PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Prognóstico

Município de São João do Oeste - SC

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA ME

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL – CONDER – SC

GENÉSIO MARINO ANTON
PREFEITO

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA ME
CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 806.

CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – SC 99639-2

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7
Especialista em Gestão Ambiental para Municípios

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Roney Felipe Moratto
Geógrafo
CREA /PR 149.021/D

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON SP 36677

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Mestre em Engenharia Ambiental
CREA/SC 118987-6

Guilherme Ribeiro Nogueira
Engenheiro Ambiental
CREA-SP 5070630877

Lara Ricardo da Silva Pereira
Arquiteta e Urbanista
CAU: 177264-3

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Carolina Bavia Ferrucio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Daniel Mazzini Ferreira Vianna
Arquiteto e Urbanista
CAU 89.230-0

Willian de Melo Machado
Analista de Sistemas

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

SUMÁRIO

SUMÁRIO 6

LISTA DE FIGURAS 10

LISTA DE TABELAS 12

APRESENTAÇÃO 14

INTRODUÇÃO 15

1. PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO CONSORCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 17

2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 24

2.1. CONTROLE SOCIAL 24
2.2. AGÊNCIA REGULADORA 25
2.3. CONTRATOS E CONTROLE DOS SERVIÇOS 28
2.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 29
2.4.1. Coleta Convencional 30
2.4.1.1. Guarnições de Coleta 32
2.4.1.2. Regularidade, Frequência e Setorização da Coleta 34
2.4.1.3. Acondicionamento e apresentação para coleta 37
2.4.1.4. Veículos para coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares 39
2.4.2. Coleta Seletiva 42
2.4.2.1. Formas de execução da coleta seletiva 45
2.4.2.2. Veículos utilizados para a coleta seletiva 50
2.4.2.3. Guarnição da coleta de recicláveis 51
2.4.2.4. Triagem dos resíduos recicláveis 52
2.5. SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA 55
2.5.1. Varrição e manutenção de vias e logradouros públicos 56
2.5.2. Limpeza de Feiras 59
2.5.3. Limpeza de Festas e Eventos 60
2.5.4. Limpeza de Praças e Jardins 61
2.5.5. Roçada, capina e poda 62

2.5.6. Limpeza de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem 65
2.6. DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 67
2.6.1. Reciclagem 68
2.6.2. Compostagem 79
2.6.2.1. Compostagem residencial ou individual 83
2.6.3. Recuperação Energética 85
2.6.3.1. Tratamento Térmico 87
2.6.3.2. Gás de Aterro Sanitário 93
2.6.4. Disposição final adequada dos rejeitos 95
2.6.4.1. Critérios de Seleção Aplicáveis para a Identificação Preliminar de Áreas Favoráveis 96
3. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 101
3.1. MANUSEIO E SAÚDE OCUPACIONAL 106
4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 107
5. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS 117
6. GRENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 118
7. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS 119
8. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS ESPECIAIS DA LOGÍSTICA REVERSA 120
8.1. AGROTÓXICOS, SEUS RESÍDUOS E EMBALAGENS 129
8.2. PILHAS E BATERIAS 131
8.3. BATERIAS DE CHUMBO ÁCIDO 133
8.4. PNEUMÁTICOS 134
8.5. ÓLEOS LUBRIFICANTES, SEUS RESÍDUOS E EMBALAGENS 136
8.6. LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA 139
8.7. RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS 141
8.8. EMBALAGENS EM GERAL 143
8.9. MEDICAMENTOS 145
8.10. ÓLEOS E GORDURAS DE COZINHA 146
8.11. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA 149
9. IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 151

9.1. DIFERENCIAÇÃO DE PEQUENOS E GRANDES GERADORES 153
9.2. REGRAS PARA O TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 157
9.3. REGRAS PARA CAMINHÕES BASCULANTES E CAÇAMBAS DE RCC 159

10. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 162

11. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 169

11.1. INDICADORES DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO 170
11.2. ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA LIMPEZA URBANA 178

12. PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO 181

12.1. PROGRAMA DE ATUALIZAÇÃO E EQUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO 181
12.1.1. Objetivos 181
12.1.2. Conteúdo Mínimo 182
12.2. PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO 183
12.2.1. Objetivos 183
12.2.2. Conteúdo Mínimo 183

13. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 185

13.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 187
13.2. ESPAÇOS FORMAIS DE ENSINO 194
13.3. ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO 195

14. PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DE GRUPOS INTERESSADOS 196

15. MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS UTILIZANDO OS RESÍDUOS SÓLIDOS 201

16. METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS 204

17. ANÁLISE FINANCEIRA DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PMGIRS 244

17.1. CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS 245

18. FONTES DE FINANCIAMENTO 249

18.1. RECURSOS ORDINÁRIOS 250

18.2. RECURSOS EXTRAORDINÁRIOS 250

18.2.1. Programas de financiamento reembolsáveis 251

18.2.1.1. Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) 251

18.2.1.2. Banco do Brasil (BB) 251

18.2.1.3. Caixa Econômica Federal (CAIXA) 251

18.2.1.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) 252

18.2.1.5. Banco Mundial (*The World Bank*) 252

18.2.1.6. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 253

18.2.2. Programas de financiamento não reembolsáveis 253

18.2.2.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) 253

18.2.2.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental (FunBEA) 254

18.2.2.3. Ministério da Saúde 254

18.2.2.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental 255

18.2.2.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso (FDD) 255

18.2.2.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA) 256

18.2.2.7. Fundo Vale 256

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 258

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – REGIONALIZAÇÃO CATARINENSE PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 19
FIGURA 2 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL OBRIGATÓRIO PARA A COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 34
FIGURA 3- FLUXOGRAMA DAS ETAPAS MÍNIMAS DO DIMENSIONAMENTO DA COLETA CONVENCIONAL. 35
FIGURA 4 - RECIPIENTES PARA O ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS. 38
FIGURA 5 - EQUAÇÃO PARA DIMENSIONAMENTO DA FROTA EM CIDADES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE. 39
FIGURA 6 - EQUAÇÃO PARA DIMENSIONAMENTO DA FROTA EM CIDADES DE GRANDE PORTE. 40
FIGURA 7 – RECIPIENTES PARA A COLETA SELETIVA. 44
FIGURA 8 - PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS. 48
FIGURA 9 - EXPRESSÃO DA TAXA DE DESVIO DO LIXO. 50
FIGURA 10 - CAMINHÃO GAIOLA UTILIZADO NA COLETA SELETIVA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. 51
FIGURA 11 - CAMINHÃO BAÚ UTILIZADO NA COLETA SELETIVA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. 51
FIGURA 12 - EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA VARRIÇÕES MECANIZADAS. 57
FIGURA 13 - MODELO DE PICADOR 65
FIGURA 14 - LEIRAS DE COMPOSTAGEM NATURAL DE RESÍDUOS DE FEIRA. 80
FIGURA 15 - LEIRAS DE COMPOSTAGEM NATURAL EM GRANDE ESCALA. 80
FIGURA 16 - REATOR DE COMPOSTAGEM ACELERADA. 81
FIGURA 17 - LEIRAS DE COMPOSTAGEM EM QUINTAL 2X2. 83
FIGURA 18 - MÉTODO SUPER R DE COMPOSTAGEM. 84
FIGURA 19 – REPRESENTAÇÃO DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS. 121
FIGURA 20 - FLUXO SIMPLIFICADO DE RESÍDUOS NOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA 123
FIGURA 21 – FLUXOGRAMA MODELO PEV, COLETA SELETIVA E CENTRAL DE TRIAGEM. 124
FIGURA 22 – FLUXOGRAMA MODELO PEV. 125
FIGURA 23 – FLUXOGRAMA MODELO COLETA POR SISTEMA ITINERANTE JUNTO AO COMÉRCIO. 125
FIGURA 24 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE AGROTÓXICOS, SEUS RESÍDUOS E EMBALAGENS. 130
FIGURA 25 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PILHAS E BATERIAS. 132
FIGURA 26 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE BATERIAS DE CHUMBO ÁCIDO. 133
FIGURA 27 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUMÁTICOS. 135
FIGURA 28 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES. 137
FIGURA 29 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES. 139
FIGURA 30 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA. 140
FIGURA 31 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DOS EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS. 142

FIGURA 32 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL. 144
FIGURA 33 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS. 146
FIGURA 34 - CÁLCULOS DAS DIFERENTES DIMENSÕES DO ISLU. 180
FIGURA 35 - EQUAÇÃO GERAL DO ISLU. 180

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Municípios pertencentes às Regiões de São José dos Cedros, São Miguel do Oeste e Iporã do Oeste, de acordo com o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina. 20
Tabela 2 - Treinamento para os Colaboradores da Coleta Convencional de Resíduos Sólidos. 33
Tabela 3 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos. 36
Tabela 4 – Cores de identificação de resíduos sólidos conforme a Resolução CONAMA N°275/2001. 43
Tabela 5 – Formas de segregação de resíduos sólidos. 44
Tabela 6 - Vantagens e desvantagens dos tipos de execução da coleta seletiva. 47
Tabela 7 - Custos de Operação (R$/tonelada) e Implantação de uma usina de triagem e beneficiamento de resíduos. 54
Tabela 8 - Proposta de frequência para a varrição pública. 58
Tabela 9 - Vantagens e desvantagens da reciclagem. 69
Tabela 10 – Quantidades anuais de resíduos recicláveis coletados nas microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste. 71
Tabela 11 – Dados financeiros e de viabilidade dos empreendimentos de reciclagem para as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste indicados por Mingori (2019). 73
Tabela 12 – Possíveis locais de implantação das indústrias de reciclagem para as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste indicados por Mingori (2019). 75
Tabela 13 - Vantagens e Desvantagens da Compostagem. 82
Tabela 14 - Custos de instalação e operação de usinas de compostagem (R$/tonelada). 82
Tabela 15 - Vantagens e Desvantagens da Incineração. 88
Tabela 16 - Boas Práticas de Combustão. 89
Tabela 17 - Custos de instalação e operação de unidades de tratamento térmico com recuperação de energia. 93
Tabela 18 - Vantagens e desvantagens da recuperação energética utilizando gases de aterro. 94
Tabela 19 - Diretrizes para identificação de áreas favoráveis a implantação de Aterro Sanitário. 98
Tabela 20 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de Aterro Sanitário. 100
Tabela 21 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos. 163
Tabela 22 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS. 171
Tabela 23 – Temáticas inseridas dentro do Programa de Educação Ambiental. 193
Tabela 24 - Adequação do acondicionamento e da apresentação dos resíduos sólidos urbanos para coleta. 207

TABELA 25 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL. 208
TABELA 26 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS. .. 211
TABELA 27 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE ORGÂNICOS.... 215
TABELA 28 – GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA. 219
TABELA 29 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE. 222
TABELA 30 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. 224
TABELA 31 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS. 228
TABELA 32 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO. 230
TABELA 33 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS. 232
TABELA 34 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS. 233
TABELA 35 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA. 235
TABELA 36 – PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 238
TABELA 37 – PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PMGIRS. 241
TABELA 38 – REESTRUTURAÇÃO TARIFÁRIA. 243
TABELA 39 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – TOTAL DOS VALORES ESTIMADOS (R$). 247
TABELA 40 – ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS... 248

APRESENTAÇÃO

Este produto é parte integrante à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) dos municípios de Anchieta, Bandeirante, Barra Bonita, Belmonte, Descanso, Dionísio Cerqueira, Guaraciaba, Guarujá do Sul, Iporã do Oeste, Mondaí, Palma Sola, Paraíso, Princesa, Santa Helena, São João do Oeste, São José do Cedro, e Tunápolis, todos pertencentes ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional – CONDER, no estado de Santa Catarina.

O PMGIRS é o instrumento de planejamento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/10, que antecede e subsidia as ações necessárias para a correta gestão das diferentes tipologias de resíduos gerados dentro do território municipal. Segundo a mesma lei, essa gestão compreende a coleta, transporte, o armazenamento e tratamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, bem como a correta destinação e disposição final dos rejeitos. Vale ressaltar que, além de ser um dispositivo de planejamento, a elaboração do PMGIRS é condição imprescindível para os municípios terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

O PMGIRS é composto pelo diagnóstico, prognóstico e planejamento dos componentes que integram o gerenciamento dos resíduos sólidos municipais. Para tal, demanda o detalhamento das características socioeconômicas, as idiossincrasias regionais e estudos populacionais dos mesmos, a fim de determinar as particularidades da geração atual e futura dos resíduos sólidos.

O presente documento consiste no Produto 3 - Prognóstico do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São João do Oeste – SC.

INTRODUÇÃO

O planejamento que será apresentado tem por objetivo buscar o atendimento das diretrizes da Lei N°12.305/2010 – PNRS, viabilizando a abrangência e melhoria da qualidade dos serviços, assim como a redução dos custos. De acordo com a referida Lei, a gestão dos resíduos deve ser realizada de forma economicamente sustentável, sendo essa uma das grandes dificuldades dos municípios brasileiros.

A criação das ações e programas, além de atender uma Política Nacional, vem com o viés de auxiliar o município na forma de gestão e na construção de uma política de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, por meio da hierarquização de ações contidas na própria Política Nacional de Resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e itens de planejamento, por meio de instrumentos de análise e antecipação, de forma coletiva, mediante informações construídas durante a elaboração do diagnóstico do cenário atual do Município de São João do Oeste.

A análise estratégica aborda aspectos de variados tipos, procurando estruturá-los, definir a população implicada, as expectativas, a relação entre causas e efeitos, identificar objetivos, agentes, opções, sequências de ações, prever consequências, evitar erros de análise, indicar como se relacionam as questões, abordar táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de deficiências perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

Este relatório procura identificar um conjunto de possibilidades que possam auxiliar os gestores, antecipando situações que comprometam ou facilitam o cumprimento dos objetivos que vão viabilizar um cenário futuro (universalização), com o objetivo de nortear as ações para o presente e

transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão.

O PMGIRS deverá ser utilizado como ferramenta para execução da gestão dos resíduos, definindo as metas, diretrizes e normatização dos serviços. A consolidação desta gestão trará um fortalecimento institucional para todo o município, favorecendo os acordos setoriais, privados, desenvolvimentos de políticas regionais, fomentando a criação de caminhos para implantação de normatizações que tragam avanços e melhorias significativas à gestão dos resíduos.

É importante ressaltar que todas as propostas apresentadas priorizam a utilização da infraestrutura existente na região, assim como, demonstra que o planejamento proposto não tem como objetivo desarticular experiências positivas consolidadas.

De acordo com o objetivo desta meta do PMGIRS, os aspectos gerais de planejamento da gestão dos resíduos são fundamentados através de uma metodologia que avalia a geração de cada classe dos resíduos sólidos e propõe as possibilidades de implantação de tecnologias e ações estruturantes para possibilitar os serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final adequados para cada classe em análise.

Serão apresentadas as propostas para o Serviço Público de Limpeza Urbana e de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos Volumosos, Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos Industriais, Resíduos da Logística Reversa,, e, por fim, Programas de Educação Ambiental, de Capacitação Técnica voltados para a Implementação e Operacionalização do PMGIRS, e de Reestruturação Tarifária.

1. PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO CONSORCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão compartilhada possibilita aos municípios reduzir custos, pois passam a gerir os resíduos em conjunto. O ganho de escala no manejo de resíduos conjugado à implantação de cobrança de taxas, tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços, prevista na Lei de Saneamento Básico n° 11.445/2007 e no Novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº14.026/2020, assegura a sustentabilidade econômica da gestão, além de permitir a manutenção de um corpo técnico qualificado. Além disso, o compartilhamento contribui para o desenvolvimento de melhores condições sanitárias da região.

A prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico ostenta a condição de princípio fundamental no novo sistema e tem como escopo a geração de ganhos de escala e a garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços.

A Lei nº 11.445/07 ampara cinco modalidades de prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico:

- Região metropolitana, aglomerações urbanas ou microrregiões: instituídas por lei complementar estadual e compostas de *agrupamento* de Municípios limítrofes;
- Unidade regional de saneamento básico: instituída por lei ordinária estadual e constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes;
- Bloco de referência: estabelecido por ato do Poder Executivo Federal, formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares e composto pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes;
- Regiões integradas de desenvolvimento (Ride): regiões administrativas que abrangem diferentes unidades da federação, instituídas por lei complementar federal até a data da entrada em vigor da Lei nº 13.089/15 (Estatuto da Metrópole); e

- Gestão associada: associação voluntária entre entes federativos por meio de consórcio público (instituído por contrato celebrado entre os entes consorciados e ratificado mediante lei) ou convênio de cooperação (formalizado por meio da celebração de convênio entre os entes signatários).

Os Estados têm o prazo de um ano, contado a partir da publicação da Lei nº 14.026/20, para instituir as unidades regionais de saneamento; não o fazendo, a União, de forma subsidiária, estabelecerá blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico.

Nos termos do disposto no art. 8º-A da Lei nº 11.445/07, com a nova redação dada pela Lei nº 14.026/20, "é facultativa a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada".

Os movimentos nos estados brasileiros para viabilização deste salto de qualidade são amplos e estão calcados no sucesso destas iniciativas em países europeus que, recentemente, corrigiram problemas graves de gestão de resíduos, e do conjunto de ações típicas do saneamento, com a implementação da gestão associada.

Os municípios de menor porte, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem ter um órgão preparado tecnicamente para a gestão dos serviços, inclusive operando unidades de processamento de resíduos e garantindo sua sustentabilidade.

O Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina e Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), finalizado no ano de 2012 e atualizado em 2018, dividiu o Estado em 26 (vinte e seis) regiões integradas de resíduos sólidos, conforme critérios técnicos estudados à época. Não realizou-se nestes documentos um estudo voltado para a elaboração de critérios e metodologias de análise para a definição dos arranjos que promovessem a constituição de consórcios públicos destinados à gestão associada dos resíduos sólidos. A Figura 1a seguir demonstra a regionalização proposta,

Figura 1 – Regionalização catarinense para a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Fonte: PERS/SC, 2018.

Os municípios do CONDER se encontram nas Regiões de São José dos Cedros, São Miguel do Oeste e Iporã do Oeste. A Tabela a seguir apresenta os municípios que compõem cada uma das Regiões do Extremo Oeste Catarinense.

Tabela 1 – Municípios pertencentes às Regiões de São José dos Cedros, São Miguel do Oeste e Iporã do Oeste, de acordo com o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.

Microrregião	Municípios
São José do Cedro	Anchieta
	Dionísio Cerqueira
	Guarujá do Sul
	Palma Sola
	Princesa
	São José do Cedro
São Miguel do Oeste	Bandeirante
	Barra Bonita
	Belmonte
	Descanso
	Guaraciaba
	Paraíso
	Santa Helena
	São Miguel do Oeste
	Tunápolis
Iporã do Oeste	Caibi
	Cunhataí
	Iporã do Oeste
	Itapiranga
	Mondaí
	Palmitos
	Riqueza
	São João do Oeste

Fonte: PERS/SC, 2018.

A Lei N°11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio públicos, regulamentada pelo Decreto N°6.017/2007, define consórcio público da seguinte forma:

> "Pessoa juridica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei N°11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade juridica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa juridica de direito privado sem fins econômicos".

Doravante, os serviços públicos de saneamento básico, quando não prestados por entidade que integre a administração do titular, dependerão da celebração de contrato de concessão, precedido de licitação, ficando vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Vale destacar aqui a alteração promovida pela Lei nº 14.026/20 na Lei nº 11.107/05, citada acima, incluindo no art. 13 o § 8º, cujo comando estabelece que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico deverão observar o art. 175 da Constituição Federal, vedada a formalização de novos contratos de programa para esse fim.

Quanto aos contratos de programa regulares vigentes, a nova ordem legal dispõe que eles permaneçam em vigor até o advento do seu termo final. A proibição de celebrar contratos de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública também se aplica aos consórcios públicos e a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal (criada para prestar os serviços de saneamento básico aos entes consorciados) depende de prévio procedimento licitatório.

Portanto, de acordo com o novo modelo, os serviços públicos de saneamento básico poderão ser prestados por uma das seguintes formas:

- Diretamente pelo titular, por órgão da sua administração direta (exemplo: departamento) ou indireta (exemplos: autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista) e ainda por meio de

autarquia intermunicipal, quando a titularidade for exercida por gestão associada (consórcio); e

- Por entidade não integrante da administração do titular, mediante contrato de concessão, nas suas três modalidades: comum, patrocinada e administrativa.

O instituto da concessão está disciplinado, na esfera federal, pelas Leis nº 8.987/95 (concessão comum), nº 11.079/04 (concessão patrocinada e administrativa, concebidas na forma de parcerias público-privadas), nº 9.074/95 que "estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências" e, ainda, por leis específicas que disciplinam a concessão de determinados serviços públicos.

Os consórcios públicos são modelos de gestão incentivados pela Lei N°12.305/2010, sendo que este tipo de gestão tem prioridade no acesso a recursos da União.

A gestão consorciada de resíduos sólidos pode atuar nos segmentos de construção regional de um Aterro Sanitário ou na utilização de aterros já existentes, de centrais de tratamento de resíduos sólidos, de contrato unificado com empresa terceirizada para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, compartilhamento de equipes técnicas, realização de coleta intermunicipal de resíduos sólidos, centrais de beneficiamento de materiais recicláveis, entre outros.

Entre as vantagens em se aderir aos consórcios intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, tem-se diminuíção dos custos para destinação final de resíduos; melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira; compartilhamento dos recursos técnológicos; otimização na contratação de serviços; maior agilidade na execução de projetos; viabilização de obras de grande porte e serviços de alto custo que não são acessíveis a maioria dos municípios, entre outros aspectos.

Já dentre as desvantagens, podem vir a acontecer desentendimentos políticos com interferências de cárater pessoal ou partidário ou uma burocracia excessiva para a implantação dos consórcios públicos.

Ressalta-se, que a promoção da capacidade de gestão consorciada entre os municípios envolvidos se sobrepõe de maneira transversal à toda gestão municipal individualizada. Abaixo seguem alguns critérios utilizados para a construção dos arranjos:

- Área de abrangência (distância máxima entre municípios);
- Contiguidade territorial e conurbação;
- Bacia Hidrográfica (sub – bacia e micro bacia);
- Condições de acesso (infraestrutura de transporte entre os municípios);
- Similaridade quanto às características ambientais e socioculturais;
- Existência de fluxos econômicos entre municípios;
- Arranjos regionais pré-existentes (compartilhamento de unidades);
- Experiências comuns no manejo de resíduos;
- Dificuldades em localizar áreas adequadas para manejo em alguns municípios;
- Existência de municípios polo com liderança regional;
- Existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional;
- Número de municípios envolvidos;
- População total a ser atendida (rateio de custos);
- Volume total de resíduos gerados nos municípios.

A elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (gestão individualizada), ou de um Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (gestão associada) possui vantagens e desvantagens como mostrado acima. Porém, como vantagem principal desta última modalidade, está a agregação de competências diversas, resultando em ganhos de eficiência, economicidade e logística na gestão regional dos resíduos sólidos.

2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo serão discutidas formas de procedimentos operacionais e especificações mínimas, para serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e no manejo dos resíduos sólidos urbanos do Município de São João do Oeste.

Os tópicos seguintes têm o propósito de apresentar as condições mínimas necessárias para prestação dos serviços, não debilitando o que já é realizado, mas servindo de base para novas operações e comparativo para as já executadas.

2.1. Controle Social

O controle social é a participação da sociedade na administração pública, com objetivo de acompanhar e fiscalizar as ações de Governo, a fim de solucionar os problemas e assegurar a manutenção dos serviços de atendimento ao cidadão. O desenvolvimento do controle social é uma das diretrizes da Lei de Acesso à Informação.

Assim como é fundamental o desenvolvimento da cultura da transparência dentro da Administração Pública, também é necessário que a sociedade tome conhecimento do seu direito de acesso à informação, e saiba como usá-lo para acompanhar as ações governamentais.

Utilizando as informações públicas de maneira eficiente, o cidadão amplia suas possibilidades de participar do debate público e da gestão do Estado. Entre outras coisas, o cidadão pode verificar onde e como está sendo aplicado o dinheiro dos seus impostos, podendo ajudar a decidir os gastos futuros, colaborando com o orçamento participativo, e até detectando má aplicação e desvios. Na prática, isso significa o fortalecimento do controle social que também é uma importante ferramenta para o combate à corrupção e à má gestão.

2.2. Agência Reguladora

A Lei Nacional do Saneamento Básico nº 11.445/2007 e o Decreto Federal regulamentador nº 7.217/2010 constituem um importante avanço na definição do novo marco regulatório para o setor de saneamento ao exigir obrigatoriedade da regulação como condição de respaldo dos contratos de delegação da prestação dos serviços públicos e ao fixar o princípio de regulação-fiscalização independente da operação/prestação do serviço. Além disso, a Lei estabeleceu um conjunto de diretrizes que devem nortear as práticas regulatórias.

Com o novo marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei nº 14.026/2020, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) passou a ter a competência de editar normas de referência para o setor de saneamento. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico não fiscaliza esses serviços de saneamento e nem possui competência para aplicar penalidades, o que continua sendo uma atribuição das agências reguladoras infranacionais (municipais, intermunicipais e estaduais). Reclamações, denúncias ou sugestões sobre a qualidade da prestação de serviços de saneamento devem ser feitas junto às agências infranacionais.

A importância da prática regulatória está amparada na melhoria da eficiência dos processos operacionais das atividades desenvolvidas na prestação de serviços públicos de concessionárias.

As agências reguladoras podem contribuir com:

- Melhora da relação cidadão-usuário com o serviço público de saneamento.
- Contribui para a diminuição de custos operacionais de serviços de saneamento para o município, através de orientações da regulação praticado por serviços consorciados ou convênios intermunicipais.
- Aumenta a transparência junto aos órgãos fiscalizadores.

- Melhora a competência técnica do município, otimizando recursos.
- Pode contribuir para melhorias nos: PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico, PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
- Fonte técnica de informações do setor de saneamento.
- Forte instrumento legal de apoio a decisões estratégicas para administração municipal.
- Contribui na busca de alternativas de gestão de custos dos serviços públicos.
- Promove o princípio da eficiência.
- Protege o interesse dos utilizadores quanto às obrigações de serviços públicos;
- Estabelece regras de conduta dos permissionários do serviço público;
- Auxilia no funcionamento do equilíbrio de mercado, nas questões tarifárias versus usuários do sistema. Com regras que abrangem inclusive tarifas sociais.
- Agente colaborador da identificação da Sustentabilidade Econômica de projetos e investimentos no setor público.
- Melhora o controle fiscal e contábil regulatório.
- Permite criar fórmulas paramétricas de controle financeiro, para acompanhamento de indicadores específicos do atendimento regulatório, de acordo com a realidade de cada município.
- Promove assimetria entre áreas estratégicas operacionais da Prefeitura Municipal, pois, muitas ações dependem do esforço em conjunto de várias secretarias municipais.
- Promove o controle social, que é um instrumento de democratização e transparência.
- Orienta os Municípios para o atendimento das reinvindicações do Tribunal de Contas e resoluções de outros órgãos do governo estadual e federal. Exemplo: em São Paulo, as resoluções da

GAEMA – Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente – do Ministério Público do Estado de São Paulo.

- Auxilia os gestores municipais a terem parâmetros de controle e medição da melhoria da qualidade da prestação de serviços de saneamento no município.
- Como consequência a melhoria nas ferramentas e indicadores de medição dos serviços de saneamento do município, que auxilia na tomada de decisões públicas estratégicas.
- Como promove melhorias na gestão dos serviços públicos, automaticamente pode gerar o desenvolvimento econômico do município;
- Permite com os novos indicadores, dar mais credibilidade aos serviços prestados, como consequência ampliar a possibilidade de solicitação de pleito de novas verbas públicas.
- Pode contribuir para gestão associada, que promove melhoria no processo de gestão do orçamento público;
- Melhora o ordenamento jurídico de questões delicadas da administração municipal, evitando muitos questionamentos, pela própria criação de resoluções normativas pela agência de regulação que não podem ser contempladas pela Prefeitura Municipal que é a fornecedora da atividade ou de qualquer de suas autarquias ou coligadas.
- Auxilia na otimização dos recursos públicos disponíveis. Apesar de ser um órgão regulador, o mesmo pode disciplinar aspectos não percebidos pela gestão técnica municipal e contribuir para melhoria da prestação de serviços públicos.
- Agente fiscalizador das metas fiscais e dos planos aprovados pelo executivo e legislativo.
- Emite pareceres legais de atendimento do serviço, para regulação dos serviços públicos prestados.

- Permite criar inclusive ferramentas de controle, com acompanhamento técnico-científico e/ou programas ambientais de regulação, normatização e educação ambiental compartilhada.
- Agente mediador entre a concessionária, a administração municipal e usuários do sistema, no arbitramento e mediação de processos tarifários. Entre outros.

Como se pode observar, as agências de regulação exercem um papel importante para melhoria de trabalho da gestão pública municipal. Cabe ressaltar o artigo:

> "Art. 4ºB – a alocação de recursos públicos e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União para os titulares ou delegatários de serviços de saneamento básico será condicionada ao atendimento às diretrizes nacionais para a regulação da prestação de serviços públicos de saneamento básico estabelecidos pela ANA, observado o disposto no art. 50 da Lei nº 11.445, de 2007."

A obrigatoriedade de os Municípios terem uma agência reguladora para nortear trabalhos das concessões públicas garante que os serviços de saneamento e os recursos alocados para o mesmo sejam bem executados e empregados, atendendo aos anseios, expectativas e necessidades da população.

O resultado de um trabalho integrado de uma Agência Reguladora com uma Prefeitura Municipal promove a correta utilização destes recursos públicos, em um processo de parceria amparada em preceitos legais e operacionais de melhoria contínua de atendimento da sociedade.

2.3. Contratos e Controle dos Serviços

Caso o Município adote a contratação de empresas terceirizadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, algumas exigências deverão ser consideradas, como:

- Cumprir a Lei 14.133/2021 – Lei de Licitações, e suas alterações.
- Contratos com os critérios esmiuçados dos serviços, solicitando informações de pesagem e valores cobrados para cada serviço prestado. Faz-se importante dividir os diferentes serviços da limpeza urbana, discriminando os valores de coleta, transporte, transbordo, e disposição final nos custos;
- Na gestão dos resíduos de serviços de saúde, exigir, por meio legal, que os geradores dessa tipologia de resíduos apresentem o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente fiscalizador;
- Inserir nos contratos a responsabilidade do devido preenchimento do sistema de informações pelo prestador, podendo assim gerar indicadores de eficiência dos serviços, propiciando uma avaliação constante da qualidade do serviço prestado;
- Na gestão dos resíduos da construção civil, exigir, por meio legal, que o gerador desse tipo de resíduo apresente o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente fiscalizador;
- Licitações com preço máximo, ou seja, teto máximo estabelecido para o serviço;

2.4. Resíduos Sólidos Domiciliares

O município de São João do Oeste conta com coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, realizada por empresa terceirizada. Foi constatado, na fase de diagnóstico, que o acondicionamento temporário realizado pelos munícipes na apresentação dos resíduos para a coleta carece de adequações, com o intuito de possibilitar uma coleta mais eficiente e menos onerosa, bem como contribuir para a manutenção dos aspectos estéticos, sanitários e de saúde pública do município.

Para que seja possível executar corretamente o fluxo dos resíduos dentro de uma cadeia, visando à valorização dos resíduos gerados, de modo a torná-los matéria prima para a fabricação de outro produto ou reutilizá-los, é

preciso que se adotem procedimentos que evitem com que os resíduos recolhidos sejam perdidos ou de alguma forma danificados (contaminados por outros resíduos, descaracterizados, etc).

A cadeia engloba desde a geração do resíduo até sua disposição final, passando por todo o processo de armazenamento, coleta e, quando necessário, triagem e segregação dos mesmos.

Com o objetivo de identificar os melhores procedimentos a serem adotados pelos responsáveis em cada etapa do sistema, bem como fundamentando-se no arcabouço legal pertinente ao tema, o PMGIRS traz recomendações para que todo o fluxo seja executado corretamente,visando sempre a correta valorização dos resíduos, durante toda a cadeia, de modo a também otimizar a operação e melhorar as condições de segregação, acondicionamento, coleta, triagem, e disposição final ambientalmente adequada.

O conhecimento da composição dos Resíduos Sólidos é essencial para o bom planejamento e manejo dos mesmos. As características dos resíduos podem ser conhecidas pela análise gravimétrica, que tem como objetivo quantificar e qualificar as diferentes frações das várias tipologias de resíduos presentes nos RDO.

2.4.1. Coleta Convencional

A coleta convencional de resíduos sólidos está amparada por Leis e Normas Federais, Estaduais e Municipais, onde as responsabilidades e a sistematização dos serviços são estabelecidas através de estudos técnicos e disponibilizadas através de procedimentos de gestão.

Dentre as Normas brasileiras relativas à coleta de resíduos sólidos, tem-se a ABNT NBR N°13.463/1995 – Coleta de Resíduos Sólidos e, a ABNT NBR N°12.980/1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Esta última, define coleta domiciliar da seguinte forma:

> "Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente". ABNT,1993.

A coleta deverá ocorrer nos mesmos dias e horários, para que a população não perca o hábito de enviar os seus resíduos para o caminhão da coleta, nos dias e horários programados.

O sistema de coleta convencional de resíduos sólidos deverá ter uma abrangência de 100% da área urbana e rural, coletando todos os resíduos gerados pela população. É importante seguir algumas orientações para a programação e o dimensionamento da coleta convencional de resíduos, como:

- Caracterização e localização de pontos importantes a serem coletados no Município;
- Elaboração de mapas de roteiros de coleta;
- Dimensionamento e estimativa da frota coletora necessária;
- Dimensionamento da mão de obra;
- Critérios para o volume e tipo de resíduos a serem coletados;
- Estimativas de quantidades a serem coletadas por setores;

O Município deverá também dispor de planos de emergência relativos à manutenção e/ou danificação de veículos coletores, dispondo de outros veículos para atender a demanda, devendo esta situação estar prevista em contrato quando da realização terceirizada dos serviços. Outro ponto importante é sobre a otimização do itinerário da coleta, pois este auxilia na redução dos custos, evitando trafegar em locais onde a geração é mínima, realizando nestas áreas coleta em intervalos de tempo maiores.

Através da elaboração ou revisão dos itinerários deve-se orientar os condutores dos veículos coletores a seguirem exatamente conforme o planejado, respeitando os horários e as vias a serem percorridas e o local de destinação final. Outro preceito a ser respeitado é a capacidade máxima de carga dos veículos coletores e o seu estado de conservação, comunicando aos

responsáveis caso o veículo coletor não esteja atendendo aos requisitos mínimos de segurança.

O respeito à capacidade máxima de carga é necessário para que o excesso de resíduos sólidos não seja lançado nas vias públicas, evitando, desta forma, acidentes e acúmulo de resíduos sólidos em locais inapropriados.

Em locais onde a trafegabilidade é precária, impedindo que o caminhão coletor alcance determinados imóveis, os colaboradores da coleta deverão realizar o procedimento manualmente, porém, não se deslocando mais que cinquenta metros do caminhão coletor.

A coleta também deverá ocorrer quando os locais de acondicionamento de resíduos estiverem virados ou quando o resíduo estiver solto na via pública em decorrência do rompimento dos sacos plásticos.

A responsabilidade em comunicar aos gestores do manejo dos resíduos sólidos urbanos, quando um determinado imóvel estiver gerando resíduos além do que foi estipulado em lei, deve ser do condutor do veículo coletor.

2.4.1.1. Guarnições de Coleta

A equipe de coleta geralmente é composta por um motorista e 2 ou 3 coletores, porém, dada as idiossincrasias de cada município, podem ocorrer alterações nas guarnições, nos turnos e na periodicidade das coletas e na dinamização das equipes. Como exemplo de especificidades, existem municípios que adotam a metodologia do “gari bandeira”, encarregado de sair antes do carro coletor e o resto da guarnição para remover os resíduos alocados em ruas e locais de difícil acesso e concentrá-los nas vias principais, agilizando e deixando o recolhimento dos resíduos mais eficiente.

Outra questão importante refere-se aos treinamentos exclusivos para os colaboradores que trabalham na coleta convencional de resíduos sólidos. Estes colaboradores devem ser orientados para que coletem os resíduos sólidos de maneira segura e eficiente, para que não sofram ferimentos ou acidentes, principalmente com vidros, lâminas e agulhas, que os sacos plásticos não sejam rasgados ou rompidos durante a execução da coleta e que apenas os

resíduos apresentados dentro das especificações exigidas para a coleta convencional sejam recolhidos.

A Tabela a seguir mostra alguns dos temas a serem discutidos nos treinamentos com os colaboradores da coleta convencional de resíduos sólidos e, as suas respectivas justificativas.

Tabela 2 - Treinamento para os Colaboradores da Coleta Convencional de Resíduos Sólidos.

Tema	Justificativa
O que é a Educação Ambiental?	Este tema mostra aos colaboradores que a questão da Educação Ambiental já está difundida em vários países do mundo e, como ela está presente no dia-a-dia das pessoas.
O que é o Resíduo?	Tema muito importante a ser apresentado aos colaboradores, pois, é este o motivo da consolidação da profissão em questão. Este tema mostra também os problemas em não se coletar e destinar corretamente os resíduos gerados.
Coleta Seletiva	Mostra o significado da coleta seletiva além da mera comercialização dos materiais segregados, mostrando sua importância no aumento da vida útil dos aterros e na diminuição da exploração dos recursos naturais.
Bebida alcoólica e consumo de drogas	Deve-se orientar os colaboradores a não ingerir bebidas alcoólicas e drogas durante a execução do trabalho, devido aos riscos em que a pessoa se encontra na atividade de coleta convencional de resíduos. Deve-se também orientar sobre as punições legais, caso haja situações deste tipo no local de trabalho.
Uso de EPI – Equipamento de Proteção Individual	O tema em questão trata da obrigatoriedade em proteger o colaborador durante a jornada de trabalho, utilizando luvas adequadas para a função, botas, calças e camisas longas, óculos de proteção, máscaras contra maus odores, capa de chuva, colete refletor para a coleta noturna, bonés e protetor solar.
Pedidos de donativos ou gratificações	O colaborador da coleta convencional de resíduos sólidos não deve realizar qualquer pedido de donativos ou gratificações, durante a jornada de trabalho. Neste tema é abordado questões salariais e benefícios da função, mostrando ao colaborador sobre a não necessidade em pedir caridade para as pessoas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A Figura 2 mostra os EPIs necessários para o uso dos colaboradores da coleta convencional de resíduos sólidos, determinados pela ABNT NBR N°12.980/1993.

Figura 2 – Equipamentos de proteção individual obrigatório para a coleta convencional de resíduos sólidos.

Fonte: RESOL, 2020.

No caso das vacinas, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM,2013), recomenda que os colaboradores da coleta convencional de resíduos sólidos sejam imunizados com a tríplice viral (caxumba, sarampo e rubéola), hepatites A e B, tríplice bacteriana acelular do tipo adulto (dTpa), influenza (gripe), febre amarela, raiva e febre tifoide.

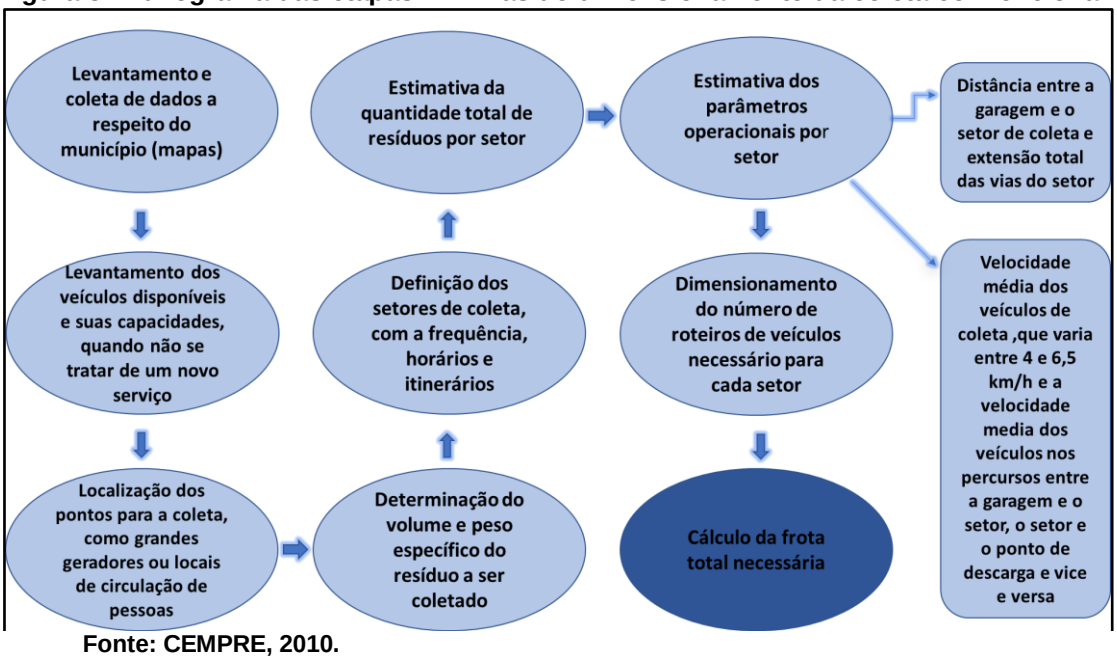
2.4.1.2. Regularidade, Frequência e Setorização da Coleta

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços deve ocorrer em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários estipulados, garantindo a eficiência do sistema. Por se localizarem em regiões tropicais, os municípios brasileiros não devem acondicionar os resíduos por longos períodos de tempo. Como as regiões tropicais são caracterizadas por estações quentes e chuvosas, estima-se, que todo o processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, não deve ultrapassar a marca de cinco dias. Isto ocorre, pois, conforme a temperatura aumenta, o processo de decomposição também aumenta, ocasionando na proliferação de vetores e maus odores.

Desta forma, o planejamento estratégico da coleta convencional de resíduos sólidos, exige uma série de informações sobre todas as características do Município, como, os tipos de pavimentações existentes, sistema viário, intensidade de tráfego, sazonalidade da produção dos resíduos e entre outros.

Outras situações a serem consideradas são o aumento populacional do Município, mudanças das características dos bairros, estações do ano e o recolhimento irregular em locais não determinados pela Prefeitura. A Figura 3 mostra o fluxograma das etapas básicas necessárias, segundo CEMPRE (2010), para o dimensionamento e a programação dos serviços de coleta regular de resíduos domiciliares.

Figura 3- Fluxograma das etapas mínimas do dimensionamento da coleta convencional.



Fonte: CEMPRE, 2010.

A frequência de coleta recomendada para a área urbana é de duas a três vezes na semana, podendo ser maior a frequência nas áreas de maior geração, como áreas predominantemente comerciais, e uma vez por semana na área rural, incluindo os distritos e assentamentos quando houverem.

A coleta em núcleos distantes da área rural deverá ser feita, preferencialmente, por meio de Pontos de Entrega Voluntária, PEVs. Caso seja constatada inviabilidade financeira da coleta com frequência semanal na área rural, esta poderá ser quinzenal, desde que sejam adotados corretos

procedimentos para o armazenamento dos resíduos por um maior período de tempo.

Recomenda-se que a coleta no centro do município e nas demais áreas comerciais seja realizada logo pela manhã ou no período noturno, para evitar transtornos, principalmente relacionados com o tráfego. Nos bairros residenciais a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia.

A coleta diurna gera menores custos com encargos sociais e trabalhistas, permite maior fiscalização do serviço e teoricamente possibilita maior segurança à equipe de coleta. Optando pela coleta noturna, a Tabela 3 mostra as vantagens e desvantagens deste horário.

Tabela 3 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos.

Vantagens	Desvantagens
Causa menores interferência em áreas de circulação mais intensa de veículos e pedestres.	Pode causar incômodos a população pelos ruídos produzidos na compactação dos resíduos pelo veículo coletor compactador ou pelo manuseio de recipientes metálicos.
Permite maior produtividade dos veículos e da coleta pela maior velocidade média em decorrência da menor interferência do tráfego em geral.	Aumenta o risco de acidentes com os veículos e com a equipe nos trajetos em ruas não pavimentadas ou mal iluminadas.
Permite a diminuição da frota de veículos coletores em função do melhor aproveitamento dos veículos disponíveis, proporcionada pelos dois turnos.	Aumenta os custos da etapa pelos encargos sociais e trabalhistas adicionais incidentes na folha de pessoal.
	Aumenta o desgaste dos veículos usados também em outros turnos e diminui a disponibilidade dos veículos para a manutenção.

Fonte: IPT: CEMPRE, (1995). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Para que a coleta convencional de resíduos sólidos seja otimizada, é necessária uma avaliação constante do roteiro estabelecido, para que desta maneira, locais onde a geração de resíduos sólidos é mínima, o itinerário possa ser alterado, como já comentado em parágrafos anteriores, economizando com os custos de combustíveis e tempo de coleta.

2.4.1.3. Acondicionamento e apresentação para coleta

O processo de acondicionamento temporário dos resíduos sólidos inicia-se após a geração dos mesmos. Este processo tem como objetivo principal preparar os resíduos de forma adequada para a coleta. Desta forma, o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos gera uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte, visto que, um bom acondicionamento, aumenta a produtividade dos colaboradores do serviço de coleta, diminuindo assim, os riscos de acidentes e a proliferação de vetores. Auxilia também na diminuição da poluição visual e nos maus odores resultantes da disposição inadequada de resíduos sólidos nas vias públicas.

Ressalta-se que o processo de acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador e, a coleta, é de responsabilidade do Poder Público, e este deverá fiscalizar como os resíduos sólidos estão acondicionados, se estão ou não, de forma regular. Cabe ao Poder Público também promover campanhas de educação ambiental junto aos munícipes, orientando-os ao correto acondicionamento dos resíduos sólidos. A seguir são listadas algumas recomendações para o acondicionamento temporário dos RDO:

- A escolha do recipiente deverá considerar as caracterísitcas dos resíduos;
- O recipiente deverá ter uma altura de aproximadamente 1,50 m, do nível do solo, evitando que o coletor se incline com frequência;
- O recipiente deverá ser de metal com cantos arredondados;
- O recipiente deverá conter orificios em sua extremidade inferior, evitando assim, o acúmulo de água da chuva;
- Em caso de bombonas ou contêineres, estas deverão ser de plásticos, com alças laterais e tampas;
- Os recipientes deverão ter no máximo a capacidade de cem litros, a fim de evitar o acúmulo de resíduos em seu interior.

