qualifica decisões e revisões do plano.

Em conjunto, essas partes interessadas moldam o PIGIRS: o poder público decide e financia, o setor privado e catadores operam, a população viabiliza com comportamento e pagamento, órgãos de controle garantem conformidade e academia subsidia com conhecimento, determinando o sucesso ou fracasso da gestão intermunicipal de resíduos.

De acordo com Magera (2005), a grande maioria das cooperativas não conseguem colocar seus produtos a preços competitivos no mercado devido ao fato das grandes indústrias que compram materiais recicláveis serem poucas e exigirem grandes volumes para negociarem. Assim acontece a dinâmica da exploração, na qual as cooperativas ficam submetidas ao domínio dos sucateiros e das indústrias controladoras do setor da reciclagem. Segundo Ribeiro et al (2010), as cooperativas de reciclagem trazem vantagens como lucros financeiros e geração de renda, ocasiona inclusão social aos cooperados, traz também ganhos para as gerações futuras para que possam usufruir da natureza com a preservação do meio ambiente.

Godoy (2005, p. 45) conclui que: “A viabilidade das cooperativas de catadores de materiais recicláveis depende também de parcerias. O investimento necessário para que uma cooperativa entre em funcionamento requer um capital não disponível por seus associados”. É importante ressaltar que as parcerias entre as cooperativas e as partes interessadas são fundamentais para a sustentabilidade do empreendimento. No entanto, os parceiros envolvidos devem priorizar a autogestão do empreendimento em contraposição as ajudas paternalistas e assistencialistas.

16.2 Mecanismos de Desenvolvimento com o Apoio de Partes Interessadas em Cooperativas de Reciclagem ou Associação De Catadores

Os mecanismos de desenvolvimento são estruturados em programas e instrumentos, como:

- **Desenvolvimento econômico:** inclusão de catadores em cooperativas regionais, formalização de cadeias de reciclagem, concessões/PPPs para infraestrutura de tratamento e valorização energética, estímulo à economia circular e à inovação em gestão de resíduos.
- **Desenvolvimento social:** geração de trabalho e renda, melhoria das condições de saúde pública com fim de lixões, programas de educação ambiental regional e fortalecimento de capacidades técnicas em pequenos municípios.
- **Desenvolvimento institucional:** criação e fortalecimento de consórcios públicos, padronização de legislações municipais, sistemas de informação integrados (dados ao SINIR), capacitação de equipes técnicas e regulatórias.

Os mecanismos de desenvolvimento são instrumentos e programas que transformam o PIGIRS em vetor de desenvolvimento econômico, social e institucional na região, por meio da geração de trabalho e renda, inovação tecnológica e fortalecimento de capacidades locais.

Com o intuito de dar uma destinação correta ao número crescente de resíduos sólidos se fortalece o trabalho das cooperativas de reciclagem, fato este que é reforçado na Política Nacional

de Resíduos Sólidos pela Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010). Fica clara a importância desse agente econômico, bem como o apoio do poder público, das organizações e da comunidade, apresentados como corresponsáveis pela geração e destinação correta dos resíduos sólidos. Estes corresponsáveis são entendidos, como partes interessadas, uma vez que estes são pessoas, instituições, empresas dentre outros que influenciam direta ou indiretamente nas ações de uma determinada organização. As partes interessadas são fundamentais para o constante funcionamento de uma cooperativa de reciclagem ou associação de catadores, pois são eles que ajudam em doações de materiais, divulgações institucionais e auxiliam em sua gestão.

As cooperativas de reciclagem se inserem no contexto de economia solidária com o intuito de gerar renda, trabalho, inclusão social e sustentabilidade. Para seu funcionamento efetivo, necessita-se de pessoas geradoras de resíduos tais como: empresas, indústrias, donas de casa e domésticas para que se possa separar o material reciclável (ARAÚJO; SILVA, 2011). A implantação de uma cooperativa de reciclagem segundo Rosa, Tureta e Brito (2006) possui vantagens como: gerar renda; economizar recursos naturais; preservar o meio ambiente; diminuição de gastos públicos e resgate de autoestima do indivíduo, tornando-o agente do meio ambiente.

Araújo e Silva (2011) afirmam que as cooperativas de reciclagem atuam na coleta seletiva, na triagem, na classificação e no beneficiamento dos materiais; com isso, diminui os impactos gerados na exploração de recursos naturais por meio da coleta e separação do resíduo orgânico do resíduo seco (resíduo reciclável). Lechat et al (2007) declara que, sendo necessária à lucratividade dentro de uma cooperativa para garantir a sustentabilidade no empreendimento, uma das originalidades é estar no mercado sem ter lucro a qualquer preço. Assim, tornando-o um movimento social para um novo marco legal. A formação de cooperativas de reciclagem em várias regiões do país tem sido objetos de estudos que apresentam a importância da ação para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos, por meio do trabalho de coleta seletiva de lixo (LEITE, 2009).

Uma cooperativa de reciclagem deve possuir um alicerce em bases concretas de solidariedade, cooperativismo, democracia, capacidade de se autogerir, pois em suas relações interpessoais haverá conflitos e tensões, no qual tudo deverá ser superado para o desempenho da produtividade e do bem comum (ARAÚJO; SILVA, 2011). As cooperativas de reciclagem são empreendimentos solidários populares que dependem de apoio constante para o seu crescimento: a conscientização da população, a educação ambiental nas escolas, as separações e doações de materiais recicláveis, a coleta seletiva, o auxílio na gestão administrativa, financeira e produtiva da cooperativa, são alguns dos inúmeros afazeres. Por este motivo, é de fundamental importância a presença de *stakeholders* nos empreendimentos solidários.

17 COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445 de 2007) estabelece, no artigo 29, que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Deste modo, as Prefeituras Municipais devem equalizar as receitas com os custos e investimentos para a gestão de resíduos sólidos, recuperação de passivos ambientais e inovações tecnológicas dos modelos de prestação definidos. Entretanto, devido aos elevados investimentos necessários no período inicial de implantação deste PIGIRS, recomenda-se a adoção de modelos de contratação em que as entidades privadas também realizarão investimentos. Os custos com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos poderão superar o valor historicamente destinado a esse fim e, nestes casos, faz-se necessário determinar uma forma complementar para custeio do sistema, que pode ser a implantação da cobrança de taxa.

Neste sentido, o artigo 35 da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- O nível de renda da população da área atendida;
- As características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

O inciso II do artigo 45 da Constituição Federal autoriza a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição. Observa-se que constitucionalmente a cobrança de tal taxa deve seguir o Princípio da Retributividade, ou seja, pagamento na proporção do uso do serviço.

A implantação de taxas e tarifas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são alvos de diversos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança, não obstante, o Supremo Tribunal Federal se manifestou acerca do assunto através da Súmula Vinculante nº 19 que define que a taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal. A cobrança pode ser feita na mesma guia de outro tributo, por

exemplo, na mesma guia de recolhimento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) ou conta de saneamento (água e esgoto).

Portanto, baseado na legislação vigente e nos precedentes jurídicos referentes aos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança foram observados alguns aspectos que foram considerados e ponderados na escolha das formas de cobrança pelos serviços:

a) É permitido:

- Instituir taxas ou tarifas em razão de serviços públicos de limpeza urbana (serviço específico e divisível);
- Conter um ou mais elementos de imposto no cálculo da taxa;
- Cobrar a taxa na mesma guia de recolhimento do IPTU ou em conta de saneamento (com a devida discriminação);
- Usar como base de cálculo o volume da geração potencial de lixo em cada bairro, de acordo com a sua população e localização paga mais quem gera mais resíduos sólido;
- Cobrança com base no Princípio da Retributividade.

b) Não é permitido:

- Cobrança de taxa ou tarifa por um serviço de caráter universal, indivisível e insuscetível de ser referido a determinado contribuinte (por exemplo, limpeza de logradouros);
- Os elementos utilizados para o cálculo da taxa serem idênticos a de um imposto;
- O valor da taxa ser embutido no valor do IPTU;
- Um tributo ser cobrado no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que o instituiu ou aumentou;
- Cobrança com base no Princípio da Capacidade Contributiva

A Taxa de coleta e destinação, que deve ser instituída por uma Lei Municipal, deve cobrir as despesas da coleta, remoção e destinação final dos resíduos domiciliares no município. A cobrança é fundamental para que os serviços possam funcionar nas respectivas cidades, notadamente considerando o sistema consorciado.

17.1 Formato de cálculo de despesas operacionais e investimentos no manejo de RDO

Apresenta-se a seguir a definição do sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos no manejo de RDO.

Ressalta-se que os processos tecnológicos são indicados neste plano como preferenciais, por todos os argumentos apresentados, em relação à sua melhor adequação diante das diretrizes da PNRS e das características socioeconômicas dos municípios consorciados integrantes do PIGIRS.

Destaca-se novamente a vantagem da adoção da gestão consorciada entre os municípios do PIGIRS, que são revertidas em ganhos sociais, ambientais e econômicos, já que a concentração de operações permite uma melhor distribuição dos custos.

Por fim, sublinha-se que as rubricas apresentadas para cálculo de CAPEX e OPEX no manejo de RSU são adaptáveis a depender da infraestrutura de manejo presente nos municípios.

17.1.1 Sistema de cálculo de Investimentos (CAPEX)

O CAPEX (despesas de capital) refere-se aos investimentos necessários para implantar, expandir ou colocar em operação as infraestruturas, equipamentos e sistemas do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos. Trata-se de desembolsos não recorrentes que geram ativos com vida útil plurianual e que, portanto, devem ser dimensionados, orçados e programados.

A seguir apresenta-se cada rubrica de CAPEX com explicação sucinta do que a compõe, de forma a orientar a estimativa e a consolidação dos valores, conforme aplicabilidade.

- **Despesas pré-operacionais:** engloba os custos anteriores ao início das operações, tais como a constituição e setup da Sociedade de Propósito Específico (SPE), processos de acreditação e certificação, elaboração e ressarcimento de estudos técnicos e ambientais, elaboração de projetos executivos e estudos de viabilidade, custos jurídicos de contratação e leilão, despesas com audiência pública e taxas administrativas de contratação. Esses itens são necessários para viabilizar contratualmente o empreendimento.
- **Aquisição de terreno e regularizações fundiárias:** inclui valores para compra ou cessão de áreas destinadas aos ativos, como UTR, UTM, estações de transbordo, unidades de tratamento, pátios de manobra e disposição final, bem como custos de regularização documental, georreferenciamento, servidões, compensações fundiárias e eventuais indenizações.
- **Projetos executivos e supervisão técnica:** contempla a contratação de projetos de engenharia detalhados, estudos complementares (geotécnicos, hidrológicos, elétricos), planejamento construtivo, consultoria de supervisão de obras, fiscalização técnica e testes de comissionamento necessários à entrega das obras e instalações.
- **Infraestrutura e obras civis:** abrange construção, reforma e adequação de edificações e áreas (como galpões de triagem, pátios, galpões de triagem mecanizada, hangares, vias

internas, áreas de apoio), implantação de redes elétricas e de drenagem, obras de contenção e pavimentação, cercas perimetrais e instalações de segurança.

- **Aquisição de veículos, máquinas e equipamentos:** engloba aquisição da frota (veículos para coleta mista, caminhões compactadores, veículos para coleta seletiva de secos e orgânicos, caminhões de transporte, caçambas e basculantes), equipamentos de manuseio (retroescavadeiras, empilhadeiras), contêineres, contenedores, bombonas para orgânicos, equipamentos de pesagem e instrumentos operacionais.
- **Implantação de Unidades de triagem manual e mecanizada:** inclui implantação de galerias de triagem, estruturas, esteiras, separadores óticos e magnéticos, cestas, esteiras, sistemas de lavagem, balanças específicas e demais equipamentos da UTR e da UTM, além das adequações de área e infraestrutura elétrica/escada/ventilação.
- **Implantação de Unidades de tratamento (biológico, térmico, físico-químico):** contempla implantação de reatores, unidades de compostagem, biodigestores, fornos/incineradores ou unidades de tratamento térmico e físico-químico, seus sistemas auxiliares, tanques, tubulações, instrumentação, sistemas de controle e automação e áreas técnicas associadas.
- **Implantação de Transbordos e logística intermediária:** refere-se à implantação e aparelhamento das estações de transbordo, pátios de transferência, balanças de pesagem, sistemas de contenção, áreas de manobra e equipamentos de carregamento/descarregamento.
- **Implantação de Transporte e pátios de apoio:** inclui a aquisição de veículos específicos para transporte entre pontos de geração, transbordo e tratamento/disposição, caçambas e a implantação de pátios e estruturas de apoio logístico.
- **Implantação de Disposição final:** abrange custos de implantação de aterros sanitários (células, camadas de impermeabilização, sistemas de drenagem de lixiviado, sistemas de captação e queima ou aproveitamento de biogás), sistemas de tratamento de efluentes, laboratórios de monitoramento, áreas de apoio, edifícios administrativos e balanças de pesagem.
- **Implantação de Tecnologia da Informação e sistemas:** contempla aquisição de hardware, servidores, estações de trabalho, redes, softwares de gestão operacional e comercial (incluindo sistema de faturamento e cobrança direta), integração de sistemas, licenças iniciais e custos de implantação/parametrização.
- **Implantação de Canteiros, mobilização e desmobilização:** refere-se às instalações temporárias de obras, instalações de engenharia, alojamentos e os custos de mobilização inicial das equipes e a desmobilização ao final das obras.
- **Reinvestimentos e provisão para reposição (spare parts):** provisão financeira para reposição programada de componentes críticos, estoques de peças sobressalentes e cronograma de reinvestimentos ao longo da vida útil dos ativos.
- **Treinamento e comissionamento:** custos de capacitação técnica de equipes, testes de comissionamento, validações de processos e ensaios iniciais de operação.

- **Seguros, garantias e impostos sobre investimentos:** prêmios iniciais de seguros patrimoniais e operacionais, instrumentos de garantia contratual (fianças, caução), tributos incidentes e taxas de licenciamento.
- **BDI, gerenciamento e contingência:** encargos de BDI (benefícios e despesas indiretas), honorários de gerenciamento de obras e supervisão, e a provisão de contingência financeira aplicada sobre o subtotal do CAPEX conforme política de risco.

Para o cálculo de CAPEX, recomenda-se que cada rubrica seja acompanhada de unidade de medida, quantidade, custo unitário, total por rubrica e premissas técnicas e econômicas (índices aplicados, vida útil e base do BDI), de modo que a soma aritmética dessas rubricas constitua o CAPEX total.

17.1.2 Sistema de cálculo de despesas (OPEX)

O OPEX (despesas operacionais) refere-se aos custos recorrentes necessários à operação diária, manutenção e gestão do sistema de manejo de resíduos. São despesas de caráter periódico que impactam a sustentabilidade financeira do serviço e devem ser projetadas por rubrica ao longo do horizonte do plano, com premissas claras sobre frequência, produtividade e índices de reajuste. A seguir descrevem-se as rubricas operacionais e sua composição básica, conforme aplicabilidade.

- **Coleta (mista):** custos associados à operação da coleta domiciliar em modalidade mista, incluindo remuneração da mão de obra (motoristas, coletores, auxiliares), EPIs e uniformes, combustíveis e lubrificantes, manutenção preventiva e corretiva da frota, custos de gerenciamento de rotas, tributos e encargos sobre a folha salarial.
- **Coleta seletiva de secos:** custos semelhantes à coleta mista (mão de obra, EPIs, combustíveis, manutenção), acrescidos de repasses ou contratos com cooperativas/associações de catadores (quando aplicável), custos de logística reversa e acondicionamento (contêineres, pontos de entrega voluntária).
- **Coleta seletiva de orgânicos:** inclui custos de operação da coleta específica para orgânicos (mão de obra, EPIs, combustíveis, manutenção), além de insumos para valorização (materiais para compostagem ou pré-tratamento), embalagens/bombonas e logística específica de transporte.
- **Transbordos e transporte:** custos operacionais de estações de transbordo e do transporte entre pontos de geração, transbordo, tratamento e disposição (mão de obra, EPIs, combustíveis, pedágios, manutenção de veículos e equipamentos de manuseio, energia elétrica das estações).

