



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

JÉSSICA DANIELA MACHADO

**ANÁLISE PRELIMINAR DA GESTÃO PÚBLICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE GIRUÁ/RS COM PROPÓSITO DE ELABORAR UM PLANO
MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)**

CERRO LARGO/RS

2020

JÉSSICA DANIELA MACHADO

**ANÁLISE PRELIMINAR DA GESTÃO PÚBLICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE GIRUÁ/RS COM PROPÓSITO DE ELABORAR UM PLANO
MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)**

Trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul,
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof.^a Dra Manuela Gomes Cardoso

CERRO LARGO/RS

2020

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Machado, Jéssica Daniela

Análise preliminar da gestão pública dos resíduos sólidos no município de Giruá/RS com o propósito de elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) / Jéssica Daniela Machado. -- 2020.

113 f.:il.

Orientadora: Doutora Manuela Gomes Cardoso

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária, Cerro Largo, RS, 2020.

1. Resíduos sólidos. 2. Panorama brasileiro da gestão dos resíduos sólidos. 3. Gestão integrada. 4. Planos de gestão. 5. Análise preliminar da gestão pública. I. Cardoso, Manuela Gomes, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

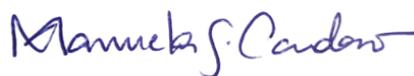
JÉSSICA DANIELA MACHADO

**ANÁLISE PRELIMINAR GESTÃO PÚBLICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE GIRUÁRS COM PROPÓSITO DE ELABORAR UM PLANO
MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)**

Trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul,
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Ambiental e Sanitária.

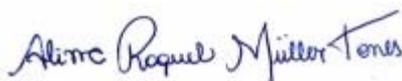
Esse trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
18/12/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Manuela Gomes Cardoso - UFFS

Orientadora



Prof.^a Dr.^a Aline Raquel Müller Tones – UFFS



Prof. Dr. Willian Fernando de Borba - UFSM

AGRADECIMENTOS

Gratidão, neste exato momento é o sentimento que toma conta de mim. Sou grata a Deus, por ter-me amparado com paciência, persistência, discernimento, principalmente quando a calma não se fazia presente.

Agradeço, a minha família, minha base por todo o amor, carinho e incentivo durante todos os anos de graduação. A minha mãe Leda, pai Paulo e irmão João Gabriel. Aos meus avós, tios, tias e primos e primas o suporte de vocês foi essencial para concluir meu objetivo. Obrigada!

A todos os professores, técnicos e funcionários da Universidade Federal do Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo/RS que tiveram um papel extremamente significativo ao longo desta jornada. Em especial, a minha orientadora, Professora Dra. Manuela Gomes Cardoso, este trabalho não existiria sem a sua motivação, ensinamentos e apoio. Obrigada, por tudo!

À Prefeitura Municipal de Giruá/RS por todo o apoio e colaboração na obtenção dos dados e informações, grata pela disponibilidade e gentileza. Da mesma forma, agradeço a Cooperativa Coopervida, pela atenção e cordialidade.

Por último, e não menos importante, a todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte da minha conquista. Aos meus amigos, aqueles que já faziam parte da minha vida e também aos que conheci na universidade, enfim a todos que me apoiaram, riram, choraram e ainda participaram dos melhores anos da minha vida. Sem dúvidas, fui abençoada com os melhores amigos que alguém poderia ter. Serei eternamente grata, por tudo que vivi com vocês, ao longo destes inesquecíveis anos dedicados a graduação.

Sendo assim, acredito, que tive a oportunidade de agradecer às pessoas mais importantes nesse momento único da minha vida. Sigo com o coração aliviado pelo encerramento de mais um ciclo e ao mesmo tempo carregado de expectativas para alcançar novos objetivos.

RESUMO

A geração de resíduos sólidos pode provocar graves problemas ambientais, devido à falta de gerenciamento, tratamento e destinação final adequada dos mesmos. No Brasil, o tema ganhou ainda mais destaque a partir da Lei Federal Nº 12.305 de 2010, a qual traz o conceito de gestão integrada dos resíduos e estabelece a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos. Um estudo de verificação da situação da gestão dos resíduos sólidos em um município permite constatar situações de conformidade e inconformidade do município em relação às legislações ambientais vigentes. Este trabalho tem por objetivo geral realizar uma análise preliminar da situação atual da gestão pública dos resíduos sólidos para o município de Giruá, localizado na Mesorregião Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul com propósito de elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS). A obtenção dos dados foi realizada através de uma análise quantitativa e qualitativa envolvendo documentos oficiais do município, conversas, formulários de pesquisa e visitas técnicas, executadas no período de novembro de 2019 e junho de 2020. Os resultados e discussões apresentam a análise preliminar geral que caracteriza o local de estudo e a análise preliminar específica sobre a situação atual da gestão pública dos resíduos sólidos, seguido por programas e ações que visam propor medidas para criar ou potencializar o manejo dos resíduos sólidos. O município possui sistema de coleta seletiva desde o ano de 2011, os resíduos orgânicos juntamente com os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário instalado no município, os recicláveis são enviados a cooperativa de reciclagem, já os resíduos sólidos oriundos da limpeza urbana não possuem destinação ambientalmente adequada. Os resíduos de construção civil estão sob responsabilidade de uma empresa municipal privada. Quanto aos resíduos passivos de logística reversa foram identificadas ações para lâmpadas, pilhas, baterias e para as embalagens de agrotóxicos. O município possui campanhas para o descarte correto dos resíduos eletrônicos e para o óleo de cozinha usado. Ações de educação ambiental devem ser priorizadas para potencializar a coleta seletiva, bem como o descarte correto dos resíduos por parte dos munícipes. Conclui-se que é fundamental que o município de Giruá, reúna esforços administrativos e financeiros para a execução do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, seja este incluso ao Plano Municipal de Saneamento Básico, em sua versão simplificada ou completa.

Palavras-chaves: Gestão de resíduos. Plano municipal de resíduos sólidos. Políticas públicas.

ABSTRACT

The generation of solid waste can cause serious environmental problems, due to the lack of management, treatment and proper disposal of the same. In Brazil, the topic gained even more prominence from Federal Law Nº 12.305 of 2010, which brings the concept of integrated waste management and establishes the preparation of solid waste management plans. A study to verify the situation of solid waste management in a municipality allows to verify situations of conformity and non-conformity of the municipality in relation to the current environmental legislation. This work has as general objective to carry out a preliminary analysis of the current situation of the public management of solid waste for the municipality of Giruá, located in the Northwest Mesoregion of the State of Rio Grande do Sul with the purpose of to elaborate a Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (MPISWM). Data collection was carried out through a quantitative and qualitative analysis involving official documents from the municipality, conversations, research forms and technical visits, carried out in the period of November 2019 and June 2020. The results and discussions present the preliminary analysis general characterizing the place of study and specific preliminary analysis on the current situation of public management of solid waste, followed by programs and actions aimed at proposing measures to create or enhance the management of solid waste. The municipality has had a selective collection system since 2011, organic waste together with the waste is sent to the sanitary landfill installed in the municipality, recyclables are sent to a recycling cooperative, whereas solid waste from urban cleaning has no environmental destination. proper. Civil construction waste is under the responsibility of a private municipal company. As for passive waste from reverse logistics, actions were identified for lamps, batteries, and pesticide packaging. The municipality has campaigns for the correct disposal of electronic waste and for used cooking oil. Environmental education actions should be prioritized to enhance the selective collection, as well as the correct disposal of waste by the citizens. It is concluded that it is fundamental that the municipality of Giruá, unites administrative and financial efforts for the execution of the Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste, be this included in the Municipal Plan Basic Sanitation, in your simplified or complete version.

Keywords: Waste management. Municipal plan of solid waste. Public policies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Giruá/RS.	41
Figura 2 - Mapa de localização hidrográfica do município de Giruá/RS.	43
Figura 3 - Compartilhamento de aterros sanitário no Rio Grande do Sul.	51
Figura 4 - Galpão sede da Cooperativa Coopervida.	57
Figura 5 - Processo de segregação dos resíduos recicláveis secos.	57
Figura 6 - Fardos compactados e armazenados no galpão da Cooperativa Coopervida.	58
Figura 7 - Carregamento dos fardos compactados.	58
Figura 8 - Recolhimento de resíduos de limpeza urbana em via pública.	63
Figura 9 - Triturador de galhos.	64
Figura 10 - Placa de sinalização.	65
Figura 11 - Resíduos dispostos irregularmente em via pública.	65
Figura 12 - Contêiner para acondicionamento dos RSCC.	68
Figura 13 - RSCC depositados na Estação de Transbordo.	69
Figura 14 - Folder de divulgação do programa “Óleo na pia não!”	72
Figura 15 - Local de armazenamento do óleo de cozinha usado junto à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.	73
Figura 16 - PEV para lâmpadas, pilhas e bateiras.	75
Figura 17 - Jerivá Embalagens.	76
Figura 18 – Folder ilustrativo com orientações sobre a segregação dos resíduos sólidos.	78
Figura 19 - Fluxograma representativo de segregação dos resíduos sólidos com meta na reciclagem.	81
Figura 20 - Fluxograma representativo das etapas para o reaproveitamento dos resíduos de poda e capina no município de Giruá/RS.	85
Figura 21 – Modelo de PEV para o óleo de cozinha usado.	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas propostas pelo guia para a elaboração do PMGIRS.	28
Quadro 2 - Cronograma de execução das coletas de dados realizadas na Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos.	38
Quadro 3 - Cronograma de execução das coletas de dados realizadas na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.	39
Quadro 4 - Legislações municipais vigentes referentes ao tema gestão dos RSU.	47
Quadro 5 - Roteiro semanal da coleta seletiva dos resíduos orgânicos e rejeitos.	50
Quadro 6 - Roteiro semanal da coleta dos resíduos recicláveis secos.	53
Quadro 7 - Caracterização das categorias dos materiais recicláveis comercializados na Cooperativa Coopervida.	55
Quadro 8 - Relação das empresas responsáveis pelo beneficiamento dos resíduos recicláveis.	59
Quadro 9 - Calendário de coleta dos resíduos de limpeza urbana no município, para o ano de 2020.	62
Quadro 10 - Classificação dos RSCC.	67
Quadro 11 - Recursos necessários para a implementação do programa para fortalecer a coleta seletiva.	82
Quadro 12 - Recursos necessários para implementação do programa de gestão integrada dos resíduos de limpeza urbana.	87
Quadro 13 - Recursos necessários para implementação do Programa de fortalecimento do programa “Óleo na pia não!”.	90
Quadro 14 - Recursos necessários para a implementação do programa permanente de educação ambiental.	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Geração e coleta de RSU no Brasil.	20
Tabela 2 - Estimativa da composição gravimétrica dos RSU coletados no Brasil em 2008.	21
Tabela 3 - População giruaense nos três últimos censos demográficos do IBGE.	42
Tabela 4 - Quantidade de resíduos recicláveis secos correspondentes ao mês de abril de 2020.	53
Tabela 5 - Quantidade de materiais recicláveis processados diariamente e per capita na cooperativa em abril de 2020.	54
Tabela 6 - Municípios e população total atendida pela Cooperativa Coopervida.	56
Tabela 7 - Faturamento da Cooperativa Coopervida com a comercialização dos resíduos recicláveis no mês de abril de 2020.	60

LISTA DE SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABAL	Associação Brasileira de Alumínio
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ATT	Área de Triagem e Transbordo
BDIA	Banco de Dados de Informações Ambientais
COMANA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CNPA	Conselho Nacional de Política Agrícola
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CRVR	Companhia Riograndense de Valorização dos Resíduos
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LEV	Local de Entrega Voluntária
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
ONG	Organizações não governamentais
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PERS-RS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Sul
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PET	Politereftalato de Etileno
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PGIRSCP	Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos
PIB	Produto Interno Bruto

PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PP	Propileno
PSGIRS	Plano Simplificado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PVC	Policloreto de Vinila
RSCC	Resíduos Sólidos da Construção Civil
RSE	Resíduos Sólidos Especiais
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivos específicos	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	17
2.2 PANORAMA BRASILEIRO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	19
2.3 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	22
2.4 PLANOS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	23
2.4.1 Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS)	26
2.4.2 Plano Simplificado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PSGIRS)	33
2.4.3 Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos (PGIRSCP)	34
2.4.4 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)	35
2.4.5 Novo marco legal do saneamento básico	36
3. MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS E INFORMAÇÕES	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 ANÁLISE PRELIMINAR GERAL DO MUNICÍPIO DE GIRUÁRS	40
4.1.1 Caracterização da área de estudo	41
4.1.2 Hidrologia	42
4.1.3 Clima	44
4.1.4 Solo	44
4.1.5 Fauna e Flora	44
4.1.6 Abastecimento de água	45

4.1.7 Esgotamento sanitário	46
4.1.8 Legislações municipais	46
4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE GIRUÁ/RS	47
4.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	47
4.2.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): rejeitos.....	48
4.2.1.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): recicláveis secos	52
4.2.1.3 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): de limpeza urbana	61
4.2.2 Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC)	66
4.2.2.1 Gestão pública dos RSCC.....	67
4.2.2.2 Gestão privada dos RSCC	68
4.2.3 Resíduos Sólidos Especiais (RSE)	70
4.2.3.1 Campanha de recolhimento de resíduos eletrônicos e derivados	70
4.2.3.2 Programa municipal “Óleo na pia não!”	71
4.2.4 Resíduos sólidos passíveis de Logística Reversa (LR)	74
4.2.4.1 Ponto de entrega voluntária (PEV) para pilhas, baterias e lâmpadas	75
4.2.5 Educação ambiental	77
4.3 PLANEJAMENTO E AÇÕES	79
4.3.1 Programa para fortalecer a coleta seletiva	79
4.3.2 Programa para a gestão integrada dos resíduos de limpeza urbana	82
4.3.3 Programa para fortalecimento do programa “Óleo na pia não!”	87
4.3.4 Programa de educação ambiental permanente	90
5. CONCLUSÕES	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA	103
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA	108
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE PESQUISA	112

1. INTRODUÇÃO

O aumento da geração de resíduos sólidos está associado às grandes aglomerações urbanas e às mudanças nos perfis de consumo da sociedade. O manejo inapropriado dos resíduos sólidos pode acarretar em problemas econômicos, sociais, ambientais e de saúde pública (OLIVEIRA; GALVÃO, 2016).

Neste contexto, faz-se necessário a regulamentação e o controle dos resíduos sólidos produzidos. A Lei Federal Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 trouxe, como componentes do saneamento básico, o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem urbana, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. A existência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma das condições necessárias para legitimar os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento (BRASIL, 2007).

A fim de complementar à temática específica dos resíduos sólidos, em 2 de agosto de 2010 foi instituída a Lei Federal Nº 12.305, que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe de diretrizes gerais aplicáveis a todos os tipos de resíduos sólidos, salvo os radioativos ou aqueles regulados por legislações próprias. Assim como a Lei Federal Nº 11.445/2007, a PNRS também traz o planejamento como uma de suas principais diretrizes. A PNRS impõe a elaboração de planos de gestão ou gerenciamento para os resíduos sólidos a nível nacional, estadual, municipal e privado (BRASIL, 2010b).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é inserido pela PNRS como uma ferramenta da administração pública para a gestão dos resíduos sólidos. A elaboração do PMGIRS é o requisito para os municípios terem acesso a recursos da União, destinados ao manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana, portanto cada município brasileiro deve assumir a responsabilidade e impor alternativas para gerenciar ou fiscalizar os resíduos sólidos gerados em seu território. Conforme a PNRS as ações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, devem ser introduzidas de maneira a priorizar a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b).

De acordo com os dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) no ano de 2017, pouco mais que a metade (54,8 %) dos municípios brasileiros possuem PMGIRS. Sendo que, os índices mais elevados pertencem aos municípios

pertencentes as Regiões Sul (78,9 %), Centro-Oeste (58,5 %) e Sudeste (56,6 %). As Regiões Norte (54,2 %) e Nordeste (36,3 %) encontram-se abaixo na média nacional. Além disso, o índice de elaboração do plano tende a ser maior em municípios mais populosos, variando de 83% nos municípios com população superior a 500 mil habitantes e 49 % naqueles de 5 mil a 10 mil habitantes (MMA, 2018).

O PMGIRS pode ser elaborado em sua versão completa, por meio de consórcios intermunicipais ou microrregionais, com conteúdo simplificado e também pode estar incluso ao PMSB se atender os requisitos expostos na PNRS, (2010b). Órgãos ambientais, como o MMA, disponibilizam manuais de consulta que contemplam todas as exigências e etapas detalhadas para auxiliar na elaboração do PMGIRS.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise preliminar da gestão pública dos resíduos sólidos do município de Giruá, localizado na Mesorregião Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul com o propósito de elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS).