A Figura 4 mostra exemplos de recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, encontrados em frente aos imóveis dos municípios brasileiros.

Figura 4 - Recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Nos locais onde há grande geração de resíduos sólidos domiciliares, como, centros comerciais, condomínios, e supermercados, poderão ser adotados contêineres com capacidades maiores que cem litros. Porém, para este tipo de coleta, é necessário que haja caminhões coletores específicos, como os caminhões coletores do tipo basculantes.

Para a área central ou comercial do Município, orienta-se, que a distância mínima entre um contêiner e outro, não ultrapasse duzentos e cinquenta metros, para que assim, seja facilitado o acondicionamento do resíduo sólido pelo gerador. No entanto, o Poder Público pode estipular outras distâncias que se achar necessário, para o dimensionamento entre um contêiner e outro, devendo também, higienizar estes recipientes com frequência.

Para os sacos plásticos utilizados no acondicionamento, a ABNT NBR N° 9190/1994 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo - Classificação e a ABNT NBR N°9191/2002 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo - Requisitos e Métodos de Ensaio, devem ser observadas quando da escolha dos mesmos.

A ABNT NBR N° 9190/1994, especifica sobre a resistência, o volume e a cor dos sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos sólidos. Além disso, traz outras características essenciais para a adequação dos mesmos em relação aos resíduos gerados nas residências.

Em resumo, os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares deverão ser dimensionados para que possuam funcionalidade e higiene, de maneira a evitar que os resíduos se espalhem em vias públicas e que o ambiente ao redor esteja sempre livre de animais que possam danificá-los e, que a segurança do coletor não seja prejudicada no momento da coleta.

2.4.1.4. Veículos para coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares

Três tipos de veículos coletores de resíduos sólidos municipais são recomendados pela NBR 13.463 (1995): veículo basculante tipo standard, veículo coletor compactador e veículo coletor convencional, tipo prefeitura. A mesma norma preconiza que os principais critérios a serem avaliados para o dimensionamento da frota na coleta dos resíduos sólidos são: capacidade da coleta; concentração de resíduos; velocidade da coleta; frequência da coleta; período de coleta; distância de transporte da coleta (tempo ocioso e efetivo); tempo de transporte; tempo de descarga; tempo de viagem; e quantidade de resíduo a coletar por dia.

A FUNASA (2007) sugere diferentes metodologias para o dimensionamento da frota de acordo com o porte do município. Para municípios de pequeno e médio porte, o cálculo da frota regular pode ser feito por meio da equação representada na Figura 5.

Figura 5 - Equação para dimensionamento da frota em cidades de pequeno e médio porte.

$$Nf = \frac{Lc}{Cv \times Nv} \times Fr$$

Fonte: Funasa, 2007.

Em que:

Nf = quantidade de veículos;

Lc = quantidade de resíduos a ser coletado em m^3 ou L;

Cv = capacidade do veículo em m^3 ou ton (considerar 80% da capacidade);

Nv = número de viagens por dia (máximo de três viagens);

Fr = Fator frequência = $\frac{\text{número de dias de produção de resíduos na semana}}{\text{número de dias efetivamente coletados}}$

Já para o dimensionamento da frota em municípios de grande porte, o cálculo pode ser feito por meio da equação representada na Figura 6.

Figura 6 - Equação para dimensionamento da frota em cidades de grande porte.

$$Ns = \frac{1}{J}\left\{\left(\frac{L}{Vc}\right) + 2\left(\frac{Dg}{Vt}\right) + 2\left[\left(\frac{Dd}{Vt}\right)\left(\frac{Q}{C}\right)\right]\right\}$$

Fonte: Funasa, 2007.

Em que:

Ns = quantidade de veículos por setor;

J = duração útil da jornada de trabalho da equipe (em horas), desde a saída da garagem até o seu retorno, excluindo intervalo para refeições e outros tempos improdutivos;

L = extensão total das vias (ruas e avenidas) do setor de coleta, em km;

Vc = velocidade média de coleta, em km/h;

Dg = distância entre a garagem e o setor de coleta, em km;

Dd = distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga, em km;

Vt = velocidade média do veículo nos percursos de posicionamento e de transferência, em km/h;

Q = quantidade total de resíduos a ser coletada no setor, em ton ou m^3;

C = capacidade dos veículos de coleta, em ton ou m^3. Em geral, adota-se um valor que corresponde de 70 a 80% da capacidade nominal, considerando-se a variabilidade da quantidade de lixo coletada a cada dia.

É recomendado a elaboração de uma tabela por turno de trabalho em que seja indicado, para cada setor, a demanda de veículos para cada dia da semana. A partir disto, obtém-se a frota total para cada dia.

A maior frota calculada durante os sete dias da semana corresponde à frota necessária para aquele turno. Dentre as frotas identificadas para todos os turnos, a maior representa a frota mínima necessária para o serviço de coleta do município. É usual acrescentar um adicional de segurança para manutenção e emergências.

Segundo o CEMPRE (2010), deve-se considerar que a frota total não corresponde à soma dos veículos necessários para todos os setores, pois a coleta não ocorre em todos os setores nos mesmos dias e horários. A frota total efetivamente necessária corresponderá ao maior número de veículos que precisam operar concomitantemente num mesmo dia e horário.

Os equipamentos de segurança recomendados para veículos de coleta de resíduos domiciliares, segundo a NBR 12.980/93, são os elencados abaixo.

• Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;

• Duas lanternas traseiras suplementares;

• Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;

• Dispositivo traseiro para os coletores de resíduos sólidos se segurarem;

• Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;

• Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha de recebimento dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;

• Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo coletor;

• Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação;

2.4.2. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Almejando, desta forma, o envio apenas dos rejeitos para os Aterros Sanitários, diminuindo também os impactos negativos ao ambiente na busca de novos recursos e os custos do sistema de gerenciamento de resíduos como um todo. Sendo assim, o Artigo 9° do Decreto N°7.404/2010, que regulamenta a Lei N°12.305/2010 – PNRS diz que:

> "O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos".

Desta forma, a coleta seletiva intitulada na Lei Federal Nº 12.305/2010 – PNRS possui como definição para a mesma, os resíduos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implantada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

No Brasil, de acordo com dados fornecidos pela ABRELPE (2019), 4.070 municípios possuem sistema de coleta seletiva, ou seja, 73,1%. Contudo, a realização dessas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros nos municípios.

Para a sociedade, a adoção de políticas voltadas a coleta seletiva de materiais recicláveis, os ganhos são ainda maiores, pois a Prefeitura poderá criar programas de valorização econômica destes materiais e haverá uma maior geração de empregos com a inclusão dos catadores informais e, inclusive, com a regularização dos atravessadores informais.

Para o acondionamento/disposição temporária dos recicláveis, uma proposta da padronização dos recipientes para os resíduos recicláveis, implica também, na adoção desta padronização nas atuais e futuras instalações, podendo o Município desenvolver programas de sensibilização para o incentivo à implantação.

A Resolução CONAMA Nº 275/2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos gerados, para serem adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. A Tabela a seguir apresenta as cores específicas para cada tipo de resíduo, conforme determinado pela Resolução CONAMA em questão.

Tabela 4 – Cores de identificação de resíduos sólidos conforme a Resolução CONAMA N°275/2001.

Cores	Tipos de Resíduos
	Papel e Papelão
	Plásticos
	Vidros
	Metais
	Madeiras
	Resíduos Perigosos
	Resíduos Ambulatoriais e Serviços de Saúde
	Resíduos Radioativos
	Resíduos Orgânicos
	Resíduos Não Recicláveis

Fonte: Resolução CONAMA nº 275/2001.

Para que essas informações cheguem até as pessoas, é importante ressaltar que sejam implantadas políticas de conscientização da população, mostrando o seu importante papel no processo de segregação dos resíduos e promovendo a ampliação dos índices de coleta seletiva.

A Prefeitura, por outro lado, deve instalar recipientes específicos nas principais vias públicas, prédios públicos, praças, centros esportivos, escolas e em outros locais onde se achar necessário. Estes coletores deverão estar bem identificados e a Prefeitura poderá implantar meios de fiscalização para que a população respeite a proposta deste tipo de coleta. Através de campanhas educacionais e punições, a Prefeitura terá condições de promover a triagem dos resíduos sólidos logo na origem, facilitando as outras etapas de segregação dos materiais recicláveis. A Figura 7 exemplifica os recipientes abordados anteriormente.

Figura 7 – Recipientes para a coleta seletiva.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A Tabela 5 mostra as formas de segregação de resíduos sólidos possíveis.

Tabela 5 – Formas de segregação de resíduos sólidos.

Formas de SEgregação	Definição	Ilustração
Coleta Tríplice	Separação entre os resíduos recicláveis secos, recicláveis úmidos (matéria orgânica) e resíduos não recicláveis.	
Coleta Binária	Separação entre resíduos recicláveis secos e resíduos úmidos (matéria orgânica e não recicláveis).	
Coleta de Diversas Categorias	Separação dos resíduos recicláveis entre papel e papelão, plásticos, metais, vidros e não recicláveis.	

Fonte: FEAM/FIP, (2013). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Recomenda-se que os sistemas de segregação de resíduos sejam iniciados pela coleta binária, de mais fácil entendimento e assimilação pelos cidadãos. Com o tempo, e com um sistema de coleta e tratamento de resíduos orgâmicos em operação deve-se iniciar a coleta tríplice, e posteriormente fomentar a coleta de diversas categorias. Estas recomendações são também compartilhadas por MINGORI (2019) que realizou estudo sobre viabilidade da

reciclagem na região do oeste catarinense e apontou a necessidade de formas mais simples para iniciação dos processos de coleta seletiva nos municípios da região.

2.4.2.1. Formas de execução da coleta seletiva

Abaixo seguem relacionados os modelos mais comuns de execução da coleta seletiva implantados pelos municípios brasileiros.

- Pontos ou locais de entrega voluntária: os PEVs ou LEVs são locais de responsabilidade pública ou privada, geralmente implantados em grandes centros comerciais, como shoppings centers, hipermercados, postos de gasolina e prédios públicos. Nesta modalidade, o gerador separa os seus resíduos na fonte (comumente em suas residências) e os deposita em um dos locais citados acima. Em PEVs ou LEVs de característica privado, o gerador pode solicitar aos responsáveis as evidências de destinação correta dos materiais recicláveis. O ponto ou local de entrega voluntária de resíduos recicláveis é considerado como um excelente método de Educação Ambiental pois desperta na população a consciência sobre a importância de se destinar corretamente os resíduos sólidos;
- Coleta seletiva porta a porta: esta modalidade geralmente é executada pelo Poder Público, através de caminhões e cronograma específicos, em que o gerador também realiza primeiramente a separação antes de enviar ao caminhão coletor;
- Associações ou Cooperativas de Catadores: este tipo de coleta, realizada por organizações legalmente constituídas, abrange as duas modalidades citadas acima, ou seja, as Associações ou Cooperativas de Catadores adquirem seus materiais recicláveis através de recolhimentos porta – a – porta ou através de parcerias com os responsáveis dos PEVs e LEVs;

- Postos de trocas: os postos de trocas permitem que o gerador de resíduos residenciais e comerciais, troquem seus materiais recicláveis em bom estado de conservação por algum tipo de produto, tais como descontos, vales-transporte, vales-refeição ou até mesmo ser remunerado pelo material reciclável entregue. Ressalta-se que esta modalidade é nova no país e ainda pouco difundida.

Alguns procedimentos e recomendações são necessários para a instalação de PEVs e LEVs, sendo eles:

- O local não poderá estar susceptível a inundações;
- Os pontos de entrega voluntária deverão estar em locais de grande movimentação de pessoas, como praças, centros comerciais, escolas e prédios públicos;
- O local deverá estar coberto para evitar acúmulo de água da chuva em seu interior;
- O local deverá estar sempre bem iluminado;
- O acondicionamento dos resíduos deverá ser composto por big bags de cento e vinte litros cada;
- A retirada dos resíduos recicláveis deverá ocorrer semanalmente;
- Correta identificação para cada tipo de resíduo;
- Instalação de dobradiças na parte frontal, facilitando a retirada dos big bags;
- Identificação dos responsáveis pela manutenção e coleta dos resíduos recicláveis;
- Os resíduos recicláveis não poderão ser compactados dentro dos big bags.

O Município poderá desenvolver outros métodos de recolhimento dos materiais recicláveis que melhor se adéque as condições e características locais, além dos que já são desenvolvidos na cidade. Deverá haver também,

dentro dos programas de conscientização da população, instruções sobre o não recebimento de resíduos perigosos, comumente utilizados pela população em suas residências, como, lâmpadas fluorescentes, latas de tintas e thinner vazias e embalagens de óleos lubrificantes, por exemplo. A Tabela 6 mostra as vantagens e desvantagens de cada modelo de execução de coleta seletiva.

Tabela 6 - Vantagens e desvantagens dos tipos de execução da coleta seletiva.

Modalidade	Pontos Positivos	Pontos Negativos
COLETA SELETIVA PORTA A PORTA	1) Dispensa o deslocamento das pessoas até um local de entrega voluntária, aumentando a adesão ao programa; 2) Facilita a mensuração, identificando os imóveis participantes; 3) Otimiza a descarga nos Centros de Triagens de Resíduos Sólidos – CTRS.	1) Custo elevado de operação, com o aumento da frota necessária para a coleta e de recursos humanos.
PONTOS OU LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA	1) Menor custo para a coleta; 2) Induz a população a compreender as diferentes cores dos recipientes – Educação Ambiental; 3) Os materiais são encaminhados ao Centro de Triagem já separados; 4) Permite a publicidade ou o patrocínio privado; 5) Boa qualidade dos resíduos recebidos; 6) Aumento da cidadania com a fidelização das pessoas.	1) É necessário que a população se desloque até os pontos, podendo ocasionar desestímulos ao programa; 2) Manutenção periódica dos recipientes, como limpezas e reformas, já que os mesmos se encontram expostos as intempéries e ao vandalismo; 3) Capacidade limitada de armazenamento; 4) Constante visitas de catadores informais; 5) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.
ASSOCIAÇÕES OU COOPERATIVAS DE CATADORES	1) Promove a inclusão social através do trabalho e renda; 2) Reduz os custos da Prefeitura com a coleta e a triagem dos materiais; 3) Maior independência sobre as vulnerabilidades ocorridas na gestão municipal, como troca de governo ou corte em orçamentos; 4) Através desta modalidade de execução de coleta seletiva, o município possui prioridades para a obtenção de recursos junto à União.	1) Comumente estas Associações ou Cooperativas de Catadores preferem materiais de maior valor de mercado; 2) Riscos de acidentes de trabalho, com manuseios de prensas e outros tipos de equipamentos mecânicos; 3) Alta rotatividade de colaboradores; 4) Altos índices de colaboradores alcoolizados; 5) Presença de exploração da mão de obra infantil; 6) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.
POSTOS DE TROCAS	1) Maior adesão da população, pois, permite que pessoas de baixa renda tenham uma receita extra;	1) Preferência a materiais de maior valor de mercado; 2) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.

Fonte: GRIMBERG, E., & BLAUTH, P. (1998). Adaptado por Líder Engenharia, 2021.

Complementarmente à coleta seletiva porta a porta, é recomendável que seja instalado no mínimo um LEV ou PEV para cada 5.000 habitantes; já o posto de troca, que conta com estrutura de atendimento, pode abranger um raio populacional de até 20.000 habitantes. Os pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis deverão ser implantados primeiramente na região central da cidade e depois expandidos para o restante do município. A Figura 8 mostra um local de entrega voluntária de resíduos recicláveis.

Figura 8 - Ponto de entrega voluntária de resíduos recicláveis.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A coleta seletiva normalmente exige a construção de Galpões de Triagem, onde os materiais recicláveis são recebidos, separados, caso estejam misturados, prensados ou picados e enfardados ou embalados. Em alguns casos, pode ser feito um pré-beneficiamento, que irá agregar valor à sucata a ser comercializada, como, por exemplo, no caso de plásticos, a retirada de rótulos, lavagem, separação por cor, etc.

A coleta seletiva deve estar baseada no tripé:

- Tecnologia para efetuar a coleta, separação e reciclagem;
- Mercado para absorção do material recuperado;
- Conscientização para motivar o público alvo.

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é seu custo de administração. Não se pode esquecer também a existência do mercado para os recicláveis.

Do ponto de vista estritamente financeiro, a viabilidade de um sistema de coleta seletiva pode ser determinada por uma análise de custo-benefício. Nesse caso, classificam-se os custos em: custos de capital e de operação/manutenção.

Os custos de capital compreendem terrenos, instalações, veículos, conjuntos de contêineres para segregação, projeto do sistema e demais custos iniciais.

Os custos de operação/manutenção compreendem: salários e encargos, combustíveis e lubrificantes, água, energia, seguros, licenças, manutenção, administração, divulgação, serviços de terceiros, leasing de equipamento, etc.

Os benefícios classificam-se em: receitas, economias e sociais. As receitas são o resultado da venda dos materiais coletados. As economias correspondem à redução no custo de transferência e disposição final desses materiais (quanto mais materiais são desviados do aterro, maior é a economia para a Prefeitura). Os benefícios sociais resumem-se principalmente na geração de empregos diretos e indiretos.

A análise de custo-benefício é feita da seguinte forma:

- Determina-se o período de apuração (geralmente, um ano);
- Determina-se a vida útil do empreendimento, expressa em número de períodos;
- Projetam-se, para cada período, os custos de operação/manutenção e os benefícios esperados. O resultado líquido de cada período é trazido ao valor da época em que o investimento inicial (custos de capital) é realizado. Utiliza-se taxa de 12% ao ano para esta operação;

- Compara-se a relação entre a soma dos benefícios e os custos envolvidos.

Como a meta principal de um programa de coleta seletiva é a redução de quantidade de lixo aterrado, é importante medir o seu impacto. O número resultante deste cálculo chama-se taxa de desvio do lixo. Para se calcular a taxa de desvio da coleta seletiva, deve-se usar como base a geração de lixo domiciliar dos bairros onde há coleta seletiva. Deve-se comparar esta cifra ao total coletado pelo programa especial, utilizando a expressão da Figura 9.

Figura 9 - Expressão da Taxa de Desvio do Lixo.

$$\frac{\text{Tonelada / mês da coleta seletiva}}{\text{t/mês da coleta seletiva + t/mês da coleta regular}} \times 100 = \text{\% de material desviado do aterro}$$

Fonte: CEMPRE, 2018.

2.4.2.2. Veículos utilizados para a coleta seletiva

Com a implantação e/ou expansão da coleta seletiva implantada nos municípios se faz necessário o uso de veículos coletores para os resíduos recicláveis. Comumente, para este tipo de coleta, utiliza-se caminhões baú, caminhão tipo gaiola ou caminhões caçamba. O uso de caminhões compactadores também podem ser previstos para a coleta seletiva de recicláveis quando justificado em função da quantidade de resíduos a serem coletados.

Entretanto, a escolha do veículo coletor deverá considerar as características dos resíduos e a funcionalidade e otimização do sistema, considerando, principalmente, as idiosincrasias dos logradouros dos diferentes setores de coleta. As Figuras a seguir mostram tipos de caminhões utilizados para todas as modalidades de coleta seletiva.

Figura 10 - Caminhão gaiola utilizado na coleta seletiva de materiais recicláveis.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 11 - Caminhão baú utilizado na coleta seletiva de materiais recicláveis.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

2.4.2.3. Guarnição da coleta de recicláveis

Se na coleta são utilizados veículos sem dispositivo de compactação, recomenda-se que a equipe de trabalho seja composta por dois ou três trabalhadores, além do motorista. Um permanece sobre a carroceria, ajeitando a carga para melhor aproveitamento da capacidade do veículo, enquanto os demais executam a coleta propriamente dita. Se forem utilizados caminhões do tipo compactadores na coleta seletiva serão necessários um ou dois coletores além do motorista.

Naturalmente, o número de coletores deve variar de acordo com as necessidades locais, aumentando ou diminuindo em função do relevo, das distâncias percorridas ou da quantidade de materiais recolhidos.

Os uniformes e os equipamentos de proteção individual podem ser os mesmos usados pelas equipes da coleta regular, salientando-se a importância

do uso de luvas de raspa de couro para a proteção das mãos e braços de ferimentos causados por vidro quebrado ou outros materiais cortantes ou perfurantes. Quando possível, uma marca (ou símbolo) da coleta seletiva estampada no uniforme é sempre bem-vinda, e chamará a atenção positivamente para o processo implantado pela municipalidade.

2.4.2.4. Triagem dos resíduos recicláveis

Os Centros de Triagens de Resíduos Sólidos – CTRS, ou, simplesmente Unidades de Triagem, são estabelecimentos devidamente licenciados para onde todos os resíduos da coleta seletiva são encaminhados para segregação e beneficiamento. Nestes Centros os resíduos recicláveis recebem tratamento especial, são separados por cada tipologia de resíduo, prensados e/ou triturados, estocados e posteriormente comercializados, seguindo as diretrizes básicas de manejo de resíduos recicláveis.

Os resíduos não recicláveis, sendo estes os rejeitos, serão encaminhados para o Aterro Sanitário e, os resíduos orgânicos, serão encaminhados para a compostagem, quando esta modalidade de tratamento estiver operante.

Segue abaixo as características e produtividade de diferentes metodologias de segregação de acordo com a Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental – CPLEA (2014):

- Processo manual:

A triagem pode ser realizada de forma rudimentar, depositando-se o produto da coleta diretamente no chão e separando-se manualmente seus componentes. Esse sistema é apropriado para pequenas comunidades, ou para amostragens em comunidades maiores, pois a produção de cada trabalhador alocado na atividade é relativamente baixa. Nessas condições de trabalho, um trabalhador é capaz de separar até 500 quilos de recicláveis por jornada de 8 horas.

- Mesa de catação/Esteira:

Outra opção é usar uma correia ou esteira transportadora como mesa de triagem, também chamada de mesa de catação. Os materiais coletados são depositados no solo, junto de uma das extremidades da esteira. Um trabalhador utilizando garfo ou pá transfere os materiais em porções para a esteira. Os trabalhadores que fazem a triagem permanecem nas laterais da esteira com a incumbência de separar os diferentes tipos de materiais. Enquanto um separa vidro, outro separa papelão, outro, metais ferrosos, e assim por diante.

Os materiais sem interesse ou possibilidade de aproveitamento continuam até o final da esteira e são lançados num vasilhame para descarte. Nessas condições de trabalho, um trabalhador é capaz de separar até 700 quilos de materiais recicláveis por jornada de 8 horas. Além da produtividade, a utilização da mesa de catação oferece melhores condições de trabalho e maior comodidade para os trabalhadores.

- Gaiola metálica:

Outra possibilidade é a utilização de uma grande gaiola construída em tela metálica, tipo alambrado. As dimensões da gaiola devem ser suficientes para conter os materiais obtidos durante um ou dois dias de coleta.

Os materiais coletados são lançados pela parte superior da gaiola e tirados pelos trabalhadores que fazem a triagem por uma abertura situada na parte inferior da gaiola, a cerca de 1,5 m de altura do piso. A produtividade de cada trabalhador nessas condições é de aproximadamente 250 kg/pessoa/dia

Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias de alvenaria ou madeira construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido, como latas, plásticos, papéis e papelão devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte.

As embalagens de vidro devem ser separadas por cores e até por tipo, como forma de se obter maior valor comercial, já que podem ser vendidas por unidade para reuso em diversas empresas. Os recipientes quebrados devem

ser triturados para redução de volume e maior economia de transporte. Para trituração podem ser usadas pequenas máquinas, acopláveis sobre latões de 200 litros, que podem ser obtidas nas próprias indústrias que processam esse material.

Os materiais estocados devem ser abrigados das intempéries, para não acumular água de chuva e se transformarem em focos de proliferação de insetos. É comum que sejam entregues à coleta seletiva móveis e eletrodomésticos que quase sempre podem ser reutilizados, encontrando utilidade em entidades assistenciais, por exemplo. Esses materiais também necessitam de abrigo especial.

A Tabela 7 mostra os custos de implantação e operação de uma central de triagem e beneficiamento primário de resíduos recicláveis.

Tabela 7 - Custos de Operação (R$/tonelada) e Implantação de uma usina de triagem e beneficiamento de resíduos.

Faixa Populacional	Custos de Instalação	Custos de Operação
De 30 a 100 mil	R$ 71,50	R$ 794,70
De 100 mil a 2,5 milhões	R$ 36,00	R$ 596,80
Acima de 2,5 milhões	R$ 25,60	R$ 419,00

Fonte: IBAM, 2012

De acordo com os dados apresentados no PERS/SC (2018) na região do extremo oeste catarinense existem três unidades de triagem de resíduos coletados pela coleta convencional, sendo nos aterros sanitários da TOS em Anchieta e da SERNI em Iporã do Oeste, e em São Miguel do Oeste. Em termos de usinas de triagem de resíduos coletados pela coleta seletiva formalizada pela municipalidade, na fase de diagnóstico dos 17 municípios do CONDER, verificou-se que existem usinas de triagem em operação por Associações/ Cooperativas de Catadores nos municípios de Dionísio Cerqueira, Guaraciaba, São José do Cedro e São Miguel do Oeste. Além destas usinas, em todos os 17 municípios do CONDER existe a atuação de catadores autônomos (catadores/papeleiros), que coletam, separam e comercializam os recicláveis por conta própria.

2.5. Serviço Público de Limpeza Urbana

As atividades de limpeza urbana definidas na Lei N° 11.445/2007 - Lei Federal de Saneamento Básico dizem respeito da varrição, podas, capina, raspagem, remoção de solo e areia em logradouros públicos, desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e galerias, limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos particulares ou de acesso aberto ao público, atividades correlatadas como limpeza de escadarias, sanitários, abrigos, monumentos entre outros.

Já a Lei Federal 14.026/2020, que atualiza a lei anterior, traz a definição de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como:

> "...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." Brasil,2020.

Em virtude da variação dos serviços e a sua abrangência específica em cada município, as ações de planejamento são voltadas especificamente com a implantação de tecnologias e principalmente na forma consorciada de aquisição.

Conforme será apresentado neste Plano, busca-se desenvolver mecanismos onde a gestão dos resíduos de limpeza pública do Município favoreça a redução dos custos dos maquinários utilizados nesta limpeza, bem como trabalhe de forma adequada a destinação destes resíduos.

As diretrizes que possam implementar a triagem obrigatória dos resíduos no próprio processo de limpeza pública e no fluxo coordenado dos materiais até as áreas de triagem, transbordo e outras áreas de destinação, são apresentadas como soluções para a gestão que se almeja.

Ressalta-se, que a limpeza pública possui como objetivo central a saúde ambiental dos municípios, prevenindo desta forma, a proliferação de vetores, a

ocorrência de enchentes e assoreamento dos rios e canais, o acúmulo de resíduos nas galerias pluviais e bocas de lobo e a interferência no trânsito.

Outra questão importante relacionada a limpeza urbana é sobre o caráter estético do Município. Quando as vias públicas, praças, jardins e terrenos vazios estão limpos e bem cuidados, a população percebe a benfeitoria e a boa aparência, colaborando desta forma com a manutenção destes locais, como, por exemplo, não jogando seus resíduos nas vias públicas. O Município estando limpo e bem cuidado propicia também uma boa impressão e imagem, principalmente para os turistas.

Seguindo estas diretrizes, seguem abaixo as descrições, os procedimentos e as especificações técnicas necessárias para os serviços relacionados a limpeza pública.

2.5.1. Varrição e manutenção de vias e logradouros públicos

A ABNT NBR N° 12.980/1993 define o serviço de varrição como: “O ato de varrer vias, calçadas, sarjetas, túneis e logradouros públicos, em geral pavimentados, de forma manual ou mecânica”.

A varrição pode ser considerada a principal atividade dentro dos serviços de limpeza urbana. Geralmente, esta atividade possui um grande número de colaboradores e a sua frequência está relacionada as dimensões físicas do Município, assim como, as características ambientais regionais, o grau de conscientização das pessoas e os procedimentos operacionais estipulados pelo Poder Público.

É comum no Brasil, principalmente em pequenos municípios, a varrição ser executada de forma manual, justificando desta forma o grande número de colaboradores envolvidos nesta atividade. Pois, quanto maior o município, maiores são as vias públicas a serem limpas e varridas. Enquanto que em municípios maiores ou, em países mais desenvolvidos, este tipo de serviço é realizado de forma mecânica, aumentando a eficiência da limpeza. A Figura 12 mostra um equipamento de varrição mecanizada.

Figura 12 - Equipamento utilizado para varrições mecanizadas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

São João do Oeste poderá implantar procedimentos para a otimização dos serviços de varrição, determinando, por exemplo, que as varrições sejam realizadas em uma faixa de até um metro de distância das sarjetas. Já os passeios particulares, poderão ter a sua manutenção e limpeza sob responsabilidade dos seus proprietários, passível de fiscalização e autuação quando do não cumprimento do asseio destas áreas.

Dentre as ferramentas e materiais necessários para um melhor aproveitamento das varrições manuais, seguem abaixo uma relação dos mais utilizados:

- Vassourão ou escovão;
- Pás;
- Carrinho do tipo lutocar;
- Carriolas;
- Sacos de lixo na cor preta.

Ao realizar o serviço de varrição, os colaboradores envolvidos deverão acondicionar os resíduos sólidos em sacos plásticos de até cem litros, deixando-os dispostos sobre os passeios para posterior coleta convencional de resíduos sólidos.

Estes resíduos, como são caracterizados como resíduos não recicláveis, deverão ser encaminhados para destinação final da mesma maneira que os demais rejeitos Classe II no município, salva uma possível segregação na fonte dos resíduos verdes, que deverão ser encaminhados para a central de tratamento de resíduos orgânicos, quando estiver em operação.

Recomenda-se que para os resíduos sólidos provenientes do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a coleta deve ser realizada por veículo coletor independente, para que o controle da pesagem seja diferenciado e possa haver um banco de dados com informações sobre o sistema e a dinâmica do serviço de varrição pública.

Dentro dos procedimentos implantados relacionados a este serviço, deverá haver o controle da periodicidade, pois, de acordo com as características físicas e sociais de cada logradouro, as varrições poderão ocorrer diariamente, de dois a três dias ou, semanalmente.

Os procedimentos dos serviços de varrição deverão conter também os itinerários de coleta dos resíduos provenientes deste serviço, a fiscalização e as equipes envolvidas. A Tabela 8 indica a frequência e os períodos indicados para diferentes tipos de bairros e localidades dentro do município.

Tabela 8 - Proposta de frequência para a varrição pública.

Local	Frequência	Período	Observações
Bairros residenciais	Três a quatro vezes por semana	Diurno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Comercial	Diária	Diurno e noturno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Feiras, festas e exposições	Conforme a demanda	Antes e após a realização do evento	Em caso de eventos particulares, para a realização das varrições durante o evento, deverão os organizadores contratar a sua própria mão de obra.

Fonte: IBAM, 2001, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A atividade de varrição deverá ser realizada sempre por grupos de dois colaboradores, revezando entre eles a coleta e a varrição. Estes colaboradores deverão sempre estar munidos de EPI’s.

A fiscalização de todo o procedimento de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, deverá ser realizada por um supervisor de cada equipe, oferecendo também, todo o apoio logístico, de materiais e qualquer outro tipo situação que seja necessário para melhorar a execução do serviço.

2.5.2. Limpeza de Feiras

A limpeza de feiras se assemelha com o serviço de varrição de vias públicas, porém, com a especificidade de haver em feiras uma maior quantidade de alimentos dispersos em lixeiras e no próprio chão. Quando ocorrem, as municipalidades devem realizar uma campanha educacional com os feirantes orientando-os, a não misturar os alimentos que não foram comercializados com os outros tipos de resíduos, facilitando o envio destes a sistemas de compostagem.

O dimensionamento da mão de obra para a realização do serviço de limpeza de feiras dependerá do tamanho e das características do local de realização. Comumente, nas diversas feiras espalhadas pelos municípios brasileiros, as varrições e a lavagem do local ocorrem ao término da mesma, contudo, em vistas a manter a salubridade local, pode-se adotar também a limpeza anterior e durante a realização das feiras.

Deve-se ter um cadastro com os dias, locais e horários de realização das feiras, formando assim um cronograma para destacamento das equipes necessárias para este serviço. Esta deve ser composta de motorista, varredores e um caminhão pipa, para realizar a posterior lavagem do local. Os resíduos devem ser segregados, acondicionados e destinados segundo sua tipologia.

Por se tratar de um ambiente onde alimentos são comercializados, é conveniente manter os locais das feiras e mercados públicos limpos desde o início da comercialização à desmontagem das barracas. Para isso, podem-se manter trabalhadores recolhendo os resíduos produzidos pelos comerciantes em sacos plásticos que devem ser depositados em um ponto de concentração, adjacente à feira, após o término das atividades (IBAM, 2001).

Depois de concluída a limpeza, o logradouro deve ser lavado, com maior ênfase no local de venda de peixe, no qual deve ser também aplicada solução desinfetante ou desodorizante, inclusive nas bocas de lobo e nos ralos, quando em locais cobertos (IBAM, 2001).

Os resíduos orgânicos oriundos destas atividades deverão ser encaminhados para uma unidade de tratamento, ou dispostos adequadamente em aterros sanitários. Como ressaltado por CEMPRE (2010), deve haver também um trabalho de orientação aos feirantes para o acondicionamento adequado dos seus resíduos, prevendo a segregação na fonte e o potencial de reutilização e reciclagem.

2.5.3. Limpeza de Festas e Eventos

Como dito anteriormente, ao ocorrer eventos festivos particulares em locais públicos, como parques de exposições, praças e jardins, vias públicas, centro de convenções municipal, ginásio espotivo municipal, entre outros, a responsabilidade de limpeza e arrumação do local é do organizador.

A organização do evento festivo deverá contratar a mão de obra necessária para recolher os resíduos gerados e, o operador dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá cobrar uma taxa dos organizadores do evento festivo, para a coleta e a destinação final dos resíduos gerados.

Cabe a organização do evento festivo também, disponibilizar no local acondicionadores de resíduos sólidos para a coleta seletiva e divulgar o programa dentro do evento.

Entretanto, quando o evento festivo for de caráter público, o Operador do sistema poderá disponibilizar uma equipe do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, para a realização da limpeza e arrumação do local. Porém, para isso, algumas medidas são necessárias como:

- Efetuar a limpeza durante todo o evento, evitando desta forma grandes acúmulos de resíduos sólidos;

- Aumentar temporariamente o efetivo de colaboradores;
- Aumentar o número de turnos para a limpeza;
- Disponibilizar um número maior de recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos;
- Disponibilizar também um número maior de recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos para a coleta seletiva.

2.5.4. Limpeza de Praças e Jardins

Assim como a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a limpeza de praças e jardins seguem os mesmos procedimentos. Vale lembrar que estes espaços são públicos, com grande circulação de pessoas e necessitam de constantes manutenções para que a população continue usufruindo deste bem comum.

O operador do sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos deverá destinar as podas dos gramados e dos galhos de árvores para o sistema de compostagem que será implantado no Município, enquanto que, os resíduos de varrição deverão ser encaminhados para a coleta convencional. As varrições deverão ser realizadas no mínimo a cada três dias e as podas dos gramados e galhos de árvores podem ocorrer conforme a demanda até que sejam identificados os tempos ótimos de intervalos de poda para cada local. Geralmente, a maior demanda envolvendo os serviços de podas ocorre em períodos chuvosos.

A varrição e limpeza de praças e jardins devem ocorrer de duas formas, podendo ser no momento em que as suas vias adjacentes estejam sendo varridas, desta maneira os colaboradores se deslocariam até estes locais e realizariam as limpezas ou, em dias específicos, com equipes destinadas apenas a limpeza de praças e jardins.

As ferramentas de trabalho utilizadas para a varrição de praças e jardins são as mesmas utilizadas para a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, assim como, o acondicionamento dos resíduos sólidos em sacos plásticos de até cem litros, a fiscalização do serviço por um supervisor, coleta

sendo realizada pelo mesmo veículo coletor dos resíduos provenientes do serviço de varrição e a destinação destes resíduos conforme sua tipologia.

Recomenda-se, que o operador realize campanhas educacionais junto à população, mostrando a importância em se conservar as praças e os jardins. Por outro lado, deverá instalar recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos, em pontos específicos destes locais, facilitando para as pessoas descartarem corretamente seus resíduos.

2.5.5. Roçada, capina e poda

Atualmente, alguns municípios do Brasil realizam a poda dos galhos das árvores quando necessário, enquanto que outros municípios realizam esta atividade apenas uma vez ao ano. O procedimento é quase o mesmo em todos os lugares, e deve obedecer a regras para a sanidade das árvores que passam pelo procedimento.

De acordo com a ABNT NBR N° 12980/1993, a definição de roçada e capina são:

- Roçada: corte de vegetação no qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo;
- Capina manual: corte e retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com a utilização de ferramentas manuais;
- Capina química: eliminação de vegetais, realizada através de aplicação de produtos químicos que, além de matá-los, podem impedir o crescimento deles.

Na questão da capina química, deve-se atentar para a legislação local relacionada a utilização de produtos químicos para a mesma. Existem municípios no país que proíbem dentro da área urbana o uso de produtos químicos para a atividade em questão, devido ao fato de haver a probabilidade de contaminação do solo e da água.

O operador do sistema deverá exigir que a capina em terreno e passeios particulares, seja realizada pelos proprietários, cabendo a Prefeitura a fiscalização destas atividades.

A frequência e periodicidade destas atividades serão mais intensificadas nos períodos chuvosos, devido ao aumento da radiação solar e da quantidade de água disponível no solo, fatores que contribuem para o rápido crescimento das plantas. Nos períodos mais secos, a Prefeitura poderá optar por capinas e roçadas mensais, caso haja a necessidade.

A equipe de colaboradores ou mão de obra necessária para estas funções poderão ser as mesmas equipes envolvidas em outras atividades de limpeza pública, alternando-se os períodos, as frequências e o número de colaboradores, de acordo com a necessidade.

Dentre as ferramentas utilizadas para estas atividades, podem ser utilizadas:

- Foices;
- Roçadeiras;
- Rastelos;
- Ceifadeiras;
- Enxadas;
- Pás;
- Carriolas.

A vantagem em se utilizar ceifadeiras mecânicas portáteis, é o fato de as mesmas possuírem um rendimento até oito vezes superior as ceifadeiras manuais. Sendo assim, deve-se priorizar a utilização desta ferramenta e de ceifadeiras acopladas a tratores de pequeno e médio porte. Entretanto, a definição dos equipamentos a serem utilizados no momento da execução dos serviços, dependerá da disponibilização da mão de obra no local.

Os resíduos deverão ser ensacados e a vegetação cortada poderá ser aglomerada em locais específicos para posteriormente ser recolhida, dentro de

24 horas, evitando assim que as partes menores sejam carregadas pela água da chuva e vento ou que possam ser queimados por vândalos.

Os serviços de poda, assim comoos serviços de capina e roçada em vias públicas, praças, margens de canais e rios também são de responsabilidade do Poder Público. O operador do sistema deverá manter um sistema de comunicação periódico com a Companhia de Energia Elétrica responsável, em caso de necessidade em desligar a rede energizada para a execução do serviço de poda de galhos de árvores.

O processo de execução de poda de galhos das árvores no Município deve ser coordenado por técnicos capacitados que promovam o mínimo de distúrbios ao balanço fisiológico existentes, de forma a assegurar o máximo de benefícios derivados destes resíduos. Observando sempre as melhores épocas do ano para a realização desta atividade, em função do momento em que a árvore é capaz de suportar intervenções com o mínimo risco e melhores chances de recuperação.

Abaixo seguem a ferramentas necessárias para a eficiência da atividade de poda de galhos de árvores:

- Motosserras;
- Machados;
- Foices;
- Facão;
- Caminhão *munck*;
- Escadas ou plataformas elevatórias;
- Tesoura de poda;
- Serra de poda.

As ferramentas dos serviços de roçada, capina e poda deverão estar sempre limpas e afiadas e com todos os dispositivos de segurança aferidos. Os colaboradores deverão estar sempre munidos de Equipamentos de Proteção Individual e, a Prefeitura é a responsável pela manutenção das ferramentas e segurança dos colaboradores.

Os resíduos oriundos da roçada, capina e poda, podem ser utilizados como material seco para compostagem ou até mesmo para recuperação de áreas degradadas.

Recomenda-se sempre a aquisição de um ou mais picadores mecânicos a serem instalado no Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos, quando da implementação do mesmo. Os picadores podem ser adquiridos por consórcios com objetivo de baratear os custos, podendo ser comprado por municípios ou até mesmo por regionais.

O equipamento, como observado na Figura 13, tem a função de picar todo material oriundo da poda, transformando-os em material seco, perfeito para o processo de compostagem.

Figura 13 - Modelo de picador

Fonte: MF Rural, 2021.

2.5.6. Limpeza de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem

A limpeza de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem é extremamente importante para o sistema de drenagem urbana do Município. Quando há o acúmulo de resíduos nestes locais, a probabilidade de enchentes ou alagamentos aumenta exponencialmente, já que podem ocorrer entupimento de bueiros e o assoreamento dos canais e galerias diminui sua capacidade de escoamento das águas pluviais.

De acordo com o CEMPRE (2010), a limpeza das bocas de lobo pode ser feita manualmente com o uso de pás, picaretas e ganchos, ou mecanicamente por um conjunto de aspirador, motor e mangueira para jateamento de água. Aconselha-se a limpeza regular das bocas de lobo, a cada 15 dias ou após eventos chuvosos. As áreas prioritárias são as de grande circulação de pedestres, em áreas sujeitas à inundação, ou onde o serviço de varrição ainda não foi implantado. Na limpeza de galerias, é fundamental a existência de cadastro indicando o seu posicionamento.

Recomenda-se para o Município a realização da manutenção destes locais duas vezes ao mês, ou após grandes períodos chuvosos. Abaixo seguem a relação das ferramentas e equipamentos necessários para a manutenção de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem.

- Pás;
- Enxadas;
- Picaretas;
- Ganchos;
- Aspiradores;
- Sopradores;
- Caminhão pipa para o jateamento de água.

Os resíduos coletados devem ser ensacados, quando possível, e destinados como resíduos não recicláveis para o Aterro. Quando estes não puderem ser ensacados, deverão ser acondicionados em caminhões basculantes com o auxílio de pás-carregadeira.

Segundo IBAM (2001), para retirar ou abrir a grelha, usam-se chaves de ralo. Se a grelha estiver presa, usam-se alavancas. Recapeamentos no asfalto podem cobrir parcialmente as grelhas, devendo ser cortadas com talhadeiras e marretas. A retirada dos resíduos das caixas dos ralos pode ser feita com enxadas, com enxadões ou com conchas especiais.

Resíduos de pequeno peso específico (folhas e galhos) podem ser ensacados e removidos em conjunto com os resíduos da varrição. A terra retirada dos ralos deve ser removida com caminhões basculantes.

O planejamento deve identificar os roteiros, frequência e equipe necessária para execução do serviço. Alguns municípios, como o caso de São Paulo, possuem equipes fixas de "bueiristas" treinados especificamente para esta função, contudo, a mão de obra pode ser a mesma de outras atividades de limpeza pública, em períodos distintos e com frequência a ser analisada conforme necessidade.

De acordo com CEMPRE (2010), a limpeza de córregos e rios deve ter uma programação assentada nos combates a enchentes associada à ausência de coletores de esgotos, o que causa grande demanda por este serviço em função do mau cheiro e da infestação de insetos. A limpeza das margens de rios e córregos pode ser feita pela roçada e coleta do resíduo acumulado, e o leito pode ser limpo manualmente, por draga ou retroescavadeira.

2.6. Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

Antes de expor as alternativas de destinação final existentes, faz-se necessária conceituar e diferenciar os termos "destinação final ambientalmente adequada" e "disposição final ambientalmente adequada". A destinação final de resíduos inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária,SNVS, e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, SUASA.

Já a disposição final refere-se à 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.

Insta salientar também a distinção entre resíduo e rejeito. O resíduo é definido como o 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.

Já os rejeitos são 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.

A PNRS determina que os resíduos sólidos devam ser tratados e recuperados por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, antes de sua disposição final. São exemplos de tratamentos passíveis de serem aplicados no país a compostagem, a recuperação energética, a reciclagem e a disposição em aterros sanitários (CEMPRE, 2018).

O aterro sanitário é a maneira considerada ambientalmente correta para a eliminação dos rejeitos, ou seja, uma operação que não visa, como fim, sua valorização. Já a utilização do resíduo como combustível para a produção de energia, a compostagem e a reciclagem são operações de valorização, ou seja, operações cujo resultado principal seja sua transformação, de modo a servir a um fim útil (SILVA FILHO & SOLER, 2013).

2.6.1. Reciclagem

A reciclagem é o processo de transformação de resíduos sólidos que envolve a alteração de propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010a). Em outras palavras, consiste no beneficiamento e reaproveitamento de materiais. Deve-se considerar que a reciclagem permite a substituição de insumos para cuja produção há, normalmente, grande consumo de energia.

Por aliviar pressões de demanda de matérias-primas e de energia, a reciclagem se constitui, em princípio, em uma forma ambientalmente eficiente de aproveitamento energético dos RSU (EPE, 2014). A Tabela 9 mostra as vantagens e desvantagens do processo de reciclagem dos RSU.

Tabela 9 - Vantagens e desvantagens da reciclagem.

Vantagens	Desvantagens
Diminuição de materiais a serem coletados e dispostos, aumentando a vida útil dos aterros sanitários.	Custo de uma coleta diferenciada.
Economia no consumo de energia.	Depende da participação e conscientização da população.
Geração de emprego e renda.	Alteração do processo tecnológico para o beneficiamento, quando da reutilização de materiais no processo industrial.
Preservação de recursos naturais e insumos.	

Fonte: ABRELPE, 2015; Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A atividade de reciclagem envolve diversas etapas e processos e não representa uma atividade de baixo custo. Por isso, é importante que junto com sua implementação seja incentivada a formação de um mercado de material reciclado, de forma a tornar o processo mais eficiente e rentável (SOUSA, 2012).

A transformação de resíduos em novos insumos e matéria prima é uma atividade econômica integrante de um sistema industrializado, portanto, realizada por empresas privadas que devem contar com infraestrutura física, técnica e econômico-fiscal para contribuírem efetivamente com o reaproveitamento dos materiais e a conservação dos recursos naturais.