- **Triagem manual e mecanizada:** inclui repasses financeiros e contrapartidas a cooperativas/associações de catadores pela triagem manual, custos de remuneração de equipes de triagem mecanizada, energia elétrica, manutenção das esteiras e equipamentos de separação, e provisões para indenizações ou programas de inclusão produtiva.
- **Tratamento:** custos de operação e manutenção das unidades de tratamento, incluindo pessoal técnico e operacional, EPIs, insumos específicos, energia elétrica, manutenção de equipamentos, monitoramento processual e despesas com terceiros para operações especializadas.
- **Disposição final:** custos de operação e manutenção do aterro (manejo de lixiviados, monitoramento e controles ambientais, operação de células, manutenção de infraestrutura, mão de obra, EPIs, combustíveis e custos de ensaios laboratoriais e monitoramento pós-operacional).
- **Manutenção e conservação:** despesas com manutenção predial das instalações, contratos de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos, substituição de componentes e serviços de oficina, incluindo consumíveis e terceirizados.
- **Programas socioambientais:** custos contínuos com educação ambiental, campanhas de sensibilização, programas de inclusão e qualificação de catadores, ações de comunicação social, elaboração e renovação de licenciamentos ambientais, e consultorias para estudos periódicos.
- **Ensaio e monitoramento laboratorial:** custos recorrentes com análises de qualidade de efluentes, solos, emissões e demais programas de monitoramento ambiental exigidos por licenciamento, além de ensaios gravimétricos.
- **Seguros, garantias e provisões contratuais:** prêmios de seguros anuais (patrimoniais e operacionais), custos de garantias contratuais e provisões para riscos operacionais.
- **Agência reguladora e remuneração do Consórcio:** custos para custeio das atividades da agência reguladora prevista no consórcio (fiscalização, acompanhamento técnico) e a remuneração pactuada ao consórcio para sustentação da estrutura administrativa e técnica.
- **Estrutura administrativa da SPE:** despesas com instalações (incluindo opção de espaços compartilhados), utilities, equipe administrativa e técnica, sistemas de gestão, help desk, veículos de apoio e custos relacionados à mobilização/desmobilização de equipes de apoio.
- **Modelo comercial:** custos para operação do sistema de faturamento e cobrança direta (emissão de boletos/faturas, plataforma de gestão cadastral, equipe de atendimento, gestão de arrecadação e provisão para inadimplência).

- **Custos administrativos e sistemas:** licenças de software (SaaS), manutenção de TIC, telecomunicações, materiais de escritório, serviços terceirizados de suporte e auditorias.
- **Encargos trabalhistas, impostos e encargos indiretos:** encargos sociais e trabalhistas sobre a folha (INSS, FGTS, férias, 13º provisionados), contribuições patronais, seguros obrigatórios, além de tributos incidentes sobre a prestação dos serviços.
- **Pedágios, taxas e tarifas correntes:** custos com pedágios em rotas de transporte, taxas de uso de instalações, tarifas regulatórias e eventuais taxas ambientais.
- **Contingência operacional e provisões:** percentual de contingência aplicado sobre o subtotal do OPEX para cobrir variações de mercado, sinistros ou ajustes de contratação.
- **Outros custos operacionais:** provisões diversas, pequenos contratos de terceiros, e despesas eventuais necessárias à continuidade do serviço.

Para cada rubrica operacional recomenda-se explicitar unidade de medida, quantidade, custo unitário, periodicidade e as premissas adotadas (produtividade por equipe, consumo de combustível por km, frequência de manutenção, índices de reajuste salarial e de combustíveis). O OPEX total compreenderá a somatória das rubricas apontadas.

17.2 Base de Cálculo Tarifário para o Manejo de RDO

O cálculo tarifário proposto neste plano fundamenta-se no modelo de cobrança proporcional ao consumo de água, conforme adotado em outros municípios brasileiros, como Cuiabá (MT), Uberlândia (MG) e consórcios intermunicipais como o CONVALE (Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional, com sede e foro no Município de Uberaba, abarcando os municípios de Água Comprida, Campo Florido, Comendador Gomes, Conceição das Alagoas, Conquista, Delta, Frutal, Itapagipe, Iturama, Pirajuba, Planura, Sacramento, Uberaba, União de Minas e Veríssimo).

O valor a ser arrecadado pelo serviço, para cada economia, é calculado pela multiplicação do consumo de água por economia por uma tarifa por metro cúbico.

TMRS é o valor mensal da tarifa correspondente a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos a ser faturada para cada usuário. A determinação do valor mensal da tarifa (TMRS) é feita pela soma de uma parcela fixa referente a cobrança pela disponibilização dos serviços (TBD) com uma parcela variável referente à cobrança pelo uso efetivo dos serviços, representada pela taxa

variável mensal correspondente ao uso efetivo dos serviços (TVU) da respectiva categoria, como segue:

$$TMRS = TBD + TVU$$

A taxa básica mensal de disponibilização dos serviços (TBD) é calculada pela multiplicação do Fator de Disponibilidade (FTBi) e a Tarifa, como segue:

$$TBD = Tarifa \times FTBi$$

A Tarifa (R\$/m³) é o valor a ser cobrado por m³ de água, enquanto o Fator de disponibilidade é um parâmetro de cálculo, expresso em metros cúbicos (m³), atribuído a cada categoria de imóvel. Ele representa o volume mínimo de consumo que serve como base para o cálculo da tarifa básica (mínima) do serviço. Essa cobrança mínima ocorre independentemente do consumo real medido, remunerando a efetiva disponibilização da infraestrutura e a prontidão do serviço ao usuário. Na fórmula de apuração do valor final, o FTBi funciona como um piso de faturamento, garantindo que a cobrança total para qualquer usuário nunca seja inferior à tarifa mínima estabelecida para sua categoria, mesmo em meses de consumo nulo ou inferior ao volume estipulado por este fator.

Tabela 17-1 - Fator de disponibilidade (FTBi) por categoria.

Categoria	FTBi
Residencial Social	4
Residencial Comum	8
Comercial	8
Público	10

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

A cobrança pelo uso efetivo dos serviços, representada pela taxa variável mensal correspondente ao uso efetivo dos serviços (TVU) da respectiva categoria, é expressa em R\$ e definida pelo produto da Tarifa, por fator de rateio adimensional (Fator de Uso) correlacionado(s) a categoria/subcategoria das economias, sendo:

$$TVU = Tarifa \times Volume \text{ água faturado} \times FU$$

O Fator de Uso é um parâmetro adimensional criado para balizar as tarifas associadas a cada uma das classes tarifárias que serão consideradas, conforme tabela abaixo:

Tabela 17-2 - Fator de Uso (FU) por categoria.

Categoria	FU
Residencial Social	0,5
Residencial Comum	1,0
Público	1,0
Comercial	1,2

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

Por fim, a Tarifa corresponde ao valor que será cobrado em R\$ por m³, tendo levado em consideração a relação entre o custo, a quantidade de resíduos manejado e o consumo de água projetados. Sua definição parte da receita requerida por tonelada de resíduo manejado do Coeficiente de Geração, que relaciona o volume de água faturado à quantidade de resíduos manejados. Seu cálculo é dado pela fórmula a seguir:

$$Tarifa = Coeficiente\ de\ Geração \times Tarifa\ Base$$

Sendo o Coeficiente de Geração (kg/m³) calculado da seguinte forma:

$$Coeficiente\ de\ Geração = \frac{Geração\ de\ Resíduos\ (em\ kg)}{Consumo\ de\ Água\ (em\ m^3)}$$

A tarifa base é definida a partir do custo associado ao sistema de manejo de resíduos, correlacionando-o com o volume total de resíduos e de consumo de água em um determinado período de referência.

Seu cálculo é dado pela fórmula a seguir:

$$Tarifa\ Base = Coeficiente\ de\ Geração \times PU$$

Onde:

PU: receita requerida por kg (R\$/kg) para sustentação do sistema de manejo de RSU.

17.1 Formato de cálculo de despesas operacionais e investimentos no manejo de RPU

A seguir apresentam-se, para cada fluxo de resíduos público indicado — Resíduos de Verde e Poda, Varrição, Feiras Livres, Cemiteriais e Saneamento Básico — uma síntese do que compõe o CAPEX e o OPEX, com indicação das principais rubricas utilizadas para sua determinação, conforme aplicabilidade.

17.1.1 Resíduos de Verde e Poda (RVPs)

- **CAPEX:** investimentos para atender o manejo de RVPs incluem implantação ou adaptação de áreas de recepção e triagem em ecopontos, aquisição de equipamentos de britagem/picagem e moinhos para redução de volume, unidades de compostagem (leiras aeradas, túnel ou boxes, dependendo da tecnologia), áreas de estágio/curagem, pátios para armazenamento temporário, veículos especializados (caçambas agrícolas, caminhões basculantes, trituradores acoplados), silos e estruturas para secagem, balanças e infraestrutura de drenagem/controle de lixiviado quando necessário, instalações para acondicionamento do composto e laboratório básico de controle de qualidade do composto. Também compõem o CAPEX projetos executivos, terraplenagem e regularização de área, canteiros e mobilização, sistemas de TI para registro de entradas (banco de dados de geração), BDI, seguros iniciais, e contingência.
- **OPEX:** custos recorrentes para operação das unidades de compostagem e logística dos RVPs compreendendo de mão de obra (operadores, motoristas, fiscais ambientais), combustíveis e lubrificantes da frota, manutenção de trituradores e equipamentos pesados, energia elétrica para ventilação/torres de compostagem e equipamentos de secagem, insumos (materiais de inoculação quando aplicável), EPIs, custos de ensaios de qualidade do composto, transporte interno e externo (ida de munícipes aos ecopontos e transporte entre pátios e unidade de compostagem), gestão do banco de dados, programas educativos e capacitação para equipes de poda, provisões para reinvestimentos de peças e contratos de remoção de contaminantes, além de seguros, tributos e contingência operacional.

17.1.2 Resíduos de Varrição

- **CAPEX:** investimentos necessários para a limpeza pública e manejo dos resíduos de varrição incluem aquisição de equipamentos e mobiliário urbano (varredeiras mecanizadas e manuais,

sopradadores, remoção mecanizada de bocas de lobo), contentores/bocas de coleta públicos apropriados, carrinhos e utensílios para equipes de varrição, pátios e depósitos para armazenamento temporário, veículos de recolhimento e transporte para destino final, infraestrutura de pontos de grande circulação (ilhas de lixo, tampas e sinalização), projetos executivos de logística urbana (mapa de rotas e pontos de recolhimento), implantação de sistema de gestão e registro (GIS/banco de dados), treinamentos e BDI/contingência.

- **OPEX:** custos operacionais incluem mão de obra das equipes de varrição (salários e encargos), EPIs e uniformes, combustíveis e manutenção das varredeiras e veículos, lavagem e manutenção de contentores, gestão e limpeza periódica de áreas de grande circulação, programas educacionais e fiscalizações para evitar acúmulo (campanhas), custo de transporte ao aterro ou unidade de disposição, serviços de remoção de detritos volumosos emergenciais, tributos e seguros, além de provisões para substituição de ferramentas e contingência.

17.1.3 Resíduos de Feiras Livres

- **CAPEX:** implantação de infraestrutura específica para feiras livres inclui aquisição de contentores específicos para orgânicos e recicláveis, pontos de entrega e estações de acondicionamento temporário, veículos e caçambas destinados à coleta seletiva orgânica, construção de pátios de transferência dedicados, implantação de unidades de compostagem próximas (ou áreas de pré-tratamento), estruturas de pesagem e registro, instalações para armazenamento temporário de embalagens recicláveis e equipamentos para manuseio (paleteiras, empilhadeiras leves), sistema de TI para registro de geração por feira/mercado, investimentos em logística diferenciada (veículos de menor porte, carrocerias adaptadas), projetos de comunicação visual e sinalização e custos de mobilização/BDI.
- **OPEX:** custos operacionais englobam mão de obra (coordenadores, coletores específicos de feira, motoristas), EPIs, combustíveis e manutenção da frota dedicada, separação prévia e acondicionamento no local, repasses ou incentivos a agentes ambientais e cooperativas de catadores, custos de transporte para unidades de compostagem, energia e consumo de água nos pontos de recepção, programas de capacitação dos feirantes e campanhas educativas, gestão de contratos e provisionamento para descarte de rejeitos, além de tributos, seguros e contingência.

17.1.4 Resíduos Cemiteriais

- **CAPEX:** investimentos para gestão de resíduos cemiteriais contemplam aquisição de contentores específicos, instalações de armazenamento temporário isolado (áreas cobertas para resíduos patológicos e comuns), equipamentos de acondicionamento (sacos e recipientes apropriados), veículos e rotas específicas para remoção de resíduos patológicos quando necessário, unidades de incineração licenciadas (quando a legislação local exigir ou admitir), equipamentos para processamento de madeira de caixões (quando aplicável), laboratórios e infraestrutura para triagem/segregação de materiais recicláveis provenientes de limpeza, sistemas de identificação e rotulagem, projetos de adequação conforme normas sanitárias e ambientais, obras de vedação e contenção para evitar vetores, e custos de projetos, licenciamento, BDI e contingência.
- **OPEX:** custos recorrentes englobam mão de obra especializada para manejo dos resíduos (operadores treinados, agentes de fiscalização), EPIs e material de acondicionamento, contratos com empresas especializadas para transporte e incineração (quando aplicável), manutenção de instalações e equipamentos de armazenamento, gestão de PGRSS quando aplicável, ensaios sanitários e ambientais, custos administrativos para fiscalização de cemitérios privados, programas de comunicação com a população, seguros, tributos e contingências. Quando compartilhado com serviços de saúde, considerar economias de escala e repasses contratuais na modelagem do OPEX.

17.1.5 Resíduos de Saneamento Básico

- **CAPEX:** para resíduos de ETE/ETA, bocas de lobo e limpeza de córregos, os investimentos incluem estações de recepção e desaguamento de lodos, sistemas de desaguamento e secagem (leitões de secagem, centrífugas, prensa), tanques e áreas de armazenamento temporário de lodo, instalações para secagem e acondicionamento de lodo, veículos e equipamentos de limpeza de bocas de lobo (caminhões limpa-fossa, hidrojetos, retroescavadeiras), estações de triagem/retirada de sólidos grosseiros, infraestrutura para transporte seguro de resíduos de saneamento até disposição autorizada, laboratórios de controle e monitoramento, projetos e adequações para disposição final (aterros próprios ou contratos com aterros licenciados), BDI, licenciamento ambiental e contingência.
- **OPEX:** custos operacionais cobrem mão de obra técnica e operacional nas ETAs/ETEs (técnicos, operadores), energia elétrica e combustíveis (equipamentos de desaguamento, centrífugas, bombas), manutenção preventiva e corretiva de equipamentos de desaguamento e caminhões limpa-fossa, produtos químicos de tratamento quando aplicável,

ensaios laboratoriais regulares, remoção e transporte de lodos, gestão e destinação final (taxas de aterro ou incineração), EPIs, tributos, seguros, além de provisões para eventuais emergências em limpeza de córregos ou eventos de arraste de resíduos.

17.1 Despesas com o Serviço de Manejo de RPU

A prestação do serviço público de manejo de RPU, é de integral responsabilidade do Município, que figura como tomador do serviço e responsável pela organização, execução e custeio das políticas públicas limpeza urbana associada aos RPU.

Nesse contexto, não é admitida a transferência integral e direta do ônus financeiro desse serviço para os munícipes na forma de cobrança individualizada que vise repassar ao contribuinte a totalidade dos custos operacionais do serviço coletivo, pois trata-se de um serviço público geral e indivisível. A vedação encontra fundamento na distinção entre taxa e tarifa e no entendimento de que a limpeza urbana associada ao RPU, em suas parcelas de caráter coletivo — varrição de logradouros, limpeza de vias públicas, manutenção de espaços públicos e serviços que beneficiam a coletividade de forma indistinta — configura serviço *uti universi*, cuja remuneração adequada deve decorrer do orçamento público, por meio das receitas gerais do ente municipal.