1.1.1 Objetivos específicos

- a) Obter dados e informações sobre a gestão pública dos resíduos sólidos no município;
- b) Avaliar os projetos e ações referentes a gestão dos resíduos sólidos existentes no município;
- c) Propor programas e ações de gestão integrada que possam contribuir para uma melhor gestão dos resíduos sólidos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para proporcionar saneamento básico de qualidade, os municípios brasileiros devem verificar ações e medidas que impulsionem a efetivação da gestão integrada dos resíduos sólidos. As tecnologias e políticas de gestão estão evoluindo, estas buscam minimizar os impactos sociais e ambientais decorrentes da destinação inadequado dos resíduos sólidos gerados. Contudo, a gestão depende das práticas do ser humano, das políticas públicas e das ações de educação e conscientização ambiental (BERTICELLI; PANDOLFO; KORF, 2017).

Sendo assim, um estudo de verificação e análise preliminar da situação da gestão dos resíduos sólidos no município de Giruá permite constatar as dificuldades da gestão, bem como as situações de conformidade e inconformidade em relação às legislações ambientais vigentes. Este estudo servirá de subsídio à administração municipal de Giruá/RS, para elaboração e implementação futura do PMGIRS.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica foi dividida em quatro sessões. A primeira refere-se à definição, caracterização e classificação dos resíduos de acordo com a PNRS. Em seguida, na segunda sessão é apresentado o panorama geral da situação atual da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, incluindo dados referentes à produção e coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), destinação final e dados referentes a coleta seletiva e aos materiais recicláveis. Na terceira sessão aborda-se a gestão integrada dos resíduos sólidos, com ênfase na elaboração dos PMGIRS. A última sessão engloba o planejamento e a elaboração dos planos de gestão dos resíduos sólidos, seja municipal, intermunicipal ou microrregional, também são apresentadas as diferenças, requisitos e diretrizes necessários para o planejamento e execução de cada plano. Por fim, aborda-se as atualizações da PNRS propostas no novo marco legal de saneamento básico a Lei Federal Nº 14.026 de 15 de julho de 2020.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Em 2 de agosto de 2010, a Lei Federal Nº 12.305 instituiu a PNRS, regulamentada pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. A PNRS define os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. O art. 3 da referida lei, define resíduos sólidos da seguinte forma:

Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010b).

Além disso, os resíduos sólidos também podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco ou molhado) ou ainda, conforme a sua composição química (matéria orgânica ou inorgânica). Sobretudo, os resíduos sólidos são classificados na Lei Nº 12.305/2010, art. 13 quanto à sua origem de geração e quanto

a periculosidade, isto é, aqueles resíduos que apresentam ou não características que possam agredir ao meio ambiente ou a saúde pública, são:

I- Quanto à origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- 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 e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II - Quanto à periculosidade:

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”. (BRASIL,2010b).

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR Nº 10.004 de 2004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos, quanto a sua periculosidade, entretanto adota definições mais específicas. Nessa norma, os resíduos são divididos em duas classes:

(I) Classe I (perigosos): incluem aqueles resíduos sólidos cuja suas características (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade) oferecem risco à saúde pública;

(II) Classe II (não perigosos): se subdivide em duas a Classe II-A e Classe II-B. A Classe II-A dos resíduos sólidos não inertes é formada pelos resíduos sólidos que apresentam características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Logo, a Classe II-B dos inertes é formada pelos resíduos sólidos

que quando submetidos a ensaios com água destilada, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água exceto para cor.

O processo de transformação dos resíduos sólidos é denominado reciclagem. Este processo envolve a alteração das propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas dos resíduos sólidos, almejando a sua transformação em insumos ou novos produtos que levem em consideração as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais. O processo que não envolve alterações nos resíduos é chamado de reutilização. Logo, os rejeitos são considerados os resíduos sólidos que após esgotadas todas as alternativas de recuperação e tratamento através de processos tecnológicos existentes e economicamente viáveis não apresentarem outras possibilidades a não ser a disposição final ambientalmente correta (BRASIL, 2010).

2.2 PANORAMA BRASILEIRO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Mendez, (2017) vários fatores influenciam nos índices de geração de resíduos sólidos, destacam-se o desenvolvimento socioeconômico, a urbanização, a industrialização e ainda outros fatores como os hábitos de consumo e o nível de escolaridade. Logo, os principais resíduos gerados nas cidades brasileiras são os resíduos sólidos urbanos, os construção civil e os resíduos provenientes dos serviços de saúde.

A Tabela 1 contém os dados brasileiros de geração e coleta total dos RSU de 2014 a 2018, em quilogramas por dia e per capita em quilos por habitante dia publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Observa-se que entre estes anos a maior geração e coleta de RSU foi no ano de 2015. Cada brasileiro, neste período (2014 a 2018), produziu em média $1,048 \text{ kg.habitante.dia}^{-1}$ de RSU, destes cerca de $0,955 \text{ kg.habitante.dia}^{-1}$ foram coletados. Estes dados apontam que $0,093 \text{ kg.habitante.dia}^{-1}$ não foram coletados, indicando que os RSU podem ter sido reutilizados, reaproveitados ou simplesmente dispostos em local inadequado de modo a impedir a coleta.

Tabela 1 - Geração e coleta de RSU no Brasil.

Ano	Geração total (kg.dia⁻¹)	Coleta total (kg.dia⁻¹)	Geração per capita (kg.habitante⁻¹.dia⁻¹)	Coleta per capita (kg.habitante⁻¹.dia⁻¹)
2018	216.629.000	199.311.000	1,039	0,956
2017	214.868.000	196.050.000	1,035	0,944
2016	212.753.000	193.637.000	1,032	0,939
2015	218.874.000	198.750.000	1,071	0,972
2014	215.297.000	195.233.000	1,062	0,963

Fonte: Adaptado dos Panoramas ABRELPE 2015, 2017 e 2018/2019.

Considerando as cinco regiões brasileiras, a Região Sul é a que apresenta o menor índice de geração per capita, 0,759 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹ e a região que mais gera é a Região Sudoeste com 1,232 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹. As Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, geram respectivamente 0,884, 0,951 e 0,990 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹ (ABRELPE, 2019).

Para estimar a quantidade dos diferentes tipos de resíduos produzidos no Brasil, o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos (PLANARES) em sua versão preliminar publicada em 2011, utilizou dados da composição gravimétrica média do país provenientes de 93 estudos físicos realizados no período de 1995 a 2008 (MMA, 2011b).

A composição gravimétrica diz respeito ao percentual de cada componente (matéria orgânica, resíduos recicláveis, papel e papelão, plástico, vidro entre outros) em relação ao peso total dos resíduos coletados. Sendo assim, observa-se na Tabela 2, a composição gravimétrica média dos RSU no Brasil, considerando a quantidade de resíduos coletados no ano de 2008. Estima-se que 183.481.500 kg.dia⁻¹ de RSU foram coletadas neste mesmo ano, sendo que 51,4 % deste total equivalem a matéria orgânica (94.335.100 kg.dia⁻¹), os materiais recicláveis representam 31,9 %, ou seja, 58.527.400 kg.dia⁻¹ e entre os recicláveis o plástico está presente em maior quantidade.

Tabela 2 - Estimativa da composição gravimétrica dos RSU coletados no Brasil em 2008.

Resíduos	Porcentagem (%)	Quantidade (kg.dia⁻¹)
Material Reciclável	31,9	58.527.400
Metals	2,9	5.293.500
Aço	2,3	4.213.700
Alumínio	0,6	1.079.900
Papel, papelão e tetrapak	13,1	23.997.400
Plástico total	13,5	24.847.900
Plástico filme	8,9	16.399.600
Plástico rígido	4,6	8.448.300
Vidro	2,4	4.388.600
Matéria orgânica	51,4	94.335.100
Outros	16,7	30.618.900
Total	100,0	183.481.500

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

Sobre o destino final dos resíduos produzidos no país, em 2018 aproximadamente 43,3 milhões de toneladas de RSU receberam destinação ambientalmente adequada em aterros sanitário, o que corresponde a 59,5 % dos resíduos coletados no Brasil. O restante 40,5 % os 29,5 milhões de toneladas, foram depositados inadequadamente em lixões, ou seja, em locais que não possuem as medidas necessárias de proteção do ambiente à saúde humana (ABRELPE, 2019).

Em países desenvolvidos as tecnologias de tratamento de resíduos sólidos implementadas, tais como: reciclagem, compostagem, digestão anaeróbia e incineração (com aproveitamento energético), reduzem a quantidade total de RSU destinados a aterros. No Brasil o cenário é outro, ainda persiste a busca pela erradicação dos lixões a céu aberto, bem como a construção de novos aterros sanitários para a garantia de destino final adequado (MENDEZ, 2017).

De acordo com os dados da ABRELPE (2019), em 2018 cerca de 4.070 (73,1%) dos municípios brasileiros possuem alguma iniciativa de coleta seletiva. Considerando que em alguns o sistema de coleta seletiva ainda é incipiente e não abrangem toda a área urbana. O restante dos municípios da federação, 1.500 (26,9 %) do total de 5.570, não possuem coleta seletiva.

O 17º Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos, publicado em 2019 através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), mostra que a coleta seletiva ainda não é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros. Em

2018, dos 3.468 municípios participantes desta edição constatou-se que 1.322 (38,1%) dispõem de alguma forma de coleta seletiva. Em contrapartida, 2.146 municípios (61,9 %) declaram não dispor de coleta seletiva. Fica evidente a diferença nos valores obtidos nos dois estudos, apontando um cenário inverso. A principal diferença, está na metodologia utilizada para a coleta dos dados e o tamanho da amostra analisada.

Entre os destaques da gestão brasileira dos resíduos sólidos estão as embalagens de defensivos agrícolas, definidos pela PNRS como um resíduo passível e obrigatório de logística reversa. A iniciativa está a cargo do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) que fez do Brasil o país de referência em logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas. Em 2018 o sistema processou 44,3 mil toneladas de embalagens vazias. No Brasil existem cerca de 411 unidades de recebimento, sendo que o destino final de 94 % destas embalagens são a reciclagem os outros 6 % são incineradas (INPEV, 2020).

Conforme a Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), o Brasil destaca-se também na reciclagem de alumínio, reciclando praticamente toda a sucata disponível. No ano de 2018, o país permaneceu entre os países líderes na reciclagem de latas de alumínio (utilizadas como embalagens de bebidas). Das 330,3 mil toneladas de latas que foram comercializadas neste período, cerca de 319,9 mil toneladas foram recicladas, graças ao empenho de toda a cadeia de reciclagem, à qual é formada por: fabricantes de chapas e latas, envasadores de bebidas, cooperativas de catadores de materiais recicláveis, empresas recicladoras e o poder público. O programa de reciclagem da lata de alumínio, já consolidado no Brasil é uma conquista exemplar e revela ganhos ambientais, sociais e econômicos (ABAL, 2018).

2.3 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a PNRS, a gestão integrada de resíduos sólidos consiste na “[...] busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável [...]” (BRASIL, 2010b). Enquanto, o gerenciamento dos resíduos sólidos é definido a partir das ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b).

Segundo Silveira (2018) gerenciar os resíduos de forma integrada é acompanhar de forma criteriosa todo o ciclo de vida dos resíduos, da geração à disposição final, utilizando técnicas e tecnologias adaptadas para a realidade de cada local. Além disso, a gestão integrada considera todos os recursos financeiros, operacionais, normativos, e de planejamento que uma administração municipal possui para coletar, tratar e dispor os resíduos gerados, considerando ainda todos as especificações sanitárias, ambientais e econômicas.

MAIELLO; BRITTO; VALLE (2018, p. 30) afirmam que “[...] O caráter integrado da gestão de resíduos sólidos refere-se tanto à necessidade de políticas intersetoriais, quanto aos diferentes aspectos sociais, ambientais e econômicos que envolvem esse setor [...]”. Ao considerar os diversos impactos causados com o gerenciamento inadequado dos RSU, evidencia-se a importância a abordagem de gestão integrada (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018).

A gestão integrada prevê que os responsáveis diretos pelo gerenciamento dos resíduos sólidos atuem integrados aos órgãos municipais e a sociedade, visando a participação direta ou indiretamente de todos os setores em cada fase do ciclo de vida dos resíduos (MENDEZ, 2017). Para uma eficaz gestão dos RSU, não basta que ela contemple somente a instalação do aterro sanitário, a coleta seletiva satisfatória e a cobrança de taxa do recolhimento. Além destas, são necessárias ações que insiram um sistema amplamente organizado e estruturado com uma visão integrada de todos os fluxos e fases da gestão dos resíduos direcionando a uma maior eficiência sistêmica (MATOS *et al*, 2018).

2.4 PLANOS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os planos de gestão dos resíduos sólidos são instrumentos necessários para a adequada gestão dos resíduos sólidos e devem assegurar o controle social nas etapas de formulação, implementação e operacionalização. A elaboração dos planos de gestão segue uma hierarquia que engloba as esferas nacional, estadual, municipal e ainda setores privados (MMA, 2011a).

Os Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), devem ser elaborados pelos empreendimentos que executem as atividades listadas no art. 20 da Lei Federal Nº 12.305/2010. Logo, estabelecimentos que gerem resíduos oriundos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde,

mineração, construção civil, serviços de transporte e os responsáveis pelas atividades agrossilvopastoris necessitam de um planejamento próprio, que apresente todas as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos. Além disso, está incluso as empresas comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos perigosos ou não perigosos que devido a sua natureza, composição ou volume não possam ser equiparados pela coleta municipal. A elaboração do PGRS faz parte do processo de licenciamento ambiental das atividades citadas acima. Sendo assim, o órgão municipal juntamente com os empresários do setor privado, deve desenvolver estratégias para a efetivação destes planos. A inexistência de um PMGIRS, ou seja, de um planejamento municipal para o manejo dos resíduos sólidos não exclui a implementação ou a operacionalização do PGRS (BRASIL, 2010b).

Conforme o art. 14º da Lei Federal Nº 12.305/2010, foram estabelecidos seis tipos distintos de planos de gestão dos resíduos sólidos, são eles: I - O plano nacional; II - Os planos estaduais; III - Os planos microrregionais de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; IV - Os planos intermunicipais; V - Os planos municipais de gestão integrada; e VI - Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

A elaboração do PLANARES iniciou em 2011, logo após a publicação do Decreto Nº 7.404/2010 que regulamenta a PNRS e a sua versão preliminar foi finalizada em 2012. Entretanto, o plano não foi oficializado, pois um dos critérios para aprovação não foi cumprido, ou seja, não houve apreciação do Conselho Nacional de Política Agrícola (CNPA), o que impediu que o decreto presidencial referente ao plano nacional fosse publicado. No entanto, a versão preliminar do plano, pós audiências públicas, encontra-se disponível no site do SNIS (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2016).

Em 2020, ano que a PNRS completou 10 anos, uma segunda versão do plano foi disponibilizada para consulta pública pelo MMA, a qual tem o intuito de reunir sugestões para a finalização do plano nacional. O MMA, através da Secretaria de Qualidade Ambiental tem coordenado o processo de elaboração do PLANARES 2020, através de um acordo de cooperação com a ABRELPE. O novo documento é formado pelo diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários, no qual são evidenciadas as tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas. Por fim, são expostas metas, diretrizes, projetos, programas e

ações vinculadas a execução da PNRS, para um horizonte de 20 anos (MMA, 2020b). A nova edição do PLANARES almeja a implantação efetiva da PNRS (COSTA, 2020).

Apesar do desestímulo e da não legitimação do Plano Nacional dos Resíduos Sólidos, cada estado da federação é responsável pelo Plano Estadual dos Resíduos Sólidos (PERS), o qual deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do estado relacionados à gestão do território. Principalmente, cabe ao planejamento estadual dos resíduos sólidos apontar caminhos e orientar investimentos recebidos da União voltados ao manejo e a gestão dos resíduos sólidos. Sendo assim, cada estado brasileiro é encarregado em definir as diretrizes dos planos a serem executados pelos seus municípios, sempre priorizando os planos em formato consorciado (MMA, 2011a).

O Estado do Rio Grande do Sul elaborou seu PERS, no ano de 2014. O plano possui prazo de vigência indeterminada e aponta horizonte de atuação de 20 anos de 2015 a 2034. A Política Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul foi instituída pela Lei Estadual Nº 14.528 de 16 de abril de 2014, a qual apresenta os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no estado.

Segundo a Lei Federal Nº 12.305/2010, para municípios com menos de 20 mil habitantes, o PMGIRS poderá ter conteúdo simplificado. Com exceção dos municípios que forem: integrantes de áreas de especial interesse turístico, estiverem inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental e aqueles cujo território inclua total ou parcialmente, unidades de conservação ambiental. Ainda, o PMGIRS pode estar inserido no PMSB, integrando-se com o planejamento da água de abastecimento público, águas residuárias, a drenagem urbana e do manejo dos resíduos sólidos, previstos na Lei Federal Nº 11.445/2007 (BRASIL, 2010b).

Dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (PERS-RS) de 2014, mostram que do total de 497 municípios pertencentes ao estado, 233 municípios (47 %) declararam ter seu PMGIRS elaborado, em 152 (30 %) o plano está fase de elaboração, já em 59 (12 %) dos municípios o plano não está sendo elaborado e em 53 (11%) não possuem a informação. Além disso, foram reconhecidos 18 consórcios públicos intermunicipais existentes em todo o Estado do Rio Grande do Sul (PERS-RS, 2014).