A segregação de materiais do lixo tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. Reciclagem é o resultado de uma série de atividades pela qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são

desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

Quando uma Prefeitura opta por um programa de reciclagem, tem de tomar uma decisão estratégica em relação ao processo de separação dos materiais a serem reciclados. Há, basicamente, dois caminhos a seguir:

- Coleta seletiva – a separação dos materiais ocorre na fonte pelo gerador (população), com posterior coleta dos materiais separados e encaminhamento para usina de triagem;
- Coleta convencional – não ocorre a separação dos materiais recicláveis dos rejeitos e orgânicos na fonte pelo gerador, com posterior separação em usinas de triagem, após a coleta normal e transporte de lixo.

No caso de materiais recicláveis, é importante lembrar que existe uma sazonalidade de preços para a venda, e que esta não é igual para todos os tipos de material. Por isso, indica-se o planejamento dos estoques de materiais e a existência de um local para seu armazenamento, uma vez que a flutuação no mercado comprador prejudica o fluxo de saída dos mesmos.

MINGORI (2019) elaborou um estudo sobre a viabilidade da implantação de empresas de reciclagem na região do extremo oeste e oeste catarinense. O estudo visou elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis para o Oeste de Santa Catarina, considerando 59 municípios correspondentes as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste. Os dados para o estudo foram obtidos junto às prefeituras municipais e todas as empresas, cooperativas e associações de coletores de resíduos recicláveis da região.

Como resultados obtidos foram desenvolvidos 13 planos de negócio voltados à reciclagem de papel, papelão, tetrapac, plásticos (PET, PEDB, PP, PS, PVC e Ráfia), eletrônicos, alumínio, cobre e vidro. Segundo o autor, apesar de alguns planos serem inviáveis isoladamente, em conjunto com outros tornam-se possíveis, mesmo que no médio ou longo prazos.

O levantamento das quantidades de resíduos e os tipos disponíveis foram de vital importância para o desenvolvimento dos planos de negócio e o diagnóstico de como as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste estão relacionadas aos resíduos recicláveis. As quantidades anuais de tipos de resíduos coletadas na região podem ser observadas na Tabela a seguir.

Tabela 10 – Quantidades anuais de resíduos recicláveis coletados nas microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste.

Tipo de reciclável	Quantidade (toneladas / anuais)	Tipo de reciclável	Quantidade (toneladas / anuais)
PET Verde	1020,89	Papelão Misto	6539,50
PET Cristal	540,34	Papel Branco	4753,06
PEDB Crista	1714,86	Papel Misto	7066,80
PEBD Misto	1633,37	Tetrapac	1181,57
PP	997,47	Alumínio	337,91
PS + ABS	148,30	Cobre	13,43
PVC	50,60	Ferro	3853,21
Ráfia	286,90	Vidro	393,01
Papelão	6401,88		

Fonte: MINGORI, 2019.

Pode-se observar na Tabela anterior que os materiais que despontam na coleta da região, são os papelões e papéis, que são os primeiros materiais coletados a mais tempo pelos coletores. Apesar de o ferro também ter uma quantidade expressiva coletada, a sua reciclagem na própria região torna inviável pela necessidade de no processo de transformação ser necessário incluir-se matéria-prima virgem na composição final (MINGORI, 2019).

Os plásticos se mostraram inexpressivos para serem reciclados individualmente, com algumas exceções, mas coletivamente podem tornar-se uma fonte de resíduos viável industrialmente. O alumínio e cobre, apesar de dispor-se de um montante pequeno para reciclagem, o alto valor agregado ao resíduo torna viável empreendimentos na área. O Vidro, que apresentou-se como um vilão na coleta de resíduos, poderá ser transformado em uma grande

fonte de renda, se além da reciclagem for feita a transformação em produtos de vidro (MINGORI, 2019).

A indústria de reciclagem de eletrônicos, apesar de não ser um dos materiais coletados pelas associações e cooperativas, é de fundamental importância para manter-se valores econômicos na própria região, devido ao valor agregado e a qualidade dos metais envolvidos (MINGORI, 2019).

Os planos foram estruturados para avaliar a possibilidade de implantação de indústrias de reciclagem de eletrônicos, papelão, papel, tetrapac, plásticos (PET, PEBD, PP, PS, PVC e ráfia), alumínio/cobre e vidro, além de uma indústria voltada para todos os plásticos simultaneamente.

Todos os empreendimentos foram baseados em uma taxa de atratibilidade mínima de 12%, taxa de coleta de resíduos foi estipulada em 5% dos resíduos disponíveis na região, mas em alguns empreendimentos este percentual teve que ser ampliado para conseguir-se resultado viável, mas em alguns casos inviabilizando o empreendimento como um todo. A fim de encorajar os coletores e conseguir-se melhorar a situação financeira dos envolvidos no processo, toda a compra de resíduos foi baseada em ofertar-se um valor de compra 30% acima do valor médio já recebido pelos resíduos (MINGORI, 2019).

Os dados agrupados de todos os planos de negócio desenvolvidos podem ser observados na Tabela a seguir, onde apresenta a indústria recicladora, o investimento inicial necessário para o empreendimento, bem como os tempos de retorno do investimento, tanto o simples quanto o descontado. O *PayBack* Simples, difere do descontado no fato de o segundo ser composto pela taxa de atratibilide do investimento, que pode ser considerada a desvalorização dos valores brutos apontados. O Índice Benefício/Custo (IBC) é um dos indicadores importantes do estudo desenvolvido, por representar o retorno obtido para cada real investido. Por exemplo, a indústria de eletrônicos apresenta um IBC de 1,42, ou seja, para cada real investido será obtido um retorno de R$ 1,42 (MINGORI, 2019).

Tabela 11 – Dados financeiros e de viabilidade dos empreendimentos de reciclagem para as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste indicados por Mingori (2019).

Recicladora	Investimento Inicial	Coleta	PayBack Simples	PayBack Descontado	IBC	Viabilidade
Papelão	R$ 3.523.000,00	5%	3,86 anos	5,02 anos	3,39	Viável
Eletrônicos	R$ 11.291.000,00	5%	7,24 anos	11,23 anos	1,42	Viável
Vidro	R$ 759.500,00	20%	7,46 anos	10,26 anos	2,14	Viável
Alumínio/Cobre	R$ 779.000,00	30%	8,21 anos	11,23 anos	1,93	Viável
Papel	R$ 3.058.000,00	5%	9,08 anos	13,60 anos	1,17	Viável
PEBD	R$ 2.072.000,00	10%	10,24 anos	15,70 anos	1,47	Viável
Todos Polímeros	R$ 4.365.500,00	10%	10,41 anos	16,45 anos	1,34	Viável
PS	R$ 1.826.500,00	150%	11,38 anos	19,12 anos	1,08	Inviável
PET	R$ 1.900.000,00	20%	11,53 anos	19,03 anos	1,09	Viável
PP	R$ 1.847.000,00	25%	12,06 anos	20,90 anos	1,01	Inviável
Ráfia	R$ 1.779.000,00	200%	12,89 anos	23,18 anos	1,14	Inviável
Tetrapac	R$ 2.064.000,00	200%	13,91 anos	27,55 anos	1,14	Inviável
PVC	R$ 1.839.000,00	2000%	15,78 anos	37,67 anos	1,08	Inviável

Fonte: MINGORI, 2019.

Dentre os empreendimentos recicladores, o de eletrônicos foi o que apresenta o maior investimento necessário, mas viável a médio e longo prazos, em especial por apresentar um IBC (Índice Benefício/Custo) de 1,42. Os empreendimentos de reciclagem de papelão e papel, mostraram-se viáveis, em especial a reciclagem de papelão, que apresenta o IBC mais alto de todos os planos, em 3,39, significando que para cada real investido será obtido um retorno de R$ 3,39, tal viabilidade já foi percebida por empresários regionais, pois já conta-se com uma indústria de reciclagem de papelão instalada na região, no município de Guatambú (MINGORI, 2019).

Diferindo muito do papel e papelão, uma indústria de reciclagem de embalagens do tipo tetrapac é inviável, mesmo coletando-se 100% dos resíduos de tetrapac não acontece o retorno dos valores investidos no empreendimento, para conseguir-se obter retorno os cálculos foram desenvolvidos baseando-se em uma coleta de 200% da quantidade disponível, o que causaria um problema grave com os coletores que já tem destino para a maioria dos materiais que coletam, sem falar da necessidade de entrar-se em

outros centros urbanos para conseguir-se a quantidade de resíduos necessária (MINGORI, 2019).

Quanto aos plásticos, apenas 2 isoladamente conseguem obter retorno sobre o investimento sem causar impacto social junto aos coletores, sendo eles as indústrias de reciclagem de PET e PEBD. Os empreendimentos de reciclagem de PP, PS, PVC e Ráfia não são viáveis. Uma indústria de reciclagem de PP, apesar de conseguir obter retorno coletando 25% dos resíduos disponíveis, não causando muito impacto na coleta, terá um IBC de apenas 1,01, o que inviabiliza o projeto, os demais polímeros, PS, PVC e Ráfia, só obtém retorno ao ampliar a coleta para valores irrealistas, a exemplo do PVC que terá que ter uma coleta 20 vezes superior a quantidade disponível na região (MINGORI, 2019).

A fim de conseguir-se tentar contornar o problema de inviabilidade de tantos empreendimentos voltados a reciclagem de alguns tipos de plásticos, foi elaborado um plano de negócios voltado a reciclagem de todos os polímeros em conjunto, e neste cenário a reciclagem integrada torna-se viável, mesmo que a longo prazo. Uma indústria de reciclagem de plásticos obtém retorno em um prazo longo, 16,45 anos, mas com um IBC de 1,34, e com uma coleta de 10% de todos os resíduos disponíveis o que não causaria um impacto nos acordos de venda já em execução pelos coletores com empresas de outros centros urbanos (MINGORI, 2019).

Apesar de a região ter disponível pouco cobre, existe uma quantidade significativa de alumínio disponível e ambos os materiais podem ser transformados na mesma empresa, que transformará o material em lingotes que serão revendidos para outras empresas transformadoras, o retorno do investimento acontece em 11,23 anos, e a empresa conta com um IBC atrativo de 1,93 (MINGORI, 2019).

O autor aponta que ao desenvolver-se a pesquisa dos resíduos um problema apontado pelos coletores estava relacionado ao vidro que em geral não é coletado ou é destinado diretamente aos aterros sanitários, mas o plano de negócio de uma indústria de reciclagem de vidro é viável, obtendo o retorno sobre o investimento em 10,26 anos, com um ótimo IBC de 2,14, para obter-se

este índice o padrão de coleta deveria ser de 20% dos resíduos disponíveis, mas poderia ser facilmente ampliado pois a maioria dos municípios não separa o vidro dos resíduos inservíveis. Mas para obter-se este retorno, foi necessário não somente transformar o vidro em matéria-prima, e sim transformá-lo em copos, agregando maior valor ao empreendimento.

MINGORI (2019) destaca que todos os empreendimentos projetados foram fundamentados nos 3 pilares defendidos por Elkington (1994), social, econômico e ambiental. Apesar de no caso de alguns tipos de polímeros isoladamente não serem viáveis em conjunto seria possível conseguir-se sucesso na implantação da indústria, levou-se em conta em todas os cálculos desenvolvidos o impacto que poderia ser gerado junto aos coletores, o retorno sobre os investimentos iniciais, e consequentemente o impacto ambiental positivo a ser gerado.

Ao tentar estabelecer uma localização ideal para cada tipo de empreendimento, o município de Chapecó, devido à quantidade de habitantes, faz com que qualquer localização lógica seja vinculada a este município. Pensando-se no desenvolvimento da região como um todo, MINGORI (2019) optou por sugerir a implantação dos empreendimentos em municípios distintos, conforme Tabela a seguir.

Tabela 12 – Possíveis locais de implantação das indústrias de reciclagem para as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste indicados por Mingori (2019).

Empreendimento	Possível local de implantação
Indústria de reciclagem de eletrônicos.	Chapecó.
Indústria de reciclagem de papelão.	São Miguel do Oeste.
Indústria de reciclagem de papel.	Pinhalzinho ou São Lourenço do Oeste.
Indústria de reciclagem de polímeros.	Maravilha ou São Miguel do Oeste.
Indústria de reciclagem de alumínio e cobre.	Dionísio Cerqueira.
Indústria de reciclagem de vidro.	Pinhalzinho.

Fonte: MINGORI, 2019.

MINGORI (2019) aponta que a indústria de reciclagem de eletrônicos tem possibilidade de ser implantada no município de Chapecó, em especial

pela população existente e devido ao alto investimento inicial no empreendimento. A Indústria de reciclagem de papelão poderia ser instalada no município de São Miguel do Oeste, em virtude da sua localização, que conforme demonstraram os mapas de Dispersão de papelão e Dispersão de papelão misto existe um aglomerado geográfico de papelão disponível nesta área, optou-se por não indicar Chapecó como área de implantação, para não haver competição direta com uma indústria de papelão já em funcionamento em município próximo (Guatambú).

Para a implantação de uma indústria de reciclagem de papel, dois lugares são indicados por dois motivos diferentes, Pinhalzinho e São Lourenço do Oeste. O primeiro pela centralização geográfica e o segundo pela necessidade de desenvolver-se melhor a coleta de recicláveis na região nordeste da área-alvo, mas também pela disponibilidade hídrica disponível na região (MINGORI, 2019).

A implantação de uma recicladora de polímeros (Plásticos) é um pouco mais complexa, neste sentido optou-se por indicar São Miguel do Oeste como um ponto mais adequado, em especial para desenvolver mais o extremo oeste, mas Chapecó também poderia comportar o empreendimento. O alumínio e o cobre poderiam ser transformados em lingotes no município de Dionísio Cerqueira, que de acordo com os mapas de Dispersão de Alumínio e Dispersão de Cobre, tem uma grande quantidade de material disponível, mas também pela maior proximidade com grandes centros, pois estes materiais seriam vendidos para metalúrgicas e injetoras de metal, geralmente tais empresas encontram-se em São Paulo (MINGORI, 2019).

Para instalar uma indústria recicladora de vidro, o autor optou por escolher o município de Pinhalzinho, apesar de ser o que menos recolhe vidro na região do estudo dentre os que coletam, mas por estar centralizado na região-alvo, poderá incentivar que os vidros que são encaminhados para aterros, sejam reciclados.

MINGORI (2019) conclui em seu estudo que os planos de negócio desenvolvidos comprovam que a região pode ser uma fonte de recursos recicláveis para alavancar os empreendimentos, mesmo que a sua maioria

precise de um prazo médio ou longo para obter o retorno do investimento inicial. Neste sentido, Bernardo e Rodriguez (2016), Nagashima et al. (2011) e Ewadinger e Mouw (2005) afirmam que indústrias de reciclagem devem gerar um impacto ambiental positivo, mas também precisam ter uma solvência financeira positiva, e que estes tipos de empreendimentos acabam criando uma melhor sinergia regional entre os coletores, mesmo os informais.

Os planos propostos por MINGORI (2019) foram avaliados pelo SEBRAE/SC que apontou na análise que com relação aos ensaios financeiros, os números foram muito bem elaborados e de acordo com um ensaio inicial de viabilidade. Que os planos demonstram uma necessidade de investimento que foi considerado alto na análise individual de cada plano, com maquinário e frete como fatores que contribuem bastante nestes valores de investimento. Que na questão dos maquinários, há uma repetição de processos em vários dos planos, assim como a aquisição de caminhões e galpões para as operações, tornando os investimentos altos para o retorno esperado de cada negócio.

Assim, o SEBRAE formulou estratégias que pudessem otimizar o investimento nestes itens e possibilitar a viabilidade dos mesmo, sendo estas estratégias citadas a seguir:

1. Criação de um parque industrial da RECICLAGEM:

Seria uma área onde pudesse ser instalada uma estrutura de triagem única de resíduos para todos os negócios lá instalados que necessariamente também seriam indústrias da reciclagem (os 13 planos de negócios por exemplo), com uma estrutura única com agenda de coleta organizada para todos os materiais nas cidades da região foco.

2. A busca por uma regulamentação da atividade na região, viabilizando por exemplo:

• O investimento de recursos fruto das compensações ambientais das empresas da região no desenvolvimento da Indústria da Reciclagem;

• Estruturação de uma área de educação ambiental, que desenvolveria atividades de inserção na sociedade local da necessidade de cuidar do meio ambiente, mostrando também as opções de destino dos seus resíduos.

• Definição de regime especial para as indústrias da reciclagem e aquelas que adotam em seus processos esta matéria prima gerada.

3. Compartilhamento de Recursos:

Outra alternativa seria o simples uso compartilhado de equipamentos, caminhões, aproveitando a capacidade ociosa uma da outra.

As informações apresentadas nos estudos de MINGORI (2019) são de extrema importância neste processo de elaboração do PMGIRS de São João do Oeste, dos demais 16 municípios do CONDER que estão elaborando simultaneamente seus Planos, além dos demais municípios do Oeste Catarinense.

O estudo trouxe uma perspectiva de investimentos necessárias que podem ser viabilizados em conjunto pelas associações de municípios do extremo oeste e oeste catarinense via consórcios, ou por parte da iniciativa privada.

O estudo evidencia de forma clara que a viabilidade econômica da implantação de indústrias de reciclagem na região está diretamente relacionada com as quantidades de resíduos recicláveis que serão coletadas e destinadas nas indústrias.

Neste sentido, os investimentos da Prefeitura de São João do Oeste e demais municípios da região para universalizar a coleta seletiva de recicláveis nos territórios municipais é fundamental para ampliar as quantidades de recicláveis que serão encaminhadas as possíveis futuras indústrias de reciclagem a serem implantadas na região.

As indústrias de outras regiões de Santa Catarina e do Brasil, principalmente São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro, que já absorvem os recicláveis atualmente separados nos municípios do extremo oeste e oeste catarinense desempenham sem dúvidas um papel fundamental para a cadeia da reciclagem da região, contudo, deixando menos recursos e gerando menos emprego e renda locais do que é possível obter-se com o incentivo para a implantação destes empreendimentos de reciclagem em nível microrregional.

2.6.2. Compostagem

Os resíduos orgânicos, que representam cerca de 50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil, têm a particularidade de poderem ser reciclados por meio de processos como a compostagem, em qualquer escala, desde a doméstica até a industrial. Além dessa abrangência de escalas, a reciclagem de resíduos orgânicos não necessita de grandes exigências tecnológicas ou de equipamentos para que o processo possa ser realizado com segurança, de forma que a compostagem tem tido grande êxito em ações de educação ambiental associadas com jardinagem e agricultura urbana, como forma de empoderar pessoas na reprodução do ciclo da matéria orgânica e mudança de sua visão e relação com resíduos de modo geral (BRASIL, 2017).

No que tange aos resíduos orgânicos, implantar sistemas de compostagem e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido são claramente estabelecidas como obrigações dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos, por meio do inciso V do artigo 36 da PNRS, Lei 12.305/2010.

Apesar disso, os municípios brasileiros têm tido, de maneira geral, dificuldades em explorar este potencial como política pública. A maior parte das iniciativas municipais em compostagem no Brasil restringem-se a pátios centralizados, que recebem resíduos de coleta mista (resíduos orgânicos misturados com rejeitos) ou de apenas alguns grandes geradores de resíduos orgânicos. Os resíduos orgânicos domésticos, em geral, acabam sendo dispostos em aterros sanitários ou lixões, desperdiçando nutrientes e matéria orgânica que, no ciclo natural, tem o papel de fertilizar e manter a vida nos solos.

A compostagem é o processo de degradação controlada de resíduos orgânicos sob condições aeróbias, ou seja, com a presença de oxigênio. É um processo no qual se procura reproduzir algumas condições ideais (de umidade, oxigênio e de nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio) para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura (evitando a atração de vetores de doenças e eliminando patógenos). A criação de tais condições

ideais favorece que uma diversidade grande de macro e micro-organismos (bactérias, fungos) atue sucessiva ou simultaneamente para a degradação acelerada dos resíduos, tendo como resultado final um material de cor e textura homogêneas, com características de solo e húmus, chamada composto orgânico.

O processo de compostagem pode ocorrer por dois métodos:

- Método natural: a fração orgânica do lixo é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável. A aeração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é conseguida por revolvimentos periódicos, com auxílio de equipamento apropriado. O tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses. A Figura 14 e a Figura 15 apresentam exemplos de leiras de compostagem natural.

Figura 14 - Leiras de compostagem natural de resíduos de feira.

Fonte: Recicla Sampa, 2021.

Figura 15 - Leiras de compostagem natural em grande escala.

Fonte: Terra Ambiental, 2021.

- Método acelerado: a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de lixo, ou em reatores, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses. A Figura 16 mostra um exemplo de reator de compostagem acelerada.

Figura 16 - Reator de compostagem acelerada.

Fonte: Editora Centaurus, 2021.

A instalação de usinas de compostagem requer gestão técnica robusta, com monitoramento constante. É indicado instalar unidades de maior porte para atender a um conjunto de municípios (MMA, 2010), obtendo-se, desta forma, ganhos de escala.

Ressalta-se que, para o sucesso da compostagem, devam ser desenvolvidas, juntamente, ações para a comercialização e a utilização do composto resultante do processo. Este composto pode ser utilizado em processos de recomposição de áreas erodidas, na silvicultura, na jardinagem e até mesmo na produção de alimentos.

Municípios de pequeno porte devem considerar a implantação de unidades menores de compostagem, com sistema de reviramento manual, implicando baixos custos de implantação e operação, conferindo viabilidade ao sistema. Em unidades com capacidade de processamento superiores a 0,5

t/dia, deve ser considerado o uso de equipamentos mais modernos e eficientes para processamento de grandes volumes de resíduos (BNDES, 2014).

Uma usina de triagem e compostagem acarreta uma diminuição da ordem de 70% da tonelagem de lixo, com a consequente redução de custos e aumento da vida útil da área do aterro (CEMPRE, 2018). A Tabela 13 apresenta as vantagens e desvantagens do processo de compostagem.

Tabela 13 - Vantagens e Desvantagens da Compostagem.

Vantagens	Desvantagens
Baixa complexidade na obtenção da licença ambiental.	Necessidade de investimentos em mecanismos de mitigação dos odores e efluentes gerados no processo.
Facilidade de monitoramento.	
Diminuição da carga orgânica do rejeito a ser enviado ao aterro, minimizando os volumes a serem dispostos.	Requer pré-seleção da matéria orgânica na fonte.
Tecnologia conhecida e de fácil implantação.	Necessidade de desenvolvimento de mercado consumidor do composto gerado no processo.
Viabilidade comercial para venda do composto gerado.	

Fonte: ABRELPE, 2015; adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O custo de implantação e operação de usinas de compostagem com capacidade de processamento acima de 1 tonelada de resíduos por dia é mostrado na Tabela 14.

Tabela 14 - Custos de instalação e operação de usinas de compostagem (R$/tonelada).

Faixa Populacional	Custos de Instalação	Custos de Operação
De 30 a 250 mil	R$ 3,00	R$ 90,00
De 250 mil a 1 milhão	R$ 5,50	R$ 70,00
Mais de 1 milhão	R$ 3,08	R$ 45,00

Fonte: ABRELPE, 2015; BNDES, 2014, adaptado por Líder Engenharia, 2021.

2.6.2.1. Compostagem residencial ou individual

Este método é utilizado em residências que produzem um volume mínimo de 20 litros de resíduos por semana e que dispõem de uma área mínima de 4m² (o ideal é que seja de 2m x 2m) como mostra a Figura 17. Para residências com pouca geração de resíduos orgânicos ou com restrição de espaço (como apartamentos ou quitinetes), sugere-se a adoção do sistema SuperR, o qual será abordado mais adiante neste mesmo capítulo.

Para coleta e armazenamento dos resíduos, recomenda-se ter um recipiente com tampa, de, no máximo, 3 litros, na cozinha e outro recipiente entre 20 a 25 litros, também com tampa, fora da casa ou em local de menor circulação. Assim que o recipiente pequeno se completar, depositam-se os resíduos no recipiente maior que, quando estiver completo, é encaminhado para a compostagem. Com a produção de, no mínimo, 20 litros de resíduos por semana, a alimentação das leiras deve ser realizada somente uma vez por semana.

Figura 17 - Leiras de compostagem em quintal 2x2.

Fonte: SIMA, 2021.

É muito importante estar atento a todos os elementos do processo, especialmente a relação C/N e a aeração. Para isto, deve-se ter em casa uma boa quantidade de serragem e palha disponíveis. A serragem pode ser obtida em marcenarias ou serrarias próximas (preferencialmente sem tratamento químico), e a palha do corte de gramas e podas realizadas na vizinhança.

Num espaço determinado, inicialmente é delimitada uma leira de 1m x 1m, fazendo as paredes da leira com palha. A leira pode ser alimentada até alcançar 1 metro de altura. Depois de atingir esta altura máxima, permanecerá no período de maturação do composto orgânico (cerca de 3 meses), enquanto uma nova leira deverá ser construída, com as mesmas dimensões e métodos. Assim, o sistema estará sempre com uma leira em maturação e outra sendo alimentada semanalmente.

Na composteira denominada “Super R”, a compostagem ocorre em recipientes fechados, com pequenos orifícios laterais para circulação de oxigênio, permitindo otimizar o tempo de decomposição dos resíduos orgânicos para produção do adubo, sem riscos de atrair roedores e insetos, além de inibir o reviramento da mistura por animais domésticos.

Esta alternativa é ideal para ser aplicada em residências e escolas, principalmente para quem está iniciando a aprendizagem sobre compostagem. A Figura 18 mostra exemplos de compostagem Super R. Outra alternativa viável para o tratamento dos resíduos orgânicos em residências e instituições é a utilização de minhocários.

Figura 18 - Método Super R de compostagem.

Fonte: Movimento Recicla Sampa, 2021.

De acordo com o PERS/SC (2018) não existem unidades de compostagem em escala na região do extremo oeste e oeste catarinense, sendo indicado a implantação de duas unidades de compostagem na região do CONDER sendo uma na região de Anchieta e outra na região de Iporã do Oeste.

2.6.3. Recuperação Energética

O tratamento dos RSU por processos de recuperação energética é aceito pela legislação brasileira, sendo previsto na Lei Federal n° 12.305/2010, em seu art. 9°, §1°, conforme segue:

> "Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovados pelo órgão ambiental (BRASIL, 2010)."

Os principais produtos energéticos que podem ser obtidos através do aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, RSU, são: o biogás (gerado em aterros sanitários ou na digestão anaeróbia); a eletricidade (gerada a partir do biogás ou do tratamento térmico); e o calor (produzido juntamente com a eletricidade, em processo de cogeração). Além da geração de energia, que pode ser comercializada, o tratamento com recuperação energética traz outra vantagem, que é a redução do volume de rejeitos a serem encaminhados para disposição final, contribuindo para a diminuição de área necessária para aterros sanitários, bem como o prolongamento de sua vida útil.

A recuperação energética é hoje uma realidade e uma alternativa concreta para a destinação dos resíduos sólidos urbanos em várias localidades. Entretanto, devido à necessidade de altos investimentos, muitas vezes o processo pode ser considerado de complexa viabilidade.

Para a região de São João do Oeste e demais municípios do CONDER, o tratamento térmico dos resíduos se torna inviável devido às quantidades diárias de resíduos para tornarem viáveis investimentos serem da ordem de

650 toneladas/dia. MINGORI (2019) apresenta que somadas às gerações de resíduos das microrregiões de São Miguel do Oeste e de Chapecó, são produzidos 124.094,90 toneladas anuais de resíduos, sendo que 39.793,10 toneladas são coletados e encaminhados para a reciclagem pelos coletores.

Neste cenário, pode-se assumir que a geração diária de resíduos na região Oeste de Santa Catarina seria em torno de 340 toneladas/dia, de modo a inviabilizar os investimentos necessários. Além do mais, com o emprego de incineradores ou outras formas de queima dos resíduos, retira-se a matéria prima da cadeia produtiva de reciclagem, inviabilizando toda a geração de emprego e renda e ganhos ambientais que a reciclagem alavanca.

A Lei nº 14.675/2009 institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina e estabelece que é proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, exceto aquela regulamentada em norma federal ou queimas de pequeno impacto ambiental admitidas no âmbito da legislação municipal.

Aponta que desde que atendidas as normas que regulamentam o tratamento térmico de resíduos, são admitidas a instalação e o funcionamento de incineradores, exceto os domiciliares e prediais de qualquer tipo. Para fins de licenciamento de incineradores, deve ser exigido:

I - monitoramento da qualidade do ar na região onde se encontra o incinerador;

II - instalação e operação de equipamentos automáticos para medição das quantidades de poluentes emitidos;

III - comprovação da quantidade e qualidade dos poluentes atmosféricos emitidos, através de realização de amostragem em chaminés; e

IV - instalação e operação de equipamentos ou sistemas de tratamento dos efluentes gasosos resultantes, para controle dos poluentes atmosféricos emitidos pelas chaminés.

Apesar da inviabilidade do emprego do tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos no município de São João do Oeste e região do CONDER, será apresentada uma breve descrição sobre as formas de recuperação

energética dos resíduos sólidos, com destaque para o aproveitamento do gás de aterro sanitário que pode vir a ser uma possibilidade para os aterros sanitários da região do CONDER e Oeste catarinense.

2.6.3.1. Tratamento Térmico

Um dos processos mais conhecidos e utilizados no mundo para a recuperação energética é a incineração, que consiste no tratamento térmico, com consequente redução do volume dos resíduos. A energia recuperada pode ser utilizada para produção de calor e geração de energia elétrica (BNDES, 2014).

Os tratamentos térmicos podem ser classificados como sendo de alta ou de baixa temperatura. Os tratamentos a alta temperatura normalmente ocorrem a temperaturas acima de 500°C e objetivam, principalmente, a destruição ou remoção da fração orgânica presente no resíduo, com redução significativa da sua massa (70%) e volume (90%), bem como a sua assepsia. A energia contida nos resíduos, nestes processos, pode ser parcialmente aproveitada, podendo gerar energia elétrica, água quente e vapor, ou combustíveis alternativos, auxiliando na redução do custo operacional do tratamento térmico. Os tratamentos a baixa temperatura ocorrem a temperaturas em torno de 100°C e visam, principalmente, a assepsia do resíduo sólido, razão pela qual são empregados somente para o tratamento de RSS. Nestes processos, a massa dos resíduos e o conteúdo de matéria orgânica praticamente não se alteram, mas pode-se obter uma redução significativa no seu volume (CEMPRE, 2018).

A incineração dos RSU produz gases de combustão, os quais são fonte de energia térmica graças à geração de vapor superaquecido em caldeiras de recuperação de calor. Após trocarem calor dentro da caldeira, esses gases são tratados com o objetivo de abatimento de poluentes (entre eles NOx, SOx, HCl, etc.), de acordo com os limites exigidos pelas legislações vigentes. O monitoramento e o controle das emissões dos poluentes são efetuados por

meio de sistemas de análise contínuos, instalados na chaminé (ABRELPE, 2012).

Algumas vantagens desse processo estão relacionadas à geração de energia limpa e descentralizada, quando aplicadas as boas práticas de incineração, e à mitigação da geração de gases de efeito estufa e redução da dependência de combustíveis fósseis. A seguir, são elencadas as principais vantagens e desvantagens relacionadas à incineração de resíduos com geração de energia.

Tabela 15 - Vantagens e Desvantagens da Incineração.

Vantagens	Desvantagens
Aplicável a vários tipos de resíduos.	Alto custo de implantação.
Aumento da vida útil dos locais para disposição final.	Requer uma entrada constante de resíduos com alto poder calorífero.
Degradação completa dos resíduos e quebra das moléculas dos compostos perigosos.	Geração de rejeitos que devem ser dispostos corretamente de acordo com a sua composição.
Possibilidade de instalação em áreas próximas a centros urbanos, reduzindo custos de coleta e transporte.	Demanda por sistemas de tratamento de gases.

Fonte: ABRELPE, 2015; Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

No tratamento térmico a alta temperatura pode ocorrer a combustão da fração orgânica dos resíduos, gerando principalmente gás carbônico (CO_2), água e cinzas, ou a decomposição térmica da fração orgânica, gerando gases, líquidos e sólidos combustíveis.

A incineração é o processo mais antigo e o mais empregado de tratamento térmico de Resíduos Sólidos Municipais, RSM, e Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, RSS, sendo feita a temperaturas acima de 800°C. Os gases de combustão devem-se manter a 1200°C por cerca de 2 segundos, com

excesso de ar e turbulência elevados a fim de garantir a conversão total dos compostos orgânicos presentes no RSM e RSS a gás carbônico e água. Os teores de oxigênio nos gasesde combustão emitidos na chaminé devem ficar acimade 7% em volume. Estas condições operacionais compõem o que se denomina boas técnicas de combustão, como ilustrado na Tabela 16.

Tabela 16 - Boas Práticas de Combustão.

Boas Práticas de Combustão	
Temperatura elevada na câmara de combustão	Quanto maior a temperatura dos gases numa câmara de combustão maior é a velocidade de decomposição de compostos orgânicos eventualmente presentes. A temperatura normalmente recomendada é de 1200°C.
Teor de oxigênio elevado nos gases de combustão	O oxigênio reage com os compostos orgânicos presentes nos resíduos, gerando gás carbônico (CO2) e água (H2O). À semelhança da temperatura, o teor de oxigênio interfere na velocidade de reação de decomposição de compostos orgânicos, que aumenta com o teor de oxigênio nos gases de combustão. O teor de oxigênio mínimo recomendado em gases de combustão de incineradores é de 7%. Teores muito elevados, por outro lado, podem reduzir significativamente a temperatura na câmara de combustão, piorando as condições da câmara.
Turbulência elevada nos gases de combustão	Para que o oxigênio reaja com os compostos orgânicos presentes nos gases de combustão ou nos resíduos sólidos, é necessário que ele entre em contato com estes compostos. Para isto é necessário que o estado de agitação na câmara de combustão, chamado de turbulência, seja muito elevado, promovendo um contato intenso do ar de combustão com os reagentes. Isto normalmente se consegue pela injeção de jatos de ar a alta velocidade logo acima do leito de resíduo sólido em combustão.
Tempo de residência na câmara de combustão	Mesmo em condições adequadas, as reações de combustão levam um tempo para ocorrer, variando com a temperatura, teor de oxigênio e turbulência. Em geral, as câmaras de combustão de volumes maiores também levam a tempos de residência maiores. Os tempos de residência em câmaras de combustão de incineradores têm variado de 0,8 a 2,0 segundos.

Fonte: ABRELPE, 2015; adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Devido à presença no RSM e RSS de compostos normalmente não encontrados nos combustíveis convencionais, como metais pesados e compostos clorados, e que levam à formação de compostos poluentes mesmo com a adoção de boas técnicas de combustão, todo equipamento de incineração deve ser equipado com um sistema eficiente de limpeza de gases independentemente do porte e projeto do incinerador.

As tecnologias de limpeza hoje disponíveis permitem atingir padrões de emissão abaixo dos exigidos pelas legislações mais restritivas e, contrariamente ao conceito geral existente, a incineração em equipamentos mais modernos pode apresentar vantagens, em termos ambientais, em relação a outros meios de disposição, como, por exemplo, o aterro. Neste último, a matéria orgânica presente no resíduo, ao ser decomposta, libera gás metano que, senão queimado, tem um potencial 21 vezes maiorque o gás carbônico em relação ao efeito estufa, além de emitir outros gases que contribuem para a formação de compostos poluentes atmosféricos, bem como efluentes líquidos (chorume) que podem contaminar lençóis freáticos.

A incineração com geração de energia elétrica também contribui para a redução de emissão global de gás carbônico na medida que boa parte do material orgânico presente nos resíduos é oriundo de fonte renovável (alimentos, papéis, etc.), substituindo combustíveis fósseis.

Um planejamento estratégico a longo prazo é essencial para se implantar uma usina de incineração com sucesso. Os responsáveis pelas decisões precisam lidar com uma variedade muito grande de questões de natureza política, econômica, técnica e social, tais como:

- Encontrar um local para a instalação da unidade que fique próximo ao centro de geração de resíduos e que conte com infraestrutura adequada. A proximidade de polos industriais consumidores de vapor para aquecimento ou de redes de distribuição de energia elétrica é interessante, pois a venda de utilidades geradas na unidade pode reduzir significativamente o custo de incineração;

- Definir quem assume a propriedade e as responsabilidades decorrentes, incluindo os riscos ligados à instalação. Nos EUA, muitas usinas são de propriedade privada;
- Seleção e coordenação de um fornecedor do incinerador com longa experiência e que ofereça garantias operacionais;
- Contrato para incineração de resíduos com a Prefeitura, definindo claramente os aspectos quanto à garantia de fornecimento, características, pagamento, etc.;
- Contrato de longo prazo para venda de energia elétrica e/ou vapor d'água;
- Obtenção de financiamento a taxas compatíveis;
- Levar em conta programas futuros de reciclagem de resíduos que podem influenciar no volume de resíduos disponível, no seu conteúdo energético e, consequentemente, na capacidade de geração da usina;
- Vencer a resistência da população local, atuando com transparência e mostrando todas as ações que serão realizadas no sentido de minimizar os impactos ambientais.

A determinação da composição e conteúdo energético do resíduo a ser incinerado é de fundamental importância para o dimensionamento correto da unidade de incineração e do sistema de limpeza de gases. Existem relatos de ocorrência de subdimensionamento de unidades nos EUA, provocado pela elevação do conteúdo energético do RSM ao longo do tempo. Desta forma, no projeto de novas unidades, deve-se fazer, além de determinações as mais corretas possíveis do conteúdo energético dos resíduos, projeções da evolução deste conteúdo ao longo do tempo de vida do equipamento, procurando-se, quando possível, levar em conta os programas de reciclagem.

Para uma caracterização do RSM mais próxima da realidade, deve-se realizar a coleta de uma amostra representativa do total de resíduo gerado, de acordo com procedimentos normalizados para resíduos heterogêneos, conforme os descritos na norma NBR 10007.

A caracterização completa de um resíduo visando sua incineração engloba a determinação de:

- Poder calorífico inferior (PCI): indica a quantidade de energia útil que pode ser liberada durante a queima do resíduo. Quanto maior o PCI, maiores serão as potências liberadas no interior do incinerador e maiores as temperaturas atingidas;
- Análise imediata: determina os teores de água, cinzas e matéria volátil do resíduo. O teor de cinza determina o montante de material a ser descartado em aterros após a incineração do resíduo;
- Análise elementar: determina os teores de carbono, hidrogênio e nitrogênio. Esta análise possibilita avaliar a quantidade de ar necessária para realizar a combustão completa do resíduo;
- Teores de elementos tóxicos: a partir dos teores médios de elementos tóxicos presentes no resíduo (mercúrio, cádmio, chumbo, cromo, níquel, cloro, enxofre, etc.) e não somente nas cinzas dos resíduos, pode-se estimar o potencial de geração e de formação de compostos tóxicos em processos de incineração e dimensionar adequadamente o sistema de limpeza de gases da unidade.

Os processos de incineração de RSM e RSS em escala comercial podem ser divididos em três grandes grupos: combustão em grelha, em câmaras múltiplas e em leito fluidizado. A seguir serão descritas as características e diferenças entre cada um dos tipos supracitados.

Para o tratamento térmico por incineração, por sua vez, são consideradas duas hipóteses de porte: uma para a qual se prevê a instalação de usinas com capacidade de processamento de 650 t/dia e potência instalada de 60MW de potência térmica por linha, o que corresponde a 15 MW elétricos; e outra para a qual se prevê uma unidade com capacidade de processamento de 1300 t/dia e potência instalada de 120MW de potência térmica por linha, o

que corresponde a 30 MW. Com bases nessas premissas, foram considerados os seguintes custos de implantação de unidades de tratamento térmico, conforme mostra a Tabela 17.

Tabela 17 - Custos de instalação e operação de unidades de tratamento térmico com recuperação de energia.

Capacidade máxima	650 (t/dia)	1300 (t/dia)
Custos Totais de Investimento por Planta	R$ 280.000.000,00	R$ 480.000.000,00
Custos Totais de Operação e Manutenção (R$/ano)	R$ 23.000.000,00	R$ 40.330.000,00

Fonte: ABRELPE, 2015; BNDES, 2014.

2.6.3.2. Gás de Aterro Sanitário

Outro método disponível para fins de recuperação energética dos resíduos é a captação de biogás em aterros sanitários, para geração de energia. Nesse tipo de empreendimento há uma rede coletora dos gases gerados no processo de decomposição anaeróbia dos resíduos aterrados que os encaminha, por meio de drenos verticais e horizontais, para uma unidade de geração de energia (BNDES, 2014).

Segundo estudo do Ministério de Minas e Energia, a tecnologia de aproveitamento do biogás produzido nos aterros sanitários é o uso energético mais simples dos resíduos sólidos urbanos, uma alternativa que pode ser instalada na maioria das unidades já existentes (EPE, 2014).

Por contarem obrigatoriamente com sistemas de drenagem e captação do gás, os aterros sanitários tornam-se mais atrativos para a recepção de sistemas de geração de energia elétrica (ARCADIS, 2010). Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação. de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2013), há no Brasil 23 projetos reportados que consideram a captura e o aproveitamento energético do biogás, o que representa cerca de 50% dos projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) do país no setor de resíduos sólidos e aterros. A maior parte dos projetos está situada na região Sudeste (16 ao todo).

A utilização do biogás como combustível para geração de energia elétrica ou para conversão em combustível e calor não apenas aproveita de forma sustentável os subprodutos da disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários, como também evita que o gás metano nele contido seja emitido para a atmosfera (ARCADIS, 2010). Assim, defende-se que deva haver incentivos públicos para a elaboração e execução de projetos de recuperação e aproveitamento de biogás, considerando-se os benefícios que esses projetos podem trazer. A Tabela 18 mostra as vantagens e desvantagens da adoção dessa tecnologia.

Tabela 18 - Vantagens e desvantagens da recuperação energética utilizando gases de aterro.

Vantagens	Desvantagens
Eliminação da emissão de metano oriundo da decomposição da matéria orgânica.	Processo menos eficiente que outros de recuperação energética.
Geração de energia para consumo próprio do aterro sanitário e venda do excedente.	Requer manutenção especializada.
Geração de créditos do carbono.	Irregularidade de sua geração ao longo da vida útil do aterro.

Fonte: ABRELPE, 2015; Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Para a recuperação energética do biogás gerado nos aterros sanitários pode ser considerada a instalação de motores recíprocos de combustão interna. Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2013b), trata-se da tecnologia de conversão mais comumente utilizada nas aplicações de gás de aterro. Ainda segundo dados da ABRELPE, o custo de projetos de geração de eletricidade a partir do gás de aterro com essa tecnologia é de R$ 3.300.000,00/MW de instalação e de R$70,00/MWh na operação.

Os aterros da região do extremo oeste catarinense ainda não fazem uso da tecnologia de recuperação energética dos gases de aterro. No entanto, de acordo com informações obtidas durante levantamento de campo da equipe técnica da empresa Líder Engenharia no município de Anchieta, a empresa TOS já possui projeto a ser licenciado no órgão ambiental estadual para o aproveitamento do biogás do aterro sanitário de Anchieta no sistema da auto-clave utilizada no tratamento de resíduos dos serviços da saúde, em substituição à planta atual que é a base de óleo diesel.

2.6.4. Disposição final adequada dos rejeitos

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico - Lei nº 14.026/2020, alterou a redação do art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), para dispor sobre o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que, segundo a nova redação, deveria ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Para estes, foram definidos os seguintes prazos: até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais; até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja malha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes; até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Em São João do Oeste, ocorre a disposição ambientalmente correta dos rejeitos da coleta domiciliar convencional em Aterro Sanitário. Mesmo ainda

havendo uma boa folga temporal para o encerramento do aterro, faz-se necessário planejar a busca por novos locais de destinação final para os rejeitos gerados no município.

A identificação de áreas favoráveis para a disposição final adequada de rejeitos, além de ser importante para a manutenção da qualidade ambiental, é item obrigatório do Artigo 19 da PNRS - Lei n°12.305/2010.

De acordo com o Artigo 19 da referida Lei, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve conter no mínimo a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Para esta identificação é necessário que sejam definidos critérios ambientais, socioeconômicos, análise crítica dos locais identificados e critérios operacionais.

Desta forma, podem ser minimizadas possíveis ações corretivas, adequação a legislação vigente e diminuir os custos com o investimento inicial. Através destes critérios, pode-se realizar o mapeamento inicial das áreas restritivas para a implantação e operação de Aterros Sanitários.

Ressalta-se que a área selecionada deve atender a maioria das características favoráveis, de acordo com os seus aspectos naturais, admitindo desta forma, o menor número de restrições possíveis.

2.6.4.1. Critérios de Seleção Aplicáveis para a Identificação Preliminar de Áreas Favoráveis

Os critérios de seleção aplicáveis, para a identificação preliminar de áreas favoráveis à destinação final adequada de resíduos sólidos estão disponíveis na literatura através de Leis, Normas e Procedimentos específicos. Como a ABNT NBR N°15.849/2010 (resíduos sólidos urbanos, aterros sanitários de pequeno porte, diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento) e ABNT NBR N°13.896/1997 (aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação).

Abaixo seguem os critérios mínimos para a seleção preliminar de áreas favoráveis a implantação de sistemas de destinação final adequada de resíduos sólidos.

1. Avaliação inicial das dimensões necessárias para a construção do Aterro Sanitário;
2. Levantamento das áreas que não apresentam restrições de zoneamento e uso do solo e, que possuam dimensões compatíveis com cálculos preliminares, priorizando as áreas pertencentes ao município;
3. Delimitação das áreas urbanas, industriais, rurais e Unidades de Conservação;
4. Prioridade para áreas que já estão impactadas negativamente;
5. As áreas devem estar a mais de duzentos metros dos corpos hídricos, seguindo as diretrizes da ABNTNBR Nº15.849/2010 e ABNT NBR N° 13.896/1997;
6. As áreas devem estar a mais de duzentos metros de fraturas ou falhas geológicas;
7. A ABNT NBR Nº 15.849/2010 e ABNT NBR N° 13.896/1997, recomendam também que as áreas escolhidas possuam declividade superior a 1% e inferior a 30%.

A Tabela 19 mostra as exigências técnicas e legais para a identificação de áreas favoráveis à implantação de Aterro Sanitário, de acordo com aABNTNBR Nº 13896/1997 (Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação) e a ABNT NBR N° 15.849/2010 (resíduos sólidos urbanos, aterros sanitários de pequeno porte, diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento).

Tabela 19 - Diretrizes para identificação de áreas favoráveis a implantação de Aterro Sanitário.