A cobrança tributária somente se justifica quando há serviço público específico, divisível e posto à disposição de um contribuinte determinado, na forma prevista pela legislação e, por sua vez, a tarifa somente se aplica quando houver efetiva contraprestação contratual ou utilização individualizada do serviço.

Nesse bojo, no que tange ao RPU, o PIGIRS recomenda que o Município proceda à distinção detalhada das ações que compõem a limpeza urbana, indicando, com clareza técnica e jurídica, quais das atividades podem ser objeto de cobrança específica - por exemplo, serviços adicionais ou opcionais prestados exclusivamente a determinados imóveis ou usuários - e quais devem ser custeadas pelos recursos públicos municipais. Recomenda-se, ainda, que qualquer proposta de instituição de tarifa ou taxa observe estritamente os requisitos constitucionais e legais — natureza do fato gerador, vinculação do recurso à atividade tributável, divisibilidade do serviço, previsão em lei específica, observância dos princípios da anterioridade e da capacidade contributiva — e que seja precedida de estudo de impacto econômico-financeiro e de ampla consulta pública.

18 FISCALIZAÇÃO E CONTROLE

A abordagem ideal de fiscalização e controle em um PIGIRS é integrada, preventiva e baseada em informação, combinando instrumentos legais, monitoramento técnico e controle social para garantir cumprimento da PNRS, eficiência operacional e transparência.

a) Princípios e estrutura

- Integrar fiscalização ambiental, sanitária, urbanística e de contratos em um sistema regional coordenado pelo consórcio, com normas e procedimentos padronizados entre os municípios (checklists comuns, critérios de autuação, modelos de relatórios).
- Priorizar fiscalização preventiva e orientadora (manuais, visitas técnicas, termos de compromisso) antes de medidas punitivas, reduzindo infrações por desconhecimento.

b) Instrumentos e mecanismos

- Implantar sistema de informações integrado (SIG/SINIR local) com dados de geração, coleta, tratamento, disposição, logística reversa e indicadores de desempenho (cobertura, reciclagem, encerramento de lixões), permitindo auditoria contínua e tomada de decisão baseada em evidências.
- Estabelecer rotinas de fiscalização de: lixões e áreas de disposição irregular; grandes geradores (RCC, RSS, industriais); cooperativas e contratos de concessão/PPP; cumprimento de metas e condicionantes de licenciamento.

c) Controle social e órgãos de controle

- Fortalecer conselhos intermunicipais de meio ambiente/saneamento, criando canais para denúncias, audiências públicas periódicas e divulgação simples de indicadores, tarifas e contratos, assegurando transparência e participação cidadã.
- Articular-se com Ministérios Públicos e Tribunais de Contas em termos de cooperação, usando TACs e recomendações como instrumentos de ajuste, não apenas de punição, e alinhando o PIGIRS às exigências de legalidade e responsabilidade fiscal.

Essa abordagem transforma fiscalização e controle em eixo estruturante do PIGIRS, mais voltado a garantir melhoria contínua e confiabilidade do sistema do que apenas a punir, aumentando a segurança jurídica, atraindo investimentos e sustentando o cumprimento das metas regionais de resíduos.

18.1 Referências e Diretrizes de Aplicação

O inciso II do art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico — incluindo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos — determina que o titular dos serviços deverá prestar diretamente ou autorizar a delegação da prestação, definindo, concomitantemente, o ente responsável pela regulação e fiscalização e os procedimentos de atuação desses agentes.

Quando a prestação for concedida, instala-se relação contratual entre o titular e o prestador, impondo a este obrigações contratuais de atendimento aos usuários. Nesse contexto, o ente regulador/fiscalizador tem o dever de assegurar o equilíbrio contratual entre prestador e titular, promover a qualidade dos serviços, proteger os direitos dos usuários, preservar o interesse público e zelar pela sustentabilidade econômico-financeira do prestador.

Nos termos do art. 22 da Lei nº 11.445/2007, os objetivos da regulação incluem:

- i. Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- ii. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- iii. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- iv. Definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Consoante o art. 11 da mesma Lei, a delegação da prestação a operador privado ou à administração indireta de ente diverso do titular exige, como condição de validade contratual, a prévia instituição de um ente regulador que receba as competências necessárias para regular o serviço. O §1º do art. 23 autoriza, ainda, a delegação da regulação a entidade constituída no âmbito estadual, cabendo explicitar, no ato delegatório, a forma de atuação e a abrangência das atividades das partes envolvidas.

Considerando o quadro institucional do Estado, recomenda-se que a regulação e a fiscalização externas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sejam atribuídas à Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (AGESAN-RS). A AGESAN é um órgão regulador voltado à regulação, normatização e fiscalização de serviços de saneamento básico em âmbito intermunicipal no estado do Rio Grande do Sul. Atua para garantir prestação adequada,

econômica e ambientalmente sustentável dos serviços de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana entre municípios consorciados.

Para viabilizar a atuação da AGESAN nos municípios integrantes do Plano, é imprescindível a delegação formal de competências, efetivada por instrumento legal, termo de cooperação ou convênio. Recomenda-se a celebração de um convênio específico de regulação e fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, contendo, no mínimo, as seguintes cláusulas e anexo técnico-operacionais:

- Identificação e descrição dos principais tópicos sujeitos a regulação e fiscalização;
- Critério e definição dos valores a serem pagos pelos municípios pela prestação dos serviços de regulação/fiscalização;
- Periodicidade e formatos obrigatórios para emissão de relatórios, estudos, decisões e demais instrumentos regulatórios e de fiscalização;
- Mecanismos de ampla publicidade e transparência das decisões, relatórios e indicadores regulatórios.

O art. 25 da Lei nº 11.445/2007 impõe aos prestadores de serviços públicos de saneamento básico o dever de prestar à entidade reguladora todos os dados e informações necessários ao exercício de suas competências, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais, obrigação que deve ser expressamente prevista no convênio e nos contratos de prestação.

Recomenda-se, adicionalmente, a criação de um órgão colegiado municipal com atribuições de fiscalização, monitoramento e fomento ao controle social. Quando apropriado, as competências desse órgão poderão ser integradas a conselho já existente, mediante adaptação normativa. A previsão desse colegiado atende ao disposto no art. 26, §2º do Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, e deve contemplar, de forma explícita, competências fiscalizatórias e de controle (ver item 7.1.2.4).

Complementarmente aos agentes externos (AGESAN e órgão colegiado), o ente municipal deverá instituir um agente fiscalizador interno — vinculado à unidade administrativa responsável pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos — incumbido de monitorar a qualidade e eficiência das prestações de serviço. Esse agente interno deverá:

- Realizar fiscalização rotineira e ações de monitoramento técnico-operacional;
- Reportar, em primeira instância, deficiências e não conformidades diretamente ao prestador e ao titular;
- Encaminhar reportes ao regulador/fiscalizador externo em casos de reincidência, omissão ou insuficiência de correções adotadas pelo prestador.

18.1.1 Controle Social

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) define controle social como o conjunto de mecanismos e procedimentos que asseguram à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas sobre resíduos sólidos. Nesse escopo, os municípios integrantes do Plano devem instituir mecanismos que garantam efetividade ao controle social durante a implementação dos programas, projetos e ações previstos. Recomenda-se adoção dos mecanismos a seguir, em conformidade com o art. 34 do Decreto nº 7.217/2010.

- Audiências públicas;
- Debates;
- Consultas públicas;
- Ouvidoria;
- Conferência de cidades;
- Órgão colegiado.

As audiências públicas e consultas públicas devem ser planejadas para assegurar amplo acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada. As consultas públicas deverão possibilitar contribuição irrestrita de interessados ou da sociedade em geral e obrigar resposta fundamentada às manifestações recebidas.

A criação de órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos é instrumento previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim, recomenda-se que cada município articule a criação ou a adequação de um órgão colegiado setorial que integre o eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Adicionalmente, a criação ou reestruturação das ouvidorias municipais, constitui meio contínuo e efetivo de garantir o controle social sobre a qualidade dos serviços prestados.

18.1.1.1 Órgãos Colegiados

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) prevê, entre seus instrumentos, a instituição de órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de saneamento e manejo de resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, os entes municipais devem promover a criação e a vinculação desses órgãos colegiados ao órgão público competente responsável pela gestão do sistema de resíduos sólidos, visando assegurar a participação social e o controle democrático não apenas sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos,

mas também sobre os demais eixos do saneamento básico — abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Recomenda-se que tais órgãos colegiados possuam natureza deliberativa, consultiva e fiscalizadora, com atribuições específicas voltadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme segue:

I. Fiscalizar e controlar a execução do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), observando o estrito cumprimento de seus princípios, objetivos e diretrizes.

II. Acompanhar, avaliar e emitir pareceres sobre a implementação das ações previstas no PIGIRS, bem como propor ajustes técnicos e operacionais necessários.

III. Deliberar sobre propostas de projetos de lei, programas e políticas públicas relativas ao saneamento básico e ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

IV. Fiscalizar a adequada prestação dos serviços, seja por administração direta, consórcio, concessionária ou prestador contratado, incluindo a análise da aplicação e da regularidade dos recursos financeiros vinculados aos serviços.

V. Promover medidas e articular mecanismos destinados à viabilização técnica, administrativa e financeira dos programas, projetos e soluções elencados no PIGIRS.

VI. Assegurar ampla publicidade dos relatórios, estudos, decisões e demais instrumentos relativos à regulação, fiscalização e ao monitoramento do PIGIRS, garantindo transparência e acesso público às informações.

Nos termos do Decreto nº 7.217/2010, a composição dos órgãos colegiados deve assegurar a participação, entre outros, dos seguintes atores: titulares dos serviços públicos de saneamento, órgãos governamentais competentes no setor de saneamento básico, prestadores de serviços públicos de saneamento, instituições técnicas, organizações da sociedade civil e entidades de defesa do consumidor vinculadas ao setor. O mesmo Decreto garante aos órgãos colegiados o direito de acesso a documentos e informações produzidos por entidades reguladoras ou fiscalizadoras, ressalvados documentos expressamente classificados como sigilosos por decisão prévia e fundamentada em interesse público relevante, bem como faculta a requisição de estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisão.

Ademais, o Decreto admite que as funções e competências atribuídas aos órgãos colegiados possam ser exercidas por órgão colegiado preexistente, mediante adaptação legislativa e regulatória.

18.1.1.2 Ouvidoria Municipal

Entre os mecanismos de avaliação da implementação do PIGIRS, reveste-se de especial importância aqueles que asseguram a participação social. Nesse contexto, as ouvidorias constituem canais permanentes de comunicação direta com a população, destinados ao recebimento de reclamações, denúncias, sugestões, elogios e avaliações relativas ao sistema e aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Recomenda-se a instituição de ouvidorias em cada município integrante do Consórcio, vinculadas às respectivas Gerências de Resíduos Sólidos — estas, por sua vez, subordinadas às Secretarias ou Departamentos competentes pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Às ouvidorias caberão, no mínimo, as seguintes atribuições:

- Receber e protocolar manifestações de usuários;
- Registrar e sistematizar registros/processos, com classificação por tema, localidade e natureza da demanda;
- Encaminhar, tempestivamente, as demandas ao setor técnico ou administrativo competente para análise e providências;
- Monitorar o andamento das soluções e garantir retorno aos manifestantes dentro de prazos estabelecidos;
- Manter arquivo atualizado das manifestações e das providências adotadas, com identificação do responsável pelo tratamento e do status de cada processo;
- Assegurar meios acessíveis de atendimento (presencial, telefônico, digital) e observância às normas de proteção de dados pessoais e sigilo legal quando for o caso.

As informações e dados sistematizados pelas ouvidorias municipais deverão ser periodicamente encaminhados ao Consórcio Pró-Sinos, em formato padronizado, contendo o histórico completo do processo — desde a solicitação/registro até seu desfecho —, bem como indicadores consolidados (quantitativo de demandas por categoria, tempo médio de atendimento, taxa de resolução, recorrências e recomendações técnicas). Esse fluxo de informações constitui subsídio imprescindível ao exercício das funções de planejamento, regulação e fiscalização intermunicipal.

Periodicamente (recomenda-se, ao menos, periodicidade anual para divulgação consolidada, podendo a critério do Consórcio adotar periodicidade semestral), as ouvidorias deverão publicar, em local de fácil acesso público (ex.: sítio eletrônico da Prefeitura Municipal e do Consórcio), relatórios contendo as manifestações encerradas, indicadores apurados, medidas adotadas e eventuais deliberações correlatas.

Por fim, recomenda-se que o regulamento ou regimento interno do Consórcio discipline: prazos máximos para resposta e solução, fluxos de comunicação entre ouvidorias municipais e o Órgão Intermunicipal de Planejamento, mecanismos de garantia de transparência e proteção de dados, critérios mínimos de classificação e codificação das demandas, e procedimentos para auditoria e verificação dos indicadores reportados.

19 METAS DO PLANO

As metas do PIGIRS são apontamentos específicos, quantificados e datados que traduzem, para a escala municipal e intermunicipal, as diretrizes da PNRS - hierarquia: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos rejeitos. Elas definem “onde se quer chegar” em prazos de curto, médio e longo prazo e são base para planejamento, contratos, fiscalização e acesso a recursos federais. As metas servem de referência para dimensionar infraestrutura e programas de gestão, evitando investimentos sub ou superdimensionados e permitem monitorar desempenho do consórcio e dos municípios, por meio de indicadores padronizados, vinculando resultados a revisões do plano e à elegibilidade para financiamentos.

Nesse contexto, apresentam-se os objetivos indicados no capítulo de Programas, Ações e Indicadores.

- **Objetivos direcionados à gestão e orçamento público:**
 - Unificar e fortalecer o marco legal, institucional, operacional e financeiro municipal para a gestão integrada de resíduos sólidos.
 - Oferecer formação contínua para profissionais que atuam no sistema de RSU; capacitar e aperfeiçoar a equipe do poder público.
 - Qualificar o sistema municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC).
 - Qualificar o sistema de controle e fiscalização de grandes geradores.
- **Objetivos direcionados à universalização coleta seletiva e reciclagem:**
 - Aprimorar o sistema de coleta mista, segregando a coleta de orgânicos e promovendo a redução do volume de orgânicos dispostos em aterro sanitário.
 - Aprimorar o sistema de coleta seletiva e garantir a universalização da coleta mista de resíduos.
 - Fomentar e qualificar a cadeia produtiva da reciclagem: identificar materiais de interesse, fornecedores e compradores; formar pessoas e empresas para atuar no mercado de reciclagem.
- **Objetivos direcionados à inclusão social:**
 - Fomentar a qualificação e a profissionalização de grupos de catadores; promover a inclusão social de grupos vulneráveis.
 - Valorizar e organizar a atuação de associações e/ou cooperativas de catadores.

- **Objetivos direcionados à logística reversa:**
 - Garantir disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos sujeitos à logística reversa.
- **Objetivos direcionados ao aprimoramento da eficiência operacional:**
 - Melhorar operacionalmente e ampliar a cobertura do serviço de varrição de logradouros públicos.
 - Melhorar operacionalmente o serviço de poda de árvores.
 - Melhorar operacionalmente os demais serviços de limpeza urbana.
 - Assegurar o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no sistema de coleta e tratamento de esgoto.
 - Qualificar o gerenciamento de resíduos das unidades públicas de saúde.
 - Qualificar o sistema municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC).
 - Qualificar o sistema de controle e fiscalização de grandes geradores.
- **Objetivos direcionados à educação ambiental:**
 - Sensibilizar, conscientizar e capacitar a população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos municipais, visando aumentar a qualidade da segregação na fonte.

Para a definição e avaliação das metas deste plano foram adotadas, como referências técnicas e normativas, as seguintes fontes oficiais: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), publicado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2022, e a Nota Técnica Conjunta nº 01/2024/CC/PR/MCID/MMA, divulgada pelo Governo Federal em junho de 2024. Ambas as referências estabelecem metas progressivas relativas ao tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e ao aproveitamento das frações secas potencialmente recicláveis, fornecendo parâmetros temporais e percentuais que nortearam a definição de objetivos regionais.