Nos itens seguintes são abordados os diferentes tipos de planos de gestão de resíduos sólidos que podem ser adotados pelos municípios brasileiros, incluindo as suas particularidades, as principais diretrizes e ainda, as condições necessárias para a elaboração de cada um.

2.4.1 Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS)

O conteúdo mínimo para a elaboração de PMGIRS está previsto em 19 itens no art. 19 da Lei Federal Nº 12.305/2010:

- I - Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II - Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III - Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV - Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V - Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII - Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII - Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX - Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI - Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII - Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII - Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

- XIV - Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI - Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX - periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020) (BRASIL,2010b).

O MMA, visando que os municípios cumpram o exposto na PNRS, publicou em 2011 o “Guia para elaboração dos planos de gestão dos resíduos sólidos”. Esse guia abrange vários aspectos importantes referentes ao planejamento da gestão dos resíduos sólidos, inclusive apresenta orientações de planejamento a nível estadual. O guia é dividido em quatro partes: I - Abrange os aspectos gerais; II - Legislações e processos de planejamento; III - Orientações, metodologias e roteiro para a elaboração de plano estaduais e a última, Parte IV - Trata-se de um roteiro para a elaboração do PMGIRS.

Costa e Plugliesi, (2018) avaliaram cinco documentos distintos, os quais dão suporte para os gestores municipais elaborarem seus respectivos PMGIRS, a fim de suprir as dificuldades técnicas e auxiliar os municípios. Após a análise, sob critérios de atender o máximo de requisitos exigidos na PNRS, os autores concluíram que o manual mais adequado é o guia publicado pelo MMA, já citado. Segundo os autores este manual contempla de maneira mais inclusiva os conteúdos mínimos estabelecidos no art. 19 da Lei Nº 12.305/2010. Ainda, o documento destaca-se também por apresentar um conteúdo amplo com linguagem de fácil compreensão.

Segundo o Guia elaborado pelo MMA, em 2011 a “Parte IV” intitulada Roteiro para elaboração do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, apresenta um arranjo para a elaboração de planos de gestão integrada municipais ou intermunicipais, desde que cumpram o estabelecido na PNRS. Logo, a proposta para elaboração do PMGIRS especificada pela “Parte IV” do Guia, é composta por três etapas: a Introdução, o Diagnóstico e o Planejamento das ações, as quais são descritas e caracterizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas propostas pelo guia para a elaboração do PMGIRS.

1) INTRODUÇÃO	<p>Capítulo I: Introdução I.1 Objetivos; I.2 Metodologia participativa: criação do Comitê Diretor e do Grupo de Sustentação.</p>
2) DIAGNÓSTICO	<p>Capítulo II: Aspectos gerais do município II.1 Aspectos socioeconômicos; II.2 Situação do saneamento básico; II.3 Situação geral dos municípios da região; II.4 Legislação local em vigor; II.5 Estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial; II.6 Iniciativas e capacidade de educação ambiental;</p>
	<p>Capítulo III: Situação dos resíduos sólidos III.1 Dados gerais e caracterização dos resíduos; III.2 Geração; III.3 Coleta e transporte; III.4 Destinação e disposição final; III.5 Custos; III.6 Competências e responsabilidades; III.7 Carências e deficiências; III.8 Iniciativas relevantes, já executadas; III.9 Legislação e normas brasileiras aplicáveis;</p>
3) PLANEJAMENTO E AÇÕES	<p>Capítulo IV: Aspectos fundamentais sobre a gestão associada e as responsabilidades atribuídas IV.1 Perspectivas para a gestão associada com municípios da região; IV.2 Definição das responsabilidades públicas e privadas.</p>
	<p>Capítulo V: Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos V.1 Diretrizes específicas; V.2 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional; V.3 Metas quantitativas e prazos; V.4 Programas e ações.</p>
	<p>Capítulo VI: Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para outros aspectos do plano VI.1 Definição de áreas para disposição final; VI.2 Regramento dos planos de gerenciamento obrigatórios; VI.3 Ações relativas aos resíduos com logística reversa; VI.4 Indicadores de desempenho para os serviços públicos; VI.5 Ações específicas nos órgãos da administração pública; VI.6 Iniciativas para a educação ambiental e comunicação;</p>

	VI.7 Definição de nova estrutura gerencial; VI.8 Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos; VI.9 Forma de cobrança dos custos dos serviços públicos VI.10 Iniciativas para controle social; VI.11 Sistemática de organização das informações locais ou regionais; VI.12 Ajustes na legislação geral e específica; VI.13 Programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes; VI.14 Ações para mitigação das emissões dos gases de efeito estufa; VI.15 Agendas de implementação do plano; VI.16 Monitoramento e verificação de resultados.
--	--

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2011a), adaptado pela autora.

A introdução é a primeira etapa (Capítulo I, do Quadro 1) de elaboração do plano, à qual é composta pelos objetivos do PMGIRS e a pela descrição da metodologia participativa. Os instrumentos de participação são formados pelo Comitê Diretor, o qual é composto por representantes dos principais órgãos envolvidos e o por um Grupo de Sustentação, organizado pela sociedade. O processo participativo é fundamental para a execução do plano, a troca de informações e o diálogo terão papel estratégico e tornarão o plano mais efetivo (MMA, 2011a).

A segunda etapa para o desenvolvimento do plano é o diagnóstico, o qual se subdivide em dois capítulos: o diagnóstico geral do município e o específico dos resíduos sólidos. O diagnóstico geral (Capítulo II, do Quadro 1) deverá conter um painel descritivo com os principais aspectos do município e da região como a questão demográfica e a geografia regional. Utiliza-se dados confiáveis de fontes secundárias, por exemplo, no *website* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), poderão ser encontradas informações da geografia local como caracterização do clima dominante, os tipos de solo, o relevo, a altitude e o sistema hídrico da região. Estas informações podem ser apresentadas em mapas, gráficos e quadros. Além disso, são necessárias informações da situação do saneamento básico, situação geral dos municípios da região, conhecer a legislação ambiental local em vigor, assim como a estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial. Ainda, devem ser listadas as iniciativas de educação ambiental já desenvolvidas, caracterizando-as da melhor forma possível (MMA, 2011a).

O diagnóstico específico dos resíduos sólidos (Capítulo III, do Quadro 1) refere-se à descrição da situação atual dos resíduos sólidos no município, assim como de todas as etapas e procedimentos adotados para todos os tipos de resíduos que envolvam a coleta, transporte, segregação, acondicionamento, tratamento e disposição final. Conforme o guia de elaboração do MMA, (2011a) a melhor forma de viabilizar esta tarefa primordial para o plano é organizar um quadro de referência para sistematizar todas as informações, atribuindo as responsabilidades por cada tipo de resíduo sólido produzido. Aconselha-se que o levantamento dos dados e informações seja coletiva e distribuída entre os técnicos envolvidos.

No diagnóstico serão apontadas as carências e deficiências enfrentadas pelo município, por exemplo, ausência da coleta nas zonas rurais, inexistência de áreas licenciadas para as centrais de triagem dos resíduos recicláveis, ocorrência de pontos irregulares de disposição dos resíduos, entre outras. Diante das dificuldades, deverão ser identificadas e descritas iniciativas relevantes como as ações existentes de cooperativas ou associações de catadores, Organizações Não Governamentais (ONG), empresas com políticas ambientais e sociais, escolas e universidades as quais desenvolvam alguma atividade que envolvam a questão dos resíduos sólidos. Essencialmente, o diagnóstico deverá apresentar uma boa caracterização do município/região no geral com suporte nas legislações vigentes, deverá incluir também os problemas, as carências e os potenciais da região (MMA, 2011a).

Conforme o roteiro proposto (Quadro 1), a terceira etapa de elaboração do PMIGRS é o planejamento e ações, as quais deverão considerar, a partir dos cenários diagnosticados, a possibilidade de compartilhar instalações e equipamentos entre os municípios vizinhos. Se isso for possível, os grupos e setores de diferentes municípios devem agregar os setores gerenciais em uma equipe única, multidisciplinar e apta para o planejamento e execução consorciada da gestão intermunicipal ou microrregional.

É fundamental estabelecer as responsabilidades e atribuições da produção dos resíduos sólidos (Capítulo IV, Quadro 1). Após atribuídas as responsabilidades, será possível direcionar e proporcionar ações adequadas e específicas a cada setor. Conforme o Guia do MMA, (2011a) as responsabilidades podem ser atribuídas da seguinte forma:

- a) Órgãos públicos: são responsáveis pela limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares;
- b) Consumidores domiciliares: são responsáveis pela segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos conforme a sua classificação para assim destiná-los à coleta ou a devolução (logística reversa);
- c) Setores privados: especificamente das indústrias, serviços de saúde, mineradoras, construtoras, terminas de transporte entre outros, são responsáveis em elaborar o plano de gerenciamento e destinar o resíduo produzido, de acordo com o ramo da sua atividade.

Destaca-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos um dos princípios da PNRS, e que é atribuída aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores juntamente com os encarregados dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Todos estes setores devem ser interligados de maneira a diminuir o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, reduzindo os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental (BRASIL, 2010b).

O penúltimo capítulo (Quadro 1) trata das diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos sólidos, seguindo as exigências das Leis Federais Nº 12.305/2010 e Nº 11.445/2007. Diretrizes específicas precisam ser vistas como linhas norteadoras na elaboração do PMGIRS. A PNRS determina que sejam feitos esforços para a não geração, redução, reutilização, reciclagem, ou ainda utilização de tratamentos quando necessários e então à disposição ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). Atendendo a estes requisitos expostos nesta Lei Federal, são estabelecidas as diretrizes norteadoras, que podem ser implementadas, por exemplo, a coleta seletiva, a compostagem dos resíduos orgânicos, a segregação dos resíduos de construção civil e o incentivo à prática da logística reversa (MMA, 2011a).

Segundo o Guia do MMA, (2011a) as estratégias são consideradas a forma ou os meios de implementação, ou seja, adaptação de áreas para manejo local ou regional dos resíduos sólidos. Portanto podem ser:

- a) Áreas de Triagem e Transbordo (ATT): para de resíduos da construção civil, resíduos volumosos e de resíduos sólidos passíveis de logística reversa;
- b) Pontos de Entrega Voluntária (PEV): conhecidos como Ecopontos para acumulação temporária dos resíduos sólidos;
- c) Locais de Entrega Voluntária (LEV): que são sacolas, sacos, contêineres instalados em locais públicos ou privados monitorados para o recebimento de resíduos sólidos recicláveis;
- d) Galpões de triagem de recicláveis secos: local com estrutura e condições operacionais, definidas em regulamento;
- e) Unidades de compostagem/biodigestão: para os resíduos sólidos orgânicos: local com estrutura e condições operacionais, definidas em regulamento.

Estas instalações são na prática, a oferta de endereços físicos para armazenar temporariamente ou processar diferentes tipologias de resíduos impedindo o descarte indisciplinado e aleatório dos mesmos. Como recomendado pelo Guia, cidades com população até 25 mil habitantes, devem possuir no mínimo um PEV e ainda um aterro para resíduos de construção civil (MMA, 2011a).

As diretrizes e suas estratégias definirão as ações e os programas para atingir as metas estipuladas. As metas devem apontar a adequação das possibilidades e peculiaridades locais estabelecidas e serem executadas (MMA, 2011a). Ainda, poderá prever a revisão do documento a cada quatro anos, conforme descrito no Decreto Federal Nº 7.404/2010 de que a atualização ou revisão se dê, no mesmo período de elaboração dos planos plurianuais municipais.

Os programas e ações (Capítulo VI, do Quadro 1) definirão os agentes públicos e privados envolvidos e principalmente as ações necessárias para efetivação da política de gestão. É fundamental disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de resíduos, exigindo os planos de gerenciamento quando necessário. Para cada tipologia de resíduo diagnosticada será possível propor programas e ações que melhorem ou potencializem a gestão dos mesmos. Por exemplo, para os RSU orgânicos pode-se promover a compostagem doméstica, no caso dos resíduos de limpeza urbana é possível elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos

adequados para cada espécie. Desse modo, são previstas ações pontuais, as quais devem ser condizentes com a realidade do município. A educação ambiental é dita, como ação prioritária e essencial para a implantação da gestão integrada de resíduos sólidos (MMA, 2011a).

O último capítulo (Quadro 1) da terceira etapa, também trata de diretrizes, estratégias, programas e metas, porém são direcionadas para outros aspectos do plano. Além do que já foi exposto, deve ser definido: áreas para disposição final adequada (aterros sanitários); Implementação de iniciativas de logística reversa; Exposição dos indicadores, assim como é visualizado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Por fim, deve-se incorporar ações sustentáveis através da Agenda Ambiental das Administrações Públicas (A3P), o qual busca implantar os princípios socioambientais e ainda prevê ações sustentáveis para uma melhor gestão dos resíduos (MMA, 2011a).

O sistema de desenvolvimento do PMGIRS deverá garantir a inserção de mecanismos de controle social previstos em lei. A temática de planejamento precisa estar pautada nas audiências e conferências públicas para viabilizar e legitimar a discussão, principalmente em relação aos custos e cobranças exigida na prestação dos serviços. O plano deve abranger os custos de investimentos locais ou regionais e ainda a taxa de cobrança pelos serviços à população. As iniciativas de controle e educação ambiental social, ajustes na legislação se necessário, ações de mitigação de emissões atmosféricas de poluentes, a formação de agendas setoriais e finalizar com os cronogramas de implantação, monitoramento e revisão do plano, como prevê a legislação federal (MMA, 2011a).

2.4.2 Plano Simplificado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PSGIRS)

Os planos de gestão simplificados são baseados no Decreto Federal Nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei Nº 12.305/2010, e descreve no art. 51 em 14 itens, o conteúdo mínimo simplificado a ser adotado pelos municípios que se enquadrarem nos requisitos de elaboração do PSGIRS. Cabe salientar que a elaboração do plano em versão não simplificada é composta por 19 itens, e segue o exposto na PNRS (art. 19). Portanto, comparando o conteúdo mínimo dos dois planos citados, observa-se que ambos são praticamente iguais com exceção do PSGIRS, o qual possui, 5 incisos menos e ainda 3 são mais restritivos.

A Lei Federal Nº 12.305/2010 prevê em seu art. 19 “XIV - Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição [...]”. O Decreto Federal Nº 7.404/2010 Art. 51 “XI - Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos”. Notoriamente pode-se observar que o exigido no Decreto é menos abrangente, quando comparados os dois incisos da lei, pois não há a exigência de redução ou reutilização dos resíduos sólidos gerados.

Além disso, o PSGIRS exclui a formulação de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, não inclui programas e ações para a participação de cooperativas ou associações. Além disso, não traz como conteúdo mínimo os meios a serem utilizados para controle e fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33 e por último não faz o reconhecimento dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e devidas medidas saneadoras (BRASIL, 2010b).

O MMA, publicou no ano de 2016 um manual contendo orientações para elaboração de (PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes. O roteiro envolve o diagnóstico, prognóstico e programas e ações bem semelhantes ao exigido no PMGIRS, porém com as suas particularidades pelo plano ter um conteúdo exigido de maneira simplificado (MMA, 2016).

2.4.3 Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos (PGIRSCP)

A PNRS, o governo federal e os estados incentivam a formação de consórcios públicos para a gestão dos resíduos sólidos. Acredita-se que o que não foi cumprido individualmente (em cada município) poderá ser alcançado em conjunto, através de microrregiões, aglomerações urbanas ou consórcios intermunicipais. E assim, melhorar a qualidade da gestão pública dos resíduos sólidos no Brasil (MMA, 2010).

Segundo a Lei Nº 12.305/2010 no art.18 serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal ou então aqueles que se inserirem de forma

voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos. Além disso, é priorizado recursos aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas de baixa renda (BRASIL, 2010b).

Segundo o MMA, (2010 p. 2) “O consórcio institucionaliza a cooperação entre municípios (ou entre município e Estado), proporcionando que municípios (e o Estado) compartilhem o poder decisório;”. Neste caso é preciso formalizar uma equipe gerencial, com membros participantes de todos os municípios envolvidos para garantir que formulação e implantação do plano de gestão integrada em consórcio atenda às necessidades pontuais de cada município incluído participante (MMA, 2010).

Para esse tipo de plano de gestão, o MMA também oferece subsídio e apresenta em seu *website* na categoria “Consórcios”, manuais para o fomento dos consórcios públicos nas gestões municipais (MMA, 2020a). Destacando que diante da elaboração consorciada da gestão dos resíduos, não é necessário a elaboração do PMGIRS, desde que o plano atenda ao mesmo conteúdo mínimo previsto do PMGIRS (BRASIL, 2010b). Os consórcios públicos são amparados pela Lei Federal Nº 11.107 de 6 de abril de 2005, que por sua vez dispõem de normas gerais de contratação dos mesmos.