Item	Descrição
Topografia	A escolha correta da topografia é determinante para as obras de terraplenagem, recomendando-se, locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%.
Geologia e tipos de solo existentes	Estas indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais, com um coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m.
Recursos hídricos	Deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de duzentos metros de qualquer corpo hídrico ou curso de água.
Vegetação	O estudo da vegetação regional é importante, devido ao fato, de que a mesma poderá atuar favoravelmente na escolha de uma área, pois o conjunto de vegetação faz reduzir os processos de erosão, da formação de poeira e barreira para maus odores.
Acesso	Aspecto de muita importância em um projeto de Aterro, visto que, são utilizados durante toda a sua operação.
Tamanho disponivel e vida útil	Recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de dez anos.
Custos	Os custos de construção de um Aterro variam de acordo com o tamanho e o método de construção. É necessária uma análise de viabilidade econômica do empreendimento.
Distância mínimade núcleos populacionais	Recomenda-se que a construção de um Aterro Sanitário, esteja a uma distância superior a quinhentos metros de núcleos populacionais.

Fonte: ABNT NBR N°13.896, 1997; ABNT NBR N°15849, 2010; Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Existem ainda critérios obrigatórios a serem observados para a localização de um aterro sanitário de resíduos não perigosos:

- O aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações, em períodos de recorrência de100 anos;
- Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada natural de espessura mínima de 1,50 m de solo insaturado. O nível do lençol freático deve ser medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região;
- O aterro deve ser executado em áreas onde haja predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade inferior a $5x10^{-5}$ cm/s;
- Os aterros só podem ser construídos em áreas de uso conforme legislação local de uso do solo.

Abaixo seguem outras recomendações para a implantação de Aterro Sanitário, segundo a ABNT NBR N° 13.896/1997 e ABNT NBR N° 15.849/2010.

1. Para a instalação e implantação do Aterro Sanitário deverá ocorrer o mínimo de impactos negativos ao ambiente;
2. A população deverá estar de acordo com a instalação do Aterro Sanitário;
3. A implantação do Aterro Sanitário deverá respeitar o Zoneamento Urbano ou a legislação local de uso do solo, caso haja;
4. O Aterro Sanitário deverá ser utilizado por um longo período de tempo, necessitando de poucas obras durante a sua vida útil;
5. O nível do lençol freático deverá ser medido durante as épocas de chuvas intensas;
6. A qualidade da água do lençol freático deverá ser analisada periodicamente.

A Tabela 20 mostra os procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de Aterro Sanitário.

Tabela 20 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de Aterro Sanitário.

Procedimentos	Descrição
Despesa com processos de erosão	O terreno escolhido deverá possuir declividade suave, para que não haja custos com manutenção de taludes, recuperando áreas erodidas.
Distância da área urbana	Apesar de haver procedimentos legais relacionados a distância minima de nucleos populacionais, a instalação de Aterro Sanitário deverá não se distanciar muito das áreas de coleta, a fim de economizar o consumo de combustivel dos caminhões coletores e, manutenção dos mesmos.
Obtenção da área	Deve-se haver uma análise sobre a obtenção da área, caso a mesma não pertença ao município. Recomenda-se estudar os preços e buscar áreas na zona rural.
Infraestrutura	Recomenda-se que o local escolhido disponha de energia elétrica, água encanada, coleta e tratamento de efluentes, drenagem de águas pluviais e comunicação.
Opinião pública	Recomenda-se o diálogo entre o Poder Público e toda a sociedade, expondo as razões técnicas para a escolha do local onde será implantado o Aterro Sanitário, para que não haja divergências e a comunidade possa usufruir dos beneficios gerados pela destinação correta dos resíduos sólidos.
Trajetos até o local	O trajeto até o Aterro Sanitário deverá ser por locais com baixo índice populacional, evitando desta forma, incômodos aos munícipes.

Fonte: ABNT NBR N°13.896, 1997; ABNT NBR N°15849, 2010; Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em contato com os técnicos da Prefeitura Municipal de São João do Oeste foi constatado que não existem projetos ou ponderações para a escolha de nova área destinada à disposição de resíduos no município, dada a longevidade ainda restante do Aterro Sanitário em operação.

Concomitantemente, as Prefeituras dos demais municípios do CONDER que dispõem seus resíduos no aterro de Iporã do Oeste estão formulando seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos onde são previstas ações e metas progressivas de implantação de coleta seletiva de

resíduos recicláveis e orgânicos, o que acarretará em aumento da vida útil do aterro.

A implantação de novo Aterro na região deve ser pautada de acordo com as demandas apresentadas de um possível consórcio para a disposição de rejeitos entre os demais municípios do entorno de São João do Oeste.

Ressalta-se que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) elaborado no ano de 2018 aponta que não existe necessidade de implantação de novos aterros sanitários na região do extremo oeste catarinense, visto a existência de aterros sanitários nos municípios de Anchieta, Bom Jesus do Oeste, Saudades, Xanxerê e Iporã do Oeste.

Com vistas a nortear a escolha da área e identificar os locais mais aptos a comportar essa atividade, devem ser criados mapas temáticos relacionados com as condicionantes para a escolha e tomada de decisão quando da priorização das áreas para o possível consórcio.

3. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles oriundos de qualquer atividade de natureza médico-assistencial humano ou animal: clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa - farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias (ANVISA, 2006). Segundo o art. 13 da PNRS (Lei Nº 12.305/2010), os resíduos de serviços de saúde estão inclusos na classificação dos resíduos sólidos, sendo sua gestão de responsabilidade do gerador obedecendo as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA.

Desta forma, consideram-se os resíduos dos serviços de saúde os provenientes dos atendimentos clínicos à saúde humana ou animal, incluindo os atendimentos as consultas domiciliares e de trabalho de campo.

Os resíduos dos serviços de saúde constituem uma parte importante do total de resíduos sólidos urbanos produzidos, não pela quantidade gerada, mas

sim pelo seu potencial poluidor que pode vir a resultar em um risco para a saúde pública e ao meio ambiente. Estes resíduos estão inseridos em uma problemática ambiental, da qual, vêm assumindo grande importância nos últimos anos, tanto em âmbito nacional como regional.

Com esta premissa referente à problemática dos resíduos resultantes dos serviços de saúde, deve-se considerar que as unidades geradoras devem possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, que definem diretrizes para os procedimentos gerais e para o manejo destes resíduos, dando ênfase especial a correta segregação na fonte.

Também deve ser observada na íntegra a Resolução do CONAMA que dispõem especificamente sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços da saúde. O gerenciamento destes resíduos pode considerar a dimensão intermunicipal e consorciada de gestão, buscando através dela melhorias na oferta do serviço, abrangência e a redução de custos, tendo como base princípios técnicos, econômicos e ambientais.

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, os geradores de RSS são os responsáveis pelo seu correto gerenciamento e que, para isso, devem elaborar um PGRSS. Esse plano, de acordo com a RDC ANVISA nº 306/2004, deve considerar as características dos resíduos gerados e sua classificação, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e normas locais quanto aos aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

A resolução CONAMA nº 358/2005, em seu art. 4º, §1º, especifica que os órgãos ambientais competentes dos Estados, Municípios e Distrito Federal são os responsáveis por fixar critérios que determinem quais são os serviços que devem ser submetidos ao processo de licenciamento ambiental, do qual deverá constar o PGRSS. Compete à Vigilância Sanitária dos Municípios, Estados e Distrito Federal o papel de divulgar, orientar e fiscalizar o cumprimento da resolução RDC ANVISA nº 306/2004.

No gerenciamento dos RSS a segregação consiste na separação ou seleção apropriada dos resíduos no momento e local de sua geração em cada estabelecimento de saúde, de acordo com as características físicas, químicas e

biológicas, a sua espécie, estado físico e classificação de saúde. A segregação dos RSS, conforme classificação da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC da ANVISA nº 222 de 2018, proporcionando seu posterior acondicionamento, é critério primordial para que as etapas posteriores (coleta, tratamento e disposição final) tenham sucesso.

Pressuposta uma correta segregação, os resíduos de saúde precisam ser acondicionados de forma adequada, de acordo com suas características, em sacos plásticos, em recipientes ou em embalagens apropriadas. Os estabelecimentos de saúde de Santa Catarina devem atender ao previsto na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC da ANVISA nº 222 de 2018 e na Resolução CONAMA nº 358 de 2005, acondicionando os diferentes grupos de RSS da seguinte maneira:

• Grupo A: em sacos plásticos da cor branco leitosa e, em menor escala, em sacos plásticos vermelhos e em recipientes de material rígido;

• Grupo B: em recipientes compatíveis com as características químicas dos resíduos;

• Grupo C: em frascos de material compatível com o líquido armazenado;

• Grupo D: em sacos plásticos identificados atendendo as disposições das legislações municipais, quando existente;

• Grupo E: em recipientes rígidos.

Ainda quanto ao acondicionamento, os estabelecimentos públicos e privados, além da utilização de sacos plásticos, podem utilizar contêineres identificados para acondicionar seus RSS.

Após essa etapa, os RSS gerados nos estabelecimentos devem ser encaminhados para armazenamentos denominados de intermediário e externo. O armazenamento intermediário consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro dos estabelecimentos e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Normalmente, utiliza-se uma sala no interior do estabelecimento, chamada de sala de expurgo, para esta finalidade.

O armazenamento intermediário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifiquem. Já o armazenamento externo consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo e acesso facilitado para veículos coletores. Este armazenamento tem como objetivo principal garantir a guarda dos resíduos de serviço de saúde em condições seguras e sanitariamente adequadas até a realização da coleta externa. Comumente, estes espaços destinados ao armazenamento externo dos resíduos nos estabelecimentos de saúde são construídos de alvenaria, com baias específicas para cada grupo de resíduo.

Os resíduos de serviços de saúde devem ser transportados desde o estabelecimento gerador até a unidade de destinação (tratamento e disposição final), com ou sem a utilização de unidades de transbordo. A coleta e o transporte de resíduos devem consistir em operações de remoção e transporte dos resíduos de serviço de saúde, de forma planejada e exclusiva, com uso de veículos específicos, observando-se as normas técnicas, a legislação pertinente e os planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de cada estabelecimento.

Em São João do Oeste e demais municípios do CONDER o transporte e a coleta dos RSS são realizados, de modo geral, por empresas privadas contratadas pelos estabelecimentos privados ou pelas administrações públicas.

Os resíduos dos grupos A, B, C e E (infectantes, químicos, radioativo e perfurocortantes) devem ser transportados por veículos identificados e compatíveis com o resíduo gerado e seu volume, sendo estes geralmente furgões, caminhonetes e caminhões de maior porte. Relativamente aos resíduos do Grupo D (comuns) gerados nos estabelecimentos públicos e particulares, estes devem ser recolhidos pelas coletas convencional e seletiva dos municípios onde estão situados.

Os sistemas para o tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONSEMA nº 13/2012 e com a Resolução Conama nº 358/2005, sendo passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente, assim como

se adequarem às normas técnicas da ABNT. Segundo a Resolução CONAMA n° 358/2005 e a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC da ANVISA nº 222/2018, os principais tratamentos para os diferentes grupos de RSS devem ser:

• Grupo A: processos de tratamento em equipamento que promova redução e carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana (subgrupos A1 e A2); tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim (subgrupo A3); encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde (subgrupo A4); e tratamento específico orientado pela ANVISA, geralmente incineração (subgrupo A5);

• Grupo B: resíduos com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos; reveladores de radiologia devem ser tratados por processo de neutralização, sendo posteriormente lançados na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes; e RSS com mercúrio devem ser acondicionados em recipientes sob selo d'água e encaminhados para recuperação;

• Grupo C: devem ser seguidas as exigências da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação, quando passam a ser considerados resíduos das categorias biológica, química ou de resíduo comum, devendo seguir as determinações do grupo ao qual pertencem;

• Grupo D: quando passível de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem devem atender às normas legais de higienização e descontaminação e a resolução CONAMA n° 275/2001;

• Grupo E: submetido a tratamento conforme sua contaminação biológica, química ou radioativa.

De acordo com Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), os principais métodos para tratamento de RSS com contaminação biológica praticados no Brasil são os processos térmicos (aumento de temperatura como meio de eliminação de agentes patogênicos), sendo eles: autoclavagem, microondas (baixa temperatura), incineração e pirólise (alta temperatura). Além dos processos térmicos, existe ainda, em menor escala, o tratamento químico e o aquecimento por óleo térmico.

Em relação à disposição final de RSS do tipo biológico, dois tipos de soluções são encontradas no Estado, e portanto são os recomendados (a menos que ocorra disposição em outros estados da federação): a disposição em valas sépticas ou em unidade para recebimento de resíduos Classe IIA (NBR ABNT 10.004/2004), comumente aterros sanitários.

No entanto, para os dois casos citados acima, a disposição em aterro sanitário requer que o resíduo biológico seja submetido a tratamento prévio, enquanto as valas sépticas admitem o recebimento direto de determinados tipos de resíduos do Grupo A (Subgrupos A3 e A4), além de resíduos do Grupo B (que não ofereçam risco a saúde e ao meio ambiente) e do Grupo E.

Para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde existe sistema de tratamento e disposição final no próprio aterro sanitário da empresa TOS no município de Anchieta, sendo a estrutura suficiente para atender a demanda da região do extremo oeste catarinense de acordo com o planejamento proposto pelo PERS/SC (2018).

3.1. Manuseio e Saúde Ocupacional

O manuseio dos resíduos dos serviços de saúde exige uma série de procedimentos, para garantir a segurança e a saúde dos colaboradores envolvidos nesta atividade. A ABNT NBR N° 12809/1993, trata dos requisitos mínimos de todas as etapas do processo de gerenciamento da coleta, acondicionamento, transporte e destinação final adequada destes resíduos.

A Norma Regulamentadora – NR 06 e NR 32 – Manual de Segurança e Medicina do Trabalho, também apresentam as especificações sobre o uso de

Equipamentos de Proteção Individual – EPI, e dos equipamentos necessários para a promoção da segurança no manuseio dos resíduos dos serviços de saúde.

Enquanto que a RDC – ANVISA N° 306/2004, apresenta os procedimentos obrigatórios para todos os colaboradores envolvidos na gestão dos resíduos dos serviços de saúde, como, a higienização, o exame médico admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, conforme estabelecido no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), da Portaria N° 3.214/1978, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Há também a obrigatoriedade determinada pela RDC – ANVISA N° 306/2004, sobre o Programa Nacional de Imunização (PNI), devendo os colaboradores em questão a seguir corretamente o calendário estipulado por este Programa, ou o calendário estipulado pelo estabelecimento de saúde.

Os colaboradores deverão ser submetidos periodicamente por treinamentos específicos da função, mesmo os mais experientes, como os iniciantes nesta atividade. Ainda, deve haver um supervisor para a fiscalização quanto aos procedimentos, principalmente, os procedimentos relacionados ao uso de EPI's.

4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

De maneira geral, os RCCs são vistos como resíduos de baixa periculosidade, tendo como principal impacto o grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças.

Na grande maioria dos municípios, a maior parte dos RCC é depositada em bota-foras inadequadas, nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios. A deposição irregular de entulho ocasiona proliferação de vetores de doenças, entupimento de galerias e bueiros, assoreamento de córregos e rios, contaminação de águas superficiais e poluição visual.

A Resolução CONAMA Nº 307/2002 preconiza que a responsabilidade quanto à destinação final dessa tipologia de resíduo é dos geradores. Os grandes geradores devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) das obras, como parte do processo de licenciamento ambiental, e devem dispor seus resíduos em Unidades de Recebimento de Grandes Volumes (URGV) as quais consistem em áreas específicas para os processos de triagem, transbordo, reciclagem e destinação de grandes volumes de resíduos da construção.

Os pequenos geradores deverão passar por ações e projetos de educação ambiental específicos, dando ênfase à segregação na fonte, e destinar seus resíduos aos caçambeiros devidamente licenciados ou em Postos de Entrega Voluntária de Pequenos Volumes (PEPV). Estes, também devem passar por capacitação para o correto manejo e segregação dos resíduos, e também devem ser fiscalizados quanto ao atendimento dos preceitos para o correto gerenciamento e destinação dessa tipologia de resíduos.

As etapas de segregação e triagem são fundamentais no gerenciamento dos RCC, tanto para os grandes geradores, quanto para os pequenos geradores, e visam principalmente o cumprimento das metas de não geração, redução, reutilização, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade (PEPVs e URGVs), respeitadas as classes de resíduos. Depois de devidamente classificados e separados, os resíduos devem ser adequadamente acondicionados em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados no próprio canteiro de obras ou fora dele, evitando, assim, a contaminação do resíduo, o que pode dificultar sua reutilização e reciclagem. Dessa forma, os dispositivos para acondicionamento devem ser dimensionados considerando os seguintes fatores:

- Volume e características físicas dos resíduos;
- Facilidades para a coleta;

- Forma de controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro);
- Segurança para os usuários;
- Preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

O acondicionamento temporário dos resíduos deve ser localizado o mais próximo possível dos pontos de geração e planejados de forma compatível com o volume e o tipo de resíduo gerado, priorizando a organização dos espaços.

Para pequenas obras, não há a necessidade de se implantar um acondicionamento temporário, ocorrendo apenas o acondicionamento final. Este depende da tipologia do resíduo, da quantidade e volumes gerados e de sua posterior destinação.

Para o transporte de resíduos da construção civil em Santa Catarina não é necessário processo de licenciamento ambiental, porém deve ser realizado por empresa cadastrada em órgão competente conforme legislação específica.

Os resíduos de construção civil devem ter como destinos finais a reutilização, a reciclagem ou a disposição em aterros de resíduos Classe A/Inertes, sendo que a destinação adequada dos mesmos depende da correta indicação da respectiva classificação e na consequente separação na fonte pelos geradores conforme sua classe. De acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002, as diferentes classes de RCC devem ter os seguintes destinos finais:

• Resíduos Classe A – Deverão ser reutilizados e reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduo Classe A de reservação de material para uso futuro.

• Resíduos Classe B – Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

• Resíduos Classe C – Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

• Resíduos Classe D – Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

As unidades de recepção, triagem, transbordo e reciclagem de resíduos abrangem uma série de atividades intermediárias no gerenciamento de resíduos da construção civil. Estas unidades podem ser disponibilizadas de forma integrada ou de forma segmenta (unidades separadas). Usualmente observa-se que empreendimentos do setor abrangem mais de uma destas atividades. São consideradas unidades de recepção, os pontos de entrega voluntária, abertos à comunidade, destinados a pequenos geradores. Usualmente estes pontos são disponibilizados pelas prefeituras municipais e/ou por parcerias com a iniciativa privada.

As unidades de transbordo e triagem (ATT) consistem em locais para o acúmulo provisório de resíduos para posterior destinação. Nestas unidades é realizada a triagem de resíduos, com o objetivo de segregar os diferentes materiais presentes nos resíduos de construção civil, para posterior venda às empresas recicladoras dos resíduos aproveitáveis.

As unidades de reciclagem de resíduos da construção civil consistem em unidades de beneficiamento de resíduos Classe A, transformando-os em agregados de diferentes granulometrias para serem utilizados no setor da construção civil como insumo. Estas unidades são equipadas com esteiras para o transporte interno dos resíduos, britadores para o rompimento dos resíduos em partes menores e peneiras para separação dos produtos beneficiados. Além destes equipamentos, são utilizados veículos e maquinários pesados.

Como prognóstico para o gerenciamento de resíduos da construção civil por pequenos geradores a estratégia pode ser baseada na implantação de Pontos de Entrega Voluntária de Pequenos Volumes (PEPV) no município, e na definição de procedimentos para o manejo adequado dos resíduos por parte dos geradores.

Os PEPV devem funcionar como bacias de captação dos resíduos de construção civil gerados por pequenos geradores no município. A

disponibilização e operação destas estruturas, assim como o gerenciamento dos resíduos recebidos nestes pontos, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que devem estudar as opções de localização e estruturação dos PEPV de acordo com as áreas disponíveis e orçamento previsto para a implantação. A estruturação e operação destas unidades poderá ocorrer de forma indireta, cabendo ao poder público delimitar as formas de participação da iniciativa privada.

Portanto, os PEPV de resíduos da construção civil são locais dotados de estrutura específica para a recepção segregada e controlada dos resíduos gerados por pequenos geradores. Os PEPV devem estar distribuídos próximo a núcleos geradores, facilitando a entrega destes resíduos por parte dos pequenos geradores. Sugere-se, inclusive, que os PEPV estejam localizados próximo aos locais de deposição de resíduos da construção civil, como forma de inibir o descarte inadequado e incentivar o uso destas estruturas.

Os PEPV podem ocupar áreas públicas, ou privadas, desde que observada a legislação ambiental, o regramento para o uso e ocupação do solo, assim como demais exigências legais pertinentes. A estrutura disponibilizada deve proporcionar segregação mínima em três das quatro classes estabelecidas pela resolução CONAMA nº 307 de 2002: Classe A, Classe B e Classe C. Os resíduos Classe D, perigosos, não necessariamente serão recebidos nestes locais, cabendo ao município definir se irá disponibilizar estrutura para estes resíduos e formas de cobrança pela recepção, ou se devem ser destinados pelos próprios geradores buscando os sistemas disponíveis, incluindo possibilidades de logística reversa. Cabe ressaltar que o manejo dos resíduos classe D é diferenciado, e geralmente envolve custos de transporte, tratamento e disposição final maiores quando comparados aos resíduos não perigosos (Classe A, B e C).

A operação dos PEPV consiste no recebimento controlado dos resíduos, com a verificação do volume disposto por método de cubagem, ou do peso dos resíduos com o uso de balança. Os limites estabelecidos para pequenos geradores devem ser observados, sendo indicada a cobrança diferenciada pela disposição dos resíduos que excederam o limite estabelecido. O controle dos

limites diários deve ser realizado pelo cadastro dos respectivos CPF, ou CNPJ, dos geradores, o que torna necessário a disponibilização de profissional capacitado para manutenções diárias da estrutura, verificação dos processos e controle dos horários de funcionamento dos PEPV.

O acondicionamento dos resíduos deve ser realizado em caçambas estacionárias ou baias, sendo obrigatória a diferenciação do acondicionamento dos resíduos de diferentes classes. Recomenda-se disponibilizar os equipamentos de acondicionamento em terreno com desnível, ou em estrutura dotada de rampa/plataforma para facilitar a disposição dos resíduos nos equipamentos. Com exceção dos resíduos classe A, recomenda-se que os outros resíduos sejam acondicionados em estrutura coberta, ou com proteção de intempéries (chuva, vento, etc.), preservando as características dos matérias para os processos posteriores de reciclagem e destinação.

Os PEPV, sem comprometimento de suas funções originais, poderão ser utilizados para entrega de resíduos sólidos recicláveis secos, resíduos volumosos e de resíduos vegetais, desde que seja disponibilizada estrutura específica para o manejo destes resíduos.

Os resíduos recebidos nos PEPV serão armazenados nas estruturas disponibilizadas até o seu encaminhamento para as Unidades de Recebimento de Grandes Volumes (URGV), as quais consistem em áreas específicas para os processos de triagem, transbordo, reciclagem e destinação de grandes volumes de resíduos da construção.

São definidas como URGV de resíduos da construção civil as Áreas de Transbordo e Triagem (ATT); as Unidades de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil; os Aterros de Resíduos Classe A (Aterros de Inertes); e as Áreas mistas com a composição/conjugação das três unidades anteriores. A seguir tem-se um descritivo destas unidades.

- Áreas de Transbordo e Triagem (ATT): Estas áreas consistem em unidades de recepção, triagem e armazenamento de resíduos da construção civil para o posterior encaminhamento para as unidades de reciclagem ou aterros de resíduos Classe A. A disponibilização destas áreas tem por objetivo

reduzir as distâncias entre os geradores e as áreas de manejo e garantir a adequada segregação dos resíduos para os processos posteriores.

Para as ATT serão encaminhados tanto os resíduos gerados por grandes geradores, quanto àqueles acumulados nos PEPV, oriundo dos pequenos geradores. A operação destas unidades abrange os processos de recepção, triagem e armazenamento segregado dos resíduos. Para o transporte interno dos resíduos são geralmente utilizados maquinários pesados, como retroescavadeiras e carregadeiras.

As orientações técnicas específicas para o projeto, implantação e operação destas unidades são apresentadas na NBR 15.112/2004 da ABNT. Para implantar as unidades recomenda-se utilizar áreas afastadas dos centros urbanos. Destas unidades, os resíduos são encaminhados para os processos posteriores do manejo. Os resíduos Classe A são reutilizados ou destinados às Unidades de Reciclagem ou Aterros de Resíduos Classe A; os resíduos Classe B são destinados para recicladores específicos de cada tipo de material (madeira, plástico, papel, gesso, etc.) e os resíduos Classe C são encaminhados para aterro de resíduos classe IIA e IIB. Os resíduos Classe D são encaminhados para os sistemas de logística reversa com posterior tratamento ou para aterros industriais de resíduos Classe I.

- Unidades de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil; As unidades de reciclagem dos resíduos de construção civil consistem em empreendimentos onde ocorre o beneficiamento dos resíduos de construção civil Classe A. Dessa forma, os resíduos são transformados em produtos passíveis de utilização nas atividades do setor da construção civil. Essas unidades estão aptas para receber essencialmente resíduos Classe A. Determinados empreendimentos recebem também tipos específicos de resíduos da construção civil Classe B, quando disponível estrutura e equipamentos específicos para o beneficiamento destes resíduos, com licença ambiental específica para esta outra atividade.

As unidades originais de reciclagem de resíduos da construção civil Classe A não são projetadas para receber resíduos das Classes B, C e,

principalmente da classe D, de forma que cargas com predominância destes resíduos devem ser rejeitadas.

A operação das unidades consiste basicamente nos processos de recepção, triagem, britamento, peneiramento e armazenamento dos resíduos para posterior venda. As unidades são estruturadas com equipamentos e maquinários pesados. Para a trituração dos resíduos são utilizados britadores e peneiras mecânicas. Para o transporte interno dos resíduos são utilizadas retroescavadeiras, carregadeiras e esteiras.

As orientações técnicas específicas para o projeto, implantação e operação destas unidades são apresentadas na NBR 15.113/2004 da ABNT. Como local para implantação das unidades recomendam-se áreas afastadas dos centros urbanos.

- Aterros de Resíduos Classe A: Os aterros de resíduos da construção civil consistem em unidades para disposição de resíduos da construção civil Classe A. Tem-se como objetivo o armazenamento dos materiais já segregados para uso futuro. Nestas unidades são empregadas técnicas de reservação que preservam as características dos materiais depositados, as condições ambientais, de saúde pública e não comprometem a futura utilização da área para outras atividades.

Os aterros de resíduos da construção civil são projetados para receber especificamente resíduos Classe A, previamente segregados. As especificações quanto à segregação dos resíduos Classe A para reservação discorrem sobre a segregação da seguinte forma: solos, resíduos de concreto e alvenaria, resíduos de pavimentos viários asfálticos e outros resíduos inertes, podendo ainda ocorrer outras formas mais específicas de segregação. A disposição dos resíduos é realizada por camadas sobrepostas.

Os equipamentos necessários são essencialmente maquinário de transporte, como retroescavadeiras e carregadeiras. Sistemas de monitoramento ambiental são obrigatórios. As orientações técnicas específicas para o projeto, implantação e operação destas unidades são apresentadas na NBR 15.114/2004 da ABNT. Como locais para implantar as unidades, os

municípios poderão utilizar de áreas degradadas, áreas de antigos lixões e áreas com necessidade de regularização topográfica.

- Áreas Mistas de Recepção de Grandes Volumes: As áreas mistas de recepção de grandes volumes consistem em unidades que conjugam duas ou mais atividades do manejo de grandes volumes de resíduos de construção civil. A associação das URGV é indicada por proporcionar o compartilhamento de áreas, equipamentos e estruturas na atividade de manejo dos resíduos, reduzindo os custos de implantação e operação.

Estas unidades descritas podem ser disponibilizadas pelo poder público, pela iniciativa privada, por parcerias público-privadas ou por outros modelos legalmente instituídos. O processo de implantação das unidades exige Estudos Viabilidade Técnico, Econômico e Ambiental (EVTEA). A disponibilização de um arranjo destas unidades é fundamental para possibilitar o adequado gerenciamento dos resíduos de construção civil nos municípios do CONDER.

Assim, para os grandes geradores de RCC este prognóstico apresenta como estratégia que os volumes gerados e segregados devem ser destinados às Unidades de Recebimento de Grandes Volumes (URGV).

O transporte dos resíduos deve ser realizado mediante contratação de empresas cadastradas e autorizadas, com o fornecimento de documento comprovatório de coleta e destinação – Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). Os geradores de resíduos da construção civil poderão substituir, a qualquer tempo, os agentes responsáveis pelos serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos, desde que estas unidades ou serviços estejam devidamente licenciadas.

Os resíduos Classe A, devidamente segregados, podem ser diretamente reutilizados pelos geradores, desde que a área de destino tenha autorização ou licença ambiental para esta finalidade, e que os movimentos estejam previstos no PGRCC do empreendimento. Os transportes realizados no processo de reutilização devem igualmente gerar MTRs.

A recepção dos resíduos nas URGV é realizada mediante pagamento com valor regulado pelo mercado. Na operação, o processo recepção de resíduos nestas unidades deve ser precedido da análise da MTR disponibilizado pelo transportador, efetuando a conferência da carga com o descrito nas guias de controle. A comprovação da recepção dos resíduos pelos receptores é efetuada com o preenchimento dos campos de sua responsabilidade e a assinatura das guias. Além do MTR, outras formas de controle dos procedimentos internos de operação devem ser adotadas nas URGV.

Nas URGV não deve ser permitido o recebimento de cargas de transportadores não regularizados. Os receptores deverão disponibilizar e enviar para os órgãos municipais competentes um relatório anual da atividade, contendo a discriminação da quantidade e tipologia e origem dos resíduos recepcionados. As informações devem ser apresentadas em dados mensais. Os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) são as comprovações das informações apresentadas nos relatórios. As guias não necessariamente devam ser anexadas aos relatórios, mas devem estar organizadas e estar disponíveis, caso o Poder Público julgue necessária a conferência. A disponibilização deste relatório é obrigatória e pode ser alvo de fiscalização por parte do Poder Público.

As URGV devem estar licenciadas para as diferentes atividades exercidas, podendo ser licenciadas em nível municipal e estadual, de acordo com o porte e potencial poluidor do empreendimento.

A área atualmente licenciada pelo IMA para reciclagem de resíduos da construção civil em Santa Catarina mais próxima dos municípios do CONDER se localiza no município de Pinhalzinho, e os aterros RCC Classe A licenciados existentes em Santa Catarina mais próximos se localizam no município de São Miguel do Oeste e próximo a Chapecó. As Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) mais próximas se localizam na região de Iporã do Oeste, Maravilha e São Lourenço do Oeste.

De acordo com PERS/SC (2018) uma nova unidade de reciclagem, estrategicamente, poderia ser implantada em São Miguel do Oeste: atendendo

toda a Região de Gestão Integrada de São Miguel do Oeste e parcialmente as regiões de gestão integrada de Maravilha, de São José do Cedro e de Iporã do Oeste, contemplando assim os 17 municípios do CONDER alvos da elaboração dos PMGIRS licitados pelo CONDER, que visa dentre outros objetivos a verificação de possibilidades de gestão consorciada para a gestão dos resíduos sólidos na região.

5. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS

De maneira geral, o serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos inclui o recolhimento de móveis, eletrodomésticos, sofás, entre outros resíduos de grande porte gerados pela população local. Pode ser previsto a recolha de resíduos da construção dos pequenos geradores conforme definição a ser estabelecida em legislação municipal específica que diferencie os pequenos e os grandes geradores de resíduos no município de São João do Oeste.

Pode haver a disponibilidade, pela administração municipal, de pontos de entrega móveis dispersos em locais estratégicos da cidade, de modo que os materiais volumosos sejam coletados, posteriormente, por veículos específicos (geralmente caminhões tipo basculante e/ou tipo baú).

Quanto à operacionalização do serviço, a prefeitura pode realizar a divulgação das datas e os respectivos horários para ocorrerem às coletas nos diferentes bairros/localidades do município. Além da coleta por caminhão, a prefeitura pode oferecer pontos de entrega estruturados (fixos ao longo do ano) pela própria municipalidade ou por empresa que preste o serviço de limpeza urbana no município.

6. GRENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os lodos das estações de tratamento de água e esgoto e os sólidos grosseiros das ETE´s devem ser transportados desde a unidade ou local de geração até a unidade de destinação, com ou sem a utilização de unidades de transbordo. Dependendo da quantidade gerada, os lodos das estações de água e esgoto podem ser armazenados em caçambas estacionárias (contêineres) para serem transportados por caminhão poliguindaste ou por caminhão basculante (com despejo do lodo direto na caçamba do caminhão), assim como é o caso dos resíduos gerados nas atividades de desassoreamento e dragagem nos cursos de água. Já os sólidos grosseiros retidos no gradeamento das estações de tratamento de esgoto, normalmente, são acondicionados em caçambas estacionárias (contêineres) e transportados posteriormente por caminhão poliguindaste.

No que diz respeito aos lodos das fossas sépticas (sistemas individuais), estes devem ser coletados diretamente nas fossas por caminhões com sistema de sucção a vácuo e transportados até a unidade de destinação final.

Os serviços de coleta e transporte rodoviário do lodo de estação de tratamento de água e dos resíduos (lodo e sólidos grosseiros) de unidades de tratamento de esgoto por serem considerados, respectivamente, resíduos classe I (NBR ABNT 10.004/2004) e resíduos provenientes do tratamento de esgoto sanitário, devem ser submetidos a processo de licenciamento ambiental, conforme Resolução CONSEMA n° 13/2012.

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico provenientes de estações de tratamento de água e esgoto têm seus sistemas de destinação diferenciados conforme as características técnicas e operacionais de cada estação, desde o processo de geração do lodo até a forma de disposição final do mesmo. O tratamento prévio à disposição final pode consistir na existência de unidade de desidratação (geralmente leito de secagem, centrífuga ou filtro-prensa) para a redução de volumes, dos custos de transporte e de disposição final.

Os destinos finais para os lodos fossas sépticas, de ETA e ETE devem ser o aterro industrial classe I, o aterro sanitário, ou o uso agrícola (observadas as normativas pertinentes), sendo proibido o despejo em corpos hídricos. Os serviços de disposição final de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico em aterro sanitário e aterro industrial classe I devem ser submetidos a processo de licenciamento ambiental, conforme Resolução CONSEMA n° 13/2012.

7. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Mediante segregação adequada, os diversos tipos de resíduos gerados nas indústrias catarinenses, antes de serem encaminhados para destino final, são armazenados temporariamente em suas instalações ou em áreas terceirizadas (PERS/SC, 2018). Os armazenamentos temporários de resíduos industriais, seja ele Classe I ou Classe II, devem ser submetidos a processo de licenciamento ambiental, conforme Resolução CONSEMA n° 13/2012.

Em Santa Catarina, o transporte e a coleta dos resíduos industriais por empresas terceirizadas pelas indústrias, devem ser licenciados, conforme preconiza a Resolução CONSEMA n° 13/2012.

Segundo PERS/SC (2018), 189 empresas estão licenciadas pelo IMA para realizar o transporte e a coleta de resíduos Classe I, sendo que o controle do transporte desses resíduos é executado através Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (Sistema MTR), aprovado pela Portaria nº 242/2014 do IMA, assim como dos resíduos industriais classe II.

Os resíduos devem ser transportados por veículos identificados e compatíveis com o resíduo gerado e seu volume, sendo estes geralmente caminhonetes e caminhões de maior porte. Registra-se que os resíduos gerados no ambiente industrial, cuja origem se assemelhe à dos resíduos sólidos urbanos (RSU), de acordo com o Artigo 13 da Lei nº 12.305/2010, podem ser coletados pelos serviços municipais de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos e ter o mesmo destino final que os RSU. Entretanto, as grandes indústrias geradoras necessitam contratar empresas privadas para a

coleta e destinação final destes resíduos, classificados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como RSU, pois, em alguns municípios, a coleta pública está limitada a uma determinada tonelagem.

No Brasil, de acordo com a Lei nº 12.305/2010, a destinação dos resíduos industriais é obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pelo tratamento e pela destinação final dos resíduos, cabe ao mesmo executar tal ação seja por tratamento interno dentro de seus domínios ou contratar serviços de empresas especializadas para tratamento externo.

Por mais que o poder público estabeleça padrões técnicos no gerenciamento de resíduos, quem protagoniza o controle quanto ao destino dos RSI é o próprio gerador, na condição de executor ou contratante. Ressalta-se que existe a obrigatoriedade do poder público fiscalizar este gerenciamento, sendo que esta fiscalização é fundamental para a qualidade dos serviços de tratamento de resíduos.

No contexto geral, os resíduos industriais devem ter como destinos finais a reciclagem, o tratamento térmico e/ou, ainda, a disposição em aterros Classe I ou Classe II, sendo que a destinação adequada dos mesmos depende da correta indicação da respectiva classificação e na conseqüente separação na fonte pelos geradores conforme sua classe.

Para a disposição final de resíduos industriais classe I perigosos existe um único aterro na região localizado em Chapecó, do Grupo CETRIC. Segundo o PERS/SC (2018) não existe a necessidade de implantação de novos aterros classe I na região do extremo oeste e oeste catarinense. A mesma indicação ocorre para Aterro de rejeitos industriais classe IIA e IIB, visto a existência de um aterro no município de São Lourenço do Oeste.

8. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS ESPECIAIS DA LOGÍSTICA REVERSA

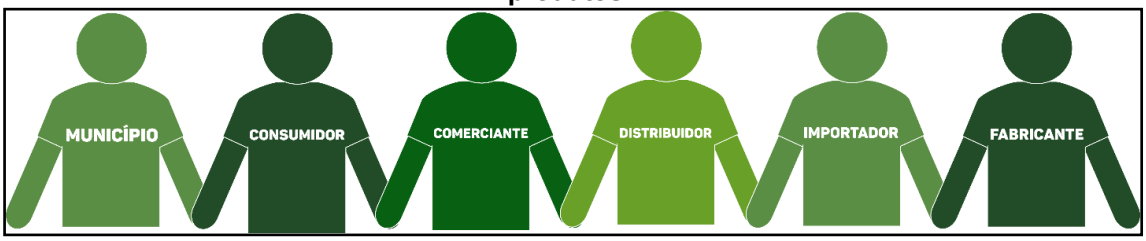
A Lei nº 12.305/2010 – PNRS representa um marco para a sociedade brasileira em relação à sustentabilidade, pois apresenta uma visão avançada

na forma como nos relacionamos com os resíduos sólidos que geramos. A PNRS introduz a Logística Reversa e o princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos.

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.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. A Figura a seguir apresenta uma ilustração que representa a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos prdodutos.

Figura 19 – Representação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.



Fonte: SINIR, 2021.

De acordo com a PNRS, os comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores têm obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa de determinados produtos após o uso pelo consumidor. Consoante ao mencionado no Artigo 33 da referida lei, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

• 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.

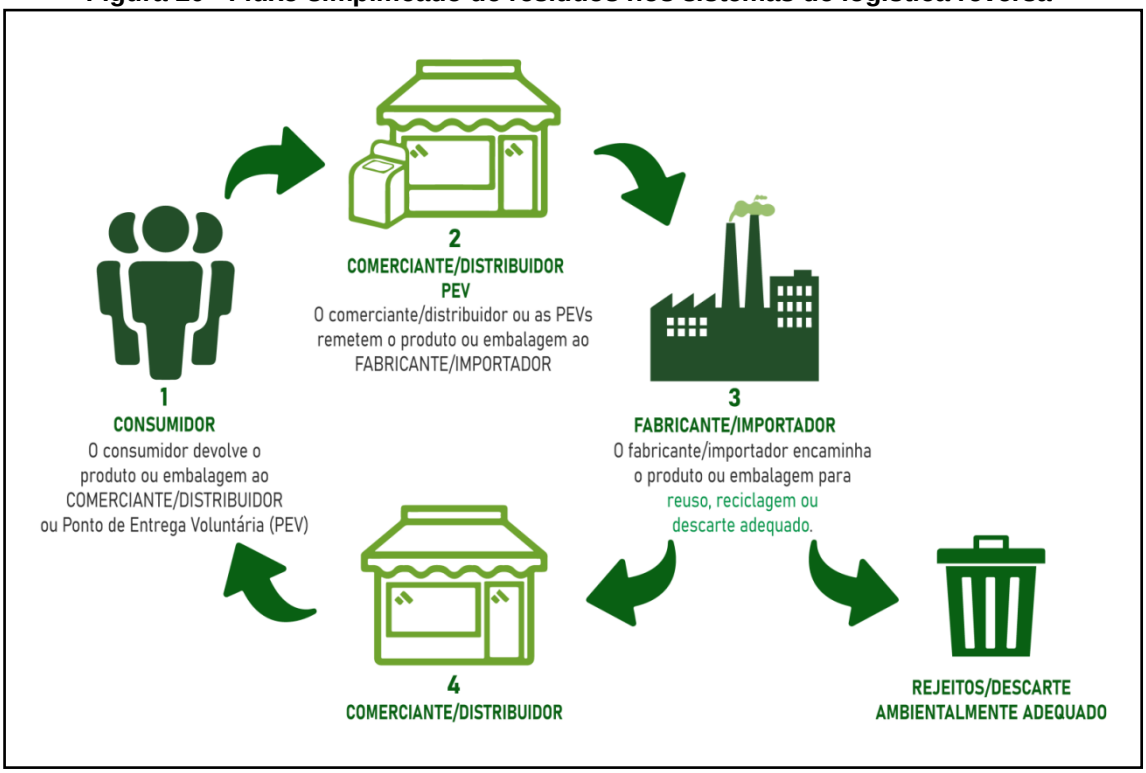
Ainda conforme o parágrafo primeiro do Artigo 33, além dos resíduos descritos acima, os sistemas de logística reversa poderão ser estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Nesta perspectiva da logística reversa e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos o cidadão, no papel de consumidor, é responsável por entregar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa.

O setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva, pelas inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais, pelo uso racional dos materiais e prevenção da poluição.

Por fim, cabe ao Poder Público a fiscalização do processo e, de forma compartilhada com os demais responsáveis pelo sistema, conscientizar e educar o cidadão. Na figura a seguir está representado, de forma simplificada, o fluxo dos resíduos passíveis de logística reversa, seguindo o princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos.

Figura 20 - Fluxo simplificado de resíduos nos sistemas de logística reversa



Fonte: SINIR, 2021.

De modo geral, pode-se afirmar que a logística reversa tem como objetivos:

- Incentivar o reuso, a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos;
- Aumentar a vida útil dos aterros sanitários, desviando estes resíduos que podem ser reinseridos na cadeia produtiva;
- Compartilhar a responsabilidade pela gestão de resíduos (setor público, setor privado e sociedade civil);
- Aumentar a eficiência no uso de recursos naturais;
- Ampliar a oferta de produtos ambientalmente amigáveis, gerando emprego e renda;
- Espaço para gerar novos negócios.

Portanto, com a efetivação dos sistemas de logística reversa os consumidores, importadores, fabricantes, distribuidores e comerciantes agem juntos e coordenados para que esses resíduos sejam reaproveitados,

reciclados e tenham uma destinação ambientalmente adequada. Estas ações beneficiam a economia, gerando emprego e renda, beneficiam a sociedade que poderá usufruir de um ambiente mais limpo e saudável, e beneficiam o meio ambiente reduzindo a necessidade de exploração de novas matérias-primas e evitando que resíduos sejam descartados inadequadamente.

Para cada tipo de resíduo tem-se um sistema de logística reversa específico. Até o momento os modelos existentes para os sistemas de logística reversa (SLR), têm assumido três formatos distintos, definidos em função da forma como os resíduos pós-consumo são coletados. Esses modelos não são obrigatórios, e é desejável que novos arranjos sejam propostos com a experiência das empresas nesse tipo de atividade. Porém, ao menos para o momento, estes três modelos descritos a seguir têm se mostrado os mais adequados, podendo inspirar a formatação dos sistemas pelas empresas.

- PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem/Entidades de Catadores (Ex: embalagens de cosméticos, limpeza, alimentos, bebidas, etc)

O consumidor entrega seus resíduos recicláveis em algum Ponto de Entrega Voluntária (PEV), ou tem seu resíduo recolhido por meio de coleta seletiva (realizada pelas entidades de catadores, pela prefeitura municipal ou por empresas contratadas pelas prefeituras). O material coletado é destinado para uma Central de Triagem, em geral sob gestão de uma associação ou cooperativa de catadores. A Central de Triagem separa, classifica, prensa e comercializa o material reciclável para um reciclador. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do modelo descrito.

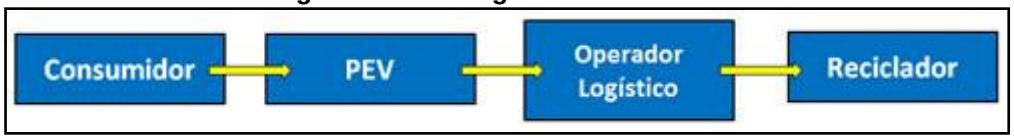
Figura 21 – Fluxograma modelo PEV, coleta seletiva e central de triagem.

Fonte: SINIR, 2021.

- Coleta em pontos de entrega voluntários – PEV´s (Ex: pilhas, celulares, óleo comestível, etc)

O consumidor leva seu resíduo a um ponto de entrega voluntário (PEV), geralmente instalado junto ao comércio ou à rede de assistência técnica. Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem. Os fabricantes/ importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com o comércio. A Figura 22 apresenta um fluxograma do modelo descrito.

Figura 22 – Fluxograma modelo PEV.



Fonte: SINIR, 2021.

- Coleta por sistema itinerante junto ao comércio (Ex: pneus, óleo lubrificante, baterias automotivas, etc)

O resíduo não chega ao consumidor (embora possa haver exceções), sendo retido no ponto de geração – em geral postos de gasolina, concessionárias ou oficinas. Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem. Os fabricantes/importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com os distribuidores ou comerciantes dos produtos. O fluxograma deste modelo de coleta por sistema itinerante junto ao comércio é apresentado na Figura a seguir.

Figura 23 – Fluxograma modelo coleta por sistema itinerante junto ao comércio.

Fonte: SINIR, 2021.

De forma a operacionalizar as responsabilidades dos sistemas de logística reversa, a PNRS criou dois instrumentos até então inexistentes: o Acordo Setorial e o Termo de Compromisso, firmados entre os atores para formalização dos referidos sistemas, adicionalmente à regulamentação direta (legislação).