A tabela a seguir consolida, de forma sintética, as metas aplicáveis à região Sul adotadas como base para a definição das metas do plano.

Tabela 19-1 – Metas do Planares e da NTC 01/2024 para tratamento de orgânicos e recicláveis secos – região sul.

Referência	Tipologia	2028	2032	2036	2040
Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES	Orgânicos ¹	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
	Secos recicláveis ²	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Nota Técnica Conjunta nº 01/2024/CC/PR/MCID/MMA	Orgânicos ¹	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
	Secos recicláveis ²	9,3%	11,5%	12,9%	14,4%

Notas:

Os percentuais estão em relação à massa total de RSU do sistema.

¹ Meta 7, Indicador global 7 – percentual da massa total destinada para tratamento biológico.

² Meta 6, Indicador global 6 – percentual de recuperação de materiais recicláveis.

Fonte: PLANARES, 2022; NTC 01/2024, 2024.

A meta relativa a recicláveis secos consignada na Nota Técnica Conjunta nº 01/2024 corresponde à meta estabelecida no PLANARES, deduzida da parcela atribuída ao setor empresarial em decorrência da implementação dos sistemas de logística reversa de embalagens (Meta 6 do PLANARES). Neste plano optou-se por adotar, como metas para a fração de recicláveis secos, os percentuais fixados pelo PLANARES sem aplicar a dedução em favor da logística reversa empresarial, de modo a garantir abordagem conservadora e abrangente para o planejamento intermunicipal.

Para meta de desvio total de resíduos de aterro adotou-se como parâmetro a Meta 4 (região Sul) do PLANARES. O percentual de desvio previsto é obtido pela soma das contribuições relativas à recuperação de materiais recicláveis (Meta 6 / Indicador Global 6), ao tratamento biológico da massa total (Meta 7 / Indicador Global 7) e à parcela destinada à recuperação energética conforme Meta 9. No entanto, no desenvolvimento da solução consorciada prevista constatou-se a viabilidade de superar o patamar de desvio de aterro previsto no PLANARES. Em razão disso, a partir do quinto ano, uma vez implementada a solução consorciada, passou-se a adotar um nível de desvio superior ao estabelecido pelo PLANARES, conforme quantificações e cronograma apresentados neste Plano.

Tabela 19-2 – Metas adotadas como base para o plano

Tipologia	Anos 1 a 4 (2026 – 2029)	Anos 5 e 6 (2030 – 2031)	Anos 7 a 10 (2032 – 2035)	Anos 11 a 14 (2036 – 2039)	Anos 15 a 30 (2040 – 2055)
Orgânicos ^{1,2}	0,0%	1,0%	2,0%	6,0%	10,0%
Recicláveis secos ³	3,5% ⁷	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Desvio de Aterro ^{5,6}	3,5%	70,0%	70,0%	75,0%	80,0%

Notas:

Os percentuais estão em relação à massa total de RSU do sistema.

¹ Percentual da massa total destinada para tratamento biológico.

² Meta de orgânicos alcançada pelo plano é inferior às metas do PLANARES e da NTC 01/2024.

³ Percentual de recuperação de materiais recicláveis.

⁵ Percentual da massa total recuperada.

⁶ Desvio total de aterro alcançado pelo plano é superior às metas do PLANARES.

⁷ Em média, 3,5% é aproximadamente o atual desempenho dos municípios.

Fonte: PLANARES adaptado para Pró-Sinos, 2022; NTC 01/2024, 2024.

As metas relativas à fração orgânica estabelecidas pelo PLANARES e pela Nota Técnica Conjunta nº 01/2024 referem-se expressamente ao “percentual da massa total destinada para tratamento biológico”. Em conformidade com essa definição, o encaminhamento de materiais orgânicos para tratamento térmico não é contabilizado para fins de atendimento à meta de orgânicos prevista nas referências federais.

O atendimento efetivo da meta orgânica depende de variáveis exógenas, sobretudo do nível de adesão e engajamento da população à coleta seletiva de orgânicos. Assim, a massa orgânica efetivamente disponível para compostagem estará condicionada à cobertura e à qualidade da segregação na origem, fatores que tendem a evoluir gradualmente e que exigem políticas permanentes de mobilização social e educação ambiental. Considerando esse cenário e adotando uma postura conservadora — além do fato de que o eventual tratamento térmico da fração orgânica não é contabilizado nos requisitos desta meta — foram estabelecidas percentuais de atingimento inferiores aos previstos pelo PLANARES e pela NTC 01/2024.

Cabe aqui ressaltar que as metas estabelecidas para este plano atuam diretamente sobre a redução e reutilização de materiais que seriam dispostos em aterro sanitário como rejeitos, a partir da inclusão de processos intermediários de recuperação de materiais.

19.1 Cálculo de Indicadores para o Acompanhamento das Metas do Plano

As metas do PIGIRS são expressas por percentuais da massa total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerada no período de referência e destinam-se a nortear planejamento, dimensionamento de infraestrutura, contratos e monitoramento. As métricas de acompanhamento são calculadas com base em massas (toneladas ou quilogramas) apuradas por pesagem padronizada. A seguir, será demonstrado o processo de mensuração por meta.

19.1.1 Indicador para Acompanhamento da Meta de Recuperação da Fração Orgânica

A meta de recuperação da fração orgânica mede a capacidade do sistema em captar e encaminhar matéria orgânica para tratamentos biológicos que reduzem disposição em aterro e geram recursos, como o composto. A meta é especialmente sensível à qualidade da segregação na fonte e ao engajamento domiciliar e institucional. Para compatibilidade com referências federais, materiais encaminhados exclusivamente para tratamento térmico não são considerados na massa destinada ao tratamento biológico, salvo disposição em contrário na metodologia adotada.

A fórmula de cálculo é conduzida da seguinte forma:

$$\% \text{ Orgânicos Tratados} = \left(\frac{Morg\_tb}{Mrdo} \right) \times 100$$

Onde,

Morg_tb = Massa total de resíduos orgânicos gerada e destinada para tratamento biológico;

Mrdo = Massa total de RDO gerada.

Detalhamento:

- Morg_tb deve ser mensurada por pesagem em unidades de compostagem e/ou demais tratamentos biológicos;
- Mrdo corresponderá à massa total consolidada do território no mesmo período, considerando a somatória das diversas fontes de destinação.

19.1.2 Indicador para Acompanhamento da Meta de Recuperação de Recicláveis Secos

A meta de recuperação de recicláveis secos avalia a eficiência do sistema em recuperar frações valorizáveis (papel, papelão, plástico, metal, vidro) para retorno ao mercado, reduzindo carga de aterro e gerando valor econômico e social. O indicador depende de segregação na fonte, eficiência das UTRs/cooperativas e canais de comercialização.

A fórmula de cálculo é conduzida da seguinte forma:

$$\% \text{ Recicláveis Recuperados} = \left(\frac{M_{rec}}{M_{rdo}} \right) \times 100$$

Onde,

M_{rec} = Massa total de resíduos recicláveis recuperada;

M_{rdo} = Massa total de RDO gerada;

Detalhamento:

- M_{rec} deve ser mensurada por pesagem nas unidades reciclagem e deve representar a massa líquida efetivamente recuperada (M_{rec} gerado menos rejeitos);
- M_{rdo} corresponderá à massa total consolidada do território no mesmo período, considerando a somatória das diversas fontes de destinação.

19.1.3 Indicador para Acompanhamento da Meta de Desvio de Disposição em Aterro Sanitário

O desvio de disposição em aterro sanitário indica a parcela da massa total de RSU que deixa de ser destinada a aterro sanitário em função de recuperação reciclável, tratamento biológico e recuperação energética. Este indicador sintetiza o grau de circulação material no território e serve como referência para metas de redução de disposição final.

A fórmula de cálculo é conduzida da seguinte forma:

$$\% \text{ Desvio de Disposição} = \left(\frac{M_{org\_tb} + M_{rec} + M_{ener}}{M_{rdo}} \right) \times 100$$

Onde,

Morg_tb = Massa total de resíduos orgânicos gerada e destinada para tratamento biológico;

Mrec = Massa total de resíduos recicláveis recuperados;

Mener = Massa total de resíduos destinados à recuperação energética;

Mrdo = Massa total de RDO gerada.

Detalhamento:

- Morg_tb deve ser mensurada por pesagem nas unidades de compostagem;
- Mrec deve ser mensurada por pesagem nas unidades reciclagem e deve representar a massa líquida efetivamente recuperada (Mrec gerado menos rejeitos);
- Mener deve ser mensurada por pesagem em unidades de recuperação energética;
- Mrdo corresponderá à massa total consolidada do território no mesmo período, considerando a somatória das diversas fontes de destinação.

20 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

Os serviços de manejo de resíduos sólidos envolvem uma série de etapas que vão desde a coleta de resíduos nos diversos sistemas possíveis, incluindo o porta-a-porta, o transporte, a triagem e a destinação dos mesmos através de processos ou alternativas ambientalmente adequados.

Os serviços de limpeza urbana promovem o asseio dos espaços públicos e a garantia de convivência saudável para a população. Os serviços também são variados desde a varrição de vias urbanas até a remoção de resíduos em espaços específicos com grande circulação de pessoas, as atividades de poda e capina, entre outros. O bom gerenciamento dessas diversas etapas garante a realização dos serviços à população de forma satisfatória e com qualidade, bem como garantem que não haja prejuízos ou impactos mesmo que indiretos à saúde pública.

Por isso, é necessário que a administração municipal esteja preparada, ciente e organizada para atuar ou manter o funcionamento minimamente aceitável ou adequado à população destes serviços mesmo em situações de adversidades ou eventos que mudem a situação normal da cidade ou situações de calamidade pública.

No presente contexto, descrevem-se as medidas preventivas e corretivas destinadas a mitigar os impactos decorrentes de eventos que possam interromper o manejo de resíduos sólidos nos municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos. Essas medidas têm por objetivo assegurar a capacidade operacional dos municípios diante de ocorrências emergenciais que, em razão de sua periculosidade, possam configurar situações críticas ou de urgência. Observados os pressupostos elencados no Capítulo 11, as ações também se orientam à preparação municipal para contingências caracterizadas por eventualidades de natureza episódica, tais como aquelas decorrentes de desastres naturais, garantindo prontidão institucional, continuidade de serviços essenciais e a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

As ações de caráter preventivo visam conferir ao sistema de manejo de resíduos sólidos um nível adequado de segurança operacional, reduzindo a probabilidade de descontinuidade dos serviços essenciais, assim, destaca-se a importância de avaliações e monitoramento periódico nas estruturas e equipamentos relacionados ao manejo de resíduos sólidos.

Em ocorrências atípicas que excedam a capacidade de resposta local, o poder público e os prestadores de serviço deverão dispor de estruturas de apoio previamente delineadas — incluindo força de trabalho qualificada, recursos materiais e equipamentos, suprimentos logísticos e suporte tecnológico — aptas a restabelecer e assegurar a continuidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos. Porém, como em qualquer atividade, existe a possibilidade de situações imprevistas e, neste caso, as possíveis situações críticas que exigem ações de contingência podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos, principalmente, através de

ações administrativas e operacionais realizadas pela prefeitura, consórcio e pelos prestadores dos serviços.

Nesse bojo, caracterizam-se como ações preventivas, notadamente controladas pelo poder público:

- Manter cadastro atualizado de empresas licenciadas para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, disponível para contratação em caráter emergencial, com indicação de capacidade operacional, licenças ambientais vigentes e contatos de resposta imediata;
- Manter cadastro atualizado de cooperativas, associações e demais entidades receptoras de material reciclável, contendo capacidade de recebimento, requisitos operacionais e condições de parceria ou contratação emergencial;
- Manter inventário atualizado de aterros sanitários privados instalados no Estado, com informações sobre localização, capacidade remanescente, autorizações ambientais, condições de acesso e contatos para acionamento em regime de contingência;
- Registrar, consolidar e manter histórico documental dos eventos emergenciais ocorridos — incluindo causas, medidas adotadas, tempo de resposta, custos e lições aprendidas — de modo a permitir análise de recorrência e subsidiar o aprimoramento contínuo de procedimentos, responsabilidades e planos de contingência.

Indica-se o estabelecimento das seguintes regras de segurança operacional na gestão da manutenção dos equipamentos e infraestruturas e para a prevenção de acidentes:

- Inventário de equipamentos e instalações;
- Cronograma de manutenção preventiva;
- Plano de manutenção preditiva para ativos críticos;
- Rotinas de inspeção periódica de equipamentos e veículos;
- Registro histórico das intervenções de manutenção;
- Plano de resposta a incêndios;
- Plano de resposta a acidentes ocorridos na coleta ou no transporte;
- Gestão de riscos ambientais em articulação com os órgãos ambientais competentes.

Diante do exposto, a Tabela a seguir apresenta as principais ações preventivas e corretivas para emergência e contingência a serem adotadas pelos municípios contemplados pelo PIGIRS. Destaca-se que tais ações objetivam orientar a atuação dos atores envolvidos no sentido de controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas inesperadas.

Tabela 20-1 – Principais ações preventivas e corretivas para emergência e contingência.

Ocorrência	Origem	Ações Corretivas Para Emergência E Contingência
Paralisação do serviço de varrição	- Greve dos trabalhadores da empresa contratada (serviço delegado). - Greve dos servidores municipais (prestação direta).	- Emitir comunicação oficial dirigida à população, esclarecendo a situação e orientando sobre colaboração para manutenção da limpeza urbana. - Priorizar limpeza manual ou mecanizada em áreas críticas e de maior circulação (centros comerciais, acessos hospitalares, terminais de transporte). - Remanejar servidores e agentes municipais aptos de outras atividades para atuações emergenciais, preservando normas trabalhistas e de segurança. - Contratar, em regime emergencial, empresa ou prestador especializado para a execução temporária do serviço, observando procedimento simplificado previsto na legislação aplicável. - Formalizar escala de trabalho extraordinária e monitorar desempenho por indicadores (áreas atendidas, tempo de resposta).
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Greve dos trabalhadores da empresa contratada (serviço delegado). - Greve dos servidores municipais (prestação direta).	- Divulgar oficialmente a ocorrência e orientações à população. - Priorizar intervenções manuais/mechanizadas em pontos críticos (calçadas, canteiros centrais, acessos públicos). - Alocar equipes temporárias internas ou contratar emergencialmente empresa especializada. - Reprogramar cronograma de manutenção com foco em segurança viária e saúde pública.
Paralisação dos serviços de coleta convencional e de resíduos públicos urbanos	- Greve dos trabalhadores da empresa contratada (serviço delegado). - Greve dos servidores municipais (prestação direta).	- Comunicar a população sobre a paralisação e recomendar medidas de armazenamento temporário domiciliar devidamente acondicionado. - Acionar plano de contingência da contratada ou do órgão gestor. - Contratar, em caráter emergencial, empresa especializada para continuidade da coleta.
	Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores	- Em caso de serviço delegado, solicitar à empresa contratada para que tome as medidas cabíveis de forma imediata. - Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva e providenciar reparo imediato dos veículos.
Paralisação da coleta seletiva ou de serviços de triagem de recicláveis	- Greve dos trabalhadores da empresa contratada (serviço delegado). - Greve dos servidores municipais (prestação direta). - Greve dos cooperados ou associados caso os serviços sejam prestados por	- Informar oficialmente a população e orientar a suspensão temporária da disponibilização de recicláveis até normalização. - Garantir acondicionamento adequado dos materiais recicláveis em pontos de espera, quando aplicável. - Celebrar contrato emergencial com empresa especializada para a coleta destes resíduos

Ocorrência	Origem	Ações Corretivas Para Emergência E Contingência
	cooperativa e/ou associação de catadores	
	Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores ou equipamentos das UTRs	- Em caso de serviço delegado, solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis imediatamente. - Substituir os veículos/equipamentos danificados pelos veículos reserva e providenciar reparo imediato dos veículos.
	Falta de mercado para comercialização do material reciclável	- Buscar novos compradores de material. - Contatar novas unidades de reciclagem. - Acondicionar os resíduos de forma adequada até que a situação se normalize.
Paralisação da coleta de Resíduos de Serviço de Saúde	Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado)	- Contratar empresa especializada em caráter emergencial. - Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize.
	Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores	- Solicitar à empresa prestadora do serviço que substitua o veículo por veículo reserva. - Exigir agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados.
Paralisação parcial da operação do aterro sanitário previsto	Ruptura de taludes, vazamento de percolados	- Providenciar os reparos imediatos no aterro - Realizar campanha adicional de monitoramento ambiental
	Avaria ou falha mecânica nos veículos operacionais e equipamentos	- Substituição dos veículos danificados por veículo reserva - Solicitar agilidade no reparo dos veículos e/ou equipamentos
	- Greve geral dos funcionários - Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador - Esgotamento da área de disposição - Encerramento do aterro em operação sem a implementação de novo local para disposição final	- Informar oficialmente a população para que ciente, colabore até a situação se normalizar - Contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos rejeitos - Contatar aterros privados mais próximos a fim de firmar contrato para destinação dos rejeitos em caráter emergencial
Interrupção, temporária ou prolongada, das operações de transbordo e tratamento de resíduos sólidos urbanos.	- Greve geral dos funcionários - Interdição, embargo ou determinações de suspensão de atividades por órgãos de fiscalização ambiental, sanitária ou de segurança.	- Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades. - Implementar programa de manutenção preventiva e preditiva de frotas e equipamentos, com registros técnicos atualizados e contratos de manutenção especializados. - Consolidar planos de relacionamento institucional e comunicação com órgãos fiscalizadores, com previsão de atendimento a exigências e protocolos técnicos que reduzam risco de embargo.