2.4.4 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

A Lei Federal Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que dispõem de diretrizes nacionais para o saneamento básico, trouxe como componentes do saneamento básico o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais. Esta lei introduziu metas para o manejo adequado dos resíduos sólidos e define a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Conforme consta no art. 19 (§ 1º) da Lei Nº 12.305/2010, o PMGIRS pode estar inserido no PMSB. Neste caso, deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais.

Sendo assim, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser específica para cada serviço e deve abranger como conteúdo mínimo, os seguintes itens, conforme descreve o art. 19: diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários,

epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, identificando possíveis fontes de financiamento; ações para emergências e contingências; mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007).

2.4.5 Novo marco legal do saneamento básico

Recentemente foi sancionada a Lei Federal Nº 14.026 de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico. Esta lei, altera a Lei Nº 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no Brasil e também atualiza a Lei Nº 12.305/2010, para tratar de prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2020).

O marco legal de saneamento básico, estabelece um novo prazo para o fim dos lixões no país, sendo essa a principal alteração referente aos resíduos sólidos. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada ainda no ano de 2020, nos municípios que não elaboraram planos de resíduos sólidos, com prazo até 31 de dezembro deste ano. Para os municípios com planos elaborados, o prazo é 2 de agosto de 2021 para capitais e regiões metropolitanas e 2 de agosto de 2022, para cidades com mais de 100 mil habitantes. Nos municípios entre 50 e 100 mil habitantes, os lixões devem ser eliminados até 2 de agosto 2023 e em cidades com menos de 50 mil habitantes, o prazo é 2 de agosto de 2024 (BRASIL, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta dos dados e informações necessários para este estudo iniciou por meio de uma conversa com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município onde foi possível apresentar os objetivos do estudo e esclarecer quais os dados seriam fundamentais para o seu desenvolvimento. Então, sob orientações do secretário, a Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo, juntamente com a coordenação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária emitiu um Requerimento (pedido formal), solicitando a autorização da discente, para elaboração do estudo, bem como para ter o acesso às informações e dados necessários.

O Requerimento foi protocolado na secretaria da Prefeitura Municipal de Giruá/RS (Protocolo Nº 3.667/2019) pela discente, em 26 de agosto de 2019 e aprovado em 5 de setembro. Após a formalização, iniciaram os contatos com os gestores municipais responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos.

3.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS E INFORMAÇÕES

A obtenção das informações relativas à legislação municipal, operacionalização do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos e demais aspectos pertinentes à limpeza urbana, existente no município foi feita através de uma análise quantitativa e qualitativa envolvendo documentos oficiais do município, conversas, formulários de pesquisa e visitas técnicas, executadas no período de novembro de 2019 e junho de 2020. Além disso, para o enriquecimento das informações e dados reunidos, buscou-se o contato através de e-mail e telefonemas com as empresas parceiras ou contratadas pela prefeitura para a prestação de serviços referentes a gestão municipal dos resíduos sólidos.

Segundo PROETTI, (2017) a pesquisa qualitativa permite que pesquisador mantenha contato direto e interativo com o objeto de estudo para assim descrever, entender e interpretar fatos. A pesquisa quantitativa visa enumerar e medir eventos de forma precisa e objetiva. Logo, as duas formas de pesquisa podem ser utilizadas simultaneamente, para entender a importância de um fato pela sua origem, constituição e desenvolvimento ou para quantificar sua estrutura de constituição em relação ao tempo e assim projetar ações futuras.

A aquisição dos dados foi dividida em três etapas: elaboração dos formulários de pesquisa, a obtenção dos dados e a análise e por último a interpretação dos dados e informações com base nas legislações ambientais e referências bibliográficas. Os formulários de pesquisa, apresentados nos Apêndices A, B e C foram elaborados com perguntas descritivas abertas com intuito de obter o máximo de detalhamento possível sobre o objeto de estudo, cuja responsabilidade de gestão foi atribuída ao poder público municipal.

Na segunda etapa foi realizada a aquisição dos dados e informações conforme as atribuições de cada secretaria municipal e tipo de resíduo. A Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos é responsável pela gestão dos RSU no município de Giruá, os dados foram obtidos com o secretário municipal. No Quadro 2, observa-se o cronograma das atividades realizadas junto à secretaria de obras.

Quadro 2 - Cronograma de execução das coletas de dados realizadas na Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos.

Data	Atividade	Assunto
20 de novembro 2019.	- Aplicação questionário (Apêndice A).	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
15 de maio de 2020.	- Análise documental.	Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC), complementação dos dados.
9 de junho de 2020.	- Visita técnica; - Registro fotográfico. - Aplicação de questionário (Apêndice B);	Cooperativa de Reciclagem Cooperando pela Vida - Coopervida.
9 de junho de 2020.	- Visita técnica; - Registro fotográfico.	Central de transbordo e triagem dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente é responsável pela divulgação das campanhas de recolhimento do óleo de cozinha usado e dos resíduos eletrônicos. Quem respondeu aos questionamentos foi o secretário municipal e a licenciadora municipal responsável pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente. O Quadro 3, apresenta o cronograma das atividades realizadas junto ao departamento ambiental do município.

Quadro 3 - Cronograma de execução das coletas de dados realizadas na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

Data	Atividade	Assunto
16 e 18 de maio de 2020.	- Aplicação de questionário (Apêndice C); - Análise documental (Projeto e legislações do programa “Óleo na pia não!”).	Programa municipal “Óleo na pia não!”.
20 de maio de 2020.	- Conversa por telefone, com a Empresa Ecoóleo de Horizontina/RS.	Programa municipal “Óleo na pia não!” (complementação das informações).
20 de maio de 2020.	- Aplicação questionário (Apêndice C).	Campanha de Recolhimento dos Resíduos Eletrônicos
21 de maio de 2020.	- Conversa por telefone e e-mail com a Empresa Natusomos de Horizontina/RS.	Resíduos Eletrônicos (complementação das informações).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Sendo assim, após a aquisição de todas as informações e dados iniciou-se (última etapa) a análise, categorização e interpretação dos dados levando em consideração principalmente as definições descritas na Lei Federal Nº 12.305/2010 e demais documentos oficiais e legislações específicas, destaca-se: o Plano Municipal de Saneamento Básico de Giruá/RS, (2014), o Plano Estadual dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio grande do Sul, (2014) e o Projeto do Programa “Óleo na pia não!”. O levantamento bibliográfico foi realizado nos *sites* oficiais do MMA, SNIS, ABRELPE e demais estudos ou fontes disponíveis em *sites* de busca digital. Considerou-se os dados publicados dos últimos 10 anos no período de 2010 a 2020.

Tendo em vista a classificação descrita na PNRS (BRASIL, 2010b) sobre a origem dos resíduos sólidos, no presente trabalho não foi realizada a análise preliminar da gestão para os resíduos sólidos oriundos: dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, agrossilvopastoris, dos serviços de transportes e da mineração. Sendo esta, portanto, uma parte que necessitará ser futuramente inserida para que o PMGIRS seja finalizado e devidamente implementado no município de Giruá.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões foram organizados com base no roteiro de elaboração dos PMGIRS proposto no “Guia para elaboração dos planos de gestão dos resíduos sólidos” do Ministério do Meio Ambiente, (2011) e apresentado no Quadro 1. Diante da complexidade de elaboração do PMGIRS não foi possível abranger todas as etapas descritas neste Guia. Sendo assim, este estudo apresenta uma análise preliminar limitada aos dados e informações obtidas.

A primeira e a segunda sessões elaboradas (itens 4.1 e 4.2) fazem parte conteúdo referentes à “Etapa 2 - Diagnóstico” (Quadro 1). O item 4.1 aborda as principais características do local do estudo e contempla os seguintes tópicos: Aspectos socioeconômicos; Situação do saneamento básico; e Legislação local em vigor, os quais estão descritos no “Capítulo II: Aspectos gerais do município” do Quadro 1.

A segunda sessão (item 4.2) aborda uma análise preliminar da situação atual da gestão dos resíduos sólidos de acordo com cada tipologia. Refere-se ao “Capítulo III: Situação dos resíduos sólidos” e envolve os seguintes tópicos: Dados gerais e caracterização dos resíduos; Coleta e transporte; Destinação final; Carências e deficiências (dificuldades de gestão); e as Iniciativas relevantes, já executadas.

A última sessão (item 4.3) está composto por programas e ações básicas, baseadas nos aspectos positivos e negativos averiguados durante a análise preliminar da gestão dos resíduos sólidos. Esta sessão engloba a “Etapa 3 – Planejamento e ações” do mesmo quadro, mais especificamente dois tópicos descritos no último capítulo: as Iniciativas para a educação ambiental e comunicação e os Programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes. Destaca-se que as etapas não foram elaboradas exatamente iguais as propostas apresentadas no Guia.

4.1 ANÁLISE PRELIMINAR GERAL DO MUNICÍPIO DE GIRUÁ/RS

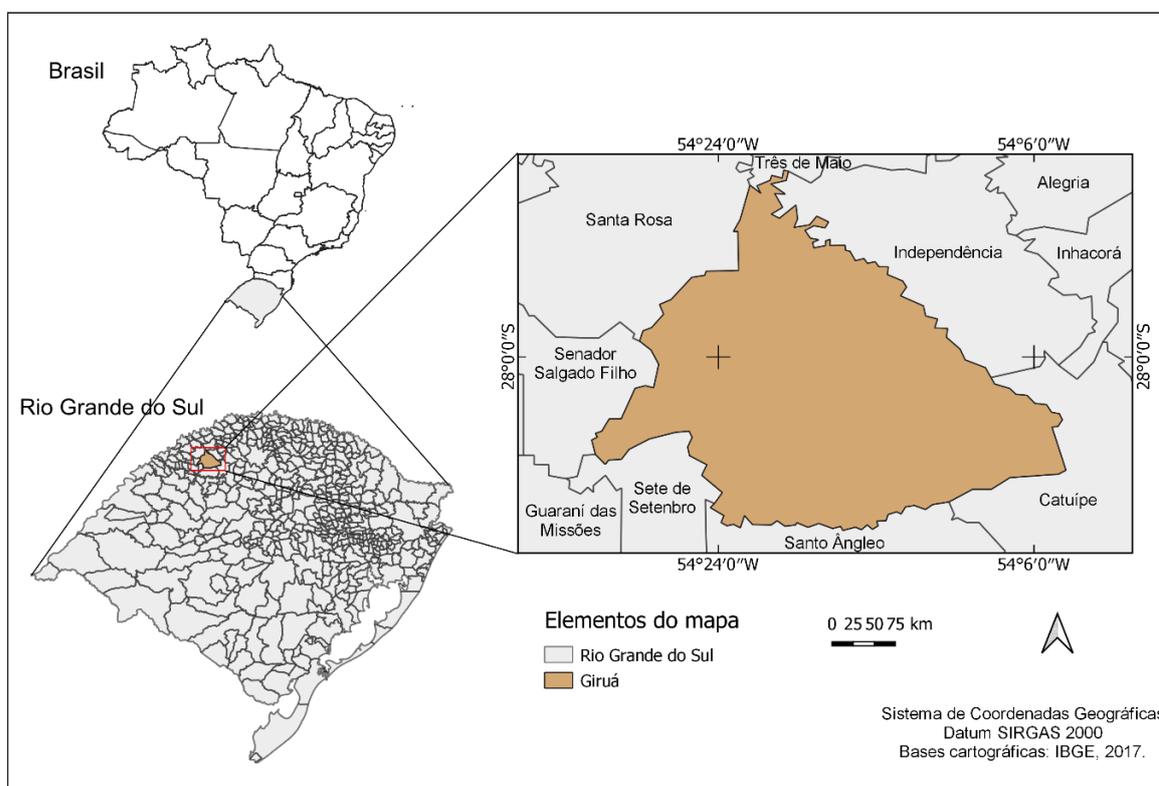
Nesta sessão são especificados os principais aspectos do município através de dados demográficos e das características geográficas do território (hidrologia, clima, solo, fauna e flora). Ainda, são descritas as informações sobre o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e por último as legislações municipais vigentes correlacionadas ao tema.

4.1.1 Caracterização da área de estudo

O município de Giruá localiza-se na Mesorregião Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), a população estimada pelo IBGE em 2020 é de 15.863 habitantes. Seu território possui área equivalente à 857,059 km² e a densidade demográfica é igual a 95,5 habitante/km² (IBGE, 2010).

A zona urbana municipal é dividida em 17 bairros, são eles: Canova, Zimpel, Herberto Schneider, Prestes, Santa Fé, Hortêncio, Santa Rita, Leimann, São José, Mucha, Nova, Santo Antônio, Promorar, Morada do Sol, Moura, Seger e Centro. A zona rural é dividida em 8 distritos: Sede, Mato Grande, Cândido Freire, XV de novembro, São Paulo das Tunas, Vila dos Mellos, Rincão Maciel e Boca da Picada.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Giruá/RS.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O Produto Interno Bruto (PIB) per capita municipal no ano de 2017 foi de R\$ 37.315,75, com esse valor Giruá ocupa a 153^o posição do total de 497 municípios do Rio Grande do Sul (IBGE, 2017). A economia predominantemente é a agropecuária,

ao todo são 67 mil hectares agricultáveis, sendo que as principais culturas são a soja, trigo, linhaça, milho, canola e girassol. A boa produtividade agrícola sustenta a cada safra o título de “Capital da produtividade” para o município (GIRUÁ, 2019a). Segundo Popov, (2020) o município de Giruá ocupa a 18ª posição da lista de maiores produtores de soja no sul do Brasil, com safra de 214 mil toneladas.

Na Tabela 3, observa-se o número de habitantes nos três últimos censos do IBGE realizados nos anos 1991, 2000 e 2010. Segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2010, cerca de 70,86 % da população é urbana e 29,14 % da população é rural, sendo que a maior taxa de urbanização foi neste mesmo ano.

Tabela 3 - População giruaense nos três últimos censos demográficos do IBGE.

População	Ano		
	1991	2000	2010
Urbana	12.862	13.257	12.097
Rural	6.893	5.492	4.168
Total	19.755	18.749	17.075
Taxa de urbanização (%)	65,12	70,71	70,86

Fonte: Censo demográfico, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGEa).

Considerando a variação no total da população de 1991 para o ano 2000 é negativa, ou seja, a uma redução de 5,09 %. De 2000 para 2010, o decréscimo é maior, 8,93 %, o que indica que o município ao longo dos anos vem diminuindo o número total de habitantes. A população urbana apresentou um acréscimo no ano de 2000, já a população rural diminuiu a cada censo.

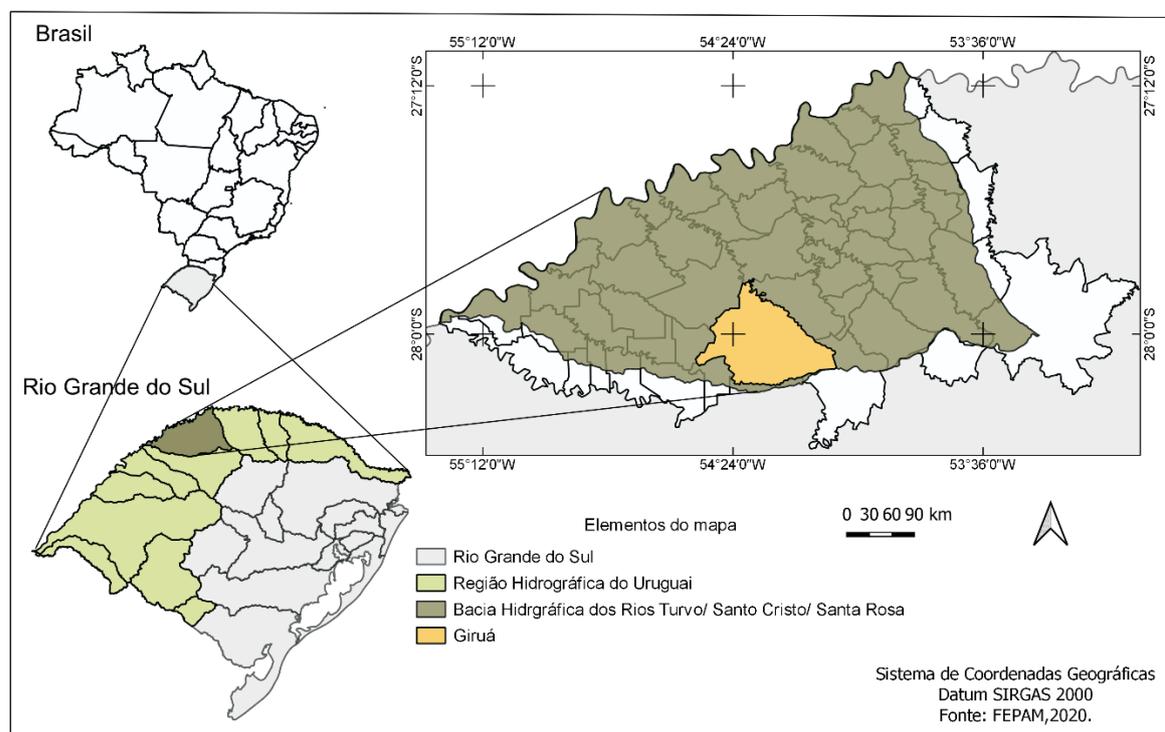
4.1.2 Hidrologia

Giruá pertence a Região Hidrográfica do Uruguai, essa região abrange os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O principal uso consuntivo desta região hidrográfica é para a irrigação, que representa 82 % da demanda total o restante é utilizado nas indústrias e para o abastecimento público (ANA, 2015).