O Decreto nº 7404/2010 que regulamenta a PNRS aponta que os acordos setoriais firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes dos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Traz também que 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 outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis.

Para o cumprimento do disposto, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas progressivas, intermediárias e finais, estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa.

O referido Decreto destaca ainda que os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O procedimento para implantação da logística reversa por meio de acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes.

Os acordos setoriais iniciados pelo Poder Público serão precedidos de editais de chamamento. Os acordos setoriais iniciados pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes serão precedidos da

apresentação de proposta formal pelos interessados ao Ministério de Meio Ambiente.

Poderão participar da elaboração dos acordos setoriais representantes do Poder Público, dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores dos produtos e embalagens referidos no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, das cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, das indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos, bem como das entidades de representação dos consumidores, entre outros.

Os acordos setoriais visando a implementação da logística reversa deverão conter, no mínimo, os seguintes requisitos:

I - indicação dos produtos e embalagens objeto do acordo setorial;

II - descrição das etapas do ciclo de vida em que o sistema de logística reversa se insere;

III - descrição da forma de operacionalização da logística reversa;

IV - possibilidade de contratação de entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas no sistema a ser implantado;

V - participação de órgãos públicos nas ações propostas, quando estes se encarregarem de alguma etapa da logística a ser implantada;

VI - definição das formas de participação do consumidor;

VII - mecanismos para a divulgação de informações relativas aos métodos existentes para evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos e embalagens;

VIII - metas a serem alcançadas no âmbito do sistema de logística reversa a ser implantado;

IX - cronograma para a implantação da logística reversa, contendo a previsão de evolução até o cumprimento da meta final estabelecida;

X - informações sobre a possibilidade ou a viabilidade de aproveitamento dos resíduos gerados, alertando para os riscos decorrentes do seu manuseio;

XI - identificação dos resíduos perigosos presentes nas várias ações propostas e os cuidados e procedimentos previstos para minimizar ou eliminar seus riscos e impactos à saúde humana e ao meio ambiente;

XII - avaliação dos impactos sociais e econômicos da implantação da logística reversa;

XIII - descrição do conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos participantes do sistema de logística reversa no processo de recolhimento, armazenamento, transporte dos resíduos e embalagens vazias, com vistas à reutilização, reciclagem ou disposição final ambientalmente adequada, contendo o fluxo reverso de resíduos, a discriminação das várias etapas da logística reversa e a destinação dos resíduos gerados, das embalagens usadas ou pós-consumo e, quando for o caso, das sobras do produto, devendo incluir:

a) recomendações técnicas a serem observadas em cada etapa da logística, inclusive pelos consumidores e recicladores;

b) formas de coleta ou de entrega adotadas, identificando os responsáveis e respectivas responsabilidades;

c) ações necessárias e critérios para a implantação, operação e atribuição de responsabilidades pelos pontos de coleta;

d) operações de transporte entre os empreendimentos ou atividades participantes, identificando as responsabilidades; e

e) procedimentos e responsáveis pelas ações de reutilização, de reciclagem e de tratamento, inclusive triagem, dos resíduos, bem como pela disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; e

XIV - cláusulas prevendo as penalidades aplicáveis no caso de descumprimento das obrigações previstas no acordo.

Neste sentido, já foram criados no Brasil alguns termos de compromisso e acordos setoriais para o ordenamento e regulação da implementação de sistemas de logística reversa para diferentes tipos de resíduos em níveis nacional e regional.

Nos itens a seguir faz-se um breve descritivo sobre os sistemas de logística reversa para os diferentes tipos de resíduos, destacando as suas

formas de implementação, responsabilidades dos integrantes, as entidades gestoras, os acordos setoriais e termos de compromisso já criados e as principais regulamentações e normativas de referência.

8.1. Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens

A destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar, adquiridos na compra do produto. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

Após o uso, antes da devolução, cabe ao agricultor realizar a lavagem das embalagens no campo, armazenando-as temporariamente para entrega posterior na unidade de recebimento indicada. A norma técnica NBR 13968 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a chamada "tríplice lavagem" e a lavagem sob pressão, técnica que permite que os resíduos contidos nas embalagens possam ser diluídos em diferentes concentrações e reutilizados na lavoura.

Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens.

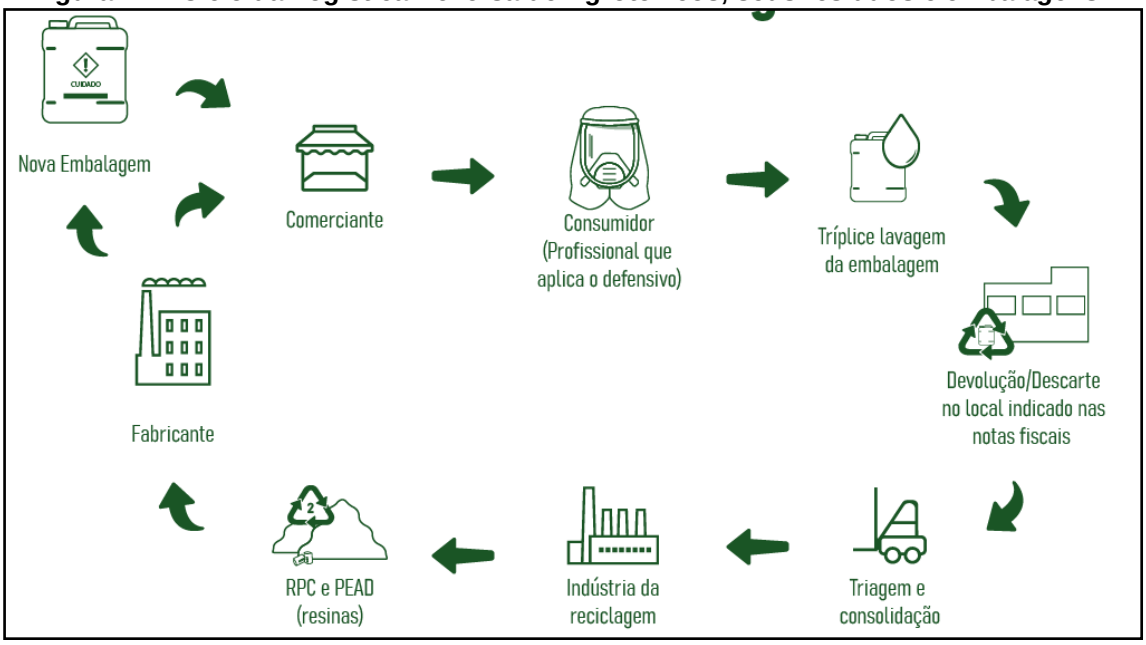
Os estabelecimentos comerciais, postos de recebimento e centros de recolhimento de embalagens vazias fornecerão comprovante de recebimento das embalagens.

Os estabelecimentos destinados ao desenvolvimento de atividades que envolvem embalagens vazias de agrotóxicos, componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, deverão obter licenciamento ambiental.

As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados.

Quando o produto não for fabricado no país, a pessoa física ou jurídica responsável pela importação assumirá, com vistas à reutilização, reciclagem ou inutilização, a responsabilidade pela destinação. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.

Figura 24 – Ciclo da Logística Reversa de Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.



Fonte: SINIR, 2021.

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), é a entidade gestora no Brasil. O INPEV é um instituto sem fins lucrativos que atua como mandatário legal da indústria fabricante de defensivos agrícolas para a destinação das embalagens vazias de seus produtos, e responsável pelo gerenciamento do Sistema Campo Limpo.

Em Santa Catarina, conforme o INPEV, o sistema de logística reversa das embalagens vazias já atingiu sua maturidade e segue acompanhando o

desenvolvimento da agricultura da região, e o Sistema Campo Limpo está preparado para receber 100% das embalagens a serem devolvidas pelos agricultores de Santa Catarina e do Brasil, observando que quando as modalidades de coleta supracitadas não estiverem presentes em uma determinada cidade, os produtores dessa região serão atendidos por um município próximo.

8.2. Pilhas e baterias

De acordo com o Art. 1º da Lei Estadual nº 11.347/2000, define-se pilha como um gerador eletroquímico de energia elétrica (mediante conversão geralmente irreversível de energia química) e bateria como um conjunto de pilhas ou acumuladores recarregáveis interligados convenientemente. Estão sujeitas a aplicação da referida lei as pilhas e baterias que contenham em sua composição, um ou mais dos elementos chumbo, mercúrio, cádmio, lítio, níquel e seus compostos.

Em âmbito nacional, os instrumentos legais que regem o gerenciamento de pilhas e baterias no Brasil é a Resolução CONAMA nº 401/2008, a Resolução CONAMA nº 424/2010 e a Instrução Normativa IBAMA n° 8/2012. Em linhas gerais, estas normativas estabelecem os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional, os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e instituem, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.

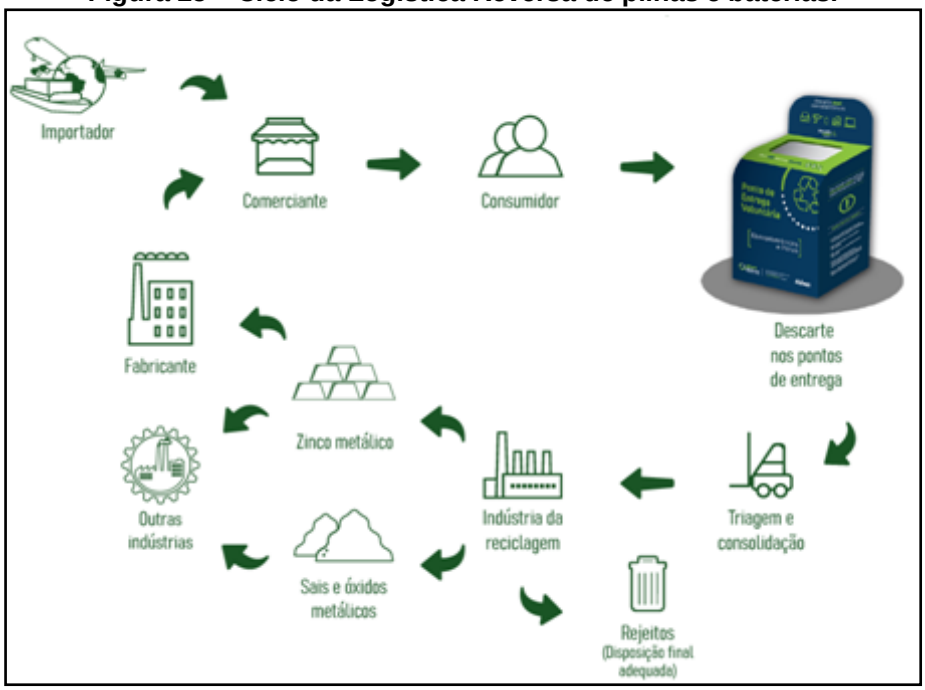
Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias devem disponibilizar aos consumidores locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. Os consumidores que desejam descartar suas pilhas devem levá-las até o ponto de entrega mais próximo. Os Pontos de Entrega armazenam as pilhas recebidas e, ao atingir determinada quantidade, encaminham o material para o sistema de coleta e triagem.

Pontos de entrega primários são pequenos estabelecimentos comerciais, que poderão disponibilizar coletores portáteis para receber (gratuitamente) pilhas e baterias descartadas do consumidor doméstico. São estabelecimentos comerciais como: padarias, bancas de jornal, farmácias de bairro, loja de construção de bairro, papelarias, entre outros.

Pontos de entrega secundários são estabelecimentos comerciais (de médio e grande porte), que poderão disponibilizar coletores para receber (gratuitamente) pilhas e baterias descartadas do consumidor doméstico e também de pequenos estabelecimentos cadastrados como pontos de entrega primário. Tais pontos podem estar localizados em grandes mercados, redes de materiais de construção e outros.

Dos pontos de entrega e de triagem e consolidação o material é transportado para empresas de reciclagem. A entidade gestora do sistema de logística reversa de pilhas e baterias é a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron). A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de pilhas e baterias.

Figura 25 – Ciclo da Logística Reversa de pilhas e baterias.



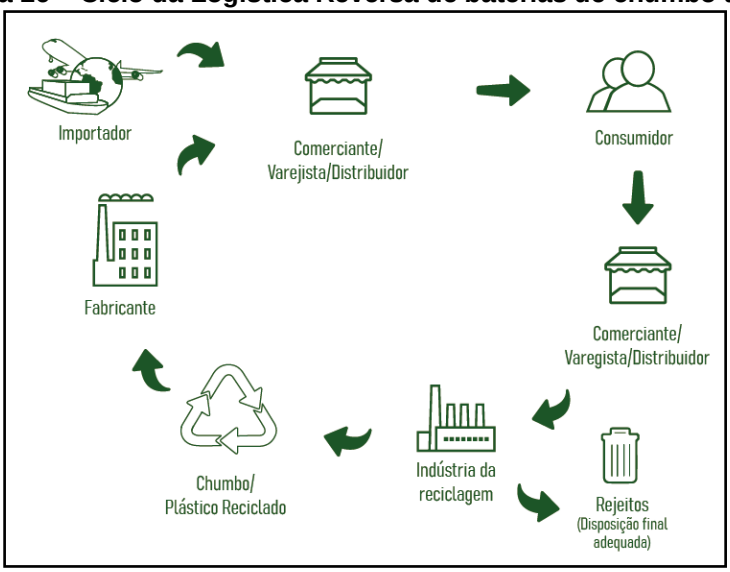
Fonte: SINIR, 2021.

8.3. Baterias de Chumbo Ácido

As baterias chumbo ácido são dispositivos acumuladores de energia compostos por placas positivas e negativas, constituídas de chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico. São utilizadas essencialmente em veículos automotores bem como em outras aplicações industriais sendo que, ao final de sua vida útil, tornam-se um resíduo perigoso que deve ser gerenciado de forma ambientalmente adequada.

Sendo assim, é muito importante que se estabeleçam mecanismos para que o consumidor possa efetuar a devolução destas baterias ao setor empresarial para que este se encarregue de sua destinação final ambientalmente adequada. A bateria deve ser descartada no mesmo estabelecimento comercial em que for feita a sua troca/reposição**.** A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de baterias de chumbo ácido.

Figura 26 – Ciclo da Logística Reversa de baterias de chumbo ácido.



Fonte: SINIR, 2021.

A entidade gestora é o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER). O Acordo Setorial para implementação de Sistema de Logística Reversa de Baterias Chumbo Ácido foi assinado no dia 14/08/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 27/09/2019.

8.4. Pneumáticos

De acordo com o Art. 4º do Decreto Estadual nº 6.215/2002, entende-se como pneu ou pneumático todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizado para rodagem em veículos.

Quanto aos aspectos de gerenciamento dos pneus usados em Santa Catarina, o Art. 5º da Lei Estadual nº 14.512/2008 obriga os fabricantes, os importadores e os comerciantes desses produtos a implantar mecanismos operacionais para coleta, transporte e armazenamento, além dos fabricantes e importadores (conforme o Art. 6º da referida lei) ficarem obrigados a implantar sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final. Fabricantes, importadores e estabelecimentos que comercializam pneus possuem responsabilidades encadeadas.

Em Santa Catarina, atualmente, existem 17 (dezessete) pontos de coleta de responsabilidade da Reciclanip, entidade criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli (em 2007), a qual se juntou também a Empresa Continental no ano de 2010. Os pontos de coleta encontram-se distribuídos nas regiões de maior concentração populacional.

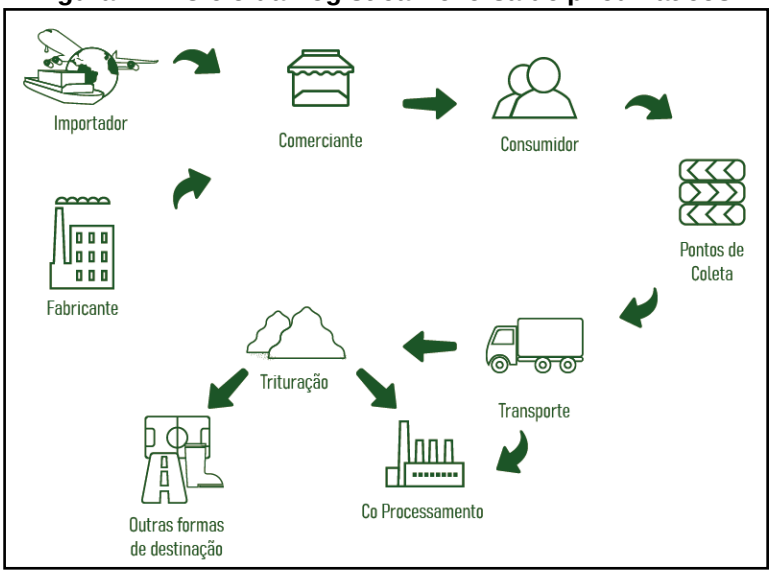
Além dos pontos de coleta da Reciclanip, algumas prefeituras do Estado disponibilizam pontos para coleta de pneus, como é o caso da maioria dos municípios do CONDER.

Para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

Os fabricantes e importadores devem realizar a coleta, dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida. Deverão implementar pontos de coletas de pneus usados, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros, além de declarar ao IBAMA, numa periodicidade máxima de 01 (um) ano, por meio do Cadastro Técnico Federal (CTF), a destinação adequada dos pneus inservíveis.

Os distribuidores, revendedores, destinadores, consumidores e poder público devem atuar em articulação com os fabricantes e importadores para implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no país. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de pneumáticos.

Figura 27 – Ciclo da Logística Reversa de pneumáticos.



Fonte: SINIR, 2021.

O sistema de logística reversa funciona por meio de parcerias, em geral com prefeituras, que podem disponibilizar áreas de armazenamento temporário para os pneus inservíveis.

As entidades gestores são a Reciclanip, fabricantes e importadores independentes, e a Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP).

Como regulamentação a Resolução Conama nº 416/2009 dispõe sobre a prevenção e a degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada; e a Instrução Normativa Ibama n° 1/2010 institui no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

8.5. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

De acordo com o Art. 2º da Resolução CONAMA nº 362/2005, o óleo lubrificante pode ser definido atrelado ao seu estado de uso ou originalidade, assim explicitado:

• Óleo lubrificante básico: principal constituinte do óleo lubrificante acabado, que atenda a legislação pertinente;

• Óleo lubrificante acabado: produto formulado a partir de óleos lubrificantes básicos, podendo conter aditivos;

• Óleo lubrificante usado ou contaminado: óleo lubrificante acabado que, em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original.

Quanto aos aspectos de gerenciamento dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, a Resolução CONAMA nº 362/2005 estabeleceu obrigações para fabricantes, importadores, revendedores, geradores, coletores, rerrefinadores e demais recicladores. O destino final preconizado pela Resolução do CONAMA é a reciclagem por meio de processo de rerrefino, onde ocorre a remoção de contaminantes, produtos de degradação e aditivos dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, conferindo a estes características de óleos básicos.

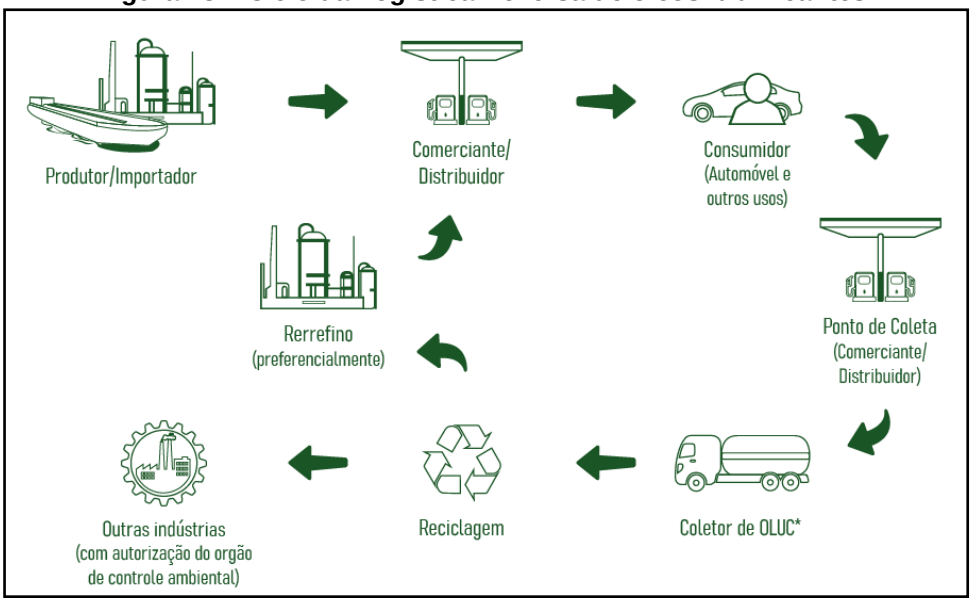
Quanto às formas de acondicionamento dos óleos usados ou contaminados, além das orientações já previstas na Resolução do CONAMA, esta pode ser realizada em contêineres, tambores e tanques, conforme especificado na NBR 12235 da ABNT - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Os pontos de coleta de óleo são os postos de combustíveis (serviços de troca de óleo, posto revendedor, posto de abastecimento), oficinas, concessionárias de veículos, entre outros.

O produtor e o importador de óleo lubrificante devem coletar, ou garantir a coleta, e dar destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, respeitando a proporção do óleo lubrificante acabado que colocarem no

mercado. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística de óleos lubrificantes.

Figura 28 – Ciclo da Logística Reversa de óleos lubrificantes.



Fonte: SINIR, 2021.

As metas progressivas, intermediárias e finais dessa coleta são definidas pelo Ministério do Meio Ambiente e o Ministério de Minas e Energia, em ato conjunto (Portaria).

A responsabilidade pela regulação e fiscalização do mercado de óleo no país é atribuição da ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. A ANP disponibiliza de forma interativa o Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes. Neste Painel estão disponíveis os dados referentes à comercialização, produção, municípios com coleta, rerrefino de lubrificantes, agentes autorizados e/ou revogados e localização geográfica das instalações do setor. É uma ferramenta de análise destinada a empresas, órgãos de governo, universidades, imprensa e à sociedade como um todo.

O setor não elegeu entidade gestora. A resolução do CONAMA possibilita ao produtor e o importador de contratar empresa coletora regularmente autorizada junto ao órgão regulador a ANP), ou habilitar-se como empresa coletora, na forma da legislação da ANP, contudo continuam com a responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado

coletado, e também respondem solidariamente, pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

Em relação às embalagens de óleos lubrificantes, o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante definiu como embalagem plástica o elemento ou conjunto de elementos destinados a envolver, conter e proteger produtos durante sua movimentação, transporte, armazenamento, comercialização e consumo, produzidos com materiais obtidos, em sua maioria, a partir dos derivados de petróleo. Ainda, o citado Acordo, conceitua embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante como a embalagem plástica contendo óleo lubrificante residual.

O citado Acordo Setorial tem por objeto regular, nos termos PNRS a obrigação de estruturar e implementar um sistema de logística reversa dessas embalagens, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

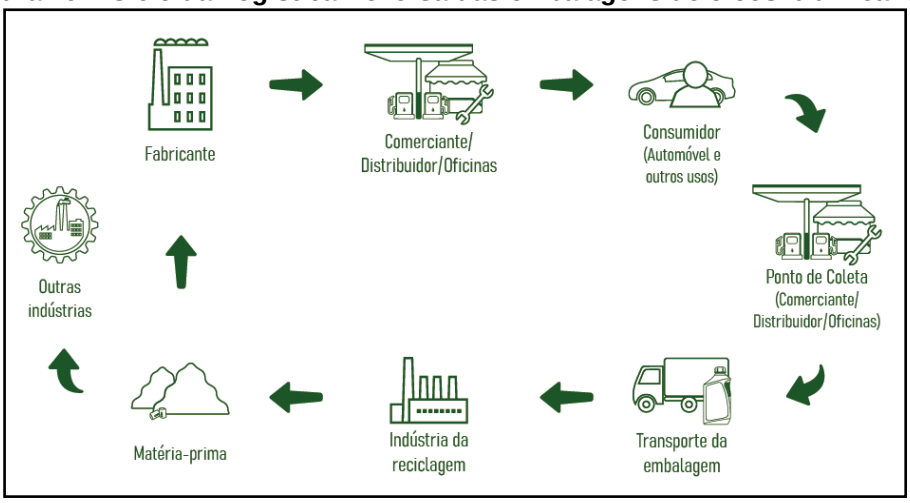
Com relação à operacionalização do sistema de logística reversa das embalagens de óleos lubrificantes, cita-se a existência do Programa Jogue Limpo, que é um programa que realiza a logística reversa de embalagens plásticas de lubrificantes pós-consumo, estruturado e disponibilizado pelos fabricantes, importadores e distribuidores de lubrificantes.

O sistema de logística reversa é realizado por operadores logísticos que administram as centrais de processamento e os Pontos de Entrega Voluntários do sistema, por centrais de recebimento e por frota de caminhões, que efetuam o processo de roteirizações, recebimento das embalagens dos geradores por meio de visitas itinerantes ou de entregas diretamente nas centrais e a segregação dos resíduos até o encaminhamento para destinação final ambientalmente adequada.

O PEV é o espaço disponibilizado de modo voluntário para que pessoas físicas e/ou jurídicas dêem a destinação ambientalmente correta para as embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas. As embalagens ali entregues serão acondicionadas em contentores e, posteriormente, retiradas e enviadas para a central mais próxima do sistema Jogue Limpo. A Figura a seguir

apresenta um fluxograma do ciclo da logística de embalagens de óleos lubrificantes.

Figura 29 – Ciclo da Logística Reversa das embalagens de óleos lubrificantes.



Fonte: SINIR, 2021.

A entidade gestora do Sistema de Logística Reversa das embalagens de plásticas de óleos lubrificantes é o Instituto Jogue Limpo. O Acordo Setorial de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi publicado no DOU de 07/02/2013.

8.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

De acordo com o Art. 3º da Lei Estadual nº 11.347/2000, as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista podem ser assim consideradas:

• Lâmpada fluorescente: lâmpada onde a maior parte da luz é emitida por uma camada de material fluorescente aplicada na superfície interna de um bulbo de vidro, excitada por radiação ultravioleta produzida pela passagem de corrente elétrica através de vapor de mercúrio;

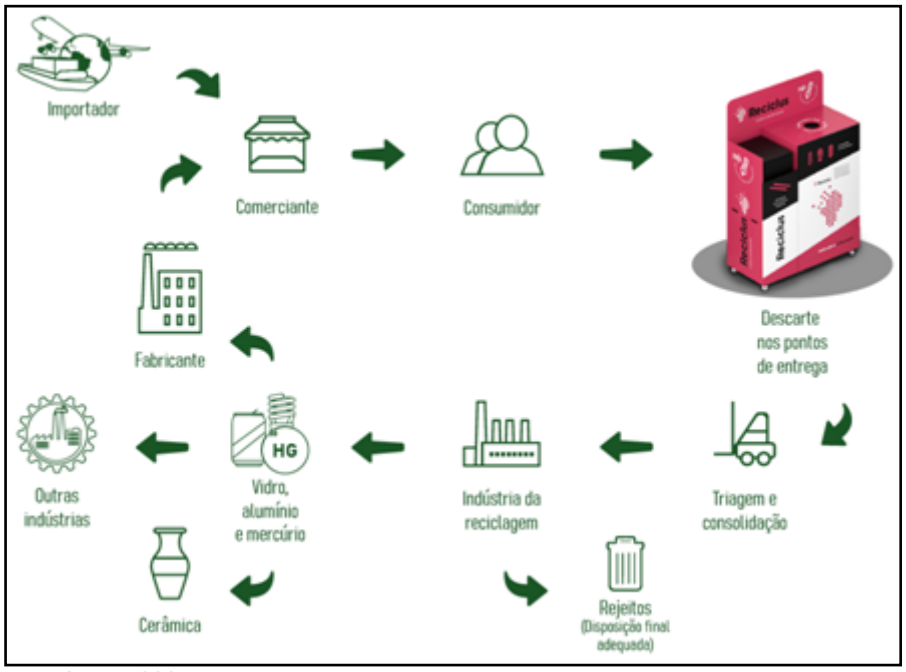
• Lâmpada de vapor de mercúrio: lâmpada na qual a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica através de vapor de mercúrio à alta pressão, contido num bulbo de vidro;

• Lâmpada de vapor de sódio: lâmpada na qual a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica através de vapores de sódio e mercúrio, contidos num bulbo de vidro;

• Lâmpada de luz mista: lâmpada na qual a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica simultaneamente através de filamento metálico e de vapor de mercúrio, puro ou associado ao sódio, contido num bulbo de vidro.

O processo de logística reversa das lâmpadas inclui o gerenciamento das seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e de luz mista.

Figura 30 – Ciclo da Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.



Fonte: SINIR, 2021

Quanto aos aspectos de gerenciamento das lâmpadas em Santa Catarina, o Art. 4º da Lei Estadual nº 11.347/2000 obriga os estabelecimentos que comercializam as referidas lâmpadas, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, além dos fabricantes, dos importadores, da

rede autorizada de assistência técnica e dos comerciantes (conforme o Art. 6º da referida lei) ficarem obrigados a implantar mecanismos operacionais para a coleta, o transporte e o armazenamento dessas. Como desfecho, consoante ao Art.7º da lei em destaque, os fabricantes e os importadores de lâmpadas ficam obrigados a implantar sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor.

No sistema de logística reversa as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, no momento do descarte, não devem ser destinadas junto ao lixo comum. Os consumidores devem descartar suas lâmpadas nos pontos de recebimento instalados no comércio.

A entidade gestora é a Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (Reciclus). O Acordo Setorial estabeleceu metas para implantação da logística reversa de lâmpadas, fixando um prazo de até 5 (cinco) anos, a partir da sua publicação, para o recolhimento e a destinação final ambientalmente adequada de 20% (vinte por cento), até o ano de 2017, da quantidade de lâmpadas (objeto do Acordo) que foram colocadas no mercado nacional no ano de 2011. Todos os municípios de 5 (cinco) Estados em específico (São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais) e as maiores cidades dos outros Estados, estão entre os primeiros abrangidos pelo Acordo.

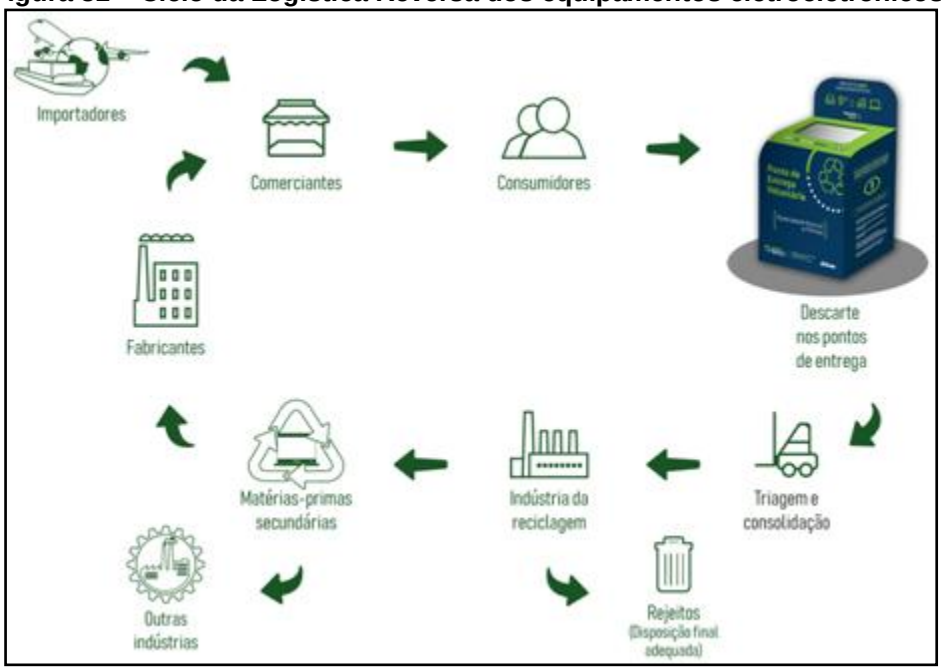
Em Santa Catarina, os municípios de Florianópolis e Joinville serão abrangidos a partir do segundo ano do Acordo. Já os municípios com menos de 25 mil (vinte e cinco mil) habitantes serão atendidos através de coleta móvel a ser implementada após o cumprimento do cronograma estabelecido para as cidades com população superior.

8.7. Resíduos eletroeletrônicos

Equipamentos eletroeletrônicos de uso doméstico são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de correntes elétricas com tensão nominal não superior a 240 volts.

As etapas do Sistema de Logística Reversa são definidas pelo descarte pelo consumidor dos produtos eletroeletrônicos, em pontos de recebimento; pelo recebimento e adequado armazenamento dos Produtos Eletroeletrônicos em Pontos de Recebimento, para posterior destinação final ambientalmente adequada; pelo transporte dos Produtos Eletroeletrônicos dos Pontos de Recebimento até Pontos de Consolidação ou Destinação Final Ambientalmente Adequada e/ou transporte dos Produtos Eletroeletrônicos dos Pontos de Consolidação até Destinação Final Ambientalmente Adequada, quando for o caso; e pela destinação Final Ambientalmente Adequada (reutilização, reciclagem, recuperação ou disposição final ambientalmente adequada). A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa dos equipamentos eletrônicos.

Figura 31 – Ciclo da Logística Reversa dos equipamentos eletroeletrônicos.



Fonte: SINIR, 2021.

As entidades gestoras são a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (Abree) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron).

O Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31/10/2019

e teve seu extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019. Por meio do Acordo Setorial, os integrantes da cadeia produtiva dos produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes se comprometem a realizar uma série de ações para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em 13/02/2020 foi publicado o Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que replica o conteúdo do acordo setorial firmado em 31/10/2019.

8.8. Embalagens em geral

Com vistas a introduzir as embalagens no processo de logística reversa preconizado pelo Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, foi assinado, no dia 25 de novembro de 2015, o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, com o objetivo de garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens.

As embalagens objeto do acordo setorial podem ser compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, como as embalagens cartonadas longa vida, por exemplo.

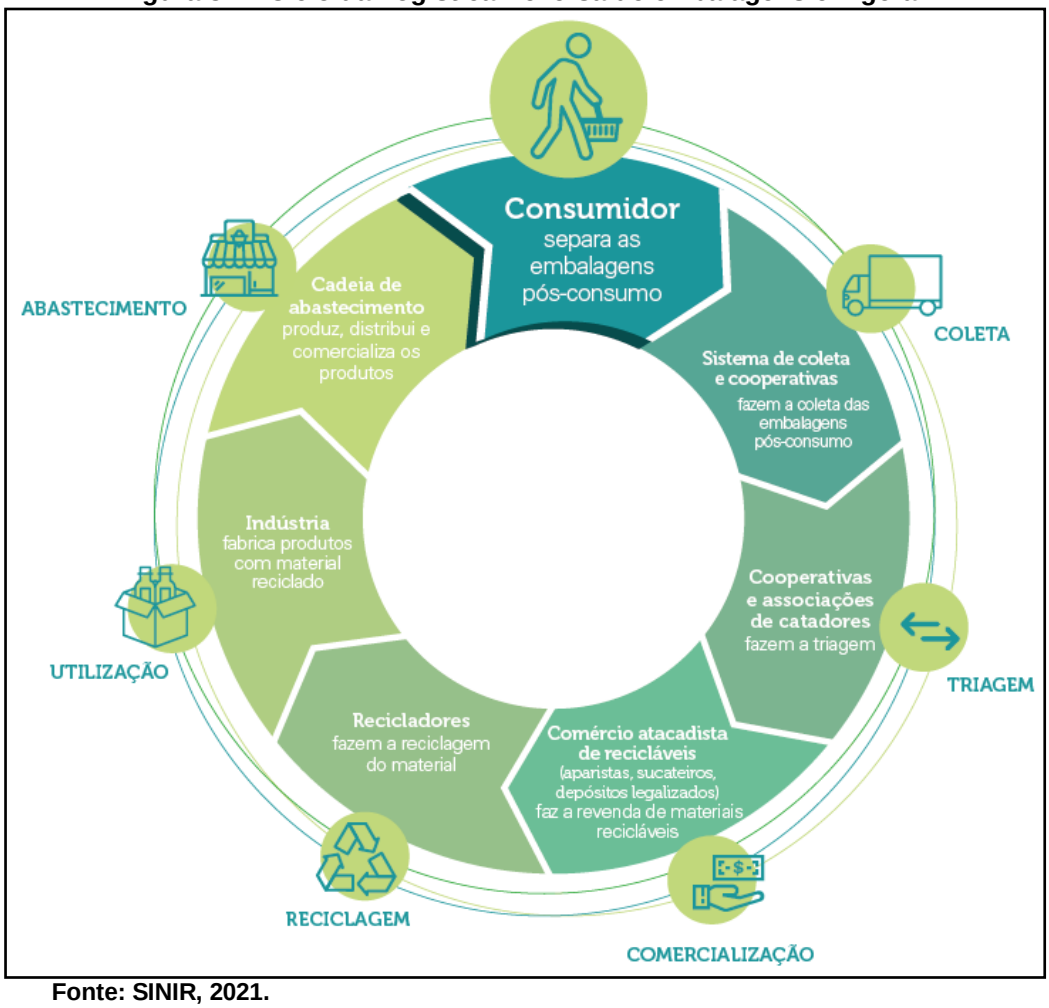
As embalagens podem ser entregues nas recicladoras, e também nas cooperativas de catadores, nos centros de recebimento e nos pontos de entrega voluntárias para posterior destinação as indústrias recicladoras. De modo geral estas embalagens são encaminhadas as centrais de triagem por meio da coleta seletiva implantadas nos municípios. A Figura 32 apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de embalagens em geral.

O acordo setorial contempla apoio as cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para a instalação de pontos de entrega voluntária. Ele também apresenta a possibilidade de celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais e as entidades signatárias.

As empresas signatárias do acordo setorial comprometeram-se a investir em ações estruturantes junto a cooperativas, como forma de melhorar a capacidade administrativa, operacional e de produtividade dessas entidades na recuperação e no beneficiamento das embalagens pós-consumo e de outros

materiais reutilizáveis e recicláveis frente aos desafios locais na gestão de resíduos urbanos. A entidade responsável pela gestão do sistema de logística reversa de embalagens é a Coalizão Embalagens.

Figura 32 – Ciclo da Logística Reversa de embalagens em geral.



Fonte: SINIR, 2021.

Para as embalagens de aço pós consumo, a entidade gestora é a Prolata Reciclagem. A regulamentação está estabelecida no Termo de Compromisso de Embalagens de Aço publicado no DOU de 27/12/2018. Para as embalagens de alumínio para bebidas foi publicado termo de compromisso de Embalagens de Alumínio para bebidas no DOU de 12/11/2020, tendo como associações signatárias do termo de compromisso a Associação Brasileira de Produtores de Lata de Alumínio para Bebidas (ABRALATAS) e a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL).

8.9. Medicamentos

A realidade sanitária do país ainda apresenta dificuldades com relação aos processos de coleta, tratamento e destinação dos resíduos de natureza biológica e química. E, tendo em vista o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, propuseram, com base no parágrafo 1º do artigo 33 da Lei 12.305/2010, a implementação da logística reversa de medicamentos descartados pelos consumidores.

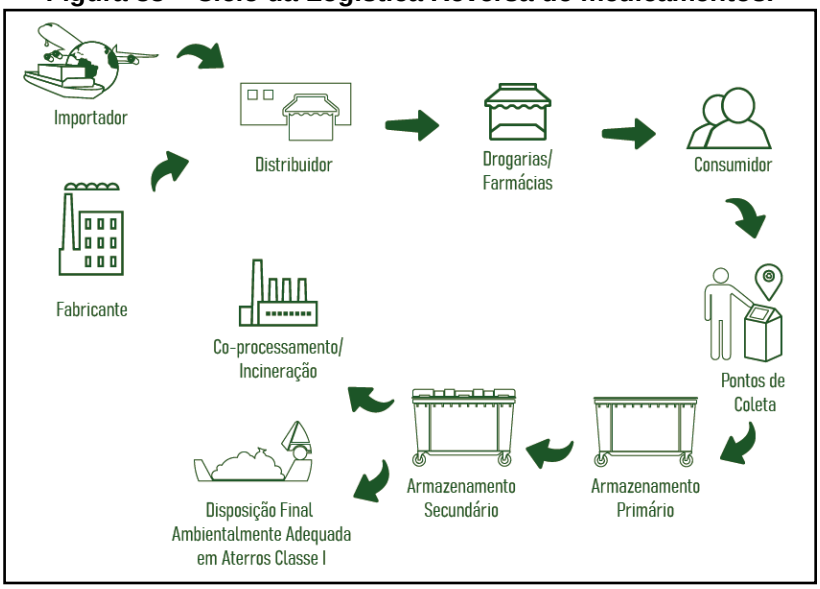
Medicamentos são substâncias ou preparações elaboradas em farmácias (medicamentos manipulados) ou indústrias (medicamentos industriais), os quais devem seguir determinações legais de eficácia e qualidade, possuindo diferentes formas físicas (comprimidos, xaropes, capsulas, pós e granulados, soluções, supositórios, óvulos e cápsulas ginecológicas, aerossóis, pomadas e suspensões) de modo a viabilizar o seu uso pelo paciente no sentido de facilitar sua administração e proteger a substância durante o percurso pelo organismo.

A publicação do decreto que institui a Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares Vencidos ou em Desuso, de Uso Humano, Industrializados e Manipulados, e de suas Embalagens após o Descarte pelos Consumidores (Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020) representou um avanço no campo normativo, justificado pela necessidade de um tratamento mais adequado desses resíduos que tem potencial de periculosidade.

Desta forma, de acordo com o Decreto, os comerciantes devem definir os pontos em que os consumidores podem fazer o descarte de medicamentos e onde será o armazenamento primário desses resíduos. Os distribuidores, por sua vez são responsáveis por custear a coleta nos pontos de armazenamento primário e transporte até os pontos de armazenamento secundário.

Os fabricantes e importadores deverão custear o transporte dos medicamentos dos pontos de armazenamento secundário até os locais de destinação final ambientalmente adequada. A Figura a seguir apresenta um fluxograma do ciclo da logística reversa de medicamentos.

Figura 33 – Ciclo da Logística Reversa de medicamentos.



Fonte: SINIR, 2021.

Como precedente para o descarte de medicamentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em sua Resolução RDC nº 44/2009, permite às farmácias e drogarias participar de programas de coleta de medicamentos a serem descartados pela comunidade e estabelece que as condições técnicas e operacionais para os medicamentos descartados devem atender a legislação vigente.

De maneira geral, as formas de segregação e destinação desses materiais devem estar previstas nos Planos de Gerenciamento dos estabelecimentos que utilizam medicamentos em seus processos e consequentemente as formas de disposição final ou eliminação adotadas deveriam estar previstas (Resolução RDC nº 222/2018 da ANVISA e Resolução CONAMA nº 358/2005).

8.10. Óleos e Gorduras de Cozinha

Óleos e gorduras são lipídeos simples, não existindo diferença entre os mesmos do ponto de vista químico, sendo estas substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), formados predominantemente de produtos de condensação entre “glicerol” e “ácidos graxos”, chamados triglicerídeos.

Como principais óleos e gorduras alimentares comercializados no país, na forma pura ou mista (composta), discrimina-se: o óleo de soja, a canola, o amendoim, o girassol, o milho, o arroz, o dendê, o coco, o gergelim e a oliva. Dentre as gorduras tem-se a banha (origem animal), o coco, o babaçu, dentre outras de origem vegetal.

Dados da Associação Brasileira Indústrias Óleos Vegetais - Abiove (2020) revelam que o Brasil produziu 8,791 milhões toneladas de óleo de soja em 2019 e, de acordo com o Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta, Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível - ECÓLEO (2018), o montante coletado de óleo vegetal usado no Brasil é de menos de 1% do total produzido.

A logística reversa de pós-consumo contribui para a contínua redução dos problemas ambientais, visto que gerencia o retorno do óleo de cozinha residual ao ciclo produtivo, planejando, operando e controlando os fluxos e informações relacionadas ao retorno do resíduo à cadeia produtiva. Para tal, faz-se necessário o desenvolvimento de modelos sustentáveis com ações que objetivam a destinação adequada do óleo de cozinha residual, passando a ser visto como matéria prima em outros processos. Junior, Neto, Sacomano e Lima (2009) propõem um ciclo otimizado com as etapas: acondicionamento, coleta, armazenagem e movimentação do resíduo até o local de produção. Segundo os mesmos autores da proposta do ciclo reverso de óleo de cozinha, a coleta do óleo deve ser feita por veículos tanque, para otimizar os custos de combustíveis, uso de veículo e tempo de operação, deve-se seguir uma rota pré-definida calculada por um sistema informatizado e este óleo pode ser descarregado e armazenado em tanques em local pré-definido atendendo requisitos estabelecidos em lei e políticas de segurança ou ser entregue ao cliente final, que utilizará o óleo como matéria-prima (JUNIOR; NETO; SACOMANI; LIMA, 2009).

Considera-se geradores dos resíduos em questão no Estado de Santa Catarina, todos os restaurantes, lanchonetes, hotéis, condomínios residenciais, assim como qualquer estabelecimento que utiliza óleo de cozinha na sua produção. No que tange ao gerenciamento dos óleos e gorduras de cozinha,

atualmente a técnica da reciclagem é a principal tecnologia para tratamento dos óleos de cozinha no Brasil e em Santa Catarina.

Após processo de beneficiamento, os óleos servem de base para produção de biodiesel, lubrificantes, óleos industriais, sabão, resinas de pinturas, dentre outros. A parte não aproveitada nas referidas produções, em regra geral, é encaminhada para aterro classe I ou II (conforme grau de periculosidade), compostagem (quando possível) ou tratamento (no caso dos efluentes), encerrando, assim, o fluxo reverso do óleo de cozinha gerado no Estado.

Dentre os programas existentes em Santa Catarina, referente à coleta e respectivo destino de óleos e gorduras alimentares, destaca-se o Programa "De Óleo no Futuro" coordenado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE). O Programa "De Óleo no Futuro", instituído em 2008, tem como objetivo a coleta, a reciclagem e o beneficiamento do óleo de cozinha, junto aos municípios catarinenses, responsabilizando as prefeituras interessadas a articularem junto às instituições de ensino municipais a adesão ao programa.

Quanto aos instrumentos legais relacionados ao tema, não há legislação federal e estadual específica em Santa Catarina. No cenário regional e nacional destacam-se normativas do Estado do Paraná.