Ocorrência	Origem	Ações Corretivas Para Emergência E Contingência
	Avaria ou falhas mecânicas nos veículos operacionais e equipamentos	- Manter cadastro atualizado de fornecedores, empreiteiras e prestadores regionais qualificados (incluindo arranjos contratuais de pronta-disponibilidade) para resposta imediata em substituição ou suporte técnico. - Acionar contratos de emergência com fornecedores e prestadores previamente homologados para restabelecimento de operação. - Implementar plano operacional alternativo, com redistribuição de cargas entre unidades, uso temporário de pontos de apoio licenciados e priorização de áreas críticas. - Notificar e articular com o poder público e órgãos competentes para obtenção de autorização excepcional, quando aplicável.
Formação de depósitos irregulares e acúmulos de resíduos em espaços públicos ou privados que oneram a saúde pública, o meio ambiente e a estética urbana.	- Greve geral dos funcionários - Avaria ou falhas mecânicas nos veículos operacionais e equipamentos - Comportamento inadequado da população	- Prever plano de educação ambiental e comunicação social junto às populações no entorno desses pontos problemáticos de destinação indevida de resíduos sólidos. - Manter cadastro atualizado dos locais mais problemáticos quanto a esses passivos; - Realizar mutirões para realizar a limpeza dos locais identificados; - Programar medidas corretivas de melhoramento local desses pontos, implantação de placas, monitoramento à distância e medidas de controle punitivo (multas e/ou fiscalizações educativas).

Fonte: Tetra Tech, 2025.

20.1 Monitoramento

O monitoramento, no presente plano, refere-se à atividade de avaliação, que pode ser definida como a prática de atribuir valor a ações previamente planejadas. No que tange à avaliação de projetos, programas e políticas de governo, a atividade tem como objetivo maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução.

Nesse contexto, o monitoramento atinente ao PIGIRS envolve a utilização de um conjunto de estratégias destinadas a realizar o acompanhamento de uma política, programa ou projeto. É uma ferramenta utilizada para intervir no curso de um programa, corrigindo sua concepção. É o exame contínuo dos processos, produtos, resultados e os impactos das ações realizadas. O monitoramento permite identificar tempestivamente as vantagens e os pontos frágeis na execução de um programa e efetuar os ajustes necessários à maximização dos seus resultados e impactos.

A partir do monitoramento da implementação do PIGIRS a administração pública terá conhecimento da evolução da situação enfrentada e possuirá condições de avaliar os resultados de suas ações, para que a tomada de decisões possa resultar em modificações oportunas. O processo para operacionalização dos mecanismos de monitoramento e avaliação pode seguir o fluxograma apresentado na Figura a seguir. Os programas e indicadores estão detalhadamente descritos em capítulo específico.

Figura 20-1 - Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do PIGIRS.



Elaboração: Tetra Tech, 2025.

20.2 Indicadores para o monitoramento

O inciso VI do Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que os Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem conter indicadores de desempenho operacional e

ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que podem compor os mecanismos de avaliação e monitoramento da eficiência e eficácia e implementação do planejamento proposto. Como instrumento de avaliação e monitoramento dos aspectos relacionados com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão adotados alguns Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) correspondentes ao manejo de resíduos sólidos.

Sugere-se que, principalmente, durante o período de adaptação aos sistemas e mecanismos recomendados, no qual provavelmente haverá dificuldades relacionadas com a falta de experiência técnica e a dificuldade de adquirir as informações em sua totalidade, adote-se uma quantidade menor de indicadores, ou seja, utilize-se aqueles com maior grau de relevância e, gradativamente, aumente-se o monitoramento e assim gere-se resultados mais abrangentes para os municípios em questão. Portanto, o uso de indicadores como ferramenta de avaliação e monitoramento dos municípios pertencentes ao plano objetiva:

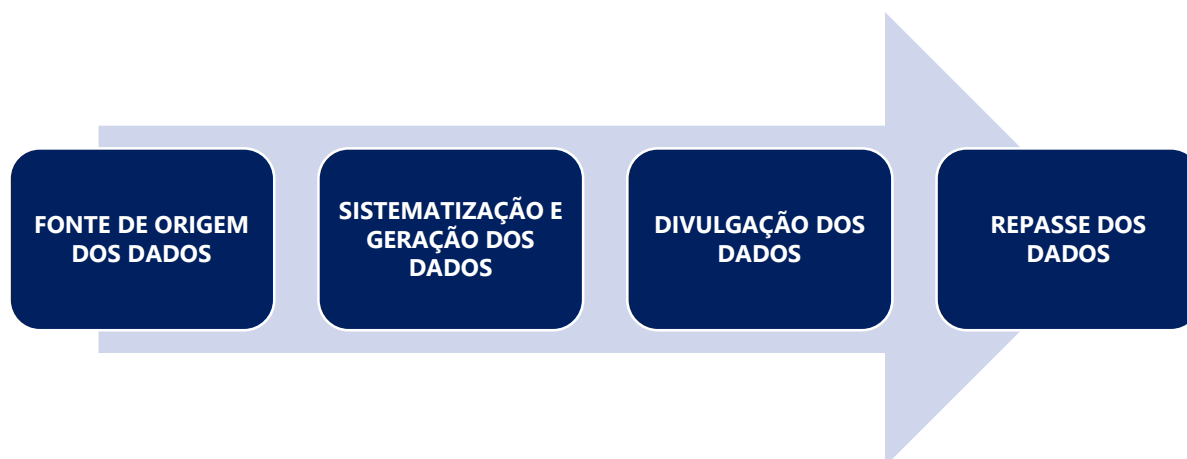
- Permitir que a entidade reguladora, as Prefeituras Municipais, o Consórcio Intermunicipal e toda população acompanhe o cumprimento dos objetivos, metas e ações fixados neste PIGIRS;
- Auxiliar nas tomadas de decisões econômico-financeiras, de qualidade, de infraestrutura, no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Garantir monitoramento pleno;
- Permitir destacar os pontos fortes e fracos dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, buscando resolver as carências existentes;
- Facilitar na implementação de sistemas de gestão do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Facilitar as atualizações diante das mudanças ocorridas no processo de implementação do PIGIRS nas revisões;
- Ser utilizado nas ações de educação ambiental e sensibilização.

A **Figura 20-2** apresenta o fluxo que deverá ser seguido pelos gestores públicos para a operacionalização e aplicação dos indicadores, objetivando a geração periódica de informações referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos municípios abrangidos por este PIGIRS. Na **Figura 20-2**, deve-se considerar:

- **Fonte e origem dos dados:** prestadores de serviços, secretarias e departamentos municipais, bibliografia e ouvidoria municipal (quando houver).
- **Sistematização e geração dos dados:** técnicos e especialistas dos municípios, designados pelo poder público, responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.
- **Divulgação dos dados:** secretarias e departamentos municipais responsáveis pela limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

- **Repasse dos dados:** fornecimento de informações sistematizadas pela Secretaria de Meio Ambiente ou secretaria municipal responsável pela gestão de resíduos ao Consórcio Pro-Sinos.

Figura 20-2 – Fluxograma esquemático da operacionalização e aplicação dos indicadores.



Elaboração: Tetra Tech, 2026.

À luz da Resolução da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) número 276, de 18 de dezembro de 2025, que aprova a Norma de Referência ANA nº 14/2025, que dispõe sobre indicadores da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, foram estabelecidos os indicadores recomendados para o acompanhamento dos serviços de manejo de RSU nos municípios abrangidos por este PIGIRS. Os indicadores estão divididos nas seguintes categorias:

i. Indicadores de Gestão:

- a. Cobertura de coleta de resíduos domésticos;
- b. Cobertura de coleta seletiva;
- c. Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos;
- d. Recuperação de resíduos sólidos urbanos; e
- e. Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos.

ii. Indicadores de Qualidade e Eficiência do Serviço:

- a. Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos;
- b. Cobertura do serviço de varrição pública;
- c. Continuidade do serviço de varrição pública;
- d. Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário;
- e. Resolução de reclamações;
- f. Recuperação de materiais recicláveis secos;

- g. Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos; e
- h. Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos.

Para a definição dos indicadores e a compreensão detalhada dos métodos de apuração, visando garantir a coleta e a atualização contínua das informações essenciais à sua manutenção, a Resolução ANA nº 276/2025 traz em seu conteúdo as fichas de cada um dos indicadores recomendados neste plano, incluindo sua fórmula de cálculo, informações sobre unidades de medida e referências de consulta, período de referência, forma de obtenção de dados, padrões de referência e sentido preferencial, além de complementações e observações pontuais.

Em seguida, oferece-se uma síntese simplificada de cada indicador, sem prejuízo de que a administração pública se oriente pelo detalhamento e pelas atualizações da Resolução ANA nº 276/2025 para sua elaboração ou revisão.

20.2.1 Indicadores de Gestão

20.2.1.1 Cobertura de coleta de resíduos domésticos

O indicador expressa o percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta de resíduos domésticos e equiparados de acordo com os parâmetros definidos pela entidade reguladora/instrumentos. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA IRS0001 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual tendo como referência o mês de dezembro de cada ano, seu padrão de referência deverá ser superior à 90% e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Cobertura de coleta de resíduos domésticos} = \frac{DC_{pp} + DC_{ponto} + EC_{pp} + EC_{ponto}}{D_{existentes} + E_{existentes}} \times 100$$

Onde:

DC_{pp} = Domicílios cobertos pelo serviço de coleta porta a porta;

DC_{ponto} = Domicílios cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto;

EC_{pp} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares cobertos pelo serviço de coleta porta a porta;

EC_{ponto} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto;

D_{existentes} = Domicílios existentes; e

E_{existentes} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares existentes.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de domicílios e estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares atendidos pelo serviço de coleta porta a porta:** levantar dados junto ao prestador de serviço do município/área de abrangência.
- **Para a quantidade de domicílios existentes:** adotar os dados disponíveis do IBGE ou cadastros oficiais.
- **Para a quantidade de estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares:** utilizar dados do prestador de serviço e/ou cadastros oficiais do município.

20.2.1.2 Cobertura de coleta seletiva

O indicador expressa o percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta seletiva. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – IRS0005 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual tendo como referência o mês de dezembro de cada ano, seu padrão de referência deverá ser superior a 70% e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Cobertura de coleta seletiva} = \frac{DCS_{pp} + DCS_{ponto} + ECS_{pp} + ECS_{ponto}}{D_{existentes} + E_{existentes}} \times 100$$

Onde:

DCS_{pp} = Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta;

DCS_{ponto} = Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto;

ECS_{pp} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta;

ECS_{ponto} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto;

D_{existentes} = Domicílios existentes; e

E_{existentes} = Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares existentes.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de domicílios e estabelecimentos com resíduos equiparados atendidos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta:** levantar dados junto ao prestador de serviço do município/área de abrangência (registros operacionais das rotas de coleta seletiva).
- **Para a quantidade de domicílios existentes:** adotar os dados disponíveis do IBGE ou cadastros oficiais.
- **Para a quantidade de estabelecimentos com resíduos equiparados aos domiciliares:** utilizar dados do prestador de serviço e/ou cadastros oficiais do município.

20.2.1.3 Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos

O indicador expressa o percentual dos resíduos sólidos urbanos coletados que são destinados ou seja, para lixões ou vazadouros, aterros controlados ou outros locais que não atendam às normas ambientais e sanitárias vigentes. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – IRS3002 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, seu padrão de referência deverá ser igual a 0% e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos} = \frac{QDI}{QTC} \times 100$$

Onde:

QTI (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados e com disposição final inadequada) = o somatório das massas coletadas que não tiveram disposição final adequada, ou seja, que foram enviadas para lixões ou vazadouros, aterros controlados ou outros locais que não atendam às normas ambientais e sanitárias vigentes;

QTC (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados) = somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta do serviço público de limpeza urbana; inclui a massa coletada por agente público, por agente privado ou por associação/cooperação de catadores contratada e não contratada.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de resíduos com disposição final inadequada:** utilizar registros de massa pelos controles operacionais do(s) prestador(es) de serviço, registros de

fiscalização ambiental, relatórios de pesagem e/ou registros de destino final que identifiquem encaminhamentos para locais inadequados (lixões, vazadouros, etc.).

- **Para a quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados:** adotar registros de massa das rotas de coleta fornecidos pelo(s) prestador(es) de serviço e/ou controles operacionais do serviço público de limpeza urbana.
- **Para complementar e validar as informações:** cruzar dados com registros de pesagem em unidades de tratamento, notas de entrada/saída, registros de aterros licenciados versus descarte em locais não licenciados e relatórios de fiscalização municipal.

20.2.1.4 Recuperação de resíduos sólidos urbanos

O indicador expressa o total de resíduos sólidos urbanos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – ISR3010 e GTR1029 (adaptados).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, seu padrão de referência deverá ser superior a 30% sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Recuperação de resíduos sólidos urbanos} = \frac{QRD}{QTC} \times 100$$

Onde:

QTR (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recuperados) = somatório da massa de materiais recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados e que foram efetivamente desviados da disposição final;

QTC (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados) = somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta do serviço público de limpeza urbana; inclui a massa coletada por agente público, por agente privado ou por associação/cooperação de catadores contratada e não contratada.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de resíduos sólidos urbanos recuperados:** utilizar registros de massa pelos controles operacionais das unidades de triagem, centrais de recepção, cooperativas e instalações de tratamento que processam a fração seca reciclável; podem ser medidos em balanças, notas de entrada/saída ou estimados conforme procedimentos operacionais do prestador. Não inclui quantidades recuperadas por catadores não organizados. Nem as quantidades recuperadas por intermédios privados ("sucateiros") ou por coleta privada de grandes geradores; Ainda, os registros de unidades/instalações de triagem, compostagem, biodigestão ou outras unidades de tratamento que recebam a fração orgânica;
- **Para a quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados:** adotar registros de massa das rotas de coleta fornecidos pelo(s) prestador(es) de serviço e/ou controles operacionais do serviço público de limpeza urbana;

20.2.1.5 Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos

O indicador expressa o percentual das despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos cobertas pela receita operacional direta. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – IFR1006 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, seu padrão de referência deverá ser superior a 75% e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Recuperação de despesas} = \frac{ROD}{TDMR} \times 100$$

Onde:

ROD (Receita operacional direta do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos) = Receita faturada (taxas ou tarifas) pela prestação do serviço para usuários de todas as categorias no ano de referência; inclui, quando existente, outros tipos de receita operacional direta cujo escopo esteja contemplado no "total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos".