Conforme a Figura 2, todo o território giruaense pertence a Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, localizada ao norte-noroeste do estado. A bacia hidrográfica abrange 55 municípios e drena uma área equivalente a 10.753,83 km². Os principais cursos d'água são: Amandaú, Buricá, Comandaí, Lajeado Grande,

Santo Cristo, Santa Rosa, Turvo e outros afluentes menores que drenam suas águas diretamente para o Rio Uruguai (FEPAM, 2020).

Figura 2 - Mapa de localização hidrográfica do município de Giruá/RS.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

As principais demandas de água nesta bacia hidrográfica estão voltadas para a agropecuária. Entre as atividades agrícolas destaca-se o cultivo de soja, trigo e milho e ainda, a suinocultura e bovinocultura de leite em pequenas e médias propriedades. O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo foi criado pelo Decreto Estadual Nº 41.325 de janeiro de 2002 e instalado em 6 de junho de 2002 (FEPAM, 2020).

No município de Giruá, os principais cursos d'água são os rios Santa Rosa, Comandaí, Cascavel, Santo Cristo, Arroio Giruazinho, Lajeado Laranjeira, entre outros. As próprias características do solo da região e sobretudo o avanço das áreas agricultáveis, favorecem o escoamento superficial, o que reflete em um baixo tempo de concentração nestas sub bacias (GIRUÁ, 2014).

4.1.3 Clima

Segundo o Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul, (2020b) o clima do Rio Grande do Sul é temperado do tipo subtropical classificado como mesotérmico úmido. As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos rigorosos com a ocorrência de geadas. Na região que está localizado o município de Giruá, as temperaturas médias variam entre 18 e 20 °C e precipitação média anual varia de 1.800 e 1.900 milímetros.

4.1.4 Solo

Conforme o Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA) do IBGE, (2020) no município de Giruá, o solo é predominantemente do tipo Latossolo Vermelho Distroférico (LVdf). Somente uma pequena parcela a norte de seu território é formada por solo Cambissolo Háptico Eutroférico (CXvef).

Latossolos são solos profundos de textura argilosa e em avançado estágio de intemperização. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, sedimentos ou terraços fluviais antigos. Normalmente, constituem um relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso (SANTOS *et al*, 2018). Estes solos, denominados latossolos vermelhos, são importantíssimos pelo seu elevado potencial agrícola, sendo responsáveis por grande parcela da produção agrícola nacional (IBGE, 2015).

Solos do tipo Cambissolo caracterizam-se pelo alto teor de ferro e pela textura argilosa. Possuem grande variação quanto à profundidade, ocorrendo desde rasos a profundos, além de apresentarem grande variabilidade também em relação às demais características. Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe dos Latossolos (IBGE, 2015).

4.1.5 Fauna e Flora

O Estado do Rio Grande do Sul é dividido por dois grandes biomas, a Mata Atlântica e o Pampa. A Mata Atlântica se estende por cerca de 37 % do território o restante 63 % é ocupado pelo Bioma Pampa, cuja ocorrência no Brasil é restrita ao

Rio Grande do Sul (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2020a). O município de Giruá está inserido no Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019). Segundo o Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA) do IBGE (2020), Giruá está localizado em região fitoecológica de contato com Estepe e Floresta Estacional Decidual.

Atualmente, cerca de 10 % do território municipal é coberto por matas nativas e exóticas. As principais causas da perda de vegetação nativa são o uso inadequado dos recursos naturais e o avanço da monocultura intensiva. A fauna em ambientes florestais remanescentes é composta principalmente por: gambás, tamanduás, mão-pelada, quati, veado-virá, tatus, zorrilhos, caturrita, sabiá, trinca-ferro, corujas, canários, lagartos e serpentes (GIRUÁ, 2014).

4.1.6 Abastecimento de água

A água que abastece o município de Giruá é subterrânea. Nas áreas urbanas a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) é responsável pela captação, tratamento e pela distribuição da água potável. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico de Giruá (2014), a captação da água para abastecimento urbano é feita com bombas submersas em poços escavados, sendo 10 poços ativos. Dos 10 poços operantes, em 5 deles a água é aduzida para um reservatório, o qual faz parte de um sistema integrado, onde ocorre o tratamento. A boa qualidade inicial da água subterrânea permite que sejam executados somente processos de tratamento por desinfecção e fluoretação. Na outra metade dos poços, a água é aduzida diretamente para a rede de distribuição, sendo que o tratamento acontece no próprio poço escavado.

O monitoramento da qualidade da água tratada e distribuída no município, segue normas do Ministério da Saúde para a potabilização. O sistema instalado para o abastecimento de água urbano distribui cerca de 101.820 m³ de água mensalmente. A capacidade máxima de reservação é de 700 m³, distribuídos em três reservatórios (GIRUÁ, 2014).

Ainda de acordo com o PMSB de Giruá/RS elaborado em 2014, nas áreas rurais o abastecimento de água é feito por poços artesianos, os quais são administrados pelo município ou por associações de moradores. Entretanto, existem sistemas de abastecimento individuais de fontes subterrâneas ou superficiais independentes (GIRUÁ, 2014).

4.1.7 Esgotamento sanitário

Segundo o PMSB de 2014, em relação a coleta e tratamento de esgoto sanitário, o município de Giruá não conta com sistema coletivo de coleta e/ou tratamento de esgoto. Portanto, são adotados sistemas individuais em cada residência (GIRUÁ, 2014).

Segundo dados IBGE do último censo demográfico em 2010, existem 5.758 domicílios no município de Giruá. Destes 84,28 % utilizam fossa rudimentar, 13,06 % fossa séptica, 2,43 % dos domicílios utilizam rede geral de esgoto pluvial, vala, rio, lago ou outro tipo de escoadouro. Os domicílios que não possuem instalação sanitária, correspondem a 0,23 % do total de domicílios (IBGE, 2010b).

4.1.8 Legislações municipais

O PMSB do município de Giruá, foi elaborado em 2014, a partir de uma comissão de funcionários públicos. Esse documento é composto pelo diagnóstico e avaliação dos serviços nos quatro principais eixos o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem. O plano dispõe de artifícios para o acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações previstas, em um horizonte de 20 anos. A revisão do PMSB, foi estabelecida para no mínimo dois anos e máximo de quatro anos (GIRUÁ, 2014). No entanto, não existem versões revisadas ou atualizadas do PMSB disponíveis.

A Lei Municipal N° 4.951 de 18 de novembro de 2013, institui o Plano Diretor do Município de Giruá/RS. A “Subseção III” da referida lei municipal, trata da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O art. 102 apresenta os instrumentos básicos para os sistemas de gerenciamento dos RSU, são eles:

Art. 102 Os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos terão como instrumentos básicos, planos e projetos específicos de coleta, transporte, transbordo, tratamento, e destinação final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, a serem licenciados pelo órgão ambiental do Estado, tendo como metas a redução da quantidade de resíduos gerados e o perfeito controle de possíveis efeitos ambientais.

§ 1º Fica vedada a descarga ou depósito de forma indiscriminada de resíduos sólidos no solo e em corpos d'água.

§ 2º A acumulação temporária de resíduos sólidos de qualquer natureza somente será tolerada, caso não ofereça risco de poluição ambiental, mediante autorização prévia do órgão ambiental competente.

§ 3º Compete ao Setor de Obras o Gerenciamento dos sistemas de limpeza urbana e de resíduos sólidos do município (GIRUÁ, 2013).

O Quadro 4 destaca as principais leis e decretos municipais referentes ao tema.

Quadro 4 - Legislações municipais vigentes referentes ao tema gestão dos RSU.

Documento jurídico	Descrição
Lei Municipal Nº 2.862, de 26 de outubro de 2004.	Dispõe sobre a política ambiental de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Lei Municipal Nº 4.951 de 18 de novembro de 2013.	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Giruá/RS, que ordena o território e as políticas setoriais e dá outras providências.
Lei Municipal Nº 4.952, de 18 de novembro de 2013.	Institui o Código de Posturas do Município de Giruá - RS e dá outras providências.
Decreto Municipal Nº 1.250, de 6 de novembro de 2017.	Cria o programa municipal “Óleo na pia não!”.
Decreto Municipal Nº 1.365/2018	Altera o Decreto Municipal Nº 1.250/2017 do programa “Óleo na pia não!”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE GIRUÁ/RS

Esta sessão apresenta a situação atual dos resíduos sólidos no município de Giruá. Estão detalhadas todas as etapas e procedimentos referentes a gestão dos resíduos sólidos já implantados no município. A análise preliminar foi dividida conforme a tipologia dos resíduos analisadas neste estudo, sendo elas: Resíduos Sólidos Urbanos (4.2.1), Resíduos Sólidos de Construção Civil (4.2.2), Resíduos Sólidos Especiais (4.2.3) e os Resíduos Sólidos passíveis de Logística Reversa (4.2.4). O último item do diagnóstico (4.2.5), foi inserido para descrever a situação das ações de educação ambiental implementados no município.

4.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Para o diagnóstico dos RSU considera-se todos os resíduos produzidos nas atividades domésticas em residências urbanas, ainda inclui os resíduos de limpeza

urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas entre outros serviços (BRASIL, 2010b). A coleta seletiva dos RSU, é considerada a coleta de resíduos sólidos que foram previamente separados pelo gerador, de acordo com sua constituição ou composição. Após o acondicionamento devem os RSU serem dispostos para coleta em dia específico e por tipologia, conforme o roteiro semanal ou mensal.

Não foi possível obter os dados de geração e composição gravimétrica dos RSU gerados no município de Giruá. Contudo, conforme dados do PERS-RS de 2014, estima-se que a taxa de geração de RSU em Giruá é igual a $0,650 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, este valor é considerado para municípios gaúchos com população inferior a 50 mil habitantes. Nesta mesma faixa populacional a composição gravimétrica média dos RSU gerados é composta por 65 % de matéria orgânica, 20 % de materiais recicláveis e somente 15 % são considerados rejeitos (PERS-RS, 2014).

No município de Giruá a massa coletada de RSU per capita é de $0,560 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ (SNIS, 2019). Comparando os dados de geração obtidos no PERS-RS ($0,650 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), tem-se que $0,090 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ dos RSU gerados não são coletados. Embora os dados sejam provenientes de diferentes fontes (publicadas em diferentes anos), é provável que exista diferença entre o que é gerado e o coletado. Isto deve-se principalmente à ausência da coleta seletiva em toda a área rural do município.

O sistema de coleta seletiva foi introduzido no município no ano de 2011, impulsionado pela instalação de uma cooperativa de reciclagem e de um aterro sanitário. Levando em consideração a gestão dos RSU e suas peculiaridades o diagnóstico nesta categoria foi subdividido em três itens: rejeitos, recicláveis secos e os de limpeza urbana.

4.2.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): rejeitos

Os principais resíduos orgânicos produzidos nas residências são constituídos por restos oriundos do preparo dos alimentos, parte de frutas (cascas e sementes), restos de legumes, erva-mate, filtro de café, entre outros. A matéria orgânica ou úmida dos resíduos produzidos pode ser reciclada em sistemas de compostagem.

São considerados rejeitos, aqueles resíduos provenientes das atividades de higiene, bem como embalagens sujas e restos de alimentos cozidos. Os rejeitos não

são passíveis de reciclagem, portanto demandam um local ambientalmente adequado para sua disposição final que evite quaisquer danos à saúde pública e ainda minimize os impactos ambientais (BRASIL, 2010b).

No presente trabalho, resíduos orgânicos e rejeitos foram agregados na mesma categoria e são citados somente como "rejeito", pois não há segregação dos mesmos pelos municípios.

Coleta e transporte

Atualmente a coleta seletiva abrange toda a área urbana do município e também as localidades rurais descritas no Quadro 5. O sistema de coleta seletiva adotado é o de "porta em porta", portanto, os rejeitos devem ser segregados e acondicionados pelos municípios em sacolas, sacos plásticos ou caixas de papel. Após o acondicionamento, os rejeitos necessitam ser depositados em frente as residências, no comércio ou em pontos de coleta (respeitando o roteiro semanal de recolhimento). Para isso o mais adequado, é utilizar lixeiras (individuais ou coletivas) ou então alocar os resíduos no chão em local estratégico para evitar a dispersão dos resíduos. O recolhimento é realizado de segunda a sábado, incluindo os feriados com exceção somente dos domingos, conforme roteiro ilustrado no Quadro 5.

O município de Giruá possui contrato com uma empresa privada para realizar a coleta e o transporte dos rejeitos diretamente ao aterro sanitário instalado no município. Informações complementares tais como, número de funcionários, tipo e quantidade de caminhões utilizados foram solicitadas, porém, a empresa não se manifestou.

De acordo com as informações fornecidas pelo gestor municipal responsável pela gestão dos resíduos sólidos, em Giruá são coletadas aproximadamente 8.000 kg.dia⁻¹ de rejeitos, equivalente a 0,504 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹ (considerando a população de 15.863 habitantes estimada pelo IBGE para o ano de 2020). Não foi possível obter os valores exatos de coleta diária destes resíduos, o valor obtido trata-se de uma média geral e não um representa período (mês ou ano) específico.

Quadro 5 - Roteiro semanal da coleta seletiva dos resíduos orgânicos e rejeitos.

Dia da semana	Zona urbana	Zona rural
Segunda, quarta e sexta-feira	Centro e Bairros da Zona Norte (Herberto Schneider, Mucha, Leimann, Promorar, São José, Prestes, Zimpel e Canova)	Coopeixe, Pesque e Pague Havaí, Italac, SAGI e Rincão dos Coimbras (Warpol).
Terça, quinta e sábado	Centro e Bairros da Zona Sul (Santa Fé, Nova, Santa Rita, Moura, Seger, Morada do Sol, Santo Antônio e Hortêncio)	-

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

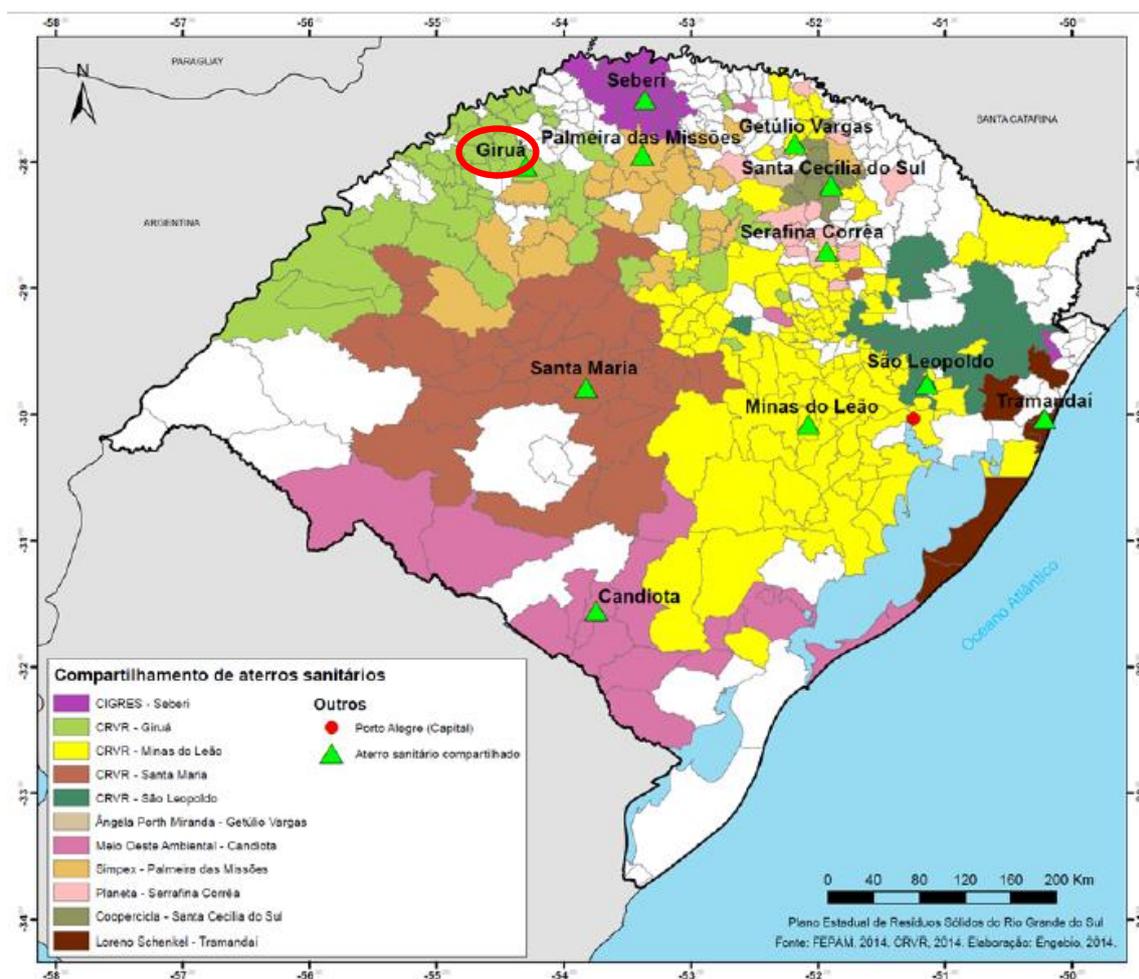
Destino final

A Companhia Riograndense de Valorização dos Resíduos (CRVR) é a empresa responsável pela instalação do aterro sanitário no município de Giruá. O aterro localiza-se no interior do município, ocupa uma área de 20 hectares. Com capacidade licenciada para receber 500 toneladas.dia⁻¹ de RSU, a implantação da central regional em Giruá, viabilizou a disposição final ambientalmente adequada para toda Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (CVRV, 2020b).