A lei Nº 19260 de 05 de dezembro de 2017 do estado do Paraná torna obrigatório que estabelecimentos comercializadores de óleos e gorduras de uso culinário (com área destinada ao público superior a cinquenta metros quadrados) e empreendimentos que trabalham com refeições em geral realizem o acondicionamento adequado e encaminhamento de óleo de cozinha residual aos postos de arrecadação credenciados ou licenciados para este fim.
Ficando proibido o descarte em pias, ralos, ou canalização, em guias e sarjetas, bocas de lobo, bueiros, em córregos, rios, nascentes, lagos e lagoas (PARANÁ, 2017).
Há também a lei Nº 16.393 de 02 de fevereiro de 2010 que institui, no estado do Paraná, o Programa de Incentivo à reciclagem do óleo de cozinha para a

produção de Biodiesel, por meio da desoneração progressiva no pagamento de impostos estaduais (PARANÁ, 2010).

A Lei Nº 15.344 de 23 de novembro de 2018 que entrou em vigor em 23 de março de 2019 institui o programa "Óleo Dindin", determinando que condomínios residenciais com dez ou mais moradias devem ser pontos de coleta de óleo de cozinha usado e manter reservatórios fechados destinados a este fim. Os pontos de coleta são responsáveis pela divulgação para que a população conheça as formas de armazenamento do óleo de cozinha usado e do recolhimento desse resíduo, bem como os danos que o seu despejo pode causar ao meio ambiente e a importância da sua reciclagem (CURITIBA, 2018).

Estas legislações podem contribuir como bases para a definição de normativas no município de São João do Oeste que normatizem a logística reversa de óleos e gordura de cozinha de forma mais efetiva.

8.11. Considerações finais sobre os Sistemas de Logística Reversa

O Artigo 33 da Lei Federal N°12.305/2010 determina que após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, compete aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturar e programar a logística reversa.

O referido artigo aponta em seu § 7º que se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O Diagnóstico da gestão do município de São João do Oeste apontou que a municipalidade tem assumido ações da logística reversa que são de responsabilidade do setor privado sem receber a devida remuneração pelos serviços prestados. Atualmente, pela falta de acordo setorial entre as partes, o Poder Público não vem sendo remunerado por tais ações.

Diagnosticou-se também que as poucas ações existentes frente aos resíduos da logística reversa são realizadas sem a devida normatização, organização e continuidade necessária, e sem a definição das obrigações de cada integrante da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos.

Neste sentido, percebeu-se que o poder público municipal, consumidores, comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores ainda não tem conhecimentos específicos sobre os aspectos da logística reversa e as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, assumindo responsabilidades que não lhes cabem, ou deixando de assumir suas responsabilidades perante estas classes de resíduos.

A implantação da PNRS tornou inevitável a preocupação entre o setor empresarial e os agentes públicos pela busca de diretrizes técnicas e econômicas para definir a melhor forma de gerir os resíduos da logística reversa, conforme mencionado em etapas anteriores.

Assim, o Município de São João do Oeste deverá buscar inicialmente a consolidação de acordos setoriais entre os responsáveis pela gestão dos resíduos da Logística Reversa, a fim de pactuar através destes acordos todo o processo de coleta, armazenamento, transporte, triagem, tratamento e destinação final.

Estas ações podem ser realizadas por meio de consórcio intermunicipal para ganho de escala nas atividades a serem realizadas, e levando em conta os acordos setoriais e termos de compromissos já firmados a nível nacional e regional para a implementação de todos os sistemas de logística reversa em território municipal.

Deve-se atentar-se ainda à busca pela implantação da fiscalização deste setor, e sem dúvidas os Programas de Educação serão ferramentas fundamentais para a conscientização e participação qualificada dos diversos atores sociais neste processo.

9. IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com o Artigo 20 da Lei N°12.305/2010, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

I - Geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do Artigo 13, sendo eles:

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) 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;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

IV - Os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” (as instalações referidas na alínea “j” são: os resíduos de serviços de transportes, originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira), do inciso I do Artigo 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo Órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

Para novas ações instituídas pelo PMGIRS, o mesmo prevê algumas situações em que a própria Prefeitura poderá negar a emissão de um Alvará de Funcionamento por ausência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A Prefeitura poderá também realizar inventários anuais sobre os maiores geradores de resíduos sólidos do município, a fim de conhecer melhor os tipos de resíduos gerados e as suas quantidades. Estes inventários podem ser uma exigência da própria Prefeitura, determinando a obrigatoriedade do empreendimento a fornecer anualmente ou mensalmente estas informações.

O Artigo 21 da Lei N°12.305/2010, determina o conteúdo mínimo para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo eles:

I - Descrição do empreendimento ou atividade;

II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - 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:

a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - 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;

VII - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do Artigo 31;

VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

As informações contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos poderão ser complementadas caso o Órgão responsável entenda como necessário. O Órgão responsável poderá exigir também que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos seja um critério utilizado nos processos de Licenciamento Ambiental, com relatórios de acompanhamentos e monitoramentos da implementação das ações e metas pré-estabelecidas.

No caso de atividades que já se encontram em funcionamento, estas deverão apresentar o Plano ao Órgão competente, no momento da renovação do Alvará de Funcionamento, da Licença Ambiental de Operação ou, do Atestado de Funcionamento.

Caberá ao Órgão responsável pela fiscalização da elaboração e aplicação do Plano, orientar sobre os procedimentos necessários para a elaboração e implantação do mesmo e, da aplicação das penalidades incluídas na Lei N°12.305/2010 – PNRS.

9.1. Diferenciação de pequenos e grandes geradores

O município de São João do Oeste não possui legislação que estabeleça a diferenciação entre os pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, sendo esta uma variável bastante importante na gestão dos resíduos sólidos municipais. Para introduzir esta temática procurou-se trazer um breve contexto do cenário nacional e regional.

No município de Salvador/BA são considerados grandes geradores os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, terminais rodoviários e aeroportuários, entre outros, exceto residenciais, cujo volume de resíduos sólidos gerados é superior a 300 (trezentos) litros/dia.

No município de São Paulo são considerados grandes geradores:

- Os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em volume superior a 200 (duzentos) litros diários;
- Os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinqüenta) quilogramas diários, considerada a média mensal de geração, sujeitos à obtenção de alvará de aprovação e/ou execução de edificação, reforma ou demolição;
- Os condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, cuja soma dos resíduos sólidos, caracterizados como resíduos Classe 2, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, gerados pelas unidades autônomas que os compõem, seja em volume médio diário igual ou superior a 1.000 (mil) litros.

No estado do Paraná, a capital Curitiba apresenta o valor de 600 litros por semana de resíduos recicláveis e 600 litros por semana de resíduos orgânicos como o limite entre os pequenos e grandes geradores. Já o município de Ponta Grossa considera as seguintes definições:

- Pequeno Gerador: aquele que gere até 100 (cem) litros por dia de resíduos sólidos, excetuando a geração de resíduos perigosos e os da logística reversa;
- Grande Gerador: o que gere acima de 100 (cem) litros por dia e/ou gere resíduos perigosos.
- Pequeno Gerador de RSS: o que gera até 30 (trinta) litros por semana, excetuando a geração de resíduos quimioterápicos e/ou radioterápicos;
- Grande Gerador de RSS: o que gera acima de 30 (trinta) litros por semana e/ou gera resíduos quimioterápicos e/ou radioterápicos.

O município de Ibiporã/PR estabelece as seguintes diferenciações entre os pequenos e grandes geradores:

- Pequenos Geradores de Resíduos Sólidos Urbanos ou de Resíduos Domiciliares: são pessoas físicas ou jurídicas, que gerem resíduos orgânicos e/ou rejeitos, provenientes de habitações unifamiliares ou em cada unidade das habitações em série ou coletivas, cuja geração de resíduos é regular e não ultrapasse a quantidade máxima de 600 (seiscentos) litros por semana;

- Grandes Geradores de Resíduos Sólidos Urbanos ou de Resíduos Domiciliares: são pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, cuja geração de resíduos orgânicos e/ou rejeitos, seja em volume superior 600 (seiscentos) litros por semana;

- Pequeno Gerador de Resíduos da Construção Civil: pessoas físicas ou jurídicas que geram a quantidade máxima de 3m³ (três metros cúbicos) de resíduos da construção civil, por obra.

- Grande Gerador de Resíduos da Construção Civil: pessoas físicas ou jurídicas que geram a quantidade superior 3m³ (três metros cúbicos) de resíduos da construção civil, por obra.

Seguindo este contexto apresentado, e com base no porte do município de São João do Oeste, neste relatório de concepção do PMGIRS sugere-se a seguinte concepção:

- Pequenos Geradores de Resíduos Sólidos Urbanos ou de Resíduos Domiciliares: são pessoas físicas ou jurídicas, que gerem resíduos orgânicos e/ou rejeitos, provenientes de habitações unifamiliares ou em cada unidade das habitações em série ou coletivas, cuja geração de resíduos é regular e não ultrapasse a quantidade máxima de 100 (cem) litros por dia;

- Grandes Geradores de Resíduos Sólidos Urbanos ou de Resíduos Domiciliares: são pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, cuja geração de resíduos orgânicos e/ou rejeitos, seja em volume superior a 100 (cem) litros por dia;

Os pequenos geradores poderão ser atendidos pelos serviços públicos de coleta, transporte e destinação final dos seus resíduos, enquanto que os grandes geradores deverão elaborar PGRS, e se responsabilizar pela contratação de serviços particulares para a coleta, transporte e destinação final adequada de seus resíduos.

A Prefeitura deverá criar um sistema de cadastro dos geradores dos RCC e RSS para controle e fiscalização do cumprimento dos PGRS elaborados pelos estabelecimentos geradores destes resíduos, bem como um cadastro das empresas aptas a prestar os serviços de coleta, transporte e destinação final destes resíduos no município.

Pode-se propor também que imóveis considerados grandes geradores tenham a coleta pública cancelada, com solicitação formal à Prefeitura da suspensão da cobrança da taxa de coleta de lixo cobrada, a exemplo do previsto em legislações aplicadas na cidade de Curitiba/PR.

9.2. Regras para o transporte de resíduos sólidos

A etapa de transporte dos resíduos sólidos deve ser pautada por procedimentos descritos em normativas específicas. Tais normativas levam em conta as características físicas e químicas do resíduo, bem como sua periculosidade. A regulamentação nacional para o transporte de produtos perigosos, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres, ANTT,é a que segue:

- Resolução ANTT nº 5.232/16 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.
- Resolução ANTT nº 5.848/19 - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, revogando, a partir de 23 de dezembro de2019, a Resolução ANTT nº 3.665/11.

Já para o transporte de produtos perigosos pelo Mercosul, a regulamentação é ordenada pelas seguintes normas:

- Decreto nº 1797/1996 - Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos

Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.

- Decreto nº 2.866/1998 - 1º Protocolo Adicional do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai - Regime de Infrações e Sanções.

O Ministério do Meio Ambiente, em 29 de junho, publicou a Portaria nº 280/2020 que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) nacional como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos. O MTR Nacional teve como referência o monitoramento de Santa Catarina, primeiro estado a desenvolver o sistema que foi exportado para outras unidades da federação.

Apesar do nacional, nos estados onde já está implantado o MTR, como Santa Catarina, a utilização do sistema seguirá normalmente, sem nenhuma implicação aos usuários. Coube ao órgão ambiental, no prazo de 90 dias, disponibilizar as informações geradas nos sistemas para consolidar os dados ao MTR nacional.

Em Santa Catarina, o MTR existe desde 2010 após a aprovação da Lei nº 15.251/2010 que instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos. Dois anos depois, o Instituto do Meio Ambiente (IMA) assinou Termo de Cooperação Técnica com a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (Abetre) para desenvolver uma solução tecnológica capaz de substituir as vias físicas do documento MTR e possibilitar a geração online dos documentos previstos em lei. Como resultado, nasceu em 2014, por meio da Portaria FATMA 242/2014, o Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR).

O sistema permite ao órgão ambiental monitorar toda a geração e destinação de resíduos em tempo real. É possível verificar gargalos na destinação de resíduos, como regiões com baixa cobertura de empreendimentos habilitados a realizar destinação final. Por meio da

plataforma, o IMA identifica áreas onde há potencial de reaproveitamento ou reciclagem de resíduos ou contribui para o fomento à logística reversa.

O uso do MTR tornou-se obrigatório em abril de 2016. Desde então, o Instituto do Meio Ambiente monitora e controla a movimentação de resíduos e rejeitos por meio deste sistema. A obrigatoriedade inibe a destinação inadequada de resíduos, pois todo o processo, da geração à destinação, fica registrado no sistema. Tal medida combate a existência de lixões (encerrados em Santa Catarina desde o Programa Lixo Nosso de Cada Dia) e tecnologias não certificadas para destinação ambientalmente adequada.

Uma vez cadastrado no sistema, o Gerador emite o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, que é um documento obrigatório com as informações sobre o resíduo, desde a fonte geradora até a destinação final. A emissão desse manifesto é de responsabilidade exclusiva da empresa geradora do resíduo. O documento possui códigos uni e bidimensionais que garantem a rastreabilidade do resíduo, em qualquer de suas etapas.

9.3. Regras para Caminhões Basculantes e Caçambas de RCC

O caminhão basculante é um tipo específico de veículo equipado com uma caçamba articulada na parte traseira e destinado ao transporte de grandes quantidades de material. É muito utilizado no transporte de resíduos, principalmente dos RCC. Por suas condições específicas esse tipo de caminhão exige preparo e cuidados para garantir a segurança dos caminhoneiros e demais envolvidos no processo. Além do treinamento específico previsto na Norma Regulamentadora NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais, devem ser observados:

- O motorista deve portar crachá com foto, nome, função e período de realização do curso de direção defensiva, bem como dos treinamentos admissional e específico;

- O ajudante deve portar crachá com foto, nome, função, bem como dos treinamentos admissional e específico;
- Treinamento Admissional de 16 h, constando nomes e assinaturas do motorista e ajudante;
- Treinamento específico com carga horária mínima de 4 horas, conteúdo teórico e prático, constando nomes e assinaturas do motorista e ajudante.
- Realização da APR – Análise Preliminar de Riscos, constando os nomes e assinaturas do motorista e ajudante;
- Alarme sonoro de ré (bip-bip) acoplado ao sistema de câmbio;
- 2 (dois) retrovisores em bom estado;
- Pneus em bom estado, inclusive o estepe;
- Faixas refletivas natraseira e laterais dacaçamba;
- Carteira Nacional de Habilitação do motorista de categoria C, para veículo até 6 (seis) toneladas, e demais D ou E;
- 2 (duas) travas de segurança em perfeitas condições de uso na tampa traseira da caçamba, sendo uma de cada lado;
- Extintor de incêndio dentro da validade;
- Uso de uniforme e calçado de segurança, tanto pelo motorista como pelo ajudante;
- Luzes de freio, setas, ré, pisca-pisca, faróis baixo e alto dentro da conformidade;
- Sistema de freio e embreagem funcionando em bom estado;
- Para-brisa sem película de óleo;
- Limpador de para-brisa em bom estado;
- Pedais em bom estado, possuindo borracha antiderrapante;
- Cobertura da caçamba com lona tipo trevira ou equivalente e deve estar amarrada a cada 0,80 m em pontos resistentes;
- Dirigir com os faróis acessos;
- Não dirigir após ingerir bebidas alcoólicas ou sob o efeito das mesmas;

- Escada de acesso à carroceria;
- Existência de 4 (quatro) cones com altura mínima de 50 cm, para eventuais necessidades;
- Existência de macaco e triângulo.

As caçambas de entulho devem ocupar vias públicas por até 72 horas, ou seja, no máximo 3 dias desde que estejam ocupando uma área física de estacionamento de um carro comum, seguindo o fluxo rotativo da avenida. Outras regras são aplicáveis a esse tipo de utilização da caçamba, em todo território nacional, como as que seguem:

- É proibido sua disposição sobre as calçadas, bocas de lobo, pontos de acessibilidade ou locais proibidos para qualquer veículo automotivo, como: faixa de pedestre ou faixa amarela;
- É proibido sua disposição a menos de dez (10) metros da esquina;
- Proibida a permanência superior a 72h em vias públicas;
- Deve ser disposta apenas em ruas com mais de 7 metros de largura;
- Devem seguir o afastamento de 30cm da calçada para desbloquear o fluxo de água;
- Não é permitido o descarte de materiais químicos ou fluídos em caçambas inapropriadas e sua permanência em via pública.

As regras citadas são regulamentadas pelos municípios pela norma da ABNT NBR 14.728/2005, estabelecidas pelo Comitê Brasileiro de Implementos Rodoviários. As caçambas são próprias apenas para resíduos ou entulhos provenientes de reformas, obras ou demolições. São exemplos desses materiais as alvenarias, concreto, argamassa, gesso, vidro, cimento, tijolos, areia, pedras, resto de carpete, plástico, lã de vidros, cerâmicas, madeiras, metais e canos.

Independente do material a ser descartado, é importante não ultrapassar a barra de segurança existente na caçamba. Esse respiro da borda equivale a

10 centímetros para o interior, e todo material que exceder deverá ser cortado ou partido para a segurança do transporte.

10. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Art. 3º da PNRS define o termo responsabilidade compartilhada como:

> XVII – Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui, em seu art. 30, transcrito abaixo, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos em território nacional. Desse modo, agrega responsabilidades para os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e poder público, durante as diferentes fases da vida dos produtos.

> Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

A PNRS, ao instituir essa modalidade de responsabilidade, tem como principal objetivo contribuir com seu próprio princípio de diminuição da geração de resíduos na fonte, pois faz com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes invistam no desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos no mercado que sejam aptos, no seu pós-uso, à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação final adequada, garantindo que a fabricação e uso desses produtos gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

O Decreto nº 7.404/2010 estabelece normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos e em seu artigo 7º determina que o Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e determinações estabelecidas na Lei nº 12.305, de 2010, e no referido Decreto.

A Tabela 21 mostra a responsabilidade dos gestores públicos e privados para cada tipologia de resíduos, de acordo com a PNRS.

Tabela 21 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos.

Gestor Público	Gestor Privado/Gerador
• Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais; • Resíduos gerados em estabelecimentos públicos (saúde, construção civil, especiais, volumosos, agrícolas, etc.) • Manejo e destinação de resíduos produzidos por serviços públicos de dragagem de canais, arroios e outros elementos de drenagem urbana; • Manejo e destinação dos resíduos produzidos na execução de serviços de remoção de resíduos de gradeamento e remoção de areia em redes de efluentes domésticos e água; • Resíduos da construção civil e demolição produzidos por pequenos geradores (até 1m^3), através dos pontos de entrega voluntária ou outras formas de destinação.	• Comerciais ou de prestação de serviço perigosos ou que, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos sólidos domiciliares; • Serviço de Saúde e Hospitalar (Particulares); • Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; • Industrial; • Agrícola; • Resíduos da Construção Civil e Demolição (exceto pequenos geradores); • Resíduos Especiais; • Resíduos Volumosos; • Resíduos de Saneamento; • Resíduos de Mineração.

Fonte: BRASIL, 2010; adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A PNRS traz em seu Art. 36 que 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:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - 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;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Ainda, referente ao citado artigo, tem-se que para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, sendo que esta contratação é dispensável de licitação, nos termos das Lei nº 8.666/1993.

A organização e a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares é de responsabilidade do Poder Público Municipal e pode ser realizada direta ou indiretamente, por meio da delegação dos serviços. Cabe aos domicílios e estabelecimentos servidos pela coleta

convencional de resíduos a obrigação de acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, bem como disponibilizar de forma apropriada os resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis para coleta ou devolução, de acordo com o preconizado na PNRS.

Ainda no tocante a responsabilidade dos cidadãos, o Decreto nº 7.404/2010 aponta em seu Art. 6º que os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

A obrigação referida não isenta os consumidores de observar as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O cidadão também deve acondicionar e apresentar os seus resíduos para a coleta convencional e/ou seletiva de forma adequada, respeitando os horários e dias previstos da realização dos serviços de coleta.

É de responsabilidade do Poder Público fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência.

Cabe também a municipalidade realizar a identificação e o cadastramento dos grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares e resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (quando equiparados aos resíduos domiciliares), contendo informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de PGRS, entre outras. Este conjunto de informações possibilitará o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento dos resíduos por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados.

Os grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares serão responsáveis pelas seguintes ações:

- Encaminhar inventário semestral para o órgão ambiental municipal com o tipo e quantidade de resíduo.
- Elaboração do PGRS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e atendimento à PNRS;
- Implementação e operacionalização integral do PGRS aprovado pelo órgão ambiental competente;
- Designação de responsável técnico devidamente habilitado para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos, incluindo o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e dos danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos;
- O manejo de resíduos gerados em seus estabelecimentos, incluindo a coleta, transporte, destinação final e disposição final ambientalmente adequada, direta ou indiretamente através de contratação de serviços;
- Manter atualizadas e disponibilizar aos órgãos competentes as informações sobre a implementação e operacionalização do PGRS;

Em relação aos geradores de resíduos sujeitos a elaboração do PGRS, além das responsabilidades já definidas no Capítulo 7 deste Relatório, a PNRS traz em seu artigo 56 que os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, por meio eletrônico.

Neste ínterim, cabe como responsabilidade do poder público municipal realizar o cadastro dos geradores sujeitos a elaboração do PGRS, fiscalizar a sua execução, exigir a disponibilização das informações referentes a implementação e operacionalização dos planos, cadastrar e licenciar as empresas de coleta, transporte, transbordo e destinação final adequada referenciadas no PGRS de cada gerador.

O Poder Público Municipal será responsável, diretamente ou através de delegação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sépticos gerados por estabelecimentos públicos de serviços de saúde, pelos resíduos de construção civil gerados em serviços e obras públicas.

A legislação federal atribui as mesmas responsabilidades aos geradores privados. Caso o Poder Público realize qualquer etapa do manejo de responsabilidade dos geradores sujeitos à elaboração do PGRS, PGRSS (Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde) ou PGRCC (Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil), os serviços deverão ser devidamente remunerados pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

No tocante aos RSS, segundo o princípio da responsabilidade compartilhada, os pacientes que fizerem uso de materiais como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas devem ser orientados a encaminhar esses materiais devidamente acondicionados para a unidade de saúde mais próxima, não devendo ser descartados junto aos resíduos domiciliares. Uma vez recebidos em uma unidade pública de saúde, a destinação desses resíduos será de responsabilidade do Poder Público.

Os geradores públicos e privados de RSS e RCC devem ser responsáveis pelas seguintes ações:

- Encaminhar inventário semestral para o órgão ambiental municipal com o tipo e quantidade de resíduo;
- Elaboração do PGRSS/PGRCC, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações contidas, dentre outras normativas, na PNRS, na

RDC ANVISA n° 306/2004 e na Resolução CONAMA nº 358/2005 no caso de RSS; e na Resolução CONAMA nº307/2002 no caso de RCC;

- Designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração, implantação e operacionalização do PGRSS;
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos gerados destinados à reciclagem ou à compostagem;
- Fazer constar nos termos de contratação sobre os serviços referentes ao manejo de RSS/RCC, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos;
- Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável para a coleta e o transporte dos resíduos;
- Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para os envolvidos no gerenciamento de resíduos;
- Requerer o preenchimento do Controle de Transporte de Resíduos e do MTR para todas as etapas externas que envolvam o transporte de resíduos, estando eles ainda sem tratamento ou já tratados;

As responsabilidades frente aos resíduos da logística reversa já foram definidas e detalhadas no Capítulo 8 deste Relatório. De maneira sucinta, tem-

se que de acordo com a PNRS, os comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores têm obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa de determinados produtos após o uso pelo consumidor, que é responsável por entregar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa.

Por fim, cabe ao Poder Público a fiscalização do processo, a proposição, análise e articulação com o setor privado na elaboração dos acordos setoriais e termos de compromisso, e de forma compartilhada com os demais responsáveis pelos sistemas, conscientizar e educar o cidadão.

11. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

"Não se gerencia o que não se mede,
não se mede o que não se define,
não se define o que não se entende,
e não há sucesso no que não se gerencia."

Willian Edwards Deming,
engenheiro e estatístico norte-americano, professor da universidade de Yale,
que ajudou na reconstrução do Japão após a Segunda Guerra Mundial.

O termo indicadores se refere aos elementos que têm como objetivo apontar ou mostrar algo. O uso de indicadores de desempenho permite ao gestor acompanhar a performance das rotinas e aprimorar a tomada de decisão com alta precisão. Além disso, o operador do sistema passa a ter uma visão abrangente sobre todos os processos da limpeza pública e do manejo dos resíduos sólidos municipais, bem como quais são os caminhos necessários para atingir melhores resultados.

A seguir, serão descritos indicadores usados para aferir tanto o sucesso da implementação do Plano e seu impacto na qualidade da limpeza pública e

gestão dos resíduos sólidos urbanos como o cumprimento das diretrizes estabelecidas na PNRS, Lei nº 12.305/2010.

11.1. Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

O SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) coleta dados dos prestadores de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos disponibiliza anualmente desde 2002 o Diagnóstico SNIS, apresentando um panorama geral para o país.

Com uma série histórica de 18 anos, o SNIS-Resíduos Sólidos coleta informações diretamente dos municípios e apresenta informações acerca de cobertura dos serviços de coleta domiciliar e pública, bem como da coleta seletiva, quantidade de massa coletada e recuperada no país, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, informações financeiras, entre outras.

Desta maneira, por meio dos dados coletados, o SNIS vem produzindo indicadores que permitem análises entre municípios de mesmo porte, da mesma região ou outras circunstâncias.

Recomenda-se, ao escolher os indicadores para acompanhamento da implementação e sucesso do PMGIRS, ater-se a indicadores semelhantes aos utilizados pelo SNIS, permitindo que os municípios possam analisar sua situação à luz de uma série histórica já existente.

Dentre os indicadores utilizados pelo SNIS, foram selecionados e categorizados os mais importantes para acompanhamento da situação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de São João do Oeste e sintetizados em tabelas temáticas, como segue. O cálculo dos indicadores expostos pode ser feito de acordo com as fórmulas e equações apresentadas na Tabela a seguir e com os dados colhidos diretamente no SNIS.

Tabela 22 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS.

IN013 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO165}{POP_URB} \times 100$	**CO165:** População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO164}{POP_TOT} \times 100$	**CO164:** População total atendida no município **POP_TOT:** População total do município (Fonte: IBGE):	%
IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO050}{POP_URB} \times 100$	**CO050:** População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%
IN017 - Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada		
Equação	**Equação**	**Equação**
$\frac{CO117+CS048+CO142}{CO116+CO117+CS048+CO142} X100$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura	%
IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO116+CO117}{TB001+TB002} \times \frac{1.000}{313}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Kg/empreg/dia

IN019 - Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB001 + TB002}{POP_URB} \times 1.000$	**POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE) **TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Kg/empreg/dia

IN020 - Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana		
Equação	**Equação**	**Equação**
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{POP_URB} \times \frac{1.000}{365}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab/dia

IN021 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à pop. atendida c/ serviço de coleta		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$	**CO108:** Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados **CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CO164:** População total atendida no município **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	Kg/hab/dia

IN022 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{FN206 + FN207}{CO116 + CO117 + CS048}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura **FN206:** Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU **FN207:** Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	R$/t

IN022 - Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{FN206 + FN207}{FN218 + FN219} \times 100$	**FN206:** Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU **FN207:** Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU **FN218:** Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU **FN219:** Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%

IN023 - Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB001 + TB002}{TB013 + TB014} \times 100$	**TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB013:** Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU **TB014:** Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%

IN024 - Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO112 + CO113 + CO141}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 100$	**CO108:** Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados **CO112:** Quantidade de RPU coletada pelo agente público **CO113:** Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados **CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CO141:** Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%

IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CO164:** População total atendida no município **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	Kg/habitante/dia

IN029 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS050}{POP_URB} \times 100$	**CS050:** População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%

IN030 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CO164:** População total atendida no município **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%

IN031 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS009}{POP_URB} \times 1.000$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/ano

IN034 - Incidência de papel e papelão no total de material recuperado		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS010}{CS009} \times 100$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS010:** Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	%

IN032 - Incidência de plásticos no total de material recuperado		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS011}{CS009} \times 100$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS011:** Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	%
IN033 - Incidência de metais no total de material recuperado		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS012}{CS009} \times 100$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS012:** Quantidade de Metais recicláveis recuperados	%
IN034 - Incidência de vidros no total de material recuperado		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS013}{CS009} \times 100$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS013:** Quantidade de Vidros recicláveis recuperados	%
IN035 – Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidro) no total de material recuperado		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS014}{CS009} \times 100$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS014:** Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos).	%
IN036 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 10$	**CO108:** Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados **CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CS026:**Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%
IN037 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CS026}{POP_URB} \times 1.000$	**CS026:**Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/ano

IN038 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{RS044}{POP_URB} \times \frac{1.000.000}{365}$	**POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE) **RS044:** Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	Kg/1000habitante/dia
IN039 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{RS044}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$	**CO116**: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:**Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura **RS044:** Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	%
IN041 - Taxa de terceirização dos varredores		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB004}{TB003 + TB004} \times 100$	**TB003:** Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição **TB004:** Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	%
IN042 - Taxa de terceirização da extensão varrida		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{VA011}{VA039} \times 100$	**VA011:** Por empresas contratadas (Km varridos) **VA039:** Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	%
IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{FN212 + FN213}{VA039}$	**FN212:** Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição **FN213:** Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição **VA039:** Ext. total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	R$/Km
IN044 - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{VA039}{TB003 + TB004} \times \frac{1}{313}$	**TB003:** Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição **TB004:** Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição **VA016:** Há algum tipo de varrição mecanizada no município **VA039:** Ext. total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	Km/empreg/dia

IN045 - Taxa de varredores em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB003 + TB004}{POP_URB} \times 1.000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	empreg/1000 hab
IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{FN212 + FN213}{FN218 + FN219} \times 100$	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%
IN047 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB003 + TB004}{TB013 + TB014} \times 100$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
IN048 - Extensão total anual varrida per capita		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{VA039}{POP_URB}$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	Km/hab/dia
IN051 - Taxa de capinadores em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB005 + TB006}{POP_URB} \times 1.000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada	Emprego/1000hab

IN052 - Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{TB005 + TB006}{TB013 + TB014} \times 100$	TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CC013}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores; COM parceria/apoio da Prefeitura	%
IN049 - Massa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada em relação à população urbana		
Equação	**Variáveis**	**Unidade**
$\frac{CC013 + CC014 + CC015}{POP_URB} \times 1.000$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/dia

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

11.2. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana

O Índice de Sustentabilidade na Limpeza Urbana, ISLU, criado em 2016, é fruto de uma cooperação entre o Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB) e a PwC (*PricewaterhouseCoopers*). O ISLU tem como objetivo acompanhar a implementação das medidas preconizadas na PNRS de 2010 nos municípios e refletem a preocupação do setor de limpeza

urbana em contribuir de maneira efetiva para o aprimoramento contínuo das políticas e ações relacionadas ao manejo dos resíduos em território nacional.

O ISLU é composto de 4 dimensões:

- Dimensão E: engajamento do município;
- Dimensão S: sustentabilidade financeira;
- Dimensão R: recuperação dos resíduos coletados;
- Dimensão I: impacto ambiental.

A Dimensão E indica o grau de engajamento e maturidade da sociedade em relação ao manejo dos resíduos sólidos dentro do município. É aferida por meio do índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e da porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana.

A Dimensão S visa mensurar o grau de autonomia financeira do município para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e leva em consideração a arrecadação específica sobre a despesa orçamentária, com dados oriundos do SNIS e do Tesouro Nacional.

A Dimensão R busca identificar o grau de aproveitamento e recuperação da fração reciclável dos resíduos municipais, a fim de aferir qual o real impacto advindo da correta segregação e destinação das diferentes tipologias de resíduos sólidos.

Na Dimensão I avalia-se a geração do passivo ambiental dos municípios através do cálculo do volume de resíduos destinados inadequadamente a lixões ou aterros controlados.

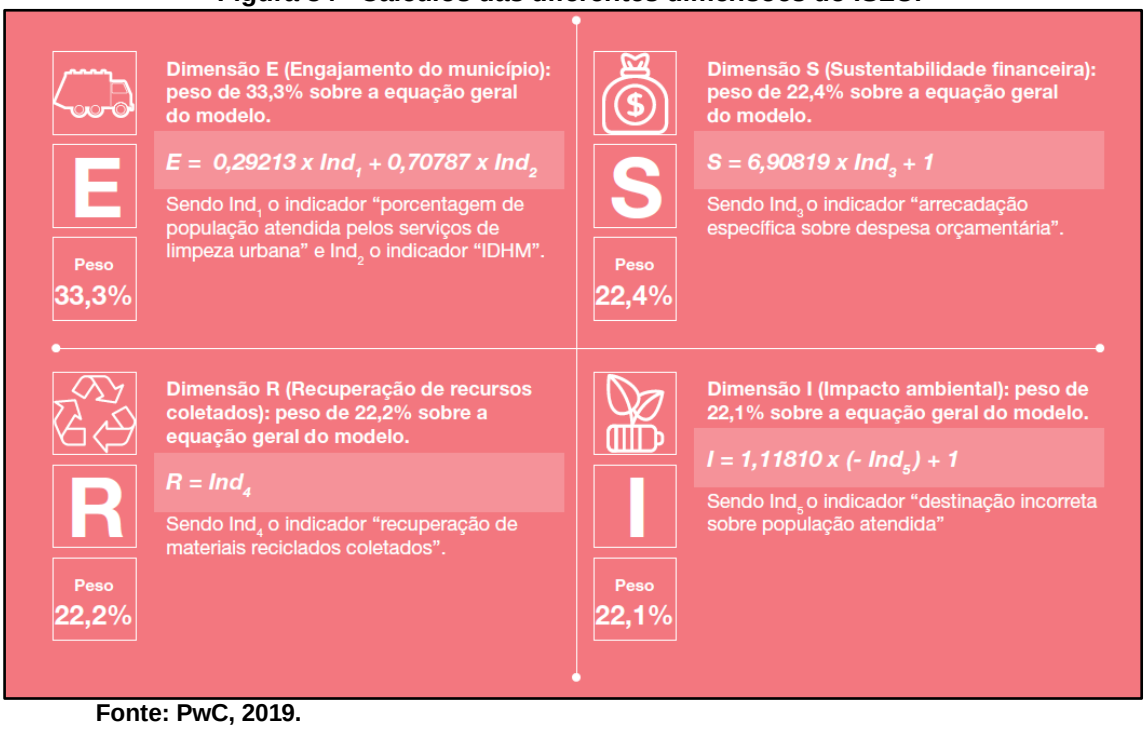
O Índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, melhor o atendimento ao preconizado na PNRS. Portanto, com a aplicação das fórmulas apresentadas, pode-se avaliar de forma indireta o estado atual da eficiência gestão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos no município.

Cabe destacar que cerca de 20% do valor do ISLU refere-se ao valor do IDHM do município, o qual não depende diretamente das ações dos agentes públicos e privados responsáveis pela gestão integrada dos resíduos sólidos, já

que envolve a soma ponderada de indicadores de longevidade, educação e renda no município.

Por outro lado, com uma reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e com o aumento da taxa de cobertura da coleta seletiva e o correto gerenciamento de cada tipologia de resíduo, pode-se elevar a sustentabilidade financeira dos serviços e a taxa de materiais recuperados, melhorando por consequência o valor final do Índice de Sustentabilidade na Limpeza Urbana do município. A Figura 34 resume os cálculos utilizados para cada uma das 4 dimensões do índice.

Figura 34 - Cálculos das diferentes dimensões do ISLU.



Fonte: PwC, 2019.

A equação geral do índice é a que segue na Figura 35.

Figura 35 - Equação geral do ISLU.

$$ISLU = 0{,}33284 \times E + 0{,}22421 \times S + 0{,}22215 \times R + 0{,}22080 \times I$$

Fonte: PwC, 2019.

12. PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO

A implementação e operacionalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos demandam uma estrutura gerencial apta em termos de quantidade e qualidade. Para tanto, faz-se necessário um programa de capacitação constante para atualizar e capacitar os gestores, colaboradores e outros atores envolvidos na implementação e operação do Plano.

A capacitação da equipe é um item de extrema importância e fundamental para a implementação do Plano. Os servidores deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação, visando disciplinar e dinamizar as ações de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana contidas no Plano Municipal.

Recomenda-se a elaboração e execução de dois programas específicos de capacitação, um para equalização e atualização dos conhecimentos a respeito dos resíduos sólidos e outro sobre temáticas específicas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos.

12.1. Programa de Atualização e Equalização do Conhecimento

12.1.1. Objetivos

O Programa de Atualização e Equalização do Conhecimento tem como objetivo principal equalizar os conhecimentos dos colaboradores e servidores envolvidos com a implantação, administração, planejamento, gestão e monitoramento do Plano. Tem como objetivos específicos:

- Elaborar e aplicar o Curso de Equalização do Conhecimento dos servidores e colaboradores, da chefia gestora até os auxiliares administrativos envolvidos com o PMGIRS, sobre conceitos e premissas mínimas relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos;

- Elaborar e aplicar o Curso de Atualização e Melhoria Contínua da capacitação dos servidores e colaboradores, principalmente os cargos de tomada de decisão e planejamento, quanto às inovações tecnológicas, mudanças de legislação, novos procedimentos de manejo e gestão dos resíduos sólidos.

12.1.2. Conteúdo Mínimo

O Conteúdo mínimo para o Curso de Equalização do Conhecimento é o que segue:

- Legislação aplicável ao setor;
- Classificação, origem e composição dos resíduos sólidos;
- Etapas do manejo dos resíduos sólidos (geração, coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final);
- Coleta seletiva;
- Responsabilidade compartilhada;
- Situação atual do manejo dos resíduos sólidos no município;
- Carências do sistema;
- Objetivos e metas do PMGIRS.

O curso deve ser ministrado por profissional especializado com amplo conhecimento da área ou por consultoria contratada para esse fim. Deve ser realizado no início da implementação do Plano e extrapolar os muros da administração pública, podendo ser replicado para todos os envolvidos no manejo dos resíduos sólidos dentro do município, sejam entes públicos ou privados.

Já o curso de atualização deve ser realizado pelo menos uma vez ao ano ou sempre que ocorrer mudanças significativas na área temática da gestão dos resíduos sólidos.

12.2. Programa de Especialização e Operacionalização

12.2.1. Objetivos

O Programa de Especialização e Operacionalização do PMGIRS tem como objetivo principal especializar os diferentes atores envolvidos com o gerenciamento dos resíduos sólidos sob tutela pública, cada qual em sua função e responsabilidade, bem como capacitar o corpo operacional envolvido diretamente no manejo dos resíduos sólidos, deixando a execução dos serviços mais segura e eficiente. Tem como objetivos específicos:

- Elaborar e aplicar cursos de especialização para os gestores, encarregados e supervisores, cada qual com sua especificidade, de todos os serviços de manejo dos resíduos sólidos sob tutela pública;
- Elaborar e aplicar treinamentos específicos para o corpo operacional (garis, motoristas, bueiristas, podadores, varredores, etc) diretamente envolvido no manejo dos resíduos sólidos, tanto quanto à realização da função como a segurança no trabalho realizado.

12.2.2. Conteúdo Mínimo

Os cursos de especialização devem abranger os diferentes serviços da gestão e manejo dos resíduos sólidos sob responsabilidade pública. São exemplos de temas para especialização:

- O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à plano de gerenciamento específico;

- Identificação dos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Responsabilidades quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;
- Controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e dos sistemas de logística reversa;
- Condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços em regime de eficiência;
- Planejamento das ações;
- Ações para emergências e contingências;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas;

Ainda, podem ser desenvolvidos cursos de especialização em diferentes tipologias de resíduos, temos como exemplo:

- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de saneamento;
- Resíduos agrossilvopastoris;
- Resíduos com logística reversa obrigatória;
- Resíduos de serviço de saúde;
- Disposição final;
- Coleta convencional de RDO;
- Coleta seletiva;
- Gestão dos resíduos orgânicos.

Já para os treinamentos direcionados ao corpo operacional envolvido diretamente com o manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública, temos como exemplos:

- Limpeza pública;
    - Varrição e manutenção de vias e logradouros;
    - Roçada, capina e poda;
    - Limpeza de valas, córregos e rios;
- Uso de EPI's;
- Bebida alcoólica e consumo de drogas;
- Conceitos básicos sobre resíduos;
- Vacinação e salubridade no trabalho;

13. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Diferentemente dos outros eixos do saneamento, em que bons projetos executados da maneira correta por si só tendem a produzir bons resultados, a gestão dos resíduos sólidos urbanos depende intrinsicamente da participação da população para ter sucesso. Portanto, faz-se necessária a sensibilização dos geradores das diferentes tipologias de resíduos dentro do território municipal sobre o seu papel na cadeia de gerenciamento dos mesmos e os impactos de suas ações e escolhas para o meio ambiente, o saneamento e a sociedade.

A Educação Ambiental para os Resíduos Sólidos deve sempre ter como objetivo a fixação, conceituação e sensibilização para a hierarquia preconizada pela PNRS, Lei nº 12.305/2010: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme o Art. 5º da Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, PNEA, regulada pela Lei nº 9.795/99. A

educação ambiental é um dos principais instrumentos da PNRS, devendo ser amplamente difundida no município através de programas e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem de resíduos sólidos e sua correta destinação.

A Política Nacional de Educação Ambiental apresenta em seu Art. 4º os princípios básicos da educação ambiental no país:

> "I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
> II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
> III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
> IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
> V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
> VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
> VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;"

E traça seus objetivos fundamentais no Art. 5º:

> I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
> II - a garantia de democratização das informações ambientais;
> III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
> IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
> V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
> VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
> VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

13.1. Programa de Educação Ambiental

Para o sucesso das ações deste PMGIRS, deve haver um empenho da população para participar das atividades referentes ao Plano, adotando posturas adequadas, tendo em vista a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental e no resultado positivo das ações implementadas no município.

Assim, um programa de educação sanitária e ambiental deve ser implementado com o fim de informar a população sobre a necessidade de mudanças culturais e sociais para a adoção de medidas corretas relacionadas a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e ao saneamento básico como um todo.

Esse programa de educação deve ser realizado de forma articulada, em todos os setores existentes no município, esclarecendo à população sobre os direitos e obrigações de cada um frente às questões sanitárias e ambientais.

O desenvolvimento de programa de educação ambiental e comunicação social deve ocorrer junto à comunidade, instituições de ensino e demais setores (comercial, serviços e industrial), envolvendo aspectos de todos os componentes do saneamento básico e de políticas públicas correlatas, de forma a incentivar a adoção de posturas adequadas para a preservação e conservação ambiental, como limpeza das vias e logradouros, redução da quantidade de resíduos produzidos e a reciclagem e reutilização dos mesmos, importância da coleta seletiva e da segregação na fonte, correta destinação e manejo de resíduos, problemas advindos de manejo e posturas inadequados de resíduos sólidos, proteção de mananciais, dentre outros.

A educação ambiental e comunicação social transcende o componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por isso são relacionadas questões que não devem ser desconsideradas pois exercem influência no componente, como o manejo adequado de drenagem urbana e do esgotamento sanitário.

O programa deve ser integrado com as ações municipais de saúde, para que haja a redução do número de casos de doenças relacionadas à falta de

saneamento. Deve ser explicitado à população a estrita relação entre más práticas relacionadas a gestão dos resíduos sólidos e a proliferação de doenças, como a dengue, malária, dentre outras.

É importante motivar maior participação do cidadão nos serviços de resíduos sólidos e saneamento municipal como um todo, através da participação popular e do controle social. Faz-se necessária a realização de campanhas educativas tendo em vista a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento, salientando a importância da segregação dos tipos de resíduos, das responsabilidades do consumidor em relação a logística reversa, os benefícios da reciclagem e compostagem, etc. Assim, com a implantação da coleta seletiva de recicláveis e orgânicos, e de mecanismos para a logística reversa é necessário que o poder público mantenha a população constantemente mobilizada através de campanhas de educação ambiental.

Faz-se necessário refletir nas tipologias de planos municipais os pilares dos processos educativos e comunicativos como articulação, intervenção, avaliação e informação. Os processos devem ser dotados de capacidade técnica para responder adequadamente à demanda por aplicação de tais instrumentos para mitigação dos principais problemas atuais relacionados aos resíduos sólidos no município e daqueles relativos a desmatamentos, poluição de recursos hídricos, mudanças de padrão de produção e consumo entre outros, demonstrando que o papel e as ações da educação ambiental e da comunicação social atuam de modo interdisciplinar, podendo contribuir em grande sinergia para com outras políticas, otimizando custos de operação e potencializando os resultados.

A referência da educação ambiental e da comunicação social na área de saneamento básico é necessária para que se reconheça quais são as possibilidades e as dificuldades do município e do poder municipal, relacionadas com as políticas setoriais, e qual a exequibilidade das ações propostas e incentivadas dentro da perspectiva de planejamento de médio e longo prazos. Afinal, diferentemente de programas pontuais ou eventuais, a da educação ambiental e da comunicação social a partir de sua implementação

através dos planos municipais, possuem caráter permanente, transversal e indissociável das demais temáticas ambientais.

É importante que os gestores municipais tenham claramente a dimensão e a abrangência dos programas de educação ambiental e comunicação social nos planos no contexto dos seus respectivos municípios. O gestor público precisará incorporar o que é e como deve funcionar a educação ambiental e a comunicação social nos serviços de gestão dos resíduos sólidos e serviços de limpeza em toda a sua complexidade.

É fundamental desenvolver atividades de educação ambiental e comunicação social para motivar maior participação do cidadão nos serviços de gestão dos resíduos sólidos, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários como o correto uso dos serviços.

Além disso, a educação ambiental e comunicação social deve disponibilizar informações à toda a população sobre a importância da participação popular, com o objetivo de que ocorra exercício do controle social nas questões pertinentes aos resíduos sólidos, saneamento básico e nas diversas políticas públicas.

Estas são medidas que há décadas têm sido incentivadas, contudo, sem grande sucesso, por conta das descontextualizações, descontinuidades e falta de integração das campanhas como processos formativos de cidadania.

Há ainda necessidade de atuação firme do poder público na fiscalização em geral e da disponibilização de alternativas para que o munícipe destine corretamente os resíduos, como os PEVs.

Evidente que o gestor municipal se ressente das dificuldades para cumprimento da fiscalização adequada; da má atuação de outros atores envolvidos; das carências de recursos econômicos, materiais e humanos para a gestão adequada, principalmente em pequenos municípios. Da mesma forma que apresenta demandas às outras instâncias governamentais que consideram técnica e politicamente corretivas, com regras mais claras e flexíveis para licenciamento de atividades, maior fiscalização, incentivos para implantação e operação.