TDMR (Total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos) = Somatório das despesas para prestação do serviço (inclui despesas operacionais/OPEX e investimentos prudentes e necessários/CAPEX, despesas com terceiros e materiais, custos de operação de rotas, unidades de tratamento, remuneração por serviços contratados, tributos e demais encargos relacionados ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos).

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a receita operacional direta:** utilizar registros contábeis do prestador do serviço, relatórios financeiros e controles de receita do ente titular/responsável.
- **Para o total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos:** adotar registros contábeis e demonstrativos de custos do prestador, incluindo OPEX e CAPEX relacionados ao serviço no ano de referência, segregando despesas diretamente atribuíveis ao serviço.
- **Para classificação e consolidação das informações em municípios com múltiplos prestadores:** consolidar dados contábeis e operacionais de todos os prestadores atuantes na área de abrangência, preferencialmente com base em registros padronizados e documentos comprobatórios (contratos, notas fiscais, relatórios de custos).

20.2.2 Indicadores Operacionais

20.2.2.1 Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos

O indicador expressa o percentual das rotas de coleta de resíduos domiciliares atendidas regularmente em relação ao total de rotas programadas. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Continuidade do serviço de coleta} = \frac{QRP - QRNR}{QRP} \times 100$$

Onde:

QRP (Quantidade de rotas programadas no período) = Somatório das rotas programadas no período para a coleta de resíduos domésticos, porta a porta e ponto a ponto, indiferenciadas por seletiva, conforme plano operacional;

QRNP (Quantidade de rotas não realizadas) = Somatório das rotas não realizadas ou incompletas no período, decorrentes de paralisações ou interrupções do serviço de coleta de

resíduos domésticos, porta a porta e ponto a ponto, indiferenciadas por seletiva, conforme critérios estabelecidos pela entidade reguladora/infracional.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de rotas programadas no período:** utilizar registros operacionais e planos de rota do prestador de serviço (sistemas de gestão de frotas, escalas e planilhas operacionais) que detalhem as rotas previstas no período de referência.
- **Para a quantidade de rotas não realizadas:** utilizar registros de ocorrências operacionais, ordens de serviço não cumpridas, relatórios de fiscalização, e registros do prestador de serviço sobre interrupções e paralisações; podem ser complementados por registros de monitoramento em tempo real (telemetria) quando disponíveis.
- **Para consolidação municipal:** somar as informações de todos os prestadores e sistemas atuantes na área de abrangência, adotando registros padronizados para garantir comparabilidade.

20.2.2.2 Cobertura do serviço de varrição pública

O indicador expressa o de abrangência do serviço de varrição pública na área urbana do município. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é a referência SINISA – GTR2002 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Cobertura do serviço de varrição pública} = \frac{VVP}{VAU} \times 100$$

Onde:

VVP (Vias na área urbana do município com varrição prevista) = Somatório da quilometragem das vias na área urbana do município que possuem serviços de varrição previstos, conforme o plano operacional de prestação dos serviços (rotas e cronogramas de varrição);

VAU (Vias na área urbana do município) = Somatório da quilometragem das vias existentes, pavimentadas ou não, na área urbana do município, que compõem a malha de vias considerada para a prestação do serviço.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a extensão (quilometragem) de vias com varrição prevista:** utilizar o plano operacional do prestador de serviço, mapas de rotas e registros operacionais do prestador; pode-se apoiar em sistemas de gestão operacional e em geoprocessamento para mapear as vias contempladas nas rotas e frequências de varrição.
- **Para a extensão (quilometragem) de vias na área urbana do município:** contabilizar com apoio de softwares de geoprocessamento a partir do mapa de vias municipais e cadastro urbano; adotar base cartográfica oficial do município ou cadastros nacionais/oficiais quando disponíveis.
- **Para consolidação municipal:** somar as informações quando houver múltiplos prestadores ou arranjos de prestação, garantindo que a metodologia de medição (quilometragem considerada por via) seja homogênea entre os prestadores.

20.2.2.3 Continuidade do serviço de varrição pública

O indicador expressa o percentual da realização do serviço de varrição pública em relação àquilo previsto pelo prestador. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Continuidade do serviço de varrição pública} = \frac{SVR}{SVP} \times 100$$

Onde:

- **SVR (Serviço de varrição realizado)** = Extensão (quilometragem ou área) de vias e logradouros públicos efetivamente varridos no período, conforme registros operacionais do prestador;
- **SVP (Serviço de varrição previsto)** = Extensão (quilometragem ou área) de vias e logradouros públicos previstas no plano operacional do prestador para o mesmo período.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para o serviço de varrição previsto:** utilizar o plano operacional do prestador (rotas, cronogramas e extensão de vias previstas), mapas de rotas e sistemas de gestão operacional.

- **Para o serviço de varrição realizado:** utilizar registros operacionais do prestador (relatórios de serviços executados, telemetria/registro de GPS de veículos/equipas, ordens de serviço cumpridas e controles de execução), bem como relatórios de fiscalização da autoridade municipal.
- **Para consolidação municipal:** somar as informações de todos os prestadores e sistemas atuantes na área de abrangência, garantindo padronização da unidade de medida (quilômetros ou metros quadrados) entre prestadores.

20.2.2.4 Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário

O indicador expressa o percentual da massa de resíduos sólidos urbanos disposta em unidades de aterro sanitário em relação à capacidade total projetada, indicando o grau de ocupação e a vida útil remanescente do aterro sanitário. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – IRS2001 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto menor o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário} = \frac{CUD}{CTD} \times 100$$

Onde:

CUD (Capacidade utilizada da unidade de disposição final) = Quantidade de massa de resíduos sólidos urbanos que já foi aterrada na unidade de disposição final (toneladas), considerando o somatório das massas efetivamente recepcionadas e aterradas até a data de referência;

CTD (Capacidade total máxima da unidade de disposição final) = Capacidade máxima projetada do aterro sanitário (toneladas), considerando as estruturas já instaladas e as áreas previstas para expansão.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a capacidade utilizada da unidade de disposição final:** utilizar registros de massa pelos controles operacionais do aterro (balanças de entrada/saída, notas de entrega, relatórios de pesagem) e relatórios operacionais do prestador de serviço; quando existirem

entradas de resíduos em diferentes células, somar as massas devidamente registradas por célula até a data de referência.

- **Para a capacidade total máxima da unidade de disposição final:** utilizar o projeto executivo/estudos de engenharia do aterro, licenças ambientais e informações técnicas do titular ou do prestador responsáveis pelo aterro (capacidade projetada por célula e por fase de operação).
- **Para validar e complementar os dados:** cruzar registros com contratos, notas fiscais de transporte, registros de fiscalização ambiental e inventários técnicos do aterro.

20.2.2.5 Resolução de reclamações

O indicador expressa o percentual de resolução de reclamações referentes ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e ao serviço público de limpeza urbana. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é a Norma de Referência nº 9/2024 – Nível II – 04 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Resolução de reclamações} = \frac{QRPR}{QRP} \times 100$$

Onde:

QRPR (Quantidade de reclamações procedentes resolvidas) = Quantidade total de reclamações procedentes referentes ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e ao serviço público de limpeza urbana que foram efetivamente resolvidas conforme critérios e prazos definidos no período de referência;

QRP (Quantidade de reclamações procedentes) = Quantidade total de reclamações procedentes referentes ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e ao serviço público de limpeza urbana registradas no período de referência, incluindo reclamações repetidas, recebidas de qualquer fonte (usuário ou não) e registradas no sistema do prestador; considera-se como procedente a reclamação classificada como tal nos registros do prestador ou pela autoridade reguladora.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de reclamações procedentes resolvidas e para a quantidade de reclamações procedentes:** utilizar os registros de atendimento e canais oficiais do prestador de serviço (ou do ente titular) — chamadas telefônicas, formulários eletrônicos, e-mail, protocolos de atendimento, sistema de gestão de chamadas ou ouvidoria — devidamente classificados quanto à procedência e ao status de resolução;
- **Para validar os prazos e critérios de resolução:** consultar a normativa regulatória aplicável, contratos de prestação de serviço e relatórios de fiscalização da autoridade municipal/reguladora.

20.2.2.6 Recuperação de materiais recicláveis secos

O indicador expressa o percentual da quantidade de materiais recicláveis secos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA – IRS3004 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Cobertura de recuperação de materiais recicláveis secos} = \frac{QTRR}{QTRSU} \times 100$$

Onde:

QTRR (Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados) = Somatório da massa de materiais recicláveis secos recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados que foram efetivamente desviados da disposição final (toneladas);

QTRSU (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados) = Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta do serviço público de limpeza urbana; inclui a massa coletada por agente público, por agente privado ou por associação/cooperação de catadores contratada e não contratada (toneladas).

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados:** utilizar registros de massa pelos controles operacionais das unidades de triagem, centrais de recepção,

cooperativas e instalações de tratamento que processam a fração seca reciclável; podem ser medidos em balanças, notas de entrada/saída ou estimados conforme procedimentos operacionais do prestador. Não inclui quantidades recuperadas por catadores não organizados. Nem as quantidades recuperadas por intermédios privados ("sucateiros") ou por coleta privada de grandes geradores;

- **Para a quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados:** utilizar registros de massa das rotas de coleta fornecidos pelo(s) prestador(es) de serviço e/ou controles operacionais do serviço público de limpeza urbana (balanças de veículos, notas fiscais de transporte, sistemas de gestão de rotas);
- **Para complementar e validar as informações:** cruzar os registros de pesagem das unidades de triagem com notas fiscais/recibos, registros de transferência para mercados de recicláveis e relatórios de fiscalização ambiental; quando houver múltiplos prestadores, consolidar as massas reportadas por cada prestador.

20.2.2.7 Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O indicador expressa o percentual da quantidade de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletado. A unidade de medida de seus resultados é dada em Percentual (%) e a principal referência para a obtenção de dados é o indicador SINISA IRS005 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos} = \frac{Q_{TOR}}{Q_{TRSU}} \times 100$$

Onde:

Q_{TOR} (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados) = Somatório da massa de materiais orgânicos recuperados a partir dos resíduos sólidos urbanos coletados que foram efetivamente desviados da disposição final;

Q_{TRSU} (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados) = Somatório da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta de resíduos sólidos do serviço público de limpeza urbana; inclui a massa coletada por agente público, por agente privado ou por associação/cooperação de catadores contratada e não contratada.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de resíduos orgânicos recuperados e para os registros de massa das frações recuperadas:** utilizar registros de massa pelos controles operacionais do(s) prestador(es) de serviço, referentes às unidades/instalações de triagem, compostagem, biodigestão ou outras unidades de tratamento que recebam a fração orgânica; podem ser medidos ou estimados conforme procedimentos operacionais.
- **Para a quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados:** utilizar registros de massa das rotas de coleta (prestador(es) de serviço) e/ou controles operacionais do serviço público de limpeza urbana.
- **Para informações complementares sobre volumes coletados e origem (domésticos e equiparados):** consultar os cadastros oficiais do município, relatórios operacionais do prestador de serviço e sistemas de gestão municipal de resíduos.

20.2.2.8 Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos.

O indicador expressa a quantidade de biogás coletado em processos de manejo de resíduos sólidos urbanos aproveitado para geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) ou purificado para uso como biometano, em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados. A unidade de medida de seus resultados é dada em metro cúbico por tonelada (m³/t) e a principal referência para a obtenção de dados é a referência SINISA – GTR1028 (adaptado).

Recomenda-se sua apuração de forma anual, de janeiro à dezembro, sendo que quanto maior o resultado obtido, melhor, e sua fórmula de apuração é a seguinte:

$$\text{Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos} = \frac{QBR}{QTRSU}$$

Onde:

QBR (Quantidade de biogás recuperado) = Volume de biogás (m³) proveniente de processos de manejo de resíduos sólidos urbanos (aterros controlados com recuperação de biogás, biodigestores, unidades de digestão anaeróbia, unidades de tratamento de biogás ou outras instalações validadas pela entidade reguladora) que foi efetivamente aproveitado para geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) ou purificado para uso como biometano, no período de referência. Excluir volumes apenas fugitivos ou destinados exclusivamente à queima sem aproveitamento energético, salvo se a queima for parte do processo de recuperação energético validado.

QTRSU (Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados) = Somatório da massa (toneladas) proveniente das rotas de coleta de resíduos domésticos e equiparados e da massa proveniente das rotas de coleta do serviço público de limpeza urbana; inclui a massa coletada por agente público, por agente privado ou por associação/cooperação de catadores contratada e não contratada, no período de referência.

Os dados para a apuração podem ser obtidos da seguinte forma:

- **Para a quantidade de biogás recuperado:** utilizar registros operacionais das unidades geradoras de biogás (medição volumétrica por medidores de vazão, registros de produção/consumo de gás, notas de controle das unidades de tratamento, relatórios de manutenção e calibração), certificados ou laudos técnicos de aproveitamento energético e registros de contratos/comercialização quando aplicável;
- **Para a quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados:** adotar registros de massa das rotas de coleta (balanças de veículos, notas fiscais/recibos de transporte, sistemas de gestão operacional dos prestadores) e controles operacionais do serviço público de limpeza urbana;
- **Para validar e complementar as informações:** cruzar medições de biogás com registros de consumo/geração de energia (medidores de energia elétrica ou térmica), notas fiscais de venda de biometano, registros de destinação por célula em aterros e relatórios de fiscalização ambiental; quando houver múltiplos produtores de biogás ou unidades de tratamento na área de abrangência, consolidar os volumes reportados por cada unidade.

20.2.3 Indicadores de Socioambientais e Culturais

Para além dos indicadores fundamentados na Resolução ANA nº 276/2025, recomenda-se para a avaliação e monitoramento dos aspectos socioambientais e culturais, a aplicação de indicadores de sustentabilidade propostos por Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2007), para avaliar a gestão pública de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno e médio porte.

Para cada indicador de sustentabilidade, Milanez (2002) definiu três parâmetros de avaliação, apresentados na **Tabela 20-2**, que serão seguidos para os indicadores propostos para o monitoramento e controle da eficiência e eficácia dessas variáveis durante a implementação do PIGIRS.

Tabela 20-2 – Parâmetros de avaliação para a aplicação dos indicadores socioambientais e culturais.

Tendência	Sigla
Muito desfavorável	MD
Desfavorável	D
Favorável	F

Fonte: Adaptado de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2007).

A **Tabela 20-3** apresenta os indicadores que devem ser monitorados para a avaliação sistemática dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos municípios abrangidos por este PIGIRS, mapeando assim, a evolução da gestão sustentável das administrações públicas.

Tabela 20-3 – Indicadores para avaliação dos aspectos socioambientais e culturais.

Indicador	Formato de Avaliação
Quantidade de ocorrências de lançamentos de resíduos sólidos em locais inadequados	(MD) Mais de 4 ocorrências/ano a cada 1.000 hab. (D) Entre 1 e 4 ocorrências/ano a cada 1.000 hab. (F) Menos de 1 ocorrências/ano a cada 1.000 hab.
Grau de recuperação dos passivos ambientais	(MD) Nenhuma ação identificada para os passivos mapeados; (D) Ações de planejamento aplicadas às áreas de passivos mapeados, porém não executadas; (F) Ações de planejamento aplicadas e executadas nas áreas de passivos mapeadas.
Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de resíduos sólidos	(MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final (D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas (F) Inexistência de situações descritas anteriormente
Existência de informações sobre a gestão de resíduos sólidos sistematizadas e disponibilizadas para a população	(MD) As informações não são sistematizadas (D) As informações são sistematizadas, porém não estão acessíveis à população (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população
Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de resíduos sólidos	(MD) Inexistência de programas educativos (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população (F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população

Fonte: Adaptado de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2007)

Observa-se que nas revisões periódicas do PIGIRS podem ser propostos indicadores socioambientais e culturais adicionais capazes de aprofundar o conhecimento das realidades locais nestes aspectos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A importância da divulgação dos dados gerados está relacionada com a asseguarção da ampla publicidade e do

controle social, princípios essenciais estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010.