Os aterros sanitários são considerados umas das formas ambientalmente corretas para a destinação final dos RSU ou industriais. Para isso, as estruturas físicas, bem como a operação destes empreendimentos devem estar de acordo com os princípios da engenharia e as legislações específicas. De modo a garantir o confinamento seguro dos resíduos, e além disso proteger o meio ambiente e a saúde pública (CRVR, 2020a).

Conforme o PERS, (2014) a CRVR atua em quatro centrais regionais localizadas nos municípios de Giruá, Santa Maria, São Leopoldo e Minas do Leão. O aterro sanitário de Giruá atende cerca de 5,10 % da população do estado, abrangendo 51 municípios gaúchos. Na Figura 3, observa-se em destaque somente os municípios sede dos aterros sanitários e em cores diferentes aqueles que compartilham os aterros sanitários no estado, assim, tem-se a ideia de abrangência (municípios em verde) do aterro instalado em Giruá.

Figura 3 - Compartilhamento de aterros sanitários no Rio Grande do Sul.



Fonte: Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (PERS-RS), 2014.

Conforme a tabela de preços disponível no site da CRVR, na Unidade de Giruá/RS o custo médio é de R\$ 124,00 por tonelada de RSU depositada no aterro, esse preço é válido até o final de 2020 e pode variar conforme o contrato firmado com cada município (CRVR, 2020c). Considerando-se o valor tabelado (R\$ 124,00) para o ano de 2020 a produção diária de 8 toneladas ($8.000 \text{ kg}\cdot\text{dia}^{-1}$), são gastos R\$ 992,00 diários, somente com a disposição dos resíduos orgânicos e dos rejeitos.

Além disso, considerando dados divulgados pelo SNIS, (2019) e a população de 15.863 habitantes (IBGE, 2020) estima-se que o custo público diário com a gestão dos RSU em Giruá, é de aproximadamente R\$ 2.605,87. Parte da taxa referente aos serviços de coleta e destinação dos resíduos sólidos é paga pelos municípios junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Dificuldades encontradas na gestão dos rejeitos

O custo elevado com transporte e a disposição são os principais desafios da gestão pública a respeito dos resíduos orgânicos e dos rejeitos. Visto que, não há nenhum programa municipal que fomente a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos. Promover ações para compostagem doméstica dos resíduos orgânicos pode ser vantajoso, uma vez que diminui a massa de resíduos coletados e conseqüentemente o valor pago ao aterro sanitário.

4.2.1.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): recicláveis secos

Os resíduos recicláveis secos são aqueles enviados às centrais de triagem, que após processados retornam para o ciclo produtivo. Os principais resíduos secos recicláveis domésticos produzidos são: papéis (revistas, jornais, cadernos, caixas de papelão), plásticos (garrafas pet, embalagens de massas e biscoitos, garrafas de produtos de limpeza entre outros), alumínio (latas de bebidas e sucatas ferrosas) e o vidro.

A coleta, transporte e a triagem dos resíduos recicláveis secos gerados no município de Giruá é realizado pela Cooperativa de Reciclagem Cooperando pela Vida – Coopervida, a qual é contratada pela administração municipal.

Coleta e transporte

A coleta dos resíduos sólidos recicláveis no município de Giruá é executada em seis dias da semana com exceção de domingos e feriados (Quadro 6) os dias são alternados com a coleta dos rejeitos. Sendo que, é responsabilidade dos munícipes segregar, acondicionar e depositar para coleta através do sistema de coleta “porta a porta” o mesmo sistema já relatado para os rejeitos. Para realizar a coleta e transporte dos resíduos recicláveis são designados funcionários da própria cooperativa, que utilizam um caminhão do tipo baú e uma camionete.

Quadro 6 - Roteiro semanal da coleta dos resíduos recicláveis secos.

Dia da semana	Zona urbana	Zona rural
Segunda, quarta e sexta-feira	Centro e Bairros da Zona Sul (Santa Fé, Nova, Santa Rita, Moura, Seger, Morada do Sol, Santo Antônio e Hortêncio)	-
Terça, quinta e sábado	Centro e Bairros da Zona Norte (Herberto Schneider, Mucha, Leimann, Promorar, São José, Prestes, Zimpel e Canova)	Coopeixe, Pesque e Pague Havaí, Italac e SAGI.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

De acordo com os dados obtidos com a cooperativa Coopervida, em média no município de Giruá são coletadas entre 900 e 1.500 kg.dia⁻¹ de resíduos recicláveis secos. A Tabela 4 ilustra os dados referentes ao mês de abril de 2020, os valores representam a quantidade segregada diariamente baseados nos resíduos sólidos recicláveis que chegam até a cooperativa, bem como a massa *per capita* coletada correspondente a população estimada de 15.863 habitantes para o mesmo ano (IBGE, 2020).

No mês de abril de 2020 foram coletados 903,33 kg.dia⁻¹ (equivalente a 0,0569 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹) destes, somente 502 kg.dia⁻¹ foram reciclados. Isso significa que 401,33 kg.dia⁻¹ (44,43 %), ou seja, quase a metade dos resíduos oriundos da coleta seletiva no município, não puderam ser reaproveitados e conseqüentemente foram enviadas para o aterro sanitário.

Tabela 4 - Quantidade de resíduos recicláveis secos correspondentes ao mês de abril de 2020.

Resíduos	Quantidade segregada (kg.dia ⁻¹)	Quantidade segregada (kg.hab ⁻¹ .dia ⁻¹)	Porcentagem (%)
Resíduos recicláveis	502,00	0,0316	55,57
Resíduos não recicláveis	401,33	0,0253	44,43
Total	903,33	0,0569	100,00

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Além da cooperativa Coopervida, existem três catadores autônomos que realizam a coleta dos resíduos recicláveis secos principalmente no comércio. Os quais, atuam por conta própria, portanto não foi possível quantificar a massa de

resíduos coletada por eles. Salienta-se que apenas um deles possui autorização ambiental para a execução da atividade.

Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis secos

A composição gravimétrica dos resíduos recicláveis secos após a triagem é especificada na Tabela 5, considera-se a massa de resíduos recicláveis segregados por dia e *per capita*. Pode-se observar que do total 502 kg.dia⁻¹ (0,0316 kg.habitante⁻¹.dia⁻¹) de resíduos processados na cooperativa em abril de 2020, 36,19 %, ou seja, pouco mais de um terço é composto por papelão (110 kg.dia⁻¹) ou papel (71,67 kg.dia⁻¹). Na categoria dos plásticos destaca-se o tipo PET (Politereftalato de Etileno) que representa 11,55 % (58 kg.dia⁻¹) do total de resíduos segregados. O plástico do tipo PVC (Policloreto de Vinila) corresponde a apenas 0,46 % (2,33 kg.dia⁻¹) dos materiais processados na cooperativa.

Tabela 5 - Quantidade de materiais recicláveis processados diariamente e per capita na cooperativa em abril de 2020.

Resíduo	Quantidade segregada (kg.dia⁻¹)	Quantidade segregada (kg.hab⁻¹.dia⁻¹)	Porcentagem (%)
Papéis	171,67	0,0114	36,19
Papelão	110,00	0,0069	21,91
Papel	71,67	0,0045	14,28
Plásticos	195,33	0,0124	38,89
Plástico tipo PET	58,00	0,0037	11,55
Sucata PEAD	53,33	0,0034	10,62
Sucata PEBD colorido	36,67	0,0023	7,30
Sucata PP	24,67	0,0016	4,91
Sucata PEBD cristal	20,33	0,0013	4,05
SucataPVC	2,33	0,0001	0,46
Metais	22,66	0,0014	4,52
Sucata ferrosa	13,33	0,0008	2,66
Alumínio	9,33	0,0006	1,86
Outros	102,33	0,0065	20,40
Vidro	73,33	0,0046	14,61
Tetrapak	18,33	0,0012	3,65
Rafia (sacos big-bag)	10,67	0,0007	2,12
Total	502,00	0,0316	100,00

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O processo de triagem dos materiais recicláveis leva em consideração as exigências das empresas recicladoras que irão comprar o material. Para facilitar a compreensão dos resíduos categorizados acima, o Quadro 6 descreve cada material e sua categoria, conforme a composição física ou química de cada resíduo.

Quadro 7 - Caracterização das categorias dos materiais recicláveis comercializados na Cooperativa Coopervida.

Material	Categoria	Descrição
PAPEL	Papeis em geral	Livros, cadernos, folhas de rascunho, jornais, revistas, embalagens de ovos e outros.
	Papelão	Caixas de papelão.
PLÁSTICO	Garrafas PET (Politereftalato de Etileno)	Garrafas de refrigerante, sucos, chás entre outras.
	Sucatas PEAD (Polietileno de Alta Densidade)	Embalagens de cosméticos, tubos para líquidos e produtos químicos e de limpeza.
	Sucata PEBD (Polietileno de Baixa Densidade)	Embalagens de alimentos, sacos industriais, sacos para lixo, lonas agrícolas, filmes flexíveis para embalagens e rótulos de brinquedos.
	Sucata PP (Propileno)	Embalagens de massas e biscoitos, potes de margarina.
	PVC (Policloreto de Vinila)	Frascos de água mineral, tubos e conexões e capas de cabos elétricos.
METAL	Alumínio	Latas de alumínio e aço.
	Sucata ferrosa	Pregos, objetos de ferro cobre e zinco.
VIDRO	Vidros em geral	Garrafas de vidro, frascos de produtos de higiene e limpeza.
OUTROS	Tetrapak	Caixas de suco, leite.
	Ráfia	Sacos big bag.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Cooperativa de reciclagem Coopervida

Os catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis unidos em associações ou cooperativas desempenham papel fundamental na implementação da PNRS, principalmente quando se fala em gestão integrada dos resíduos sólidos (MMA, 2011a). A existência de cooperativas ou associações de catadores de materiais

recicláveis contempla o instrumento da PNRS de incentivo à criação e a manutenção da organização dos catadores, gerando trabalho e renda (BRASIL, 2010b).

Fundada em 2016 a Cooperativa de Reciclagem Cooperando pela Vida - Coopervida instalada no município de Giruá, contribui significativamente para o beneficiamento dos resíduos sólidos recicláveis, atuando na coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos recicláveis. Além disso, destaca-se que a cooperativa possui licença ambiental. Atualmente a cooperativa possui 28 colaboradores todos com renda fixa média de um salário mínimo, complementada pelo adicional dos valores que sobram da comercialização dos materiais. Apesar da cooperativa operar independentemente do poder público municipal, os colaboradores são amparados pelos programas de assistência social.

Além de realizar a triagem dos resíduos no município de Giruá, a cooperativa atua em oito municípios da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. No auge de produção, a cooperativa recebe aproximadamente 18.000 kg.dia⁻¹ de resíduos sólidos recicláveis, oriundos da coleta seletiva. A Tabela 6, observa-se a lista dos municípios atendidos, pode-se observar que quatro destes municípios, possuem população total inferior a 3 mil habitantes, entretanto um deles possui população total superior a 60 mil habitantes. Considerando a coleta seletiva em área urbana a Coopervida é responsável pela triagem dos resíduos recicláveis produzidos por 89 mil pessoas, em oito municípios diferentes.

Tabela 6 - Municípios e população total atendida pela Cooperativa Coopervida.

Municípios	População		
	Urbana	Rural	Total
Giruá	12.907	4.168	17.075
Santa Rosa	60.366	8.221	68.587
Santo Cristo	7.781	6.597	14.378
São José do Inhacorá	832	1.368	2.200
Sete de Setembro	494	1.630	2.124
Porto Mauá	954	1.588	2.542
Porto Vera Cruz	440	1.412	1.852
Tuparendi	5.294	3.263	8.557
Total	89.068	28.247	117.315

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010a).

A triagem dos resíduos é feita em área coberta, em um galpão alugado (Figura 4). Os resíduos chegam a cooperativa e são depositados no chão, próximos às esteiras de segregação. Os resíduos passam pelas esteiras e então é feita a segregação dos materiais, os resíduos recicláveis são acondicionados em sacolas big-bag, de acordo com sua composição e tipologia. A Figura 5 mostra o processo de segregação dos resíduos sólidos recicláveis.

Figura 4 - Galpão sede da Cooperativa Coopervida.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Figura 5 - Processo de segregação dos resíduos recicláveis secos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Após o processo de triagem os resíduos são prensados e assumem o formato de fardos (aproximadamente com 1 m³ de resíduo compactado), estes são armazenadas no galpão, como mostra a Figura 6. Posteriormente os fardos são carregados com auxílio de um elevador (Figura 7), assim os resíduos recicláveis são

encaminhados às empresas recicladoras. Aqueles resíduos que passam pela esteira e que não podem ser reaproveitados para venda são diretamente direcionados a um caminhão e seguem para o aterro sanitário da CRVR em Giruá.

Salienta-se que é de responsabilidade do município arcar com os custos dos resíduos enviados ao aterro sanitário. Os resíduos sólidos recicláveis que chegam na cooperativa são separados de acordo com o município de origem, para que possa ter o controle individual da massa processada e da massa enviada ao aterro.

Figura 6 - Fardos compactados e armazenados no galpão da Cooperativa Coopervida.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Figura 7 - Carregamento dos fardos compactados.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Destino final

A cooperativa possui contratos com empresas privadas que fazem o recolhimento e a compra do material. Conforme, o Quadro 8 o tipo de material a ser comercializado, a empresa responsável, sua cidade sede e a periodicidade de recolhimento dos materiais.

Quadro 8 - Relação das empresas responsáveis pelo beneficiamento dos resíduos recicláveis.

Material	Empresa Responsável	Cidade sede da empresa	Periodicidade de recolhimento
Papel	Adami S/A	Caçador/SC	Uma vez na semana
Plástico	Recicla Rio Grande Indústria de Plásticos Eireli	Ponte Preta/RS	A cada 15 dias
Vidro	Grupo Sucata Luis Sanches	Passo Fundo/RS	A cada 2 meses
Metal/Alumínio	Recicla Santa Rosa	Santa Rosa/RS	1 vez no mês
Rejeitos	Aterro sanitário da CRVR	Giruá/RS	Diariamente

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Na tabela 7 consta o faturamento diário da Cooperativa Coopervida no mês de abril de 2020. A venda dos materiais é quantificada por quilo do material. Cada material tem seu preço comercial agregado. Observa-se, que o alumínio é o material com maior custo agregado R\$ 3,20 o quilo, o valor mais baixo é o do vidro apenas R\$ 0,08 o quilo. Contudo, o material que mais gerou lucro é plástico do tipo PET (Politereftalato de Etileno) recipiente comum de refrigerantes e bebidas, o qual representa 58 kg.dia⁻¹ com preço comercial igual a R\$ 1,40 por quilo, o faturamento diário com esse material corresponde a R\$ 81,20.

O vidro chega à cooperativa é segregado e armazenado temporariamente até que seja completada uma carga com aproximadamente 12 mil quilos, essa quantidade é acumulada devido ao baixo valor comercial do vidro inteiro. Sendo assim, a cada 2 meses o vidro é encaminhado a empresa Grupo Sucata Luis Sanches, na cidade de Passo Fundo/RS. A cooperativa é responsável por custear o frete da carga até a cidade de Passo Fundo/RS, portanto, o custo com a comercialização é compensado

no transporte dos resíduos. O vidro é um resíduo que não gera lucro à cooperativa, embora a massa segregada diariamente seja expressiva como consta na Tabela 7.

Tabela 7 - Faturamento da Cooperativa Coopervida com a comercialização dos resíduos recicláveis no mês de abril de 2020.