Há também o eminente enfrentamento na direção de práticas sustentáveis com os quesitos da produção e do consumo atualmente modelados sem perspectiva crítica e das limitações decorrentes, deixando de lado os problemas do nosso cotidiano.

O envolvimento dos diversos segmentos socioeconômicos deveria ser para além do técnico e do político. É perceptível que boa parte dessas providências a serem tomadas depende necessariamente da atuação da educação ambiental e da comunicação social gerando condições de implantação e consolidação da gestão, pois tais ações atuarão amplamente sobre forma do cidadão se portar, seu modo de vida.

A questão da gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e do saneamento básico é da dimensão de um desafio civilizacional, é humana, trata de ideologia, de visão de mundo. Há necessariamente outros paradigmas a serem trazidos aos planos municipais que a educação ambiental e a comunicação social poderão contribuir em explicitar que se encontra na própria formação do pensamento moderno e na transformação inter e intrageracional de modelos e sistemas de crenças. São processos fundamentalmente de geração de cultura, portanto, extremamente complexos e longevos.

Assim, o desenvolvimento de diretrizes, estratégias, metas, programas e as atividades propriamente ditas dos planos municipais têm no desenvolvimento transversal da educação ambiental e da comunicação social as condições indispensáveis para técnicos e gestores municipais e para os atores que interagem através do plano, orientando ações coordenadas e revelando potencialidades e oportunidades para a efetividade da gestão local.

A larga abrangência temática da Educação Ambiental e da Comunicação Social, com o estabelecimento de uma grande pluralidade de objetivos, sugere o claro estabelecimento de prioridades para conduzir um processo de implementação eficaz e eficiente.

Pode-se admitir também que a elaboração e implementação dos planos municipais lidarão com fatores limitadores ao efetivo progresso esperado, tais como dificuldades na montagem do arranjo institucional e da máquina

necessária para a coordenação e acompanhamento da implementação do plano, assim como falta de alinhamento dos atores estratégicos na condução das atividades mínimas necessárias.

Tem-se como um dos objetivos o desenvolvimento das ações de capacitação, voltadas a agentes multiplicadores que possam, pela via de programas descentralizados e capilares de educação ambiental focados em gestão dos resíduos sólidos e saneamento básico, difundir conceitos e práticas, além de apoiar transversalmente a implementação dos planos municipais.

Os conceitos da gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e do saneamento básico devem ser difundidos em todo o território municipal e regional, o que demanda a capacitação de agentes multiplicadores e o apoio a ações capilares que tais agentes venham a empreender no município e na região.

As ações municipais estarão focadas em programas continuados de capacitação, contemplando a perspectiva de formar agentes multiplicadores para diferentes públicos-alvo informais, dentre os quais se destacam os gestores e técnicos municipais, segmentos sociais estratégicos e públicos formais, através das redes de ensino públicas e particulares, escolas técnicas e universidades.

A comunicação social pode conferir sustentação, aderência e legitimidade às ações do plano, incorporando comunidades e atores relevantes aos processos da gestão que demandam interação com a sociedade. Refere-se a iniciativas de difusão ampla de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos e dos serviços públicos de saneamento básico, seja para finalidades genéricas, seja para apoio a objetivos específicos.

Deve-se buscar os diversos veículos de divulgação, incluindo a articulação com redes de organizações não governamentais com atuação na temática ambiental. A disseminação da informação e do conhecimento via formação de “redes”, será importante linha de ação como veículo de compartilhamento de experiências e informações.

No contexto do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, recomendam-se as seguintes ações:

- Captação de recursos;
- Deliberação de coordenador;
- Realização de mapeamento inicial da demanda por capacitação de agentes multiplicadores no âmbito do município;
- Construção de projeto político-pedagógico de médio e longo prazos;
- Desenvolvimento dos processos formativos presenciais dirigidos ao público priorizado, capacitação de agentes multiplicadores;
- Planejamento e operação de estratégia de comunicação no âmbito do município e com a sociedade, sob os enfoques local e regional;
- Implantação de Plano de Comunicação para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico com a sociedade;
- Mobilização da população como um todo para ações de boas práticas na área da gestão dos resíduos sólidos;
- Promoção de educação ambiental e comunicação social na área urbana e rural;
- Constituição de uma rede de troca de experiências socioambientais de boas práticas em resíduos sólidos e saneamento básico;
- Inserção na grade escolar municipal de temas de educação ambiental em que sejam demonstrados aos alunos as práticas adequadas relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Incentivo a projetos escolares interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais;
- Sensibilização da população sobre a importância de dispor os resíduos em lixeiras adequadas e nos dias e horários pré-estabelecidos;
- Demonstração da importância de que as residências possuam lixeiras adequadas;

- Suporte e informação a população das localidades e distritos a respeito de manejo e práticas adequadas relacionadas aos resíduos sólidos, incluindo a redução da quantidade de resíduos produzidos e a reciclagem e reutilização dos mesmos;
- Capacitação da população quanto à destinação dos resíduos e a importância de sua segregação na fonte.

Neste contexto, o Programa de Educação Ambiental para o PMGIRS de São João do Oeste deve contar com as temáticas de cada tipologia de resíduos como ilustra a Tabela a seguir.

Tabela 23 – Temáticas inseridas dentro do Programa de Educação Ambiental.

Temática	Público Alvo	Descrição
EA para RDO	Pequenos Geradores de Resíduos Domésticos; População em Geral	Objetivo de melhorar a segregação e o acondicionamento temporário dos RDO apresentados à coleta convencional; conscientizar sobre a hierarquização de ações contidas na própria PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
EA para Recicláveis	Pequen. e Grandes Geradores; Indústrias, Comércios e afins.	Sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte dos recicláveis, instruir sobre a metodologia dos 3 R's: Reduzir, reutilizar e reciclar. Distinção entre resíduos e rejeitos.
EA para Orgânicos	Pequenos e Grandes Geradores de RDO	Conscientizar os geradores sobre o ciclo natural da matéria orgânica; Impactos da matéria orgânica nos aterros (chorume, espaço, biogás); Sensibilizar para o composto gerado; Princípios de compostagem em pequena e grande escala.
EA para Limpeza Urbana	População em Geral	Sensibilizar para o correto descarte dos resíduos sólidos de modo a evitar que o façam em vias públicas, terrenos baldios e correlatos. Sensibilizar para o asseio das calçadas em frente às residências. Sensibilizar para a importância dos varredores, garis e afins.
EA para RCC	Pequenos e Grandes Geradores; Caçambeiros; Construtoras e afins.	Sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte, os impactos da disposição incorreta destes resíduos, os procedimentos necessários para seu correto descarte. Conscientizar grandes geradores sobre o PGRCC. Instruir as empresas de caçamba sobre os corretos procedimentos para o manejo desses resíduos.
EA para Agrossilvopastoris	Pequenos e Grandes Geradores. Comerciantes de produtos agrícolas.	Conscientizar os geradores sobre os impactos de seus resíduos. Instruir sobre os procedimentos de manejo corretos e seguros para os resíduos. Instruir os comerciantes sobre os procedimentos de venda e controle.

EA para Logística Reversa	Pequenos e Grandes Geradores. Comerciantes, distribuidores	Conscientizar o público alvo sobre a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos e o papel de cada um no ciclo de vida dos produtos.
EA para RSS	Trabalhadores da área da Saúde.	Conscientizar e instruir os indivíduos diretamente ligados ao manejo dos RSS sobre a correta segregação na fonte objetivando redução do volume de RSS por meio da correta separação dos recicláveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

13.2. Espaços Formais de Ensino

Entende-se por educação ambiental no ensino formal aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas. A educação ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. A PNEA deixa explícito em sua redação que a Educação Ambiental não deve ser oferecida como uma disciplina isolada na grade curricular, mas sim permear todas as outras disciplinas, fazendo-se da visão holística do funcionamento do meio ambiente.

Para a implementação da educação ambiental aos moldes da Política Nacional, faz-se necessária a capacitação dos servidores e colaboradores dos estabelecimentos formais de ensino, de forma a estarem aptos a inserir a dimensão ambiental em seu cotidiano didático. Mesmo a temática ambiental sendo obrigatória em todas as disciplinas dos cursos de formação de educadores, recomenda-se que cursos de equalização e atualização dos conhecimentos, como os propostos acima, sejam elaborados e realizados para os professores da rede pública.

Os programas, projetos e ações para os espaços de ensino formais, além de serem pautados pelo preconizado na PNEA, devem estar alinhados com as instituições de ensino e serem construídos de forma participativa junto a seus gestores e docentes.

13.3. Espaços Não-Formais de Ensino

Entende-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização e conscientização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, fora dos espaços formais de ensino supracitados.

Segundo a PNEA, o Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, deve incentivar:

> I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;
> II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;
> III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
> IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
> V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;
> VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;
> VII - o ecoturismo.

Faz-se necessária a criação de uma Política Municipal de Educação Ambiental, de forma a regrar e incentivar as ações de educação ambiental na cidade, em conformidade com as políticas federais e estaduais sobre essa temática.

Além disso, deve-se aproveitar os espaços culturais da cidade, bem como os naturais, para iniciativas que aumentem o senso de pertencimento e corresponsabilidade da população sobre a natureza e o meio em que vivem. De maneira geral, a educação ambiental não-formal deve ser construída de forma participativa e horizontal, com a devida atenção para os anseios e necessidades das populações alvo das ações.

Este plano detalha diversos projetos de educação ambiental a serem desenvolvidos no âmbito não-formal de ensino, um para cada tipologia e/ou de resíduo e fase de manejo, de forma a propiciar à população conceitos e

informações sobre a gestão dos resíduos sólidos e sua importância para a manutenção da sociedade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais que desempenham.

As demais componentes da educação ambiental não-formal, ou seja, aquelas que não envolvem os resíduos sólidos, devem ser implementadas pelo setor responsável pela educação no município, não sendo objeto desse Plano.

14. PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DE GRUPOS INTERESSADOS

Há anos, a reciclagem é sustentada no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, pela catação informal de papéis e outros materiais achados nas ruas e nos lixões. Estima-se hoje no Brasil a atuação de cerca de 800 mil catadores responsáveis pela coleta de vários tipos de materiais (CEMPRE, 2018).

Ao contrário do que se imagina, os catadores têm remuneração acima da média brasileira e não são mendigos. Estudos em várias cidades do Brasil já comprovam que a renda de catadores de rua, na maioria dos casos, supera o salário mínimo. Muitos destes trabalhadores já tiveram outras funções em empresas, mas, por algum motivo, ficaram desempregados e aderiram à função de catador (CEMPRE, 2018)

Diferentes atores das mais variadas esferas e setores estão interligados no sistema de gestão dos resíduos sólidos. Cada ente envolvido tem papel único e fundamental para o sucesso do fluxo e do ciclo do gerenciamento, ou seja, “o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos” – Art.25 da Lei nº 12.305/2010.

Sendo assim, vale ressaltar, que os grupos interessados podem ser formados por cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis ou por pessoas de baixa renda, priorizando-as no gerenciamento dos resíduos sólidos, propiciando a inclusão social desta parcela da sociedade. Entretanto, é fundamental ações que incentivem,

proporcionem e ampliem a eficiência na produtividade dessas formas de organização já existentes ou que venham a ser concebidas no município, evitando os baixos rendimentos ligados à falta de equipamentos (infraestrutura operacional) e de estrutura organizacional.

Este Plano prevê, além do cadastro de novos catadores e seu ingresso em Associações/Cooperativas, a manutenção e a instrumentação das mesmas, de forma a potencializar e otimizar o trabalho da organização, para que se obtenham os resultados esperados. O município poderá incentivar a inserção de catadores e catadoras históricos em Associações/Cooperativas.

A administração pública, em conjunto com uma entidade de assistência às populações carentes, pode incentivar a formação de associações de catadores, formalizando uma atividade de longa data marginal, auxiliando com a dotação de uma infra-estrutura mínima e ajudando a resgatar a cidadania desse segmento excluído. Neste sentido, o CEMPRE, a Organização de Auxílio Fraterno – OAF, a Cooperativa dos Catadores Autônomos de Materiais Recicláveis – COOPAMARE e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC criaram um kit educativo para formação de cooperativas: “Cooperar Reciclando – Reciclar Cooperando”.

A organização desses trabalhadores pode ajudar a racionalizar a coleta seletiva e triagem, reduzindo custos e aumentando o fluxo de materiais recicláveis. Para este objetivo, a Prefeitura deve incentivar a formação de cooperativas de catadores.

Os objetivos, programas e ações, bem como o investimento previsto detalhados no Capítulo de Objetivos deste documento.

A criação do citado kit educativo tem por objetivo ajudar os catadores na formação de cooperativas e, consequentemente, aumentar os seus ganhos e se integrarem à sociedade, fornecendo as ferramentas para que uma entidade religiosa, comunitária ou assistencial possa dar um curso de aproximadamente 15 aulas a um grupo determinado de catadores.

O curso permite alcançar vários objetivos: capacitar mais os que atuam no setor, para transferir sua experiência a outras comunidades; firmar o conceito de que os catadores de recicláveis formam uma categoria profissional;

evidenciar o caráter de utilidade pública dos serviços prestados por esta categoria.

A estrutura do curso está baseada em 11 módulos: relações humanas, limpeza pública, saúde do catador, trabalhando no trânsito, reciclagem, princípios do cooperativismo, cooperativa funcionando, ações de melhoria, análise de processos, gestão do dia a dia e aspectos financeiros. É recomendável que na falta de um curso específico para essa população, seja adotada a cartilha acima supracitada.

A Prefeitura conta com três formas para alavancar a reciclagem no seu município, podendo optar por uma ou qualquer combinação das três. Assim, pode ser o agente:

- Incentivador de ações para a reciclagem;
- Implementador de ações para a reciclagem (por coleta seletiva ou usina de triagem);
- Consumidor de produtos reciclados.

A atuação da Prefeitura como agente incentivador reforça sua posição enquanto gerente do desenvolvimento municipal. Poderá otimizar seu efetivo de mão-de-obra e equipamento, optando pela terceirização e co-gestão dos serviços públicos, tornando a administração mais ágil e eficiente.

No incentivo às atividades de reciclagem de lixo, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:

- Cadastramento de sucateiros e ferros-velhos;
- Desenvolvimento de programas específicos afim de disciplinar a ação dos catadores de rua;
- Permissão de uso de terrenos públicos municipais ociosos, como áreas para a triagem de materiais recicláveis, coletados por iniciativa de grupos organizados da sociedade;
- Organização de campanhas de doação de roupas e objetos a serem reutilizados por pessoas necessitadas;
- Criação de espaços (galpões) propícios à troca de objetos e móveis que as pessoas não queiram mais. Os interessados

poderão deixar as peças em consignação, ficando a Prefeitura somente com a incumbência da administração do “mercado” ou terceirização dessa atividade;

Como agente implementador de medidas diretas e concretas para o desenvolvimento da reciclagem de lixo, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:

- Implementação de coleta seletiva;
- Construção e gerenciamento de usinas de triagem e compostagem;
- Treinamento e capacitação dos funcionários municipais envolvidos com os serviços de limpeza urbana e coletiva seletiva;
- Instituição de uma coordenação municipal de reciclagem;
- Instituição de consórcios intermunicipais.

Já como agente consumidor, a Prefeitura poderá usar em sua rotina materiais reciclados, tais como:

- Papel reciclado, para ser usado nas repartições públicas, na, forma de blocos, cadernos em escolas-guias, etc.;
- Entulho de obras, servindo de agregado na confecção de peças de mobiliário urbano e habitação;
- Lixo orgânico transformado em adubo orgânico pelo processo da compostagem, para adubar praças, hortas comunitárias e áreas verdes;
- Filme plástico reciclado (saco para lixo, em geral, preto), para ser usado no próprio setor de limpeza urbana (varrição de logradouros);
- Borracha de pneus velhos, para asfaltar estradas e contenção de encostas, entre outras;

Importante frisar que de o Decreto 7.404/2010 que regulamenta a PNRS aponta que as políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar:

I - a possibilidade de dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos termos das leis vigentes;

II - o estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e

III - a melhoria das condições de trabalho dos catadores.

Para o atendimento do disposto nos itens II e III anteriores, poderão ser celebrados contratos, convênios ou outros instrumentos de colaboração com pessoas jurídicas de direito público ou privado, que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, observada a legislação vigente.

O Art 58 do referido Decreto aponta que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos empreendimentos listados no art. 20 da Lei nº 12.305/2010, poderá prever a participação de cooperativas ou de associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos sólidos recicláveis ou reutilizáveis, quando:

I - houver cooperativas ou associações de catadores capazes técnica e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos;

II - utilização de cooperativas e associações de catadores no gerenciamento dos resíduos sólidos for economicamente viável; e

III - não houver conflito com a segurança operacional do empreendimento.

No atendimento ao previsto neste art. 58, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá especificar as atividades atribuídas às cooperativas e associações, considerando o conteúdo mínimo previsto no art. 21 da Lei nº 12.305/2010.

15. MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS UTILIZANDO OS RESÍDUOS SÓLIDOS

A finalidade de indicar métodos para alcançar uma boa capacidade institucional e operacional do município, no que tange a gestão das diversas tipologias de resíduos sólidos, é garantir a resiliência e o desenvolvimento sustentável do meio ambiente.

Visando prover mecanismos para a criação de fontes de negócio, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, é necessário que o município adote um modelo tecnológico de gestão que seja incentivado pelo MMA, que ajude na diminuição da geração e no manejo diferenciado dos resíduos sólidos.

Por meio da triagem e da recuperação dos resíduos, os mesmos são vistos como um bem econômico e capaz de gerar valor social, ocorrendo assim a disposição final exclusivamente dos rejeitos.

Os mecanismos mais utilizados são a isenção ou amortecimento de taxas e impostos ou a cessão de áreas públicas para o desenvolvimento de negócios e empreendimentos relacionados com os resíduos. Essas políticas devem ser elaboradas e implementadas de forma a incentivar a abertura e operação de novos negócios.

Existem muitas oportunidades para a exploração de resíduos, um exemplo claro é o aproveitamento dos refugos industriais de certa atividade como insumos e/ou matéria prima para outra, situação que deve ser melhor investigada e detalhada em estudos futuros de viabilidade econômica.

Outras medidas que tem como objetivo o incremento da atividade econômica relacionada aos resíduos e a reciclagem são redução de impostos para a implantação de indústrias recicladoras não-poluentes no município e o apoio à organização de uma bolsa de resíduos. Embora a destinação de resíduos industriais não seja competência direta da administração pública local, é mais uma maneira de incentivar o setor privado a participar de programas de coleta seletiva e reciclagem e também reduzir o volume final de lixo disposto no município.

As bolsas de resíduos funcionam como canais diretos entre uma fonte geradora, que deseja se desfazer de seus resíduos, e uma empresa ou indústria para a qual aquele resíduo venha a se tornar matéria-prima. Existem diversas bolsas de resíduos em território nacional e no estado de Santa Catarina, como mostram os exemplos abaixo, o que não exclui a possibilidade de São João do Oeste e os municípios circunvizinhos criarem uma bolsa própria. A lista abaixo traz alguns exemplos de bolsas de resíduos e seus endereços eletrônicos.

- **Bolsa de Resíduos da FIESC - Federação das Indústrias de Santa Catarina**: - http://www.brfiesc.com.br/;
- **Bolsa de resíduos do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro -** http://www.firjan.org.br/notas/cgi/cgilua.exesys/start.htm?infoid=4036&sid=33;
- **Bolsa de Recicláveis de São Paulo -** http://www.bolsadereciclaveis-sp.com.br/;
- **Bolsa de Resíduos de Goiás:** http://www.sistemafieg.org.br/bolsaresiduos/site.do?categoria=Home;
- **B2Blue.com**: http://www.b2blue.com.br/principal.php;
- **Bolsa de Resíduos Industriais gerida pela AEP-Associação Empresarial de Portugal:** http://www.aeportugal.pt/inicio.asp?Pagina=/areas/ambienteenergia/bolsaresiduos;
- **Bolsa de Resíduos da FIESP - Federação das Indústrias de São Paulo**: - http://www.bolsafiep.com.br/;
- **Bolsa de Resíduos:** http://www.bolsaderesiduos.com.br/welcome.htm;
- **SIBR - Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos:** http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp;

- **Bolsa de Resíduos e Subprodutos da FIEB - Federação das Indústrias do Estado da Bahia**: http://200.223.40.100/bolsa/bolsa.nsf/inicial?OpenForm;
- **Bolsa de Resíduos do Amazonas:**Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - FIEAM Bolsa de resíduos do Estado do Amazonas - http://www.portal.netium.com.br/fieam-dampi/bolsa.asp;
- **Bolsa de Reciclagem-Sistema FIEP-Federação da Indústrias do Estado do Paraná:** http://www.bolsafiep.com.br /home/default.asp;
- **Setor Reciclagem:** o portal Setor Reciclagem é um veículo de comunicação especializado em reciclagem para empresários, empreendedores e pesquisadores do ramo - http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=NukeC30;
- **Bolsa de Resíduos & Negócios do Estado do Ceará:** http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos;
- **Bolsa de Resíduos do Sindicato dos Profissionais da Química do Estado de São Paulo**: http://www.bolsaderesiduos.org.br/;

Também se faz necessário facilitar a negociação de cooperativas e associações de catadores, e de catadores informais, diretamente com as indústrias recicladoras, evitando assim a passagem por intermediários, os atravessadores, aumentando e otimizando os ganhos das associações e dos catadores.

16. METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS

Os programas projetos e ações foram analisados e propostos de forma a compatibilizá-los com os demais planos setoriais, objetivando a universalização do acesso aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a articulação com as políticas de desenvolvimento buscando o combate à pobreza, a exploração sustentável dos recursos ambientais, a proteção do meio ambiente, a promoção da saúde e o bem-estar da população.

Nas tabelas de objetivos, metas e ações, em cada tópico, estão previstas ações imediatas-curto, médio e longo prazo, além de admitidas soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados, o gerenciamento adequado dos diferentes tipos de resíduos sólidos, a sustentabilidade financeira do sistema de gestão dos resíduos sólidos, a geração de emprego e renda e a preservação dos recursos naturais.

Tais previsões por si só não asseguram a eficácia do PMGIRS, que necessita de medidas efetivas de implementação e desenvolvimento dos projetos e ações preconizados neste Plano.

Nas proposições dos objetivos, metas, programas, projetos e ações foram levados em conta os planos governamentais correlatos. As políticas públicas para a área de saneamento, recursos hídricos, proteção do meio ambiente e proteção e promoção da saúde foram levadas em consideração nessa formulação. Dessa forma o planejamento estratégico para a gestão dos resíduos sólidos de São João do Oeste deve ser aferido pelas Secretarias do Município para que a execução do PMGIRS seja exequível e sua implantação encarada como um desafio por toda equipe técnica municipal.

A compatibilização de planos é um processo bilateral, já que quase sempre estes são formulados em momentos diferentes, fato que certamente exigirá complementações e adaptações de um ou de outro plano, pois esses, por sua própria natureza não são estáticos. Entretanto, os planos e políticas públicas, nos aspectos de implementação podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou fortes impactos na economia, devendo as

ações e metas contempladas serem revisadas e adaptadas às novas condições. Em virtude da possibilidade de alterações significativas que podem colocar em risco a implementação do PMGIRS é que se faz necessária sua revisão a cada 4 (quatro) anos.

Algumas das metas e ações, muitas vezes, independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do Município ou seus órgãos. Sendo assim, foram traçadas também, algumas ações de caráter institucional que buscam a mobilização do Poder Público e sociedade em torno de causas importantes para a promoção da universalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, e o gerenciamento das demais classes de resíduos sólidos, com qualidade e eficiência.

Para fixação dos valores estimados para cada ação serão realizadas diversas consultas junto a fornecedores, prefeituras que estão implementando projetos e executando obras semelhantes, e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., em publicações especializadas. Entretanto, estes valores são apenas estimativas, devendo os mesmos serem detalhados com maior precisão quando das execução das ações levando-se em conta a realidade econômica e de mercado do período futuro, o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.

Nas tabelas a seguir são apresentados os Programas, Projetos e Ações referentes à gestão dos resíduos sólidos e aos serviços públicos de limpeza urbana no município de São João do Oeste. Ressalta-se que estes Programas, Projetos e Ações foram discutidos e avaliados durante Oficinas com os integrantes do Comitê Local, Comitê Regional e Grupo de Sustentação do município e dos demais dezesseis municípios do CONDER. As Oficinas tiveram

como objetivo validar os programas, projetos e ações propostos neste Relatório do Prognóstico, bem como proporcionar momentos adequados para que fossem apresentadas e discutidas alterações, correções, adequações, sugestões e/ou inclusões de novas ações para o PMGIRS. Desta maneira, procurou-se manter o caráter participativo no processo de elaboração do Plano e a pertinência e o refinamento das ações propostas baseadas na realidade local e regional, e nos anseios dos diferentes atores sociais pertinentes ao tema da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Tabela 24 - Adequação do acondicionamento e da apresentação dos resíduos sólidos urbanos para coleta.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**1**	**ADEQUAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO E DA APRESENTAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA COLETA**
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos que são dispostos de forma improvisada em recipientes inadequados ou diretamente nas calçadas podem acumular água e lixiviado no interior dos recipientes gerando criadouro de vetores, aumentando o peso dos resíduos a serem transportados e dispostos, além de se espalharem pelas vias públicas e em dias de chuva podem parar nas galerias pluviais. A normatização de lixeiras, a divulgação e orientação para implantação de lixeiras adequadas e a fiscalização das lixeiras evita problemas acarretados por disposição de maneira inadequada.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		1. Identificação da implementação da ação.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Criar legislação para o correto acondicionamento e apresentação dos resíduos para coleta; Sensibilizar a população da importância de dispor os resíduos de forma adequada; Adequar o condicionamento e apresentação para coleta; Fiscalização e aplicação de medidas corretivas e/ou punitivas para o descumprimento da legislação	Fiscalização, sensibilização e aplicação de medidas corretivas e/ou punitivas para o descumprimento da legislação	Fiscalização, sensibilização e aplicação de medidas corretivas e/ou punitivas para o descumprimento da legislação

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.1	Criar leis para a normatização e padronização das lixeiras e o acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
1.2	Sensibilizar a população em relação o correto acondicionamento e apresentação dos RSU para coleta	16.000,00	32.000,00	32.000,00	RP - FPU - FPR	R$4mil/ano
1.3	Implantar medidas fiscalizadoras	12.000,00	24.000,00	24.000,00	RP - FPU	R$3mil/ano
1.4	Estabelecer diretrizes legais que permitam aplicação de medidas corretivas e/ou punitivas aos responsáveis pelo descumprimento a legislação	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 28.000,00**	**R$ 56.000,00**	**R$ 56.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 140.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 25 – Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos pelos serviços de coleta convencional.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**2**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL**
FUNDAMENTAÇÃO		Devem-se criar mecanismos para atingir 100% da população urbana de forma imediata com os serviços de Coleta Convencional, e ampliar este serviço para as áreas rurais gradativamente, atingindo a universalização no período de médio prazo. Os custos de prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos é definido por uma estimativa de volume de resíduos coletados, e não ocorre pesagem do total de resíduos coletados pela ausência de balanças no município e no aterro sanitário. Assim, deve ser previsto a pesagem dos resíduos coletados e dispostos, e possíveis alterações nos custos previstos nos contratos de prestação dos serviços para que sejam definidos com base na massa em toneladas de resíduos coletadas e dispostas em aterro sanitário.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		1. Cobertura da população atendida com os serviços de coleta convencional em relação a população total do Município. 2. Identificação da implementação da ação.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Fornecer o serviço de coleta convencional para 100% da população urbana e para 70% da população rural; Reduzir em 10% a geração *per capita* de RSU no município	Manter em 100% o índice de população urbana atendida com coleta convencional, e ampliar o serviço para 100% da área rural; Reduzir em 20% a geração *per capita* de RSU no município	Manter em 100% o índice de população urbana e rural atendida com coleta convencional; Reduzir em 30% a geração *per capita* de RSU no município

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1	Manter as rotas de coleta convencional na área urbana e ampliar conforme expansão municipal	940.000,00	1.880.000,00	1.880.000,00	RP - FPU	R$235mil/ano
2.2	Ampliar, estabelecer novas rotas e manter rotas de coleta convencional na área rural	280.000,00	560.000,00	560.000,00	RP - FPU	R$70mil/ano

2.3	Instalar Pontos de Entregas Voluntárias (PEV) dos resíduos para a coleta convencional em locais estratégicos nas localidades rurais	114.000,00	48.000,00	48.000,00	RP - FPU - FPR	R$3mil/PEV instalado; R$200/PEV manutenção.ano
2.4	Realizar a pesagem dos resíduos coletados pela coleta convencional (exigir nos contratos de prestação dos serviços de disposição final dos RSU que a vencedora do certame licitatório possua balança em seu Aterro Sanitário)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
2.5	Elaborar EVTEA para aquisição de balança para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	RP - FPU - FPR	Incluído no custo da ação 2.8
2.6	Realizar a contratação dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada de modo que os valores a serem pagos pela Prefeitura seja baseado no peso efetivo de resíduos coletados e dispostos em aterro sanitário, e não com base em estimativas do volume coletado e disposto como vem ocorrendo	-	-	-	AA	Ação Administrativa
2.7	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada, podendo ser por prestação regionalizada - um único prestador para os municípios consorciados; por consórcio intermunicipal; ou pela Prefeitura (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	2.380,95	-	-	RP - FPU	R$50mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER
2.8	Elaborar EVTEA para implantação de Unidade de Transbordo para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	571,43	-	-	RP - FPU	R$12mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER

2.9	Elaborar o projeto, implantar, operar e manter a Unidade de Transbordo para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	55.714,29	68.571,43	68.571,43	RP - FPU - FPR	A depender das conclusões do EVTEA - Estimativa: R$150mil/Unidade; R$60mil/ano operação; a ser rateado em média entre 7 municípios do CONDER
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 1.392.666,67**	**R$ 2.556.571,43**	**R$ 2.556.571,43**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 6.505.809,52**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 26 – Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos pelos serviços de coleta seletiva de recicláveis.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**3**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS**
FUNDAMENTAÇÃO		Com o objetivo de reduzir os resíduos direcionados para Aterro Sanitário, a coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos, aumentando significativamente a vida útil dos aterros. O Município atualmente não possui Associação/Cooperativa de Catadores formalizada e incentivada pela Prefeitura Municipal. Devem ser criados mecanismos para que 100% da população urbana e rural possam aderir a coleta seletiva e estabelecer rotas de coleta que sejam suficientes, a fim de minimizar a quantidade de materiais recicláveis que estão sendo encaminhados para aterro. A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem. Devem ser implantados PEV nas áreas urbana e rural e realizar manutenção dos mesmos. Esforços e recursos devem ser investidos a fim de formalizar o maior número de catadores autônomos em Associações/Cooperativas de Catadores.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Redução da quantidade de recicláveis no montante de resíduos coletados. Massa de recicláveis coletada. Massa de recicláveis enviada para aterro. Massa de rejeitos após a triagem dos recicláveis.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Fornecer o serviço de coleta seletiva de recicláveis para 70% da população urbana e 50% da população rural	Fornecer o serviço de coleta seletiva de recicláveis para 100% da população urbana e 80% da população rural	Manter o atendimento do serviço de coleta seletiva de recicláveis para 100% da população

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.1	Implantar, manter, ampliar e divulgar as rotas de coleta seletiva nas áreas urbana e rural	320.000,00	640.000,00	640.000,00	RP - FPU	R$80mil/ano

3.2	Instalar Pontos de Entregas Voluntárias (PEV) dos resíduos recicláveis em locais estratégicos nas localidades rurais; e na área urbana (praças, escolas, repartições públicas, ginásios de esporte)	28.000,00	16.000,00	16.000,00	RP - FPU - FPR	PEV urbano R$1mil/PEV + R$100/ano manutenção; PEV rural contemplado na Ação 2.3 do Objetivo 2
3.3	Realizar a pesagem dos resíduos coletados pela coleta seletiva de recicláveis (aquisição de balança - ação já prevista na Tabela do Objetivo 2)	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado na Ação 2.5 do Objetivo 2
3.4	Promover programas de Educação Ambiental para divulgar os sistemas de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos na fonte de geração	48.000,00	96.000,00	96.000,00	RP - FPU - FPR	R$12mil/ano
3.5	Cadastrar os catadores de recicláveis autônomos/informais e as Associações/Cooperativas de Catadores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
3.6	Incentivar catadores autônomos/informais a se organizarem em Associações/ Cooperativas de Catadores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
3.7	Exigir, fiscalizar e monitorar a adequação dos locais de triagem e armazenamento de recicláveis coletados pelos catadores autônomos/informais, particulares e Associações/Cooperativas de Catadores	12.000,00	24.000,00	24.000,00	RP - FPU	R$3mil/ano
3.8	Incentivar e apoiar mediante disponibilização de suporte/capacitação técnico, institucional, contábil-econômico e administrativo as Associações de Catadores e catadores autônomos/informais	60.000,00	120.000,00	120.000,00	RP - FPU	R$15mil/ano

3.9	Fomentar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, tais como: Suporte e divulgação das formas de agregar valor aos resíduos comercializados; Realização de contato direto com indústrias de reciclagem, eliminando intermediários na comercialização; Utilização de materiais oriundos de reciclagem no próprio município.	-	-	-	AA	Ação Administrativa
3.10	Incentivar a implantação de indústrias de reciclagem de resíduos recicláveis na região do CONDER por meio de incentivos fiscais, financeiros e outras formas (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
3.11	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada dos resíduos recicláveis, podendo ser por prestação regionalizada; por consórcio intermunicipal; pela Prefeitura; ou por Associação de Catadores (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	2.380,95	-	-	RP - FPU	R$50mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER
3.12	Elaborar EVTEA para implantação de Unidade de Transbordo para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação já prevista na Tabela do Objetivo 2)	-	-	-	RP - FPU	Contemplado na Ação 2.8 do Objetivo 2
3.13	Elaborar EVTEA para implantação de estrutura centralizada de armazenamento temporário dos resíduos recicláveis prensados/embalados na região do CONDER para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal visando agregar valor na comercialização (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	714,29	-	-	RP - FPU	R$12mil a ser rateado entre 21 municípios do CONDER

3.14	Elaborar projeto, implantar, operar e manter estrutura centralizada de armazenamento temporário dos resíduos recicláveis (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	30.000,00	45.714,29	45.714,29	RP - FPU - FPR	A depender das conclusões do EVTEA - Estimativa: R$50mil/Unidade; R$40mil/ano operação; a ser rateado em média entre 7 municípios do CONDER
3.15	Elaborar projeto, implantar, operar e manter Central de Triagem de Resíduos Recicláveis	260.000,00	240.000,00	240.000,00	RP - FPU	A depender das conclusões do EVTEA - Estimativa: R$140mil/implantar; R$30mil/ano operação
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 761.095,24**	**R$ 1.181.714,29**	**R$ 1.181.714,29**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 3.124.523,81**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 27 – Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos pelos serviços de coleta seletiva de orgânicos.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**4**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE ORGÂNICOS**
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos sólidos urbanos orgânicos – domiciliares, de estabelecimentos comerciais e dos serviços públicos de limpeza urbana (poda de árvores e gramados, da capina e da roçagem) somados à fração orgânica resultante do processo de separação em unidades de triagem ou coleta diferenciada, são compostáveis. O Município de São João do Oeste não realiza coleta seletiva de resíduos orgânicos e nem a compostagem destes resíduos. Deve-se então implantar um sistema de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos e destiná-los para uma Central de Compostagem e posterior reaproveitamento da matéria orgânica. Também devem ser incentivadas as práticas de compostagem em pequena escala nas residências urbanas e rurais, escolas públicas e privadas, instituições públicas, bairros, etc. Tais medidas aumentam significativamente a vida útil dos aterros sanitários, além de reduzir as despesas do município com a disposição final destes resíduos em aterro devido a redução do peso e volume de resíduos a serem dispostos.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de atendimento da coleta seletiva de resíduos orgânicos. Massa de resíduos orgânicos coletados. Massa de compostos orgânicos gerados. Volume de biofertilizantes gerados.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Elaborar estudos para implantação do sistema de coleta seletiva de resíduos orgânicos; Implantar o sistema de coleta seletiva de resíduos orgânicos; Construir instalações da Central de Compostagem e atender pelo menos 30% da população urbana do município com sistema de compostagem	Atender pelo menos 80% da população urbana com sistema de compostagem	Atender 100% da população urbana com sistema de compostagem

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.1	Elaborar estudos para a definição de rotas e orçamentos referentes ao serviço de coleta seletiva para os resíduos orgânicos em toda a área urbana	-	-	-	AA	Ação Administrativa

4.2	Iniciar e manter o sistema de coleta seletiva dos resíduos orgânicos na área urbana	160.000,00	640.000,00	640.000,00	RP - FPU	R$80mil/ano
4.3	Realizar o cadastro de grandes geradores (supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, resíduos verdes dos serviços de limpeza urbana, etc)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
4.4	Atualizar e manter o cadastro de grandes geradores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
4.5	Realizar a pesagem dos resíduos coletados pela coleta seletiva de orgânicos (aquisição de balança - ação já prevista na Tabela do Objetivo 2)	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado na Ação 2.5 do Objetivo 2
4.6	Elaborar estudos para verificar a demanda e viabilidade de coleta dos resíduos orgânicos nas áreas rurais	-	-	-	AA	Ação Administrativa
4.7	Incentivar a criação de sistemas de compostagem em pequena escala nas residências, instituições públicas, escolas	-	-	-	AA	Ação Administrativa
4.8	Implementar projeto de educação ambiental para a sensibilização da população quanto ao descarte e segregação dos resíduos orgânico; e ao desperdício e a reutilização de alimentos	40.000,00	80.000,00	80.000,00	RP - FPU - FPR	R$10mil/ano

4.9	Implementar projeto de educação ambiental para capacitar a população, gestores públicos, professores, diretores, e demais atores sociais em práticas de compostagem em pequena escala	40.000,00	80.000,00	80.000,00	RP - FPU - FPR	R$10mil/ano
4.10	Criar mecanismo de troca dos resíduos orgânicos levados pela população aos locais de compostagem por flores, plantas, mudas, composto orgânico, e outros produtos, buscando incentivar a participação popular	12.000,00	24.000,00	24.000,00	AA - RP	Ação Administrativa; R$3mil/ano
4.11	Criar mecanismos para a geração de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização do composto orgânico e do biofertilizante gerados no processo de compostagem	-	-	-	AA	Ação Administrativa
4.12	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada, podendo ser por prestação regionalizada; por consórcio intermunicipal; ou pela Prefeitura (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	2.380,95	-	-	RP - FPU	R$50mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER
4.13	Elaborar EVTEA para implantação de Central de Compostagem para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal; ou para uso exclusivo do município (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	714,29	-	-	RP - FPU	R$15mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER

4.14	Elaborar o projeto, implantar, operar e manter a Central de Compostagem para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal; ou para uso exclusivo do município (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	19.428,57	96.000,00	137.142,86	RP - FPU - FPR	A depender das conclusões do EVTEA - Estimativa: R$16mil/ton.dia - 2 ton/dia curto prazo, 3,5 ton/dia médio prazo, 5 ton/dia longo prazo; R$100/ton processada operação; a ser rateado em média entre 7 municípios de entorno do CONDER
4.15	Implementar projetos piloto de hortas comunitárias, e viveiro de mudas junto à Central de Compostagem	-	167.800,00	132.800,00	RP - FPU - FPR	R$5mil/implantar horta + R$1,6mil/ano operação; R$30mil/implant viveiro + R$15mil/ano operação
4.16	Fomentar o uso de compostos orgânicos como nutrientes na agricultura de forma sanitariamente segura e ambientalmente adequada	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 274.523,81**	**R$ 1.087.800,00**	**R$ 1.093.942,86**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 2.456.266,67**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 28 – Gerenciamento dos serviços públicos de limpeza urbana.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**5**	**GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA**
FUNDAMENTAÇÃO		Os serviços de limpeza pública referentes a varrição das vias e sarjetas, capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo e galerias pluviais da sede urbana de São João do Oeste não atinge os 100% de cobertura, tanto por não ter estrutura de execução necessária, quanto pela falta de cronograma e itinerário regular de realização dos serviços. Ainda que o município possua a conscientização e participação da população para manter esses serviços, é necessária maior atuação e cobertura da administração pública. Deve ser levado em consideração para a gradativa ampliação destes serviços a implantação de programas para sensibilização ambiental e a saúde pública.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações. Taxa de empregados no manejo de RSU em relação à população. Extensão de vias atendidas com varrição, poda, capina e roçagem. Percepção da população (reclamações). Volume de resíduos coletados na limpeza de rios e córregos. Extensão de margens e leitos de rio manutenidos. Índice de vias varridas em relação ao total de vias urbanas. Índice de vias com serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo em relação ao total de vias urbanas.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Ampliar para 30% as vias urbanas atendidas pelos serviços de limpeza urbana; Manter os serviços de limpeza urbana; Estabelecer e divulgar cronograma de realização dos serviços	Ampliar para 80% as vias urbanas atendidas pelos serviços de limpeza urbana; Manter os serviços de limpeza urbana; Atualizar e divulgar cronograma de realização dos serviços	Ampliar para 100% as vias urbanas atendidas pelos serviços de limpeza urbana; Manter os serviços de limpeza urbana; Atualizar e divulgar cronograma de realização dos serviços

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.1	Manter e ampliar o atendimento dos serviços de limpeza urbana, considerando a expansão da malha urbana	400.000,00	800.000,00	800.000,00	RP - FPU	R$100mil/ano
5.2	Segregar os resíduos dos serviços de limpeza urbana, preferencialmente no momento da execução dos serviços	-	-	-	AA	Ação Administrativa
5.3	Destinar os resíduos provenientes das atividades de limpeza pública para compostagem e reciclagem, e os rejeitos para disposição final adequada	-	-	-	AA	Ação Administrativa

5.4	Realizar a pesagem dos resíduos gerados com os serviços públicos de limpeza urbana (aquisição de balança - ação já prevista na Tabela do Objetivo 2)	-	-	-	RP - FPU	Contemplado na Ação 2.5 do Objetivo 2
5.5	Implantar projeto de educação ambiental com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente em vias públicas, terrenos baldios, rios e córregos, e para conscientizar da importância da limpeza das vias urbanas	40.000,00	80.000,00	80.000,00	RP - FPU - FPR	R$10mil/ano
5.6	Estabelecer um cronograma elaborado através de um estudo de viabilidade, necessidade e urgência para a realização dos serviços de limpeza pública	-	-	-	AA	Ação Administrativa
5.7	Divulgar o cronograma e itinerário dos serviços de limpeza pública	-	-	-	AA	Ação Administrativa
5.8	Erradicar e reabilitar os locais de disposição irregulares de resíduos dos serviços públicos de limpeza urbana	15.000,00	-	-	RP	Estimativa
5.9	Aquisição de picador de galhos para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	8.333,33	-	-	RP - FPU - FPR	R$35mil/unidade; 5 unidades; Custos a serem rateados entre os 21 municípios do CONDER
5.10	Aquisição de varredor mecanizado para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	9.523,81	-	-	RP - FPU - FPR	R$ 40mil/unidade; 5 unidades; Custos a serem rateados entre os 21 municípios do CONDER

5.11	Elaborar estudo para verificar a necessidade de contratação de novos colaboradores visando universalizar os serviços públicos de limpeza urbana	-	-	-	AA	Ação Administrativa
5.12	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços públicos de limpeza urbana, podendo ser por prestação regionalizada; por consórcio intermunicipal; pela Prefeitura; ou por Associação de Catadores (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	714,29	-	-	RP - FPU	R$15mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 473.571,43**	**R$ 880.000,00**	**R$ 880.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 2.233.571,43**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 29 – Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**6**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**
FUNDAMENTAÇÃO		A gestão dos Resíduos de Serviços da Saúde (RSS) gerados pelos órgãos públicos e empresas privadas vem ocorrendo de maneira satisfatória no município. A municipalidade contratou empresa terceirizada para realizar o serviço de coleta, transporte e destinação final adequada dos RSS gerados nos serviços de saúde do município, e a Prefeitura exerce um controle parcial sobre o gerenciamento dos RSS gerados por particulares.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações. Massa de RSS coletada. Fração reciclável dos RSS coletados.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Manter os serviços de gestão dos RSS no Município; Buscar viabilidade econômica e redução de custos para a gestão dos RSS através da parceria estabelecida com outros geradores dos RSS (farmácias, petshops, clínicas de tatuagens, consultórios odontológicos, etc); Criar um sistema de cadastro dos geradores de RSS no município, e solicitar o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos mesmos; Criar um sistema de cadastro da empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSS no município	Manter o serviço de gestão dos RSS; Manter os cadastros dos geradores e prestadores de serviços do RSS atualizados	Manter o serviço de gestão dos RSS; Manter os cadastros dos geradores e prestadores de serviços do RSS atualizados