O detalhamento de cada um dos indicadores apresentados na **Tabela 20-3**, contendo sua descrição, objetivo, avaliação de tendência, fonte de origem das informações, periodicidade de avaliação e que setor da administração pública ficará responsável pela geração e divulgação dos resultados, deverá ser definido pela equipe gestora da secretaria municipal responsável pela gestão de resíduos sólidos.

20.3 Relatórios De Acompanhamento

Entre os instrumentos previstos para avaliação, monitoramento e controle, destacam-se os Relatórios de Acompanhamento municipais e intermunicipais. Esses relatórios têm por objetivo principal caracterizar a situação e a qualidade dos sistemas e serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos dos municípios abrangidos por este PIGIRS, relacionando-os às condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental. Sua função é verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do plano e a evolução de sua implementação.

Os Relatórios de Acompanhamento serão elaborados segundo critérios, índices, parâmetros e prazos estabelecidos pelas Prefeituras Municipais em conjunto com o Órgão Intermunicipal de Planejamento, e consensuados com a Agência de Regulação. Recomenda-se a realização anual desses relatórios, considerando todos os mecanismos de avaliação e monitoramento propostos e, em especial, as informações sistematizadas dos indicadores, a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas e as demandas registradas nas ouvidorias municipais.

Os Relatórios Municipais de Acompanhamento deverão ser elaborados pela Gerência de Resíduos Sólidos (GRD) vinculada à secretaria municipal competente. Podem ser gerados de forma automatizada — caso a Prefeitura adote um sistema informatizado — ou de forma manual. Já os Relatórios Intermunicipais serão elaborados pelo Consórcio Pró-Sinos, com foco na produção de informações capazes de orientar as ações cuja execução lhe couber, direta ou indiretamente.

A **Tabela 20-4** apresenta as principais informações sugeridas para a elaboração e divulgação dos Relatórios de Acompanhamento, indicando conteúdo mínimo, periodicidade, principais meios de divulgação e os órgãos responsáveis pela elaboração e divulgação dos resultados.

Tabela 20-4 - Principais informações para a elaboração e divulgação dos Relatórios municipais de Acompanhamento de implementação do PIGIRS.

Conteúdo Mínimo do Relatório de Acompanhamento

1. Introdução: apresentar resumidamente ao leitor o tema que será desenvolvido e de que forma será apresentado ao longo do trabalho;

2. Avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas: consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, expor de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados com relação à eficácia da implementação das ações do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS).

3. Indicadores: consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, recomenda-se que se criem subtópicos específicos para cada indicador, expondo de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados, podendo compará-los, quando possível, com resultados de anos anteriores, demonstrando a evolução da implementação do PIGIRS;

- a. Desempenho socioambiental e cultural;
- b. Desempenho em gestão;
- c. Desempenho operacional.

4. Processos encerrados: consolidar as manifestações recebidas durante o período, separando-as por grupos de usuários (bairros) e demandas por categorias (sugestões, ideias, denúncias, reclamações, elogios, etc.). Destaca-se a importância de serem apresentados os quantitativos de manifestações por setores do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e os procedimentos e encaminhamentos conduzidos. Os resultados podem ser apresentados graficamente. Em anexo, podem ser apresentadas as eventuais sugestões dos populares para a melhoria do sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5. Conclusão: a partir dos resultados obtidos, elaborar uma síntese do assunto abordado e das conclusões a que se chegou, expondo o correto cumprimento ou não da implementação do PIGIRS e as recomendações para as posteriores revisões e atualizações do Plano.

Periodicidade sugerida de sua elaboração

Anual

Principal meio de divulgação

Site das Prefeituras Municipais

Responsável pela elaboração e divulgação

Secretaria de Meio Ambiente ou outro competente das administração municipal responsável pelo PIGIRS

Elaboração: Tetra Tech, 2026.

21 REVISÃO DO PLANO

A periodicidade de revisão do plano dos municípios integrantes do Consórcio Pro Sinos será de 10 (dez) anos. O intuito é garantir tempo hábil para medir, verificar, avaliar e compreender os impactos da implantação do PIGIRS no desempenho do gerenciamento de RSU.

Contudo, uma avaliação de sua aderência deverá ser executada a cada 4 (quatro) anos, conforme observada a diretriz estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual orienta a observância prioritária da vigência dos planos plurianuais municipais.

Sublinha-se que a revisão e atualização do Plano preserva sua validade técnica e operacional, assegurando que o instrumento de gestão não se torne obsoleto, que o planejamento mantenha flexibilidade diante de mudanças contextuais e que haja aprimoramento contínuo dos objetivos, metas, programas, projetos e ações nele previstos. Adicionalmente, o processo de atualização contribui para o incremento da transparência e da prestação de contas das ações do Poder Público no âmbito da gestão de resíduos sólidos.

A revisão do PIGIRS integra o ciclo do planejamento estratégico, tendo por finalidade o fortalecimento dos mecanismos de formulação, implementação e acompanhamento das políticas municipais relacionadas à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos. Trata-se de procedimento de atualização e aperfeiçoamento da programação em curso — e não de elaboração de um plano inteiramente novo — orientado à incorporação de lições aprendidas, à correção de rumos e ao ajuste de prioridades e recursos, de modo a garantir maior efetividade e eficiência na prestação dos serviços públicos.

22 REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira NBR 16.849, de 10 de fevereiro de 2020. Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos - Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ.
- ABREU, F.V.; COSTA FILHO, M.A.F.; SOUZA, M.C.L.. **Biogás de aterros sanitários para geração de energia renovável e limpa – um estudo de viabilidade técnica e econômica.** IX Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica (CIBIM), 2009.
- AGÊNCIA RMBH – AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE. **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: região metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano.** Belo Horizonte: Agência RMBH, 2013. Disponível em: <http://tinyurl.com/pmrs2013pdf>
- ANGOTTI, Kleber. **Matriz RACI.** Disponível em: http://www.angotti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28:matriz-raci&catid=2:gp-informacoes&Itemid=2
- ARCHER, E.; BADDELEY, A.; KLEIN, A.; SCHWAGER, J.; WHITING, K. (2005) **Mechanical-biological-treatment : a guide for decision makers processes, policies & markets.** Londres, Juniper Consultancy Services Ltd, v. 1.
- BERGI, R.S.. **Compostagem como alternativa à disposição final de Resíduos Sólidos Orgânicos do saneamento em pequenos municípios.** 2018. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.
- BEZERRA, V.R.; MONTERO, L.R.R.; LEITE, V.D.; SILVA, A.O.; BRITO, Y.J.D; LIMA, C.A.P. **Estimativa teórica de aproveitamento energético a partir de biodigestor no município de Sousa – PB.** Mix Sustentável, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 43–50, ago. 2020a.
- BEZERRA, V.R.; RODRIGUES, R.M.M.; Ó, K.D.S. Do; PORTO, R.M.I.; MONTERO, L.R.R.; LEITE, V.D.. **Estimativa do potencial energético a partir da produção de biogás de RSU no Estado da Paraíba.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 49251–49261, jul. 2020b.
- BINGEMER, H.G; P. J. CRUTZEN, P.J. **The production of methane from solid wastes.** Journal of Geophysical Research Atmospheres. Vol 92:D2 p2181-2187. <https://doi.org/10.1029/JD092iD02p02181>. Fev.1987.

- BORSATO, V.M.. **Análise de viabilidade técnica-econômica-financeira da implantação de um empreendimento de compostagem de resíduos orgânicos a ser instalado na cidade de Ponta Grossa**. 2015. 121 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.
- BORTOLATTO, M.S.. **Análise da viabilidade econômica na implantação de uma usina de triagem e compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Morro da Fumaça**. 2012. 51 f. Monografia de Pós-Graduação – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2012.
- BRÁS, I. et al. **Refuse Derived Fuel from Municipal Solid Waste rejected fractions- a Case Study**. Energy Procedia, [s.l.], v. 120, p.349-356, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.227>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217327972>.
- BRASIL. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Agenda 21**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/640.html>
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm
- BRASIL. Decreto Federal nº 10.117/2019. **Dispõe sobre recuperação energética de resíduos sólidos**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.117-de-19-de-novembro-de-2019-228634453>
- BRASIL. Decreto Federal nº 10.240/2020. **Trata da implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm
- BRASIL. Decreto Federal nº 10.936/2022 - **Regulamenta a PNRS**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm

- BRASIL. Decreto Federal nº 11.043/2022 - **Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm
- BRASIL. Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm
- BRASIL. Decreto Federal nº 7.217/2010 – **Regulamenta a LDNSB.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm
- BRASIL. Decreto Federal nº 9.578/2018 – **Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e a Política Nacional sobre Mudança do Clima.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9578.htm
- BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020 - **Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.** Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm
- BRASIL. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023 - **Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm#art1
- BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm

- BRASIL. Lei Complementar nº 11, de 18 de dezembro de 2007. **Institui o plano diretor do desenvolvimento urbano do município de Cachoeirinha.** Rio Grande do Sul, RS, 2007. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-cachoeirinha-rs>
- BRASIL. Lei Federal nº 11.107/2005. **Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 11.445/2007 – **Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB).** Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 12.187/2009 – **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).** Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 14.026/2020 - **Novo Marco Legal do Saneamento.** Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021 - **Lei de Incentivo à Reciclagem.** Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 6.938/1981 – **Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília, DF, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 9.605/1998 – **Lei de Crimes Ambientais.** Brasília, DF, 1995. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm

- BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm
- BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm
- BRASIL. Lei Municipal nº 906, de 15 de setembro de 2010. **Consolida a legislação que instituiu o plano diretor de desenvolvimento (PDD) do município de Araricá, e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2010. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-ararica>
[rs#:~:text=Art.%20%C2%BA%20O%20Plano%20Diretor%20de%20Desenvolvimento%20%28PDD%29%2C,incorporarem%20as%20diretrizes%20e%20as%20prioridades%20nele%20contidas.](https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-ararica#:~:text=Art.%20%C2%BA%20O%20Plano%20Diretor%20de%20Desenvolvimento%20%28PDD%29%2C,incorporarem%20as%20diretrizes%20e%20as%20prioridades%20nele%20contidas.)
- BRASIL. Lei Municipal nº 5.329, de 30 de agosto de 2022. **Reestrutura o plano diretor de desenvolvimento territorial do município de Campo Bom, nos termos dos artigos 39, 40, 41 e 42 da lei federal 10.257/2001.** Rio Grande do Sul, RS, 2022. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-campo-bom-rs>
- BRASIL. Lei nº 1037, de 04 de dezembro de 2009. **Institui o plano diretor de Riozinho.** Rio Grande do Sul, RS, 2009. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-riozinho-rs>
- BRASIL. Lei nº 1840/2001. **Cria o plano diretor do município de Parobé e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2001. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-parobe-rs>
- BRASIL. Lei nº 2.167, de 05 de setembro de 2022. **Altera o plano diretor de desenvolvimento integrado - PDDI do município de Capela de Santana, lei municipal nº 1049/2008 e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2022. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/c/capela-de-santana/lei-ordinaria/2022/217/2167/lei-ordinaria-n-2167-2022-altera-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-integrado-pddi-do-municipio-de-capela-de-santana-lei-municipal-n-1049-2008-e-da-outras-providencias?q=Lei+Municipal+n%C2%BA+1049%2F2008>

- BRASIL. Lei nº 2142, de 01 de novembro de 2006. **Institui plano diretor do município de Rolante.** Rio Grande do Sul, RS, 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-rolante-rs>
- BRASIL. Lei nº 2206, de 13 de setembro de 2011. **Revisa, altera e consolida a lei nº 1515/2004, com a redação dada pela lei nº 2080/2010, que institui o 2º plano diretor do município de Portão, e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-portao-rs>
- BRASIL. Lei nº 2896, de 11 de outubro de 2006. **Institui o plano diretor, as diretrizes, adequando-o ao estatuto das cidades e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-sapucaia-do-sul-rs>
- BRASIL. Lei nº 3.499 de 21 de novembro de 2019. **Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental Integrado - PDDUAI do Município de São Francisco de Paula e determina outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-sao-francisco-de-paula-rs>
- BRASIL. Lei nº 3.824, de 27 de outubro de 2006. **Reestrutura o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental do Município de Igrejinha.** Rio Grande do Sul, RS, 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-igrejinha-rs>
- BRASIL. Lei nº 6672, de 27 de outubro de 2017. **Consolida o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Esteio.** Rio Grande do Sul, RS, 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-esteio-rs>
- BRASIL. Lei nº 677, de 02 de junho de 2004. **Institui o plano diretor de desenvolvimento urbano integrado do município de Glorinha, e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2004. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-glorinha-rs>
- BRASIL. Lei nº 814, de 05 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre o desenvolvimento urbano, instituindo o plano diretor de desenvolvimento sustentável do município de Nova Santa Rita e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-nova-santa-rita-rs>

- BRASIL. Lei ordinária nº 1450, de 01 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre a Política Urbana e Rural, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial e Ambiental de Nova Hartz, e dá outras providências.** Rio Grande do Sul, RS, 2009. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/nova-hartz/lei-ordinaria/2009/145/1450/lei-ordinaria-n-1450-2009-dispoe-sobre-a-politica-urbana-e-rural-institui-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-territorial-e-ambiental-de-nova-hartz-e-da-outras-providencias>
- BRASIL. Portaria Interministerial nº 274/2019 - **Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.** Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-86235505>
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 422 de 23 de março de 2010. **Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-422-2010_112249.html
- BRIDI, E. et al. **Otimização Na Coleta Domiciliar De Resíduos Sólidos Urbanos Pela Implantação De Uma Segunda Estação De Transbordo Em Porto Alegre – RS.** 2º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos – Porto Alegre, 2009.
- CAPELA DE SANTANA, município. **Lei Ordinária nº 1669 de 13 de fevereiro de 2015.** Institui o plano municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos destinado à execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo e drenagem de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos no município de Capela de Santana, e dá outras providências. Capela de Santana-RS, 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/c/capela-de-santana/lei-ordinaria/2015/167/1669/lei-ordinaria-n-1669-2015-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-e-gestao-integrada-de-residuos-solidos-destinado-a-execucao-dos-servicos-de-abastecimento-de-agua-esgotamento-sanitario-manejo-e-drenagem-de-aguas-pluviais-e-residuos-solidos-urbanos-no-municipio-de-capela-de-santana-e-da-outras-providencias?q=1669>
- CARVALHO, Ruy de Quadros; TAVARES, André Neiva; SANTOS, Glicia Vieira dos; BAJAY, Sérgio Valdir. **Oportunidades enterradas: Geração elétrica a partir do biogás de Resíduos Sólidos Urbanos.** Vitória: EDUFES, 2019.
- CECAD 2.0: **Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico.** [S. l.]. Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único. Ministério do Desenvolvimento e

Assistência Social, Família e Combate à fome. Disponível em:
<https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php>.

- CEZAR, F. Empresa adquire caminhão adaptado para coleta seletiva. **Jornal da Candelária**. Candelária, RS, 2020. Disponível em: <https://jornaldecandelaria.com.br/destaques/empresa-adquire-caminhao-adaptado-para-coleta-seletiva/>
- COMITESINOS - Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. **Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos**. São Leopoldo, RS, [S.I.]. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/bacia-hidrografica-do-rio-dos-sinos>
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama 358/2005 - **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=453
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 01/1986 - **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Brasília, DF, 1986. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237/1997 – **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama nº 307/2002 - **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 404/2008 - **Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=573

- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama nº 313/2002 - **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=331
- CONRESOL - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. **Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira (EVTE)**. Curitiba: Conresol, 2020. 120 p. Disponível em: <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2020/00290035.pdf>.
- CONSEMA. Resolução nº 372, de 22 de fevereiro de 2018. **Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202112/02170410-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>
- CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS (Pró-Sinos). **PLANOS MUNICIPAIS**. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.prosinos.rs.gov.br/pagina?79-planos-de-residuos-solidos>
- COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. **Avaliação de Programas Públicos: desafios Conceituais e Metodológicos** – VII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la administración Pública. Lisboa, Portugal, 2002. 20p.
- DE SOUZA, G. A. **Estimativa da Produção de Biogás no Antigo Lixão do Itacorubi**, Florianópolis/SC. Florianópolis, 2009, 60 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- DEMO, Pedro. **Participação é conquista**. São Paulo: Cortez, 1999
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (Brasil). **Balanço Energético Nacional 2020: Ano base 2019** / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2020. 264 p.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Nota Técnica DEA 019/2018: Estudo sobre a Economicidade do Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterro para Produção de Biometano**. Rio de Janeiro, ago. 2018.

- FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. Diretriz Técnica nº 04, de 23 de março de 2017. **Diretriz técnica para o licenciamento ambiental da atividade de disposição final de resíduos sólidos urbanos.** FEPAM, 23 mar. 2017. Disponível em: <http://ww3.fepam.rs.gov.br/central/diretrizes/DT-004-2017.pdf>.
- FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. **Norma Técnica “Mapa e Diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Aterros Sanitários no Estado do Rio Grande do Sul”, de outubro/2019. CONSULTA Licenciamento Ambiental.** [S. l.]: FEPAM, 12 set. 2023. Disponível em: <http://ww3.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area1/default.asp>.
- FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. Portaria nº 339, de 7 de dezembro de 2023. **Institui procedimentos para emissão de ato administrativo - Declaração de Passivo Ambiental, no âmbito da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM.** Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=902289>
- FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. Portaria nº 35, de 30 de abril de 2020. **Dispõe sobre critérios e diretrizes gerais, bem como define os estudos ambientais e os procedimentos básicos a serem seguidos no âmbito do licenciamento ambiental de aterros sanitários.** Disponível em: http://ww3.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area4/18_01.asp.
- FIORILLO, Celso A. P, 2010. **“Curso de Direito Ambiental Brasileiro”.** São Paulo, 11 ed. Editora Saraiva.
- GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE - ICLEI. **Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários.** Secretariado para América Latina e Caribe, Escritório e projeto no Brasil. São Paulo, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama estatístico do Estado do Rio Grande do Sul.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060,** Rio Grande do Sul. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Brasília, DF, 2018.

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. Rio Grande do Sul: IBGE, 2022.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações municipais**. Brasília, DF. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil>.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Ano Base 2021**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>
- INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual** (vol 3). 1996. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>
- JACOBOWSKI, M.; PIACENTI, C.A.; ROCHA JÚNIOR, W.F.; SILVA, C.L.; RAMOS, M.J.. **Viabilidade econômica da cogeração de energia elétrica do biogás: um estudo de caso no aterro sanitário de Toledo, Paraná**. Revista Desafios, v. 7, n. 3, p. 80–96, 2020.
- KOMILIS, D.P. **Conceptual modeling to optimize the haul and transfer of municipal solid waste**, Waste Management, Vol 28, 2008.
- LIPP-NISSINEN, KÁTIA HELENA ; SODRE, N. S. ; HECK, G. S. ; MARRA, A. B. ; ZAGONEL, D. G. ; CASTRO, R. C. ; FROENER, R. ; KAYSER, A. L. . **Orientações técnicas para o licenciamento de atividades de gestão de resíduos sólidos**. 1. ed. (Coleção Referências, v. 4). Porto Alegre: FEPAM, 2021. v. 1. 122p. Disponível em: https://famurs.com.br/uploads/paginadinamica/29539/FEPAM_Orientacoes_tecnicas_para_o_licenciamento_digital_9P.pdf
- LUCAS. H.P. **Análise Da Viabilidade Econômica Da Produção De Combustível Derivado De Resíduos A Partir De Resíduos Sólidos Urbanos**. 2021.68p. Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2021.
- LUND, H. F. (2001), **McGraw-Hill Recycling Handbook**. McGraw-Hill , 2nd Edition. https://www.academia.edu/36394026/Solid_Waste_Management

- LUND, H. F. **McGraw-Hill Recycling Handbook**. McGraw-Hill , 2nd Edition. Chapter 23.
- MAMEDE, M.C.S. **Avaliação Econômica e Ambiental do Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos no Brasil**. 2013. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2013.
- MARTINS, L.O.S.; SILVA, L.T.; CARNEIRO, R.A.F. **Análise da viabilidade econômica e financeira da implantação de usina de geração de energia a partir de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Santo Antônio de Jesus – BA**. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 2, n. 2, p. 142–166, abr./jun. 2017. Disponível em: <http://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/76/59>
- MINAS GERAIS. **Estudo econômico-financeiro para destinação final de resíduos sólidos urbanos** (RSU). Belo Horizonte, mar. 2012. Disponível em: <http://tinyurl.com/estudoRSUpdf>
- NASCIMENTO, M.C.B; FREIRE, E.P.; DANTAS, F.A.S.; GIANSANTE, M.B. **Estado da arte dos aterros de Resíduos Sólidos Urbanos que aproveitam o biogás para geração de energia elétrica e biometano no Brasil**. 2019. Eng Sanit Ambiental, v. 24, n. 1, p. 143–155, jan./fev. 2019.
- ORIZON VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS S.A. **Fato Relevante: Unidade de triagem mecanizada em Pernambuco**. São Paulo, maio, 2021. Disponível em: <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/frmDownloadDocumento.aspx?Tela=ext&numProtocolo=863751&descTipo=IPE&CodigoInstituicao=1>
- PAOLO, M; PAOLA, M. **RDF: From Waste to Resource – The Italian Case**. Energy Procedia, [s.l.], v. 81, p.569-584, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.136>.
- PEREIRA, C.D. **Metodologia para implantação de estação de transferência de resíduos sólidos urbanos: um exemplo de aplicação**. 2013.170f. Dissertação (Mestrado)- Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- PEREIRA, C.D.; FRANCO, D.; CASTILHOS JR, A.B. **Implantação de Estação de Transferência de Resíduos Sólidos Urbanos utilizando Tecnologia SIG**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. 27:2013. ISSN Eletrônico: 2176-9478.

- PIAIA, E. **Uso de Rejeitos da Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis para Produção de Combustível Derivado de Resíduos - CDR**. 2021. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.
- PINTO, S. C. O.P.S. **Caracterização de Combustíveis Derivados de Resíduos Obtidos a Partir de Resíduos Industriais Não Perigosos**. 2009. 227p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Integrada e Valorização de Resíduos, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/13738/1/Pinto_2009.pdf.
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP - Fundação João Pinheiro. Brasil, 2023. **ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil**. [S. l.]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>.
- POLONI, R.L; REICHERT, G.A. **Proposta para Implantação de uma Estação de Transferência de Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Caxias do Sul** - RS. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.
- PORTO, Maria de Fátima Melo Maia. Educação ambiental: conceitos básicos e instrumentos de ação. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente; DESA/UFMG, 1996
- RAMA, A.C.C.O. **Análise da Viabilidade de Produção de Combustíveis Derivados de Resíduos**. 2010. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2010.
- RESIDUOALL, Grupo. **Produtos e Serviços**. Rio de Janeiro, RJ, 2023. Disponível em: <http://residuoall.com.br/coleta-de-residuo-biologico/>
- REZA, B. et al. **Environmental and economic aspects of production and utilization of RDF as alternative fuel in cement plants: A case study of Metro Vancouver Waste Management**. Resources, Conservation and Recycling, [s.l.], v. 81, p.105-114, dez. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.009>.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Decreto Estadual nº 23.430/1974 - **Regulamenta a Lei Estadual nº 6.503/1972**. Porto Alegre, 1974. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/m010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=34731&hTexto=&Hid_IDNorma=34731

- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Decreto Estadual nº 38.356/1998 - **Regulamenta a Lei Estadual nº 9.921/1993.** Porto Alegre, 1998. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_IDNorma=6792
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 15.434/2020, capítulo XII - **Código Estadual de Meio Ambiente.** Porto Alegre, 2020. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/m010/M0100099.asp?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=65984&hTexto=&Hid_IDNorma=65984
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 6.503/1972 - **Dispõe sobre a promoção, a proteção e a recuperação da saúde pública.** Porto Alegre, 1972. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.asp?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=35819&hTexto=&Hid_IDNorma=35819#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.503%2C%20DE%2022,do%20Rio%20Grande%20do%20Sul.
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 9.493/1992 - **Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo, como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público.** Porto Alegre, 1992. Disponível em: https://ww3.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.asp?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=16339&hTexto=&Hid_IDNorma=16339
- RIO GRANDE DO SUL, Estado. Lei Estadual nº 9.921/1993 - **Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, regulamentando artigo 247 da Constituição Estadual.** Porto Alegre, 1993. Disponível em: <https://ww3.al.rs.gov.br/filerepository/replegiscomp/Lei%20n%C2%BA%209.921.pdf>
- RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do estado do Rio Grande do Sul.** Rio Grande do Sul, RS, 2002. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/rs/lei-ordinaria-n-11730-2002-rio-grande-do-sul-dispoe-sobre-a-educacao-ambiental-institui-a-politica-estadual-de-educacao-ambiental-cria-o-programaestadual-de-educacao-ambiental-e-complementa-a-lei-federal-n-9795-de-27-de-abril-de-1999-no-ambito-do-estado-do-rio-grande-do-sul>
- RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 13.597, de 30 de dezembro de 2010. **Dá nova redação à Lei n.º 11.730, de 9 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, no Estado do Rio Grande do Sul, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.281, de 25 de**

junho de 2002. Rio Grande do Sul, RS, 2010. Disponível em:
<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/13.597.pdf>

- SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **As principais diferenças entre associação e cooperativa.** Disponível em:
<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/entendaasdiferenca-entre-associacao-ecooperativa,5973438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>.
- SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Dados Geoespaciais.** Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/si-dados-geoespaciais>
- SEMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. **Mapa de Localização Rio dos Sinos em relação ao Estado.** Porto Alegre, 2020. Disponível em:
<https://sema.rs.gov.br/g020-bh-sinos>
- SHUMAL, M. et al. **Comprehensive analysis of municipal solid waste rejected fractions as a source of Refused Derived Fuel in developing countries (case study of Isfahan- Iran): Environmental Impact and sustainable development.** Renewable Energy, [s.l.], v. 146, p.404-413, fev. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.173>.
- SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Atlas de Destinação Final ABETRE.** Brasília, DF, Setembro, 2022. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/RIO-GRANDE-DO-SUL-Tratamento-e-Disposicao-Final-de-Residuos-Solidos-PE.pdf>
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. **Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos Rio Grande do Sul-RS.** Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/>
- SINIR. Logística Reversa. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/>
- SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2022.** Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>
- SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Painel de Saneamento 2021: Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos,** Brasília, DF, 2021. Disponível em: <http://appsnsis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos-solidos/mapa-indicadores?cod=43>.

- SOUZA, A.B. **Projetos de investimentos de capital: elaboração, análise e tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2003
- TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. **A. Integrated solid waste management: engineering principles and management issues**. McGraw-Hill International Editions. 1993. Chapter 10.
- TJSP - Tribunal de Justiça de São Paulo - Diretoria de Execução de Precatórios e Cálculos. **Tabela Prática para Cálculo de Atualização Monetária – IPCA-E**. Disponível em: www.tjsp.jus.br/Precatorios/Precatorios/Tabelas
- TRANSRESÍDUOS. **Equipamentos**. Curitiba, PR. 2023. Disponível em: <https://www.transresiduos.com.br/equipamentos>
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Waste Transfer Stations**. Solid Waste and Emergency Response (5306W). Manual EPA530-R-02-002. Washington, Junho de 2002. 66p.
- US EPA - **Decision-Makers' Guide To Solid Waste Management**, Volume II. 1995. Disponível em: <http://pdfsb.com/decision+makers+guide+to+solid+waste+management>
- US EPA - **Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making**. 2001. Disponível em: <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/r02002.pdf>
- VAITSMAN, Jeni; RODRIGUES, Roberto W. S.; SOUSA, Rômulo P. **O sistema de Avaliação e Monitoramento das Políticas e Programas Sociais: a experiência do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome do Brasil**. 2006. 74p.
- VALLE, M.A. **Relatório de Análise gravimétrica município de Santo André - Ano Base 2015**. Santo André, SP, 2016. Disponível em: <https://www.semasa.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/GRAVIMETRIA-2015-RelatorioFinalv1.pdf>
- VARELLI, L.L. **Indicadores de resultados de projetos sociais**. 1999. Disponível em: <http://www.rits.org.br/gestão>
- BARROS, R. T. V.; SILVEIRA, Á. V. F. **Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n. 2, p. 411-423, 2019. DOI: 10.1590/S1413-41522019177499. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019177499>

- MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B.A.N. **Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos.** In: FRANKENBERG, C.L.C. RAYA-RODRIGUEZ, M.T.; CANTELLI, M. (Coord.). Gestão ambiental urbana e industrial. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.
- POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. **Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos, SP.** In: 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais... Belo Horizonte, MG. v. I, p. 203, 2007. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522009000300015>
- SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Manejo de Resíduos Sólidos.** Disponível em: https://app-hmg.cidades.gov.br/indicadores-sinisa/web/residuos_solidos/mapa-indicadores

PIGIRS PROSINOS v7 CONSULTA 28abr 2026 pdf

Código do documento bb1f96b9-4c37-4d3d-8a26-c1f1fd98ce2b



Assinaturas



Gustavo Henrique Andrade Luiz
gustavo.lui@tetrattech.com
Assinou

Gustavo Luiz



JOAO GABRIEL CORNCHIONE DE SYLOS
joao.sylos@tetrattech.com
Assinou

JOAO SYLOS



Thaiana de Martino Tostes Monteiro Barbosa
Thaiana.Barbosa@tetrattech.com
Assinou

Thaiana de Martino Tostes Monteiro Barbosa

Eventos do documento

28 Apr 2026, 16:35:22

Documento bb1f96b9-4c37-4d3d-8a26-c1f1fd98ce2b **criado** por GUSTAVO HENRIQUE ANDRADE LUIZ (6d38c793-f501-44c4-bfc1-bd409b280be4). Email:gustavo.lui@tetrattech.com. - DATE_ATOM: 2026-04-28T16:35:22-03:00

28 Apr 2026, 16:39:28

Assinaturas **iniciadas** por GUSTAVO HENRIQUE ANDRADE LUIZ (6d38c793-f501-44c4-bfc1-bd409b280be4). Email:gustavo.lui@tetrattech.com. - DATE_ATOM: 2026-04-28T16:39:28-03:00

28 Apr 2026, 16:39:55

GUSTAVO HENRIQUE ANDRADE LUIZ **Assinou** (6d38c793-f501-44c4-bfc1-bd409b280be4) - Email:gustavo.lui@tetrattech.com - IP: 177.8.170.45 (177.8.170.45 porta: 18902) - Documento de identificação informado: 411.705.578-05 - DATE_ATOM: 2026-04-28T16:39:55-03:00

28 Apr 2026, 18:00:21

JOAO GABRIEL CORNCHIONE DE SYLOS **Assinou** (acee802b-e0bd-493c-8df1-ab039bd52b4e) - Email:joao.sylos@tetrattech.com - IP: 189.33.67.43 (bd21432b.virtua.com.br porta: 62544) - Documento de identificação informado: 352.983.288-06 - DATE_ATOM: 2026-04-28T18:00:21-03:00

29 Apr 2026, 08:58:48

THAIANA DE MARTINO TOSTES MONTEIRO BARBOSA **Assinou** - Email: Thaiana.Barbosa@tetrattech.com - IP: 177.12.26.24 (fttx-177122624.usr.predialnet.com.br porta: 27660) - Documento de identificação informado: 007.627.601-50 - DATE_ATOM: 2026-04-29T08:58:48-03:00

Hash do documento original

(SHA256):bead5c6f52d7816385b8abd3394622ad091cf5ab7d9245664ce9ee74e565d6ee

(SHA512):1743b55adcda19946573881a7fb36236eb6f47e1793fe9d5fd34f71552b70135694ce0d1bcd93bf2121e06ee990c4a7d00f7c3636cf40f0badeca7918e6b6786

Esse log pertence **única** e **exclusivamente** aos documentos de HASH acima**Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign****Integridade certificada no padrão ICP-BRASIL**Assinaturas eletrônicas e físicas têm igual validade legal, conforme **MP 2.200-2/2001** e **Lei 14.063/2020**.