Resíduo	Quantidade segregada (kg.dia⁻¹)	Preço (R\$.kg⁻¹)	Faturamento (R\$.dia⁻¹)
Papéis	171,67	-	55,03
Papelão	110,00	0,37	40,70
Papel	71,67	0,20	14,33
Plásticos	195,33	-	164,98
Plástico tipo PET	58,00	0,20	81,20
Sucata PEAD	53,33	1,40	42,67
Sucata PEBD colorido	36,67	0,30	11,00
Sucata PP	24,67	0,30	7,40
Sucata PEBD cristal	20,33	1,10	22,37
Sucata PVC	2,33	0,15	0,35
Metais	22,66	-	31,20
Sucata ferrosa	13,33	0,10	1,33
Alumínio	9,33	3,20	29,87
Outros	102,33	-	11,67
Vidro	73,33	0,08	5,87
Tetrapak	18,33	0,20	3,67
Rafia (sacos big-bag)	10,67	0,20	2,13
Total	502,00	-	262,88

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Um dos princípios da PNRS (BRASIL, 2010b) é o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, capaz de gerar renda e ainda promover cidadania. O faturamento total diário da cooperativa no mês de abril de 2020 foi de R\$ 262,88. Sendo que, o valor bruto mensal arrecadado chega a R\$ 7.288,00 após a comercialização, não considera as despesas mensais com a coleta e transporte dos resíduos, aluguel, água, luz e quaisquer outros valores gastos para manter o funcionamento da cooperativa. Salienta-se que o resultado apresentado do faturamento é em relação a triagem e comercialização dos materiais recicláveis oriundos da coleta seletiva somente do município Giruá.

Dificuldades encontradas na gestão dos resíduos recicláveis secos

O planejamento da gestão dos resíduos sólidos e a conscientização dos munícipes em relação a coleta seletiva dos resíduos sólidos domésticos, interferem diretamente no dia a dia da cooperativa. A seguir são descritas as principais dificuldades relatadas pela própria cooperativa:

- Ineficácia das campanhas de divulgação ou projetos de educação ambiental que promovem as orientações para a população referentes à segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos, a fim de beneficiar a coleta seletiva;
- Má segregação dos RSU produzidos nas residências. Mesmo com coleta seletiva os resíduos chegam a cooperativa misturados ao orgânico (úmido), aos rejeitos ou outros tipos de resíduos sólidos incluindo os perigosos;
- Falta de reconhecimento do trabalho realizado de triagem e reciclagem dos resíduos por parte dos munícipes;
- Falta de apoio do poder público, que possam identificar as dificuldades enfrentadas e prestar apoio financeiro ou promover ações necessárias para atender a demanda da coleta;
- Baixo valor comercial dos materiais comercializados.

4.2.1.3 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): de limpeza urbana

A Secretaria de obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos do município é responsável por realizar a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de limpeza urbana. De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010b), art. 13, os resíduos sólidos de limpeza urbana, são: “[...] os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; ”. Sendo assim, serviços de poda, capina, roçada e as demais atividades relacionadas com a limpeza pública estão inclusas nesta categoria.

Coleta e transporte

A coleta dos resíduos da limpeza urbana oriundos das atividades de poda, capina, varrição e manutenção da arborização pública e/ou específica de cada residência é de competência da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos. Para isto, é estabelecido um calendário anual de recolhimento, popularmente chamado de “Calendário para a coleta de entulhos”. Esse calendário (Quadro 9) determina que a cada mês do ano o recolhimento será executado em três bairros do município. Os dias de coleta também são previamente agendados para cada bairro da cidade.

Quadro 9 - Calendário de coleta dos resíduos de limpeza urbana no município, para o ano de 2020.

Janeiro	Mai	Setembro
Leimann: 7,8 e 9 Promorar:13,14 e 15 São José: 20, 21 e 22	Santa Rita: 4, 5 e 6 Nova: 13, 14 e 15 Moura: 20, 21 e 22	Santo Antônio: 8,9 e 10 Centro: 14, 15 e 16 Hortêncio: 21, 22 e 23
Fevereiro	Junho	Outubro
Prestes: 3,4 e 5 Zimpel: 10,11 e 12 Canova: 17,18 e 19	Santa Fé: 8, 9 e 10 Herberto Shneider: 15, 16 e 17 Mucha: 24, 25 e 26	Morada do sol: 5, 6 e 7 Primavera: 13, 14 e 15 Seger:19, 20 e 21
Março	Julho	Novembro
Santo Antônio: 9, 10 e 11 Centro: 16, 17 e 18 Hortêncio: 23, 24 e 25	Leimann: 6, 7 e 8 Promorar: 13, 14 e 15 São José: 20, 21 e 22	Santa Rita: 3, 4 e 5 Nova: 9, 10 e 11 Moura:
Abril	Agosto	Dezembro
Morada do sol: 6, 7 e 8 Primavera: 13, 14 e 15 Seger: 22, 23 e 24	Prestes: 3, 4 e 5 Zimpel: 12, 13 e 14 Canova: 24, 25 e 26	Santa Fé: 2, 3 e 4 Herberto Shneider: 9, 10 e 11 Mucha:16, 17 e 18

Fonte: Adaptado, Prefeitura Municipal de Giruá, 2020a.

Sendo assim, é de responsabilidade do gerador realizar os serviços de varrição, poda ou capina em seu pátio, terreno, calçada e meio fio. Em seguida deve alocar seus resíduos em “montes” na frente da sua residência na calçada ou próximo ao meio fio, somente na semana anterior a coleta especificada no calendário anual. Ainda, estes resíduos não podem estar misturados aos resíduos de construção civil ou a

qualquer outro resíduo volumoso (móveis, sofás, cadeiras, eletrodomésticos e eletrônicos).

Os resíduos de limpeza urbana no geral, não possuem pesagem para a quantificação da massa em quilogramas gerada ou coletada. Os volumes produzidos destes resíduos variam muito, em virtude dos dias distintos de coleta definidos pelo calendário de recolhimento. Em épocas de poda da vegetação urbana (abril a setembro) o volume chega a aproximadamente 20 m³/dia. Esse valor é estimado a partir do volume de 2 caminhões caçamba, o qual é utilizado para o transportar dos resíduos, porém ainda é impreciso e depende muito da demanda dos serviços de limpeza urbana.

Para o transporte dos resíduos de limpeza urbana os servidores municipais utilizam uma retroescavadeira e um caminhão caçamba. Trabalham neste setor 11 funcionários, sendo 2 motoristas, 1 operador da retroescavadeira e 8 operários estes são responsáveis também pela varrição das ruas. A Figura 8 mostra a equipe municipal recolhendo os resíduos.

Figura 8 - Recolhimento de resíduos de limpeza urbana em via pública.



Foto: Prefeitura Municipal de Giruá, 2020b.

Com o intuito de facilitar a gestão dos resíduos de limpeza urbana, especificamente para aqueles resíduos gerados com manutenção da arborização urbana (poda e capina). No ano de 2019 a prefeitura adquiriu um triturador de galhos, ilustrado na Figura 9, o equipamento adquirido é utilizado no momento da coleta. Segundo a Prefeitura Municipal de Giruá, (2019c) os resíduos triturados, podem ser utilizados na produção de um composto orgânico para adubar o solo. Contudo, este equipamento não foi utilizado em grande escala.

Figura 9 - Triturador de galhos.



Fonte: Prefeitura Municipal de Giruá/RS, 2019c.

Destino final

Os resíduos de limpeza urbana são recolhidos pela Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos do município, com veículo próprio, e dispostos irregularmente em áreas afastadas do centro urbano em terrenos não ocupados.

Dificuldades encontradas na gestão dos resíduos de limpeza urbana

A principal dificuldade encontrada na gestão dos resíduos de limpeza urbana, é falta de conscientização e colaboração dos munícipes ao depositar irregularmente qualquer tipo de resíduo em local inapropriado, sem considerar a legislação municipal ou o período de coleta.

Conforme a Lei Municipal Nº 4.952, de 18 de novembro de 2013, a qual instituiu Código de Postura de Giruá/RS, o art. 48 discorre que, no que se diz a respeito dos resíduos: “É proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos em edificação, baldios, várzeas, valas, bueiros e sarjetas resíduos de qualquer origem [...] que possa prejudicar a estética da cidade [...]”. A Figura 10 ilustra uma placa de sinalização localizada do Bairro Canova em frente a um terreno baldio. A placa deixa claro que não é permitido depositar qualquer material no local e ainda cita a referida lei municipal.

Figura 10 - Placa de sinalização.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A Figura 11 ilustra uma quantidade elevada de resíduos depositado em via pública, em frente a um terreno baldio (também no Bairro Canova). Pode-se perceber a presença de materiais de construção civil, restos de poda e capina, móveis (sofá), papel, plástico, pneus entre outros. A disposição irregular e descontrolada dos resíduos além de degradar a paisagem e contaminar o ambiente (água, solo e ar) pode oferecer riscos a saúde pública devido a proliferação de insetos.

Figura 11 - Resíduos dispostos irregularmente em via pública.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Entretanto, as dificuldades vão além do acondicionamento dos resíduos e se estendem para o planejamento, gestão e prestação do serviço, conforme averiguado durante a análise preliminar. Neste sentido, destacam-se:

- Disposição inadequada dos resíduos, uma vez que o município não possui local licenciado para a destinação final dos resíduos de limpeza urbana;
- Dificuldades na gestão dos resíduos oriundos da poda e manutenção da arborização urbana, bem como a falta de planejamento e recursos para promover a valorização do resíduo através da operação do triturador adquirido pelo município;
- O alto volume produzido (não triturado), compromete grandes áreas para a disposição final dos resíduos de limpeza urbana;
- Inexistência de um programa ou ação para a gestão dos resíduos volumosos como, móveis usados, geladeiras, colchões, sofás entre outros.

4.2.2 Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC)

Os Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC) são oriundos de construções, reformas, reparos, demolições, e também os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e etc. (CONAMA, 2002).

De acordo com a Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e suas alterações (Resoluções Nº 348/2004; Nº 431/2011; Nº 448/2012 e Nº 469/2015), os RSCC são classificados em quatro classes (apresentadas no Quadro 10), que vão de “A” até “D” conforme as características de cada resíduo que possa a ser produzido nas obras de construção civil.

Quadro 10 - Classificação dos RSCC.

Classe	Descrição
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados oriundos: a) Da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) Da construção, demolição, reformas e reparos de edificações componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) Do processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Resolução CONAMA Nº 307/2002.

4.2.2.1 Gestão pública dos RSCC

Ao realizar a coleta dos resíduos de limpeza urbana a secretaria de obras muitas vezes se depara com os resíduos da construção civil misturados, ou seja, depositados em locais irregulares. Nestes casos a secretaria recolhe e deposita-os junto com os resíduos de limpeza urbana.

A coleta e disposição final dos RSCC, feita pelo município de Giruá não se dá da maneira adequada. O destino final destes resíduos é o mesmo que os resíduos de limpeza urbana, terrenos afastados da cidade, sem o devido licenciamento ambiental requerido. Portanto, não possui uma estimativa da massa produzida deste resíduo. Em casos específicos utiliza-se resíduos de construção civil para aterrar terrenos, dependendo da qualidade e da demanda.

4.2.2.2 Gestão privada dos RSCC

Atualmente no município de Giruá existe uma empresa privada no ramo da construção civil com licença ambiental vigente responsável pela Estação de Transbordo e Triagem e pelo Aterro de Resíduos Sólidos de Construção Civil.

A Estação de Transbordo e a Central de Triagem, localiza-se na área industrial do município de Giruá. Esta empresa, recebe os resíduos oriundos das obras de construção civil da própria empresa e das pessoas físicas ou jurídicas que contratarem o serviço.

É responsabilidade do munícipe contratar a empresa privada para o gerenciamento dos RSCC produzidos. Ao contratar o serviço é feita a locação de um contêiner (Figura 12), o qual possui capacidade de acondicionamento de aproximadamente 3 m³, o custo por contêiner é de R\$ 200,00. Dependendo do volume de RSCC produzido, determina-se um prazo de 15 dias para a retirada ou troca do contêiner. Sendo assim, a empresa contratada é responsável pelo transporte do contêiner e pela disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil. Após a coleta e o transporte, o contêiner é descarregado na Central de Triagem como mostra a Figura 13.

Figura 12 - Contêiner para acondicionamento dos RSCC.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Contudo, na área de transbordo da Central de Triagem, foi identificado um volume alto de resíduos dispostos sem qualquer processo de segregação. No momento da visita não havia nenhum funcionário da empresa, portanto não foi possível obter as informações relativas a massa ou a composição gravimétrica dos resíduos coletados, antes de serem dispostos no aterro sanitário. Somente foi mencionado, que a segregação é realizada quando os resíduos são transportados até o aterro dos resíduos da construção civil. Além disso, não foi possível identificar se a segregação é efetiva ou não.

Conforme a Resolução do CONAMA Nº Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002 os RSCC são destinados de diferentes formas. Os RSCC, classificados como Classe A e Classe B deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. Aqueles resíduos pertencentes as Classes C e D, deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas (CONAMA, 2002).

Figura 13 - RSCC depositados na Estação de Transbordo.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O Aterro de RSCC também administrado pela empresa giruaense, localiza-se interior do município de Giruá. O empreendimento recebe resíduos oriundos do transbordo e da central de triagem. A área útil total do empreendimento é de 7.843 m², porém a área destinada à disposição final dos RSCC é de aproximadamente 3.205 m². Este aterro é licenciado pelo departamento de meio ambiente de Giruá para receber cerca de 3 m³ por dia, contudo sua vida útil não foi informada. Os resíduos recebidos são dispostos sob o terreno e posteriormente são aterrados até que se atinja a mesma cota do terreno e do aterro.

4.2.3 Resíduos Sólidos Especiais (RSE)

Os resíduos ditos como especiais neste caso, são aqueles que não se encaixam nas classes já citadas acima. É o caso do óleo de cozinha usado e dos resíduos eletrônicos.

4.2.3.1 Campanha de recolhimento de resíduos eletrônicos e derivados

A Prefeitura Municipal juntamente com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente realiza as campanhas de recolhimento os resíduos eletrônicos e alguns eletrodomésticos como por exemplo, refrigeradores, máquinas de lavar, micro-ondas, forno elétrico, aparelhos eletrônicos como televisores, computadores, telefones celulares, tablets, drones, cabos e fios, assim como pilhas, baterias, cartuchos, toners, entre outros.

Inicialmente é feita a divulgação do dia da realização da campanha no site e nas redes sociais do município. No dia específico de coleta (previamente agendado) a empresa Natusomos, responsável pela coleta vem até o município para realizar o recolhimento dos resíduos eletrônicos. O ponto de coleta definido é a Praça Tenente Aládio Ferreira, no horário 8:30 até às 17:00. Assim cada munícipe é responsável por levar seus resíduos eletrônicos até o ponto de coleta voluntária.

As campanhas de recolhimento dos resíduos eletrônicos acontecem em média três vezes ao ano. Em 2019 foram realizadas duas coletas, no total foram descartados adequadamente mais de 10 toneladas de resíduos eletrônicos (GIRUÁ, 2019b). Até novembro de 2020 (data da escrita deste trabalho), a última campanha havia sido realizada em julho de 2020.

Especializada em reciclagem de eletrônicos e transporte de resíduos industriais, a Natusomos com sede no município de Horizontina/RS é uma empresa que se consolidou no ramo de reciclagem de eletrônicos e atualmente atua em 400 municípios da Região Sul do país. Os resíduos coletados pela empresa passam por um processo de descaracterização, separação e moagem até que o material seja transformado em matéria prima reutilizável para as indústrias. A empresa possui capacidade instalada para processamento de 25 toneladas.dia⁻¹ (NATUSOMOS, 2020).

Conforme a Natusomos, para o descarte de lâmpadas, toners, cabos de fibra ótica, pilhas e baterias é cobrada uma taxa para a sua destinação, pois estes resíduos são encaminhados pela própria Natusomos a empresas terceirizadas especializadas na descontaminação e tratamento dos mesmos. O custo para destinar esses resíduos varia de acordo com o tipo, para as lâmpadas é cobrado R\$ 1,00 a unidade, toners R\$ 3,50 a unidade, cabos de fibra ótica cerca de R\$ 400,00 o metro cúbico e pilhas e baterias R\$ 17,00 o quilo. Logo, para estes resíduos em específico, o valor deve ser custeado pelas pessoas físicas ou jurídicas que optarem pelo descarte ambientalmente adequado dos seus resíduos. Salienta-se que para os demais resíduos eletrônicos ou eletroeletrônicos, não há despesas adicionais.

4.2.3.2 Programa municipal “Óleo na pia não!”

Os óleos e gorduras saturados, representam uma categoria de subprodutos derivados da atividade de fritura de alimentos. São conhecidos como óleos de cozinha usado (ou simplesmente óleos já utilizados), por exemplo, óleo de girassol, óleo de soja, óleo de canola, entre outros.

O descarte inadequado do óleo e gorduras residuais de frituras pode levar ao entupimento dos encanamentos, impermeabilização do solo, poluição dos recursos hídricos e ainda acarreta no aumento de custo do tratamento de esgoto. Este resíduo, quando segregado e destinado de maneira ambientalmente correta pode ser utilizado como matéria prima para novos produtos, por exemplo, o sabão artesanal e o biodiesel (DISCONZI, 2014). No Brasil iniciativas para a coleta e reciclagem do óleo já vem sendo implementadas por estados e municípios brasileiros, contudo, apenas em 48% dos estados da federação há legislação específica para destinação e até o momento, o Rio Grande do Sul não possui sua própria regulamentação (SILVA, HECK, 2020).

Alternativas ambientais como a prática de sensibilizar a população local a fazer a coleta de óleo de cozinha usado, vem diminuindo os problemas econômicos e ambientais. Logo, com o propósito de destinar corretamente o óleo de cozinha residual a administração municipal de Giruá, através do Decreto Nº 1.250 de 6 de novembro de 2017, criou o programa “Óleo na pia não!”. Desenvolvido em parceria com as secretarias municipais de Agricultura e Meio Ambiente, Educação e Cultura e de Promoção humana.

O programa (Figura 14) busca coletar e destinar de forma ambientalmente adequada a maior quantidade de óleo possível. Inicialmente foram previstas ações para a reutilização do óleo através da fabricação de sabão. Porém, essa ação foi descartada visto que, a fabricação de sabão requer outros materiais (soda, álcool, baldes, equipamentos de proteção entre outros) e ainda necessita de apoio financeiro permanente.

Figura 14 - Folder de divulgação do programa “Óleo na pia não!”.



Fonte: Prefeitura Municipal de Giruá, 2020.

Em 15 de agosto de 2018 foi publicado o Decreto Municipal Nº 1.365 o qual alterou parte do anterior do Decreto do ano anterior. A principal mudança foi a respeito da coleta onde ficou estipulado que ao recolher aproximadamente 300 litros de óleo, a empresa parceira e responsável pela coleta, transporte e destinação final do óleo de cozinha usado virá ao município.

Sendo assim, em Giruá munícipes e comerciantes podem optar pelo descarte correto do óleo de cozinha usado. A administração municipal firmou parcerias com restaurantes e padarias do município, ou seja, os estabelecimentos que dispõem de uma demanda maior de óleo. Os principais estabelecimentos são: Padarias Da Gulla, Nossa Casa e Império dos Sabores e o Restaurante Recantos.

Para o recolhimento e armazenamento temporário do óleo de cozinha usado, existem dois pontos de coleta, a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e a Secretaria de Promoção Humana. O óleo a ser descartado, deve ser armazenado em baldes, garrafas pet, ou qualquer embalagem plástica que impeça o vazamento (Figura 15). Até a data da escrita deste trabalho, a última coleta de óleo foi realizada em maio de 2020.

Figura 15 - Local de armazenamento do óleo de cozinha usado junto à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Atualmente a empresa parceira do projeto é a Ecoóleo, com sede no município de Horizontina/RS. O principal produto produzido a partir do óleo de cozinha usado é o óleo desmoldante, o qual é empregado em obras da construção civil. Além disso, a cada 2 litros de óleo coletado pela Ecoóleo, a empresa retorna com duas barras de sabão, que são distribuídos nas escolas, aos beneficiários do Bolsa Família e para entidades assistenciais.

4.2.4 Resíduos sólidos passíveis de Logística Reversa (LR)

A Lei Federal Nº 12.305/2010, que instituiu a PNSR define a Logística Reversa (LR) como sendo “[...] 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 [...]”. Para implantação da LR, é indispensável destacar o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, definido como: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas que objetivam a minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados e ainda a redução dos impactos causados pelo ciclo de vida dos produtos à saúde humana e à qualidade ambiental (BRASIL, 2010b).

O art. 53 desta mesma lei, define que são obrigados a implementar sistemas de LR, juntamente com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos. O sistema deve ser participativo, para isso, consumidores após o uso dos produtos citados acima deverão efetuar a devolução, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens. Bem como, os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos. E por fim, os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens devolvidas, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final (BRASIL, 2010b).

O poder público, através dos instrumentos de implementação e operacionalização da LR, descritos no Decreto Federal Nº 7.404/2010, pode intervir e reforçar a implantação do sistema de LR, atribuindo a responsabilidade compartilhada, pelo recolhimento dos resíduos entre o município, o fabricante, o importador, o distribuidor e até mesmo consumidor. Os instrumentos para implantação da LR com

participação do poder público, são: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo poder público e termos de compromisso (BRASIL, 2010a).

Conforme o Decreto Federal Nº 7.404/2010, o acordo setorial é firmado entre o poder público e os fabricantes importadores, distribuidores e comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Para que este possa ser firmado, exige-se um processo de negociação entre o poder público e os representantes dos setores privados. Sendo assim, o poder público pode iniciar este procedimento por meio de editais de chamamento publicados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o conteúdo mínimo descrito no art. 23 do referido decreto (BRASIL, 2010a).

No município de Giruá/RS, foram identificadas ações de logística reversa para as pilhas, baterias e lâmpadas e para as embalagens de agrotóxicos, estas categorias são apresentadas abaixo.

4.2.4.1 Ponto de entrega voluntária (PEV) para pilhas, baterias e lâmpadas

No município especialmente no comércio onde são comercializadas as pilhas e baterias, foi encontrado um PEV fixo para pilhas, baterias e lâmpadas vendidas em um supermercado (Figura 16). O estabelecimento, recebe, armazena temporariamente e destina a empresa fornecedora. Contudo, não se tem uma estimativa da massa produzida ou coletada. Destaca-se que é de responsabilidade do consumidor após o uso destes produtos descartá-los no PEV.

Figura 16 - PEV para lâmpadas, pilhas e baterias.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.2.4.2 Central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins

O município de Giruá é sede de uma central de recebimento de embalagens de agrotóxicos vinculada ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). A INPEV une fabricantes, distribuidores, utilizadores dos produtos e faz do Brasil uma referência mundial na logística reversa de embalagens de agrotóxicos (INPEV, 2020). A central instalada no município de Giruá, pertence à Associação dos Revendedores de Agroquímicos de Giruá e Região - Jerivá Embalagens que está localizada no interior. A Figura 17, mostra a sede da central giruaense.

Figura 17 - Jerivá Embalagens.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Os agrotóxicos e afins são produtos (físicos, químicos ou biológicos), destinados à produção agrícola, a proteção de florestas, ecossistemas entre outros. Estes produtos são utilizados para alterar a composição da flora ou da fauna, com o intuito de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, tal como, substâncias empregadas como dessecantes, desfolhantes, inibidores e estimuladores de crescimento vegetal (BRASIL, 2002). O Decreto Nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, regulamenta a Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõem sobre todo o ciclo de vida dos agrotóxicos e afins, iniciando com a pesquisa, experimentação do produto e encerra com a destinação final das embalagens.

A Resolução CONAMA Nº 465, de 5 de dezembro de 2014, dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins.

As centrais de recebimento das embalagens são destinadas ao recebimento, controle, redução de volume, acondicionamento e armazenamento temporário de embalagens de agrotóxicos e afins (vazias ou contendo resíduos). Deve atender a demanda dos consumidores, estabelecimentos comerciais e postos de recebimento (CONAMA, 2014).

O recebimento das embalagens pode ocorrer das seguintes maneiras: entrega direta pelo agricultor à central; entrega pelos consumidores em postos de recebimento; entrega nas coletas volantes programados entre prefeituras municipais, cooperativas e a associação; e ainda, entrega em pontos volantes de responsabilidade das revendas de agrotóxicos. Ou seja, não necessariamente o agricultor deve encaminhar as suas embalagens na empresa que realizou a compra do produto (GIRUÁ, 2014).

Na central de recebimento Jerivá Embalagens, as embalagens são classificadas de acordo com o material (variedades de plástico, vidro, papelão, metais) e passam por um processo de limpeza, que consiste na retirada dos rótulos, tampas, lacres. Não há lavagem do material, visto que os recipientes devem ser entregues pelos agricultores com a tríplice lavagem realizada. As embalagens são prensadas e dispostas em fardos até que seja feito o transporte e sua disposição final. O material plástico reciclável serve de matéria prima a outras novas embalagens (GIRUÁ, 2014).

4.2.5 Educação ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída pela Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, esta define a educação ambiental como sendo: “[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente [...]”. A educação ambiental é primordial e deve ser articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Seja, em caráter formal em escolas e instituições de ensino (públicas ou privadas), ou então no caráter não-formal, onde são desenvolvidas ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da comunidade sobre as questões ambientais organizadas em defesa da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1999).

A Resolução do CONAMA Nº 422, de 23 de março de 2010 estabelece as diretrizes de linguagem, abordagem e articulações direcionadas para as campanhas,

ações e projetos de educação ambiental. A linguagem, assim como a abordagem, utilizada nas campanhas, deve adequar-se ao público envolvido de forma a possibilitar total compreensão. Além disso, deve-se garantir o acesso às informações das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente aos grupos sociais e ambientalmente vulneráveis.

A partir do diagnóstico da situação atual da gestão dos resíduos sólidos, foi possível identificar as seguintes ações de educação ambiental não-formal baseadas em campanhas de divulgação de orientações referentes a segregação dos resíduos sólidos urbanos no município de Giruá:

- Divulgação impressa (folders e imãs de geladeira) com informações sobre a segregação dos resíduos sólidos, com iniciativa da Cooperativa Coopervida (Figura 18);
- Divulgação impressa (jornal local) e digital (site da prefeitura e redes sociais) do Calendário anual de recolhimento dos resíduos de limpeza urbana (entulhos);
- Divulgação digital (site da prefeitura e redes sociais) da Campanha de Recolhimento dos Resíduos Eletrônicos;
- Programação educativa durante a Semana do Meio Ambiente, pedágio ecológico com doação de mudas de árvores nativas.

Figura 18 – Folder ilustrativo com orientações sobre a segregação dos resíduos sólidos.



Fonte: Foto ilustrativa do folder de divulgação, 2020.

4.3 PLANEJAMENTO E AÇÕES

A gestão integrada dos resíduos sólidos é uma tarefa complexa e abrangente. A falta de autonomia e principalmente de recursos financeiros dificulta a sua execução, além disso, a gestão não é apontada como prioridade nas agendas municipais. A execução do PMGIRS é essencial e pode auxiliar na tomada de decisões e desenvolvimento de ações que possam valorizar a gestão dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, a partir da análise preliminar e da averiguação da situação atual da gestão dos resíduos sólidos no município de Giruá, foi possível elencar os aspectos positivos e negativos da gestão. Assim, com base nas legislações ambientais vigentes foram propostas a execução de programas contendo ações para, criar, adequar ou potencializar aquilo que já está sendo feito pela administração municipal.

Com o intuito de esclarecer quanto à abrangência do presente estudo e para que seja facilitada a continuidade da elaboração do PMGIRS ao município de Giruá, salienta-se que:

- Foram realizadas proposições para 3 dos 5 subitens abordados na análise, os quais são: RSU (4.3.1), RSE (4.3.2) e Ações de Educação Ambiental (4.3.3).
- Sendo assim, os 2 subitens para os quais não foram realizadas proposições e ações de melhoria são: RSCC e RSLR.

Os programas sugeridos são apresentados contendo os seguintes itens: propostas de solução, resultados esperados e recursos necessários para a execução.

4.3.1 Programa para fortalecer a coleta seletiva

A análise preliminar da gestão dos resíduos sólidos realizada no município de Giruá revelou que 44,43 % dos resíduos sólidos recicláveis que chegam até a cooperativa, não são recicláveis. Isto porque a segregação dos resíduos sólidos realizada pelos munícipes não é efetiva. Portanto, o principal objetivo deste programa é fomentar campanhas de divulgação que incentivem a segregação dos resíduos sólidos e a coleta seletiva. Além disso, o programa de fortalecimento da coleta seletiva realizada no município de Giruá tem o propósito de:

- Divulgar à população o trabalho realizado pela cooperativa de materiais recicláveis instalada no município;
- Estabelecer a reciclagem como meta de gestão.

Propostas de solução

Para orientar a população é essencial ações de educação ambiental, bem como diversas campanhas e formas de divulgação. Percebe-se a necessidade de se obter informações de maneiras práticas, acessíveis e principalmente atualizadas. Sendo assim, a proposta inicial é inserir ao *site* oficial da Prefeitura Municipal de Giruá/RS, uma página da *web*, exclusiva para a gestão dos resíduos sólidos. A página digital deve ser intuitiva e apresentar informações claras em linguagem não técnica. A finalidade é orientar e explicar todos os procedimentos, instruções e orientações que envolvam a gestão integrada dos resíduos sólidos, tais como:

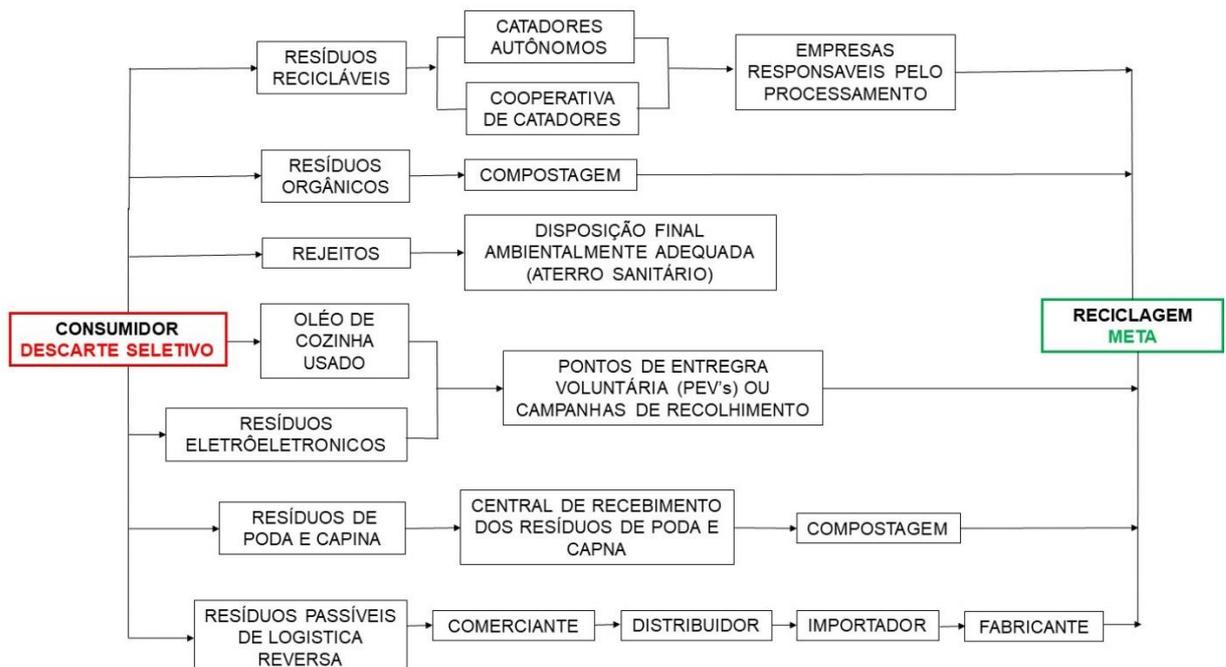
- Inserir um histórico da Cooperativa Coopervida fotos e relatos dos colaboradores para que o trabalho seja valorizado;
- Orientações sobre a classificação adequada dos resíduos sólidos domésticos (orgânico, reciclável e rejeito);
- Cartilhas digitais com explicação técnicas sobre a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos,
- Calendário de recolhimento dos resíduos de limpeza urbana (entulhos), bem como as orientações de acondicionamento dos resíduos;
- Informar a localização dos PEV's para o óleo de cozinha usado, incluindo orientações sobre o acondicionamento e a periodicidade de coleta;
- Divulgar das campanhas de coletas de eletro e eletrônicos;
- Divulgar os estabelecimentos municipais que recebem os resíduos da logística reversa.

O acesso a informações poderá tornar mais oportuna a colaboração por parte dos moradores. É essencial mostrar à população todas as etapas da gestão integrada dos resíduos sólidos, as ações executadas no município, os dados e informações

específicos sobre cada tipologia de resíduo sólido gerada e ainda as dificuldades da gestão pública. Assim, a partir da página da *web* construída e atualizada continuamente no *site* da prefeitura, as ações poderão ser facilmente repassadas e divulgadas nas redes sociais (*Facebook, Instagram*), rádios, jornais, eventos municipais, nas escolas entre outros.

A reciclagem deve ser estabelecida como meta de gestão, enfatizando um dos princípios estabelecidos pela PNRS de: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). A Figura 19, mostra um fluxograma representativo adequado à situação atual diagnosticada no município. O intuito é destacar o tipo de resíduo sólidos gerado nas residências e qual é a destinação final. Além disso, objetiva-se a participação do consumidor, bem como a importância da coleta seletiva, para que a meta seja atingida.

Figura 19 - Fluxograma representativo de segregação dos resíduos sólidos com meta na reciclagem.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Conforme o fluxograma apresentado (Figura 19), o único resíduo que não é possível ser reciclado é o rejeito, o qual deve ser encaminhado diretamente à disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário).

Resultados esperados

Ao fortalecer a segregação e a coleta