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.1	Manter os serviços de coleta, transporte e destinação final adequada dos RSS públicos	56.000,00	112.000,00	112.000,00	RP - FPU	R$14mil/ano
6.2	Criar um sistema de cadastro dos geradores de RSS no município, e exigir o PGRS dos geradores particulares e públicos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
6.3	Criar um sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSS no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
6.4	Fiscalizar o correto acondicionamento interno e armazenamento temporário nos locais de geração dos RSS	20.000,00	40.000,00	40.000,00	RP	R$5mil/ano
6.5	Verificar e monitorar o devido tratamento e destinação adequados dos RSS gerados no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
6.6	Implantar projeto de educação ambiental com os objetivos de melhorar a segregação de RSS na fonte, sua identificação e acondicionamento temporário; e melhorar os procedimentos de transporte interno e armazenamento externo dos RSS	24.000,00	48.000,00	48.000,00	RP - FPU - FPR	R$6mil/ano
6.7	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada dos resíduos dos serviços de saúde, podendo ser por prestação regionalizada ou por consórcio intermunicipal (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER) - buscando também a viabilidade econômica e redução de custos para a gestão dos RSS através da parceria estabelecida com geradores particulares de RSS (farmácias, petshops, consultórios odontológicos, etc)	571,43	-	-	RP - FPU	R$12mil a ser rateado entre os 21 municípios do CONDER
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 100.571,43**	**R$ 200.000,00**	**R$ 200.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 500.571,43**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 30 – Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**7**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**
FUNDAMENTAÇÃO		Existem pontos de disposição irregular, a fiscalização é ineficiente e não existem Pontos de Entrega Voluntária de Pequenos Volumes (PEPV) e nem Unidades de Recebimento de Grandes Volumes (URGV) – composta por Área de Transbordo e Triagem (ATT), Unidade de Reciclagem de RCC Classe A e Aterro de RCC Classe A. De modo geral ocorrem apenas ações corretivas com relação aos problemas gerados no município. Não existe programa para coleta de entulho de pequenos geradores, apenas ocorre ação corretiva com relação aos problemas gerados no município, uma vez que existem pontos de disposição irregular. Não foi elaborado no município a Política Municipal Integrada de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, devendo esta ser implementada conforme Resolução CONAMA nº 307/2002, a PNRS e as diretrizes estabelecidas pelo PMGIRS.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implantação das ações previstas. Massa de RCC destinadas corretamente. Massa de RCC coletada em pontos de descarte incorreto. Autuações administrativas. Quantidade de pontos de deposição irregular de RCC, devendo atingir o valor zero em até 4 anos.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; Criar sistema de cadastro dos geradores de RCC no município, e solicitar o PGRS dos mesmos; Criar sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RCC no município; Reduzir as áreas de disposição incorreta de RCC; Fiscalizar; Implantar PEPV, Área de Transbordo e Triagem, Unidade de Reciclagem e Beneficiamento RCC Classe A e Aterro RCC Classe A	Fiscalizar; Manter os cadastros dos geradores e prestadores de serviços dos RCC atualizados; Manter a operação do PEPV, Área de Transbordo e Triagem, Unidade de Reciclagem RCC Classe A e Aterro RCC Classe A; Erradicar os pontos de disposição irregular de RCC no município	Fiscalizar; Manter os cadastros dos geradores e prestadores de serviços dos RCC atualizados; Manter a operação do PEPV, Área de Transbordo e Triagem, Unidade de Reciclagem RCC Classe A e Aterro RCC Classe A; Manter o município sem pontos de disposição irregular de RCC

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
7.1	Implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002, a PNRS e diretrizes do PMGIRS	35.000,00	-	-	RP - FPU	Estimativa
7.2	Criar, manter e atualizar um sistema de cadastro dos geradores de RCC no município, e solicitar o PGRS dos mesmos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.3	Estabelecer os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.4	Criar, manter e atualizar um sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RCC no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.5	Criar mecanismos para acabar com a disposição irregular de RCC no município, erradicar e reabilitar os locais de disposição irregulares de RCC no município	15.000,00	-	-	AA - RP	Ação Administrativa; Estimativa
7.6	Implementar projeto de educação ambiental junto aos geradores para melhorar a segregação na fonte	28.000,00	56.000,00	56.000,00	RP - FPU - FPR	R$7mil/ano
7.7	Fiscalizar o gerenciamento dos RCC realizado pelos geradores por meio da Vigilância Sanitária e Secretarias Municipais, e monitorar a situação da destinação final	-	-	-	AA	Ação Administrativa

7.8	Criar mecanismos para vincular a emissão do HABITE-SE de novas construções com a autorização de demolição e/ou alvará de construção, nos quais deve ser indicado as empresas cadastradas e licenciadas pela Prefeitura Municipal para executarem os serviços de coleta, transporte e destinação final adequada dos RCC no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.9	Incentivar a reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.10	Realizar estudo para definir a área do Ponto de Entrega de Pequenos Volumes (PEPV), por meio do cadastramento das áreas públicas e privadas aptas a receber a unidade	-	-	-	AA	Ação Administrativa
7.11	Elaborar projeto, implantar, operar e manter o Ponto de Entrega de Pequenos Volumes (PEPV)	250.000,00	320.000,00	320.000,00	RP - FPU - FPR	R$170mil/Unidade; R$40mil/ano operação;
7.12	Elaborar EVTEA para implantar da Unidade de Recebimento de Grandes Volumes (URGV) para uso compartilhado entre os municípios do entorno via consórcio intermunicipal, composta por Área de Transbordo e Triagem de RCC, Unidade de Reciclagem de RCC Classe A e Aterro RCC Classe A (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	714,29	-	-	RP - FPU	R$15mil a ser rateado entre 21 municípios do CONDER

7.13	Elaborar projeto, implantar, operar e manter a URGV (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	99.047,62	24.761,90	24.761,90	RP - FPU - FPR	A depender das conclusões do EVTEA - Estimativa: R$350mil/ATT; R$1,2mi/Unidade de Reciclagem; R$400mil/Aterro; R$65mil/ano operação; a ser rateado entre 21 municípios do CONDER
7.14	Estudar e propor isenções e incentivos fiscais para a implantação da URGV estimulando a iniciativa privada a investir na implementação destas unidades (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 427.761,90**	**R$ 400.761,90**	**R$ 400.761,90**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 1.229.285,71**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 31 – Gerenciamento dos resíduos volumosos.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**8**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS**
FUNDAMENTAÇÃO		O município realiza com determinada frequência o serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos que inclui o recolhimento de móveis, eletrodomésticos, sofás, entre outros resíduos de grande porte gerados. Deve ser previsto a recolha de resíduos da construção dos pequenos geradores conforme definição a ser estabelecida em legislação municipal específica que diferencie os pequenos e os grandes geradores de resíduos no município de São João do Oeste. Quanto à operacionalização do serviço, a prefeitura deve realizar a divulgação das datas e os respectivos horários para ocorrerem às coletas nos diferentes bairros/localidades do município. Além da coleta por caminhão, a prefeitura pode oferecer pontos de entrega fixos estruturados pela empresa que presta o serviço de limpeza urbana no município ou pela própria municipalidade, com possibilidade destes pontos serem criados junto aos PEPV de resíduos da construção civil.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações. Massa de resíduos volumosos destinadas corretamente. Massa de resíduos volumosos coletada em pontos de descarte incorreto. Autuações administrativas. Quantidade de pontos de deposição irregular de resíduos volumosos, devendo atingir o valor zero em até 4 anos.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Elaborar cronograma dos serviços de coleta e manter os serviços; Disponibilizar PEV para resíduos volumosos; Reduzir as áreas de disposição incorreta de resíduos volumosos; Fiscalizar	Manter os serviços; Erradicar os pontos de disposição incorreta de resíduos volumosos; Fiscalizar	Manter os serviços; Manter o município sem pontos de disposição incorreta de resíduos volumosos; Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
8.1	Elaborar cronograma e itinerário dos serviços de coleta de resíduos volumosos na área urbana e área rural	-	-	-	AA	Ação Administrativa

8.2	Executar e ampliar os serviços de coleta dos resíduos volumosos na área urbana e área rural	60.000,00	120.000,00	120.000,00	RP - FPU	R$15mil/ano
8.3	Estabelecer um canal de divulgação dos cronogramas e itinerários da coleta dos resíduos volumosos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
8.4	Disponibilizar PEV para o descarte dos resíduos volumosos – com possibilidade de implantar junto ao PEPV de resíduos da construção civil	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado na Ação 7.11 do Objetivo 7
8.5	Realizar destinação final adequada dos resíduos volumosos coletados e recebidos nos PEVs (ou no PEPV)	32.000,00	64.000,00	64.000,00	RP - FPU	R$8mil/ano
8.6	Estabelecer um sistema de cobrança para a realização da coleta dos resíduos volumosos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
8.7	Elaborar EVTEA para definição da melhor forma de execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final adequada dos resíduos volumosos, podendo ser por prestação regionalizada; por consórcio intermunicipal; pela Prefeitura; ou por Associação de Catadores (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	571,43	-	-	RP - FPU	R$12mil a ser rateado entre 21 municípios do CONDER
8.8	Erradicar e reabilitar os locais de descarte irregular de resíduos volumosos	8.000,00	-	-	RP	Estimativa
8.9	Intensificar a fiscalização referente ao descarte clandestino dos resíduos volumosos	12.000,00	24.000,00	24.000,00	RP	R$3mil/ano
8.10	Estabelecer ações de educação ambiental para conscientização dos munícipes consoante suas responsabilidades em relação ao descarte correto dos resíduos volumosos	28.000,00	56.000,00	56.000,00	RP - FPU - FPR	R$7mil/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 140.571,43**	**R$ 264.000,00**	**R$ 264.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 668.571,43**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 32 – Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**9**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos gerados pela atividade das ETAs, ETEs e sistemas individuais de tratamento de efluentes possuem um alto potencial poluidor, devendo por isso serem gerenciados de maneira adequada. Ao mesmo tempo, estes resíduos possuem elevados teores de matéria orgânica e nutrientes podendo ser empregados como condicionadores e fertilizadores de solos destinados a agricultura, recuperação de áreas degradadas, canteiros, praças e jardins públicos, desde que este processo seja realizado de forma sanitariamente segura e ambientalmente adequada. Quando não aproveitados para estes fins, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico devem ser tratados e destinados de maneira adequada, cabendo esta obrigação aos geradores dos resíduos de forma direta ou pela contratação de empresas especializadas.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações. Volume/massa de lodo com destinação final adequada.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Criar um sistema de cadastro dos geradores de resíduos de saneamento no município, e solicitar o PGRS dos mesmos; Criar um sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saneamento no município; Fiscalizar o gerenciamento e a destinação correta dos resíduos de saneamento produzidos no município	Manter o cadastro dos geradores de resíduos de saneamento no municípios e das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saneamento no município; Fiscalizar	Manter o cadastro dos geradores de resíduos de saneamento no municípios e das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saneamento no município; Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
9.1	Fiscalizar a destinação correta do lodo gerado nas estações de tratamento de água	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano

9.2	Fiscalizar a destinação correta dos resíduos sólidos do gradeamento e do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano
9.3	Fiscalizar a destinação correta do lodo gerado nos sistemas individuais de tratamento de esgoto	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano
9.4	Criar, manter e atualizar um sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saneamento no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
9.5	Fomentar o uso dos lodos de ETA, ETE e sistemas individuais de tratamento de esgotos domésticos como nutrientes na agricultura de forma sanitariamente segura e ambientalmente adequada	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 24.000,00**	**R$ 48.000,00**	**R$ 48.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 120.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 33 – Gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**10**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS**
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos agrossilvopastoris são de responsabilidade de seus geradores, contudo, faz-se necessário um programa de conscientização e fiscalização para evitar que esses resíduos sejam dispostos de maneira incorreta e venham contaminar os compartimentos ambientais onde sejam depositados. Deve haver maior controle da geração e destinação desses resíduos no município, o que demanda maior fiscalização e conscientização dos geradores de modo a evitar seu descarte incorreto e o comprometimento da qualidade dos compartimentos ambientais.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Quantidade de autuações. Implementação do programa de educação ambiental.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Implementar programa de Educação Ambiental; Iniciar controle sobre a geração junto aos produtores	Fiscalizar e monitorar	Fiscalizar e monitorar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
10.1	Implementar projeto de educação ambiental junto aos geradores para melhorar o controle e garantir a correta destinação dos resíduos	20.000,00	40.000,00	40.000,00	RP - FPU - FPR	R$5mil/ano
10.2	Cadastrar grandes geradores de resíduos agrossilvopastoris e monitorar o fluxo de resíduos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 20.000,00**	**R$ 40.000,00**	**R$ 40.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 100.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 34 – Gerenciamento dos Resíduos Industriais.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**11**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS**
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com a PNRS, o tratamento e a destinação dos resíduos industriais (RSI) é obrigação do gerador, e cabe ao mesmo executar tal ação seja por tratamento interno dentro de seus domínios ou contratar serviços de empresas especializadas para tratamento externo. Por mais que o poder público estabeleça padrões técnicos no gerenciamento destes resíduos existe a obrigatoriedade do poder público exigir a elaboração dos PGRS destes geradores e fiscalizar este gerenciamento. No contexto geral, os resíduos industriais devem ter como destinos finais a reciclagem, o tratamento térmico e/ou, ainda, a disposição em aterros Classe I ou Classe II, sendo que a destinação adequada dos mesmos depende da correta indicação da respectiva classificação e na conseqüente separação na fonte pelos geradores conforme sua classe.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implantação das ações previstas. Massa de resíduos destinadas de forma adequada. Massa de resíduos encaminhados para Unidade de Triagem de recicláveis. Autuações administrativas.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Criar um sistema de cadastro dos geradores de resíduos industriais no município, e solicitar o PGRS dos mesmos; Criar um sistema de cadastro das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos industriais no município; Fiscalizar	Manter o cadastro dos geradores de resíduos industriais no município e das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos industriais no município; Fiscalizar	Manter o cadastro dos geradores de resíduos industriais no município e das empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos industriais no município; Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
11.1	Criar um sistema de cadastro dos geradores de resíduos industriais no município, e solicitar o PGRS dos mesmos	-	-	-	AA	Ação Administrativa

11.2	Criar um sistema de cadastro da empresas habilitadas a prestarem o serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos industriais no município	-	-	-	AA	Ação Administrativa
11.3	Estabelecer os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
11.4	Fiscalizar o gerenciamento dos resíduos industriais, utilizando a estrutura da Vigilância Sanitária e Secretarias Municipais pertinentes, verificando e monitorando a situação da destinação final	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano
11.5	Exigir o PGRS para emissão de licenças ambientais	-	-	-	AA	Ação Administrativa
11.6	Implementar projeto de educação ambiental junto aos geradores para melhorar a segregação na fonte	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP - FPU - FPR	R$2mil/ano
11.7	Fomentar a destinação dos resíduos industriais não-perigosos para as associações/cooperativas de catadores	-	-	-	AA	Ação Administrativa
11.8	Estudar isenções e incentivos fiscais para a implantação de Aterros de Resíduos Industriais Classe I, IIA e IIB na região do CONDER, estimulando a iniciativa privada a investir na implementação destas unidades, conforme definido por EVTEA (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
11.9	Divulgar e incentivar a adesão das indústrias às bolsas de resíduos industriais no município e região	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 16.000,00**	**R$ 32.000,00**	**R$ 32.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 80.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 35 – Gerenciamento dos resíduos da logística reversa.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**12**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA**
FUNDAMENTAÇÃO		A Logística Reversa está definida em três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Art. 33, a logística reversa visa o desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação. Atualmente no município ocorrem algumas ações como disponibilização de PEVs em espaços e instituições públicos e campanhas de coleta realizadas pela municipalidade com ou sem parceria de entidades, mas o como não existe a estruturação e aplicação dos instrumentos citados para efetivação dos sistemas de logística reversa, a maioria dos comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores destes resíduos não assumem ações frente a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo-se neste hall os próprios consumidores que necessitam ser orientados, sensibilizados e educados sobre suas formas de atuação nestes processos da logística reversa.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações. Responsáveis mapeados. Massa e/ou volume coletados e destinados. Termos de compromisso, acordos setorias e/ou regulamentos estabelecidos.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Elaborar instrumentos de regulação, acordo setorial e termo de compromisso em relação à logística reversa; Implementar os instrumentos elaborados e fiscalizar a prática da Logística Reversa; Coletar e destinar corretamente pelo menos 30% dos resíduos da logística reversa gerados no município	Fiscalizar a prática da Logística Reversa; Coletar e destinar corretamente pelo menos 70% dos resíduos da logística reversa gerados no município	Fiscalizar a prática da Logística Reversa; Coletar e destinar corretamente pelo menos 100% dos resíduos da logística reversa gerados no município

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
12.1	Elaborar e implementar os instrumentos de regulação, acordo setorial e/ou termo de compromisso com os comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores, direcionando as responsabilidades sobre os resíduos especiais a cada um deles (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.2	Intensificar a fiscalização referente ao cumprimento das responsabilidades de cada ator nas práticas da logística reversa conforme estabelecido em instrumento de regulação, acordo setorial e/ou termo de compromisso	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano
12.3	Implementar projeto de educação ambiental para sensibilizar os diferentes atores sociais pela responsabilidade compartilhada dos produtos sobre suas atribuições no sistema	40.000,00	80.000,00	80.000,00	RP - FPU - FPR	R$10mil/ano
12.4	Mapear e cadastrar os responsáveis pela tipologia de cada resíduo da logística reversa no município (comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.5	Cadastrar as empresas responsáveis pela coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos da logística reversa caracterizados como perigosos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.6	Cadastrar, fiscalizar e monitorar os postos de gasolina, borracharias, oficinas mecânica, etc, e exigir PGRS para emissão de alvará de funcionamento	8.000,00	16.000,00	16.000,00	AA - RP	R$2mil/ano

12.7	Exigir dos fabricantes, importadores, distribuidores, entidades gestoras e comerciantes a disponibilização de PEV's destinados ao recebimento de pilhas e baterias; eletroeletrônicos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista; e pneumáticos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.8	Buscar formas de incluir as associações/cooperativas de catadores na cadeia da logística reversa	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.9	Estabelecer meios de a Prefeitura ser ressarcida pelos comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores de embalagens em geral, as quais são ou serão coletadas no sistema de coleta seletiva municipal, além de outros resíduos da logística reversa coletados/recebidos e destinados com recursos da municipalidade	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.10	Incentivar a implantação de indústrias de reciclagem de resíduos da logística reversa na região do CONDER por meio de incentivos fiscais, financeiros e outras formas (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.11	Buscar destinação final adequada para as diferentes tipologias de resíduos da logística reversa	-	-	-	AA	Ação Administrativa
12.12	Fiscalizar e monitorar os locais de armazenamento temporário e a destinação final adequada de resíduos da logística reversa	8.000,00	16.000,00	16.000,00	RP	R$2mil/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 64.000,00**	**R$ 128.000,00**	**R$ 128.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 320.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 36 – Programas de Educação Ambiental.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**13**	**PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
FUNDAMENTAÇÃO		Os programas de Educação Ambiental são de suma importância para ampliar a eficiência da gestão dos resíduos sólidos e dessa maneira garantir seu tratamento e destinação final adequados. De acordo com as experiências já observadas, a inexistência de programas de sensibilização da população coloca em risco a prestação dos serviços, transformando-se em desperdício de recursos, tempo e resultando em degradação do meio ambiente.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Desenvolver e implantar programa de Educação Ambiental, com foco na sensibilização da população do Município de São João do Oeste, abrangendo crianças, jovens e adultos	Manter os Programas de Educação Ambiental	Manter os Programas de Educação Ambiental

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
13.1	Realização de mapeamento inicial da demanda por capacitação de agentes multiplicadores no âmbito do município	-	-	-	AA	Ação Administrativa

13.2	Construção de projeto político-pedagógico de médio e longo prazos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
13.3	Desenvolvimento dos processos formativos presenciais dirigidos ao público priorizado e capacitação de agentes multiplicadores	120.000,00	240.000,00	240.000,00	RP - FPU - FPR	R$30mil/ano
13.4	Planejamento e operação de estratégia de comunicação no âmbito do município e com a sociedade, sob os enfoques local e regional	40.000,00	80.000,00	80.000,00	RP - FPU - FPR	R$10mil/ano
13.5	Implantação de Plano de Comunicação para a gestão dos serviços públicos de resíduos sólidos e saneamento básico com a sociedade	80.000,00	160.000,00	160.000,00	RP - FPU - FPR	R$20mil/ano
13.6	Criar programas para sensibilizar a população da importância de dispor os resíduos em lixeiras adequadas e nos dias e horários pré-estabelecidos	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado na Ação 1.2 do Objetivo 1
13.7	Promover programas de Educação Ambiental para divulgar os sistemas de coleta (convencional, recicláveis e orgânicos) e sensibilizar os geradores quanto à destinação dos resíduos e a importância de sua segregação na fonte	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado nas Ações 3.4 e 4.8 dos Objetivos 3 e 4, respectivamente
13.8	Programa para informação dos 5 Rs (repensar, reduzir, reciclar, reutilizar, rejeitar)	60.000,00	120.000,00	120.000,00	RP - FPU - FPR	R$15mil/ano
13.9	Promover campanhas semestrais de Educação Ambiental, buscando a conscientização ambiental sobre a da prática da Logística Reversa	-	-	-	RP - FPU - FPR	Contemplado na Ação 12.3 do Objetivo 12

13.10	Mobilização da população como um todo para ações de boas práticas na área do saneamento básico	-	-	-	AA	Ação Administrativa
13.11	Constituição de uma rede de troca de experiências socioambientais de boas práticas em gestão de resíduos sólidos, limpeza urbana e saneamento básico	-	-	-	AA	Ação Administrativa
13.12	Inserção na grade escolar municipal de temas de educação ambiental que demonstrem aos alunos as práticas adequadas relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
13.13	Incentivo a projetos escolares interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais relacionados com os resíduos sólidos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 300.000,00**	**R$ 600.000,00**	**R$ 600.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 1.500.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 37 – Programas de Capacitação Técnica voltados para a Implementação e Operacionalização do PMGIRS.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**14**	**PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PMGIRS**
FUNDAMENTAÇÃO		A implementação e operacionalização do PMGIRS demandam uma estrutura gerencial apta em termos de quantidade e qualidade. Para tanto, faz-se necessário um programa de capacitação constante para atualizar e capacitar os gestores, colaboradores e outros atores pertinentes. Os servidores deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação, visando disciplinar e dinamizar as ações de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana contidas no Plano Municipal. Além disso, propõe-se a criação de uma Gerência de Saneamento Básico dentro da estrutura organizacional do CONDER, com o objetivo de discutir, elaborar estudos e projetos, implementar e gerenciar as ações compartilhadas entre os municípios previstas neste PMGIRS e de Saneamento Básico da região do CONDER de maneira integrada com os demais municípios consorciados.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Desenvolver e implantar o Programa de Atualização e Equalização do Conhecimento e o Programa de Especialização e Operacionalização; Criar a Gerência de Saneamento Básico na estrutura organizacional do CONDER	Manter o Programa de Atualização e Equalização do Conhecimento e o Programa de Especialização e Operacionalização	Manter o Programa de Atualização e Equalização do Conhecimento e o Programa de Especialização e Operacionalização

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
14.1	Desenvolver as ações e conteúdos previstos nos Programas de Atualização e Equalização do Conhecimento, e de Especialização e Operacionalização (Capítulo 12 deste PMGRIS)	100.000,00	200.000,00	200.000,00	RP - FPU - FPR	R$25mil/ano

14.2	Articular juntamente com os demais municípios consorciados a criação de uma Gerência de Saneamento Básico do CONDER para discutir, implementar e gerenciar os estudos e ações relacionados com este PMGIRS e com o saneamento básico da região do CONDER (ação a ser realizada de forma compartilhada entre os municípios do CONDER)	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 100.000,00**	**R$ 200.000,00**	**R$ 200.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 500.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

Tabela 38 – Reestruturação tarifária.

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	**15**	**REESTRUTURAÇÄO TARIFÁRIA**
FUNDAMENTAÇÃO		Reestruturação do sistema tarifário dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, para que seja garantida a sustentabilidade dos serviços, conforme prevê a Política Nacional de Saneamento Básico.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Implementação das ações.

METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Contratar estudo para Reestruturação Tarifária; Reestruturar a Gestão Tarifária; Desvincular a cobrança do IPTU	Reavaliar a Gestão Tarifária	Reavaliar a Gestão Tarifária

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
15.1	Contratar estudo para reestruturação tarifária, identificando as tarifas a serem cobradas dos diferentes usuários do sistema municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos	15.000,00	-	-	RP - FPU	Estimativa
15.2	Implementar a taxa de manejo de resíduos sólidos	-	-	-	AA	Ação Administrativa
15.3	Desvincular a cobrança da tarifa dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do IPTU, conforme previsto na Meta 10 D3. M10.1 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018).	-	-	-	AA	Ação Administrativa
15.4	Reavaliar a sustentabilidade financeira dos serviços prestados continuamente e reestruturar quando seja comprovada a insustentabilidade	-	-	-	AA	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 15.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 15.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. RP – Recursos Próprios; FPU / FPR – Financiamento Público / Privado; AA – Ação Administrativa.

17. ANÁLISE FINANCEIRA DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PMGIRS

De acordo com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14.026/2020:

> "Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário..."

Ainda, em seu Art. 35, diz que as taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos poderão considerar, entre outros:

- A destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados;
- O nível de renda da população atendida;
- As características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O consumo de água e;
- A frequência de coleta.

A Lei também preconiza que poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários do sistema que não tiverem capacidade suficiente de pagamento para o custo total dos serviços prestados, comumente os municípios adotam o sistema de "taxa social" para sanar tais situações.

Ainda, a Lei estipula um prazo de 12 meses, a contar da publicação da mesma, para os municípios iniciarem a cobrança pelos serviços, configurando, caso contrário, renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

Já o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018) orienta para a desvinculação da cobrança dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos do carnê de IPTU.

Conforme apontado no Relatório de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, o município apresenta déficit financeiro na execução das ações dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devendo portanto, ser elaborado um estudo para a definição de tarifa que permita o superávit financeiro na execução dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Considerando a imposição da sustentabilidade financeira exigida pelo Novo Marco Legal do Saneamento e a proximidade do prazo final instituído pelo mesmo, faz-se necessário a criação de um modelo de cálculo que seja financeiramente viável, socialmente justo e ainda consiga manter o ambiente saudável.

Para os imóveis de baixa renda, pode-se utilizar da Tarifa Social, e para evitar-se um impacto repentino nas finanças pessoais dos cidadãos e em virtude da crise econômica gerada pela pandemia de Covid-19, a tarifa poderá ser implementada progressivamente em um horizonte de 5 anos, começando com 1/5 (um quinto) do valor total necessário e sendo adicionado mais 1/5 (um quinto) a cada ano.

17.1. Custos de Implementação do PMGIRS

As Metas propostas no Capítulo 16 deste Relatório do Prognóstico serão atingidas por meio de Programas, Projetos e Ações (PPA) definidos para cada objetivo traçado, visando a universalização da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos. Cada objetivo apresenta um custo calculado de acordo com suas características, valores de referência encontrados na literatura específica e orçamentos atuais de empresas do ramo.

Convém destacar que os investimentos no setor de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos se justificam pela sua necessidade de serviços contínuos e de abrangência rural e urbana. Além disso, sua eficiência se

complementa com a eficiência dos outros setores do saneamento básico, principalmente para o setor de Drenagem Urbana, que possui estruturas totalmente dependentes de um serviço de varrição eficaz e de fiscalização de entulhos e disposição e acondicionamento dos resíduos, dentre outros aspectos.

Ainda é importante notar que os custos dos serviços podem ser reduzidos com a efetivação de ações de sensibilização e educação ambientais; com o uso compartilhado de equipamentos, ferramentas e estruturas entre municípios consorciados; com a prestação de serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos sendo realizada por prestação regionalizada e/ou via consórcio intermunicipal; de modo a se otimizar os gastos públicos com recursos humanos, materiais e financeiros.

A Tabela a seguir apresenta os custos previstos para a implementação das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de São João do Oeste. Os custos estão especificados para cada objetivo e detalhados para os períodos de curto, médio e longo prazo. Ao final tem-se o somatório dos custos de cada objetivo e valor total do investimento a ser realizado nos próximos 20 anos para os serviços públicos de limpeza urbana e a gestão dos resíduos sólidos no município.

Tabela 39 – Programas, projetos e ações – Total dos valores estimados (R$).

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO OESTE - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R$)					
OBJETIVOS		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	VALOR TOTAL
1	ADEQUAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO E DA APRESENTAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA COLETA	R$ 28.000,00	R$ 56.000,00	R$ 56.000,00	R$ 140.000,00
2	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL	R$ 1.392.666,67	R$ 2.556.571,43	R$ 2.556.571,43	R$ 6.505.809,52
3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS	R$ 761.095,24	R$ 1.181.714,29	R$ 1.181.714,29	R$ 3.124.523,81
4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PELOS SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE ORGÂNICOS	R$ 274.523,81	R$ 1.087.800,00	R$ 1.093.942,86	R$ 2.456.266,67
5	GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA	R$ 473.571,43	R$ 880.000,00	R$ 880.000,00	R$ 2.233.571,43
6	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	R$ 100.571,43	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 500.571,43
7	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	R$ 427.761,90	R$ 400.761,90	R$ 400.761,90	R$ 1.229.285,71
8	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS	R$ 140.571,43	R$ 264.000,00	R$ 264.000,00	R$ 668.571,43
9	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	R$ 24.000,00	R$ 48.000,00	R$ 48.000,00	R$ 120.000,00
10	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS	R$ 20.000,00	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00	R$ 100.000,00
11	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	R$ 16.000,00	R$ 32.000,00	R$ 32.000,00	R$ 80.000,00
12	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA	R$ 64.000,00	R$ 128.000,00	R$ 128.000,00	R$ 320.000,00
13	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	R$ 300.000,00	R$ 600.000,00	R$ 600.000,00	R$ 1.500.000,00
14	PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PMGIRS	R$ 100.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 500.000,00
15	RESTRUTURAÇÄO TARIFÁRIA	R$ 15.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 15.000,00
TOTAL GERAL		**R$ 4.137.761,90**	**R$ 7.674.847,62**	**R$ 7.680.990,48**	**R$ 19.493.600,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Com base nos valores apresentados na Tabela anterior pode-se verificar que os investimentos totais previstos para a implementação do PMGIRS somam R$ 19.493.600,00, sendo R$ 4.137.761,90 para o período de curto de prazo (2022-2025), R$ 7.674.847,62 para o período de médio prazo (2026-2033) e R$ 7.680.990,48 para o período de longo prazo (2034-2041).

Considerando que a gestão financeira dos resíduos sólidos em São João do Oeste ocorre de forma deficitária e possui arrecadação anual média de R$ 259.601,77 (SNIS, 2020), tem-se na Tabela a seguir uma análise econômico-financeira baseada nos custos dos investimentos previstos para o PMGIRS nos períodos de curto, médio e longo prazo.

Tabela 40 – Análise Econômico-Financeira do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Análise Econômico-Financeira do PMGIRS			
Parâmetros para Análise	**Curto Prazo**	**Médio Prazo**	**Longo Prazo**
Recursos Disponíveis para Investimentos	R$ 1.038.407,08	R$ 2.076.814,16	R$ 2.076.814,16
Investimentos Previstos para o PMGIRS	R$ 4.137.761,90	R$ 7.674.847,62	R$ 7.680.990,48
Total	-R$ 3.099.354,82	-R$ 5.598.033,46	-R$ 5.604.176,32
Total Acumulado	**-R$ 3.099.354,82**	**-R$ 8.697.388,28**	**-R$ 14.301.564,60**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Quanto aos investimentos previstos, deve-se ressaltar que o município de São João do Oeste não possui capacidade financeira para atender os investimentos previstos unicamente através de recursos próprios. Contudo, a expectativa municipal é pautada pela busca de recursos públicos estaduais e federais, além de recursos privados, e principalmente, em realizar ações consorciadas com os demais municípios do CONDER, tanto por prestação regionalizada – empresas terceirizadas, quanto por ações do próprio consórcio.

18. FONTES DE FINANCIAMENTO

Existem recursos públicos e privados. Os públicos são oriundos de órgãos governamentais, são os fundos municipais, estaduais, federais e de governos internacionais. O acesso a esse tipo de recurso ocorre por meio de concorrências ou editais públicos, apresentando projetos em épocas específicas para serem avaliados e potencialmente selecionados, e também por meio do contato direto com os órgãos e as instâncias responsáveis por cada tipo de recurso. Em todos esses níveis os financiamentos podem ser classificados como voluntários, quando fazem parte do orçamento público, ou compulsórios, quando são recursos captados e destinados obrigatoriamente a determinados fins. Podemos citar alguns exemplos de negociações possíveis para se realizar como linhas de crédito: empréstimos oferecidos por agentes financeiros, com juros menores que os de mercado; Incentivos fiscais: oferecidos à iniciativa privada pelo governo sob a forma de dedução de impostos, apresentam-se como benefício fiscal; Recursos a fundo perdido, cuja oferta possui critérios preestabelecidos e são despendidos sem necessidade de reembolso à instituição financiadora, alocados nos fundos nacionais, estaduais e municipais.

Os recursos privados são originários de diversas instituições, como associações, empresas, fundações e bancos. Normalmente, estas instituições possuem modelos específicos para apresentação de projetos e linhas de financiamento bem definidas como diversas empresas que dispõem de linhas de financiamento para projetos; diversas associações que fazem doações ou financiamentos para o desenvolvimento de projetos em sua área de atuação, sendo fortes fontes de parcerias; as fundações que são instituições, nacionais ou estrangeiras, que têm como propósito executar ou financiar projetos sociais, ambientais e culturais; alguns bancos, nacionais e internacionais, oferecem financiamento a fundo perdido para o desenvolvimento de projetos socioambientais e socioculturais.

Diante das limitações dos recursos por parte dos municípios e considerando que são altos os investimentos necessários para a implantação

do Plano, neste item são apresentadas algumas fontes de recursos financeiros às quais o município pode recorrer.

18.1. RECURSOS ORDINÁRIOS

Os municípios dispõem de recursos ordinários decorrentes de impostos descritos a seguir.

• IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano;

• ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza;

• ITBI – Imposto sobre a Transmissão Onerosa de Bens Imóveis;

• ICMS – Repasse do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação;

• FPM – Fundo de Participação dos Municípios;

• ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural;

Esses recursos são empregados para financiar projetos de infraestrutura, que poderiam incluir obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos. No entanto, esses recursos são de caráter obrigatório, e os municípios terão acesso a eles mesmo se não corresponder as condições estabelecidas pela PNRS.

18.2. RECURSOS EXTRAORDINÁRIOS

A construção e aprovação deste Plano pelo município, nos termos previstos pela PNRS, autoriza o acesso a recursos extraordinários da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados aos resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Sendo assim, é importante saber os meios que se tem disponíveis para financiamento da gestão dos resíduos sólidos. Em seguida os subitens apresentam algumas alternativas de recursos extraordinários existentes.

18.2.1. Programas de financiamento reembolsáveis

18.2.1.1. Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES)

Uma das principais finalidades do BNDES é apoiar o desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governos estaduais e prefeituras, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

As instâncias de governo podem solicitar financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Esse tipo de financiamento é reembolsável. Quando requerido pelo Município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida a previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

18.2.1.2. Banco do Brasil (BB)

Seguindo a mesma estratégia do BNDES, o Banco do Brasil proporciona financiamentos para a aquisição de máquinas, equipamentos novos e insumos. Tais financiamentos só podem ser requeridos por sociedades empresárias (micro, pequenas e médias empresas) ou por associações e cooperativas.

18.2.1.3. Caixa Econômica Federal (CAIXA)

A Caixa Econômica Federal, firmou juntamente com o governo federal, um acordo referente a linhas de crédito para financiar a elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. Logo irá colaborar com a profissionalização de cooperativas de catadores.

Portanto, o financiamento pode ser requerido tanto por Estados, Municípios e os demais atores da PNRS, como é o caso dos catadores e das cooperativas que atuem com reciclagem.

18.2.1.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O BID propicia o desenvolvimento econômico, social e sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas que promovem a divulgação de conhecimento.

O BID auxilia na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. Empresta a governos nacionais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.

18.2.1.5. Banco Mundial (*The World Bank*)

O *The World Bank* é considerado o banco superior, pois é a fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para seus países clientes. Usa os recursos financeiros, o pessoal altamente treinado e a ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e equilibrado.

O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio, tanto em empréstimos quanto em assessoria, os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários e investindo em recursos humanos, infraestrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.

18.2.1.6. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)

O PAC é um projeto do governo federal que incentiva o crescimento da economia brasileira mediante o investimento em obras de infraestrutura.

É uma das prioridades de investimentos em infraestrutura estão eixos como o saneamento básico (PAC Cidade Melhor), a habitação (PAC Habitação), o transporte (PAC Transporte), a energia (PAC Energia) e os recursos hídricos (PAC Água e Luz Para Todos).

Visando no desenvolvimento social e econômico, o Programa de Aceleração do Crescimento é uma maneira de acessar aos recursos federais, já que o capital utilizado pode ser de recursos da União (orçamento do governo federal), capitais de investimentos de empresas estatais e de investimentos privados com estímulos de investimentos públicos e parcerias.

Sendo assim, cabe ao gestor público analisar as opções para, em parceria, poder atender à PNRS com base nos recursos disponibilizados pelo governo federal.

18.2.2. Programas de financiamento não reembolsáveis

18.2.2.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)

A Lei Federal nº 7.797/1989 criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), que pertence ao Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que desenvolvam ações de temática ambiental como, a água, as florestas, a fauna, e projetos sustentáveis e de planejamento e gestão territorial, ou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

As propostas podem ser apresentadas de acordo com temas definidos anualmente pelo Conselho Deliberativo do FNMA. A apresentação dos programas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do FNMA.

18.2.2.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental (FunBEA)

FunBEA é fruto de um processo de diálogo e articulação que reflete a experiência cotidiana de gestores, educadores, pesquisadores, cientistas e profissionais, diante dos desafios jurídicos, operacionais, pedagógicos e de inovação social para o fomento da EA no Brasil.

Surgiu em 2010, com o objetivo de viabilizar e potencializar ações, projetos e programas de EA que historicamente enfrentam dificuldades em obter e acessar as formas tradicionais de financiamento. A iniciativa partiu de educadores e gestores ambientais, oriundos da academia, sociedade civil organizada, setor empresarial e governo, contando com a presença e apoio do Ministério do Meio Ambiente.

18.2.2.3. Ministério da Saúde

A FUNASA, órgão executivo do Ministério da Saúde, autoriza que os municípios que pretendem receber recursos para fomentar a gestão de resíduos sólidos exponham seus projetos de pesquisa nas áreas de engenharia de saúde pública e saneamento ambiental.

A finalidade é aprimorar as ações para a saúde pública com a criação de sistemas que ampliem a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos para o controle de doenças decorrentes da ineficiência do sistema de limpeza urbana.

Os projetos podem ser apresentados por municípios que tenham população total de até 50 mil habitantes e/ou que estejam incluídos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), devendo a temática atender ao manual de orientações técnicas para a Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos, que está disponível no sítio eletrônico da FUNASA.

18.2.2.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNRS cujo seu objetivo é assegurar à população o direito de acesso ao sistema de saneamento básico em sua integralidade. O mesmo procura por projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada de resíduos. Podem fazer uso desses recursos os Estados, o Distrito Federal e os Municípios com população superior a 50 mil habitantes.

18.2.2.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso (FDD)

A finalidade do Fundo administrado pelo Ministério da Justiça é consertar os danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

As soluções para obter estes recursos, são provenientes de multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), das multas aplicadas por descumprimento a Termos de Ajustamento de Conduta e das condenações judiciais em ações civis públicas.

Assim esses meios são destinados apenas às entidades que atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como preservação e recuperação do meio ambiente, proteção e defesa do consumidor, promoção e defesa da concorrência, entre outros. Podem ser apoiados projetos que incentivem a gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva ou outras formas de programas que incluam os objetivos da própria PNRS, que são a redução, a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Com intuito de receber as verbas do FDD é necessário candidatar-se e apresentar uma carta-consulta, cujo modelo é divulgado no site do Ministério da Justiça. Conseguem solicitar os recursos do FDD as instituições governamentais da administração direta e indireta dos governos federal,

estadual e municipal e as organizações não governamentais, desde que brasileiras e que estejam relacionadas à atuação em projetos de meio ambiente, defesa do consumidor, de valor artístico ou histórico.

18.2.2.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA)

Em 2005, para garantir a aplicação adequada dos recursos da compensação ambiental dos processos de licenciamento federal, o MMA e o Ibama criaram o Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA) em cooperação com a CAIXA. Os recursos eram depositados em um fundo de investimento gerido pelo banco, a partir da adesão do empreendedor, e executado pelo Ibama.

O FNCA evitava a entrada dos recursos no caixa único do Tesouro federal e os tornava mais disponíveis para a aplicação direta nas unidades de conservação federais. O FNCA foi criado para investir quantias originárias de compensações ambientais, pagas por empreendimentos de infraestrutura ou outros igualmente impactantes.

18.2.2.7. Fundo Vale

Criado em 2009 pela Cia. Vale do Rio Doce, como contribuição da empresa para a busca de soluções globais de sustentabilidade, o fundo iniciou suas ações pelo Bioma Amazônia, apoiando iniciativas que unem a conservação dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida e ao fortalecimento dos territórios amazônicos e suas comunidades.

Os recursos são oriundos da Vale, mas alguns projetos são desenvolvidos a partir de parcerias com o poder público e outras organizações. Parceiros institucionais: Fundação Avina, Forest Trends, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), Articulação Regional Amazônica (ARA) e Iniciativa Amapá.

As ações desenvolvidas pelo Fundo Vale estão agrupadas em três programas de trabalho, sendo que os projetos podem abranger mais de um programa em suas atividades:

- Programa Municípios Verdes, que apoia uma agenda de desenvolvimento sustentável nos municípios, com engajamento dos atores locais, conciliando gestão ambiental e economia local de base sustentável;
- Programa Áreas Protegidas e Biodiversidade: visa promover a gestão integrada das áreas protegidas, em conexão com as estratégias de desenvolvimento local, regional e nacional, de forma a demonstrar a sua contribuição para os territórios e garantir a sustentabilidade destas áreas e de seus povos; e
- Programa Monitoramento Estratégico: busca potencializar iniciativas de monitoramento e políticas de intervenção, com base na geração e uso de informação estratégica para a conservação dos recursos naturais, a redução da sua degradação e o desenvolvimento sustentável das populações locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 15.114: Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 13.969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.** Rio de Janeiro, 1997.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 15.849**, de 14 de junho de 2010.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 9.191**, de 26 maio de 2008.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 13.896**, de 30 de junho de 1997.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 13.463**, de 30 de outubro de 1995.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 9.190**, de 01 de janeiro de 1993.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 12.980**, de 30 de setembro de 1993.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2019. Disponível em: https://abrelpe.org.br/panorama/.

ABRELPE (b) – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZAPÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS**. Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos.** ABRELPE:[S.1], 2013.

ABRELPE. **Estimativa dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo: Abrelpe, jun. 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/pub_estudofinal_2015.pdf>.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº306**, de 7 dezembro de 2004.

ARCADIS. **Estudo sobre o potencial de geração de energia a partir de Resíduos de Saneamento (lixo, esgoto), visando incrementar o uso do biogás como fonte alternativa de energia renovável**, Resumo Executivo, 56p. Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS (ABIOVE). **Brasil - Evolução do Consumo Aparente de Farelo e Óleo de Soja. Estatística Mensal do Complexo Soja**, 2020.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final**

de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão dos Guararapes, PE: Grupo de resíduos sólidos – UFPE, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001. Brasília, DF.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução Nº 307, de 5 de Julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Brasília, DF.

BRASIL. **Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 mai 2021.

BRASIL. INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: www.inpe.br. Acesso em: 18 mai 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 25 de 23 de julho de 2009** - Aprova as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

BRASIL. **Lei Nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980** - Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1980.

BRASIL. **Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: Diário Oficial da União, 1997.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambienta, Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1999.

BRASIL. **Lei Nº 11.107, de 06 de junho de 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 e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. **Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Lei do Novo Código Ambiental. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos

florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. **Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000; a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017. Brasília: Diário Oficial da União, 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – SNIS 2019**. Brasília: Ministério das Cidades, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento: Marco conceitual e estratégia metodológica**. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. Ministério da Saúde. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento.** Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação.** Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Panorama do Saneamento no Brasil – Volume 2.** Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 340 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação /**

Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. -- Brasília, DF: MMA, 2017.

CEMPRE, **Compromisso Empresarial Para Reciclagem**. Disponível em: https://cempre.org.br/

CEMPRE. Compromisso empresarial para reciclagem. **Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado. 4. ed. rev. e aum.** São Paulo - SP: Coordenação geral André Vilhena, 2018. 316 p. ISBN 978-85-87345-02-8. Disponível em: http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf.

CENTAURO, Editora. **Home.** Disponível em: https://edcentaurus.com.br/.

FUNASA. **Portaria nº 723**, de 24 de julho de 2007.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P., **Coleta seletiva, reciclando materiais, reciclando valores.** Instituto Pólis. São Paulo – SP. 1998

JUNIOR, P. O. S. R.; NETO, N. M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, J. L. A. **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo**. 2nd International Workshop - Advances in Cleaner Production: Key Elements For a Sustainable World: Energy, Water And Climate Change. São Paulo, 2009.

MF Rural. **Homepage.** Disponível em https://www.mfrural.com.br/

MINGORI, FÁBIO RENNER. **PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA O OESTE DE SANTA CATARINA: Geração de valor para os resíduos urbanos e rurais**. UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA – UNOESC MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO Chapecó – SC. 2019. 302 p.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

MORETTO, S.R.O.; PUPPI, R.F.K.; PEGORINI, E.S.; INOUE, P.S.; OLIVEIRA, G.G. de. **Medidas da densidade do lodo proveniente de digestão anaeróbia**. 2011. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_1/DensidadeLodo/index.htm>.

MOVIMENTO RECICLA SAMPA (São Paulo). **Recicla Sampa: página inicial.** Página inicial. Disponível em: https://www.reciclasampa.com.br/.

NOGUEIRA, Guilherme Ribeiro. **Produção Mais Limpa em Hospitais**. 2017. 100 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, 2017.

PERETTI, RICARDO. **AVALIAÇÃO DO ACESSO DA POPULAÇÃO AOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS CATARINENSES.** UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA CAMPUS DE VIDEIRA. MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIA E BIOTECNOLOGIA. VIDEIRA – SC. 2017. 122 p.

PWC; SELURB. **ISLU - Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana**. 2019 Disponível em: https://selur.org.br/wp-content/uploads/2019/09/ISLU-2019-7.pdf.

RESOL, Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**. EPIs.** Disponível em http://www.resol.com.br/site/

SANTA CATARINA. **Lei Nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008** - Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Culinário.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS**. Florianópolis: SDS, 2018.

SANTO ANDRÉ. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Santo André: Prefeitura de Santo André, 2018.

SBIM. **Recentes modificações no esquema de doses da vacina tríplice viral recomendado pelo PNI**. 2013. Disponível em: https://sbim.org.br/images/files/informe-tecnico-001-2013_esquema-mmr-e-mmrv_130225.pdf.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números: Macrorregião Extremo Oeste**. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 142p.

SIMA. **Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.** Disponível em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/

SINIR - **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.** Disponível em: https://sinir.gov.br/

SPERLING, VON M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005. 240 p.

TCHOBANOGLOUS, G., THEISEN, H., VIGIL, S.A**., Integrated Solid Waste Management – Engineering Principles and Management Issues.** McGraw-Hill International Editions. ISBN 0-07-063237-5. 978p. 1993.

TERRA CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE. **Terra Ambiental.** Disponível em: https://terraambiental.com.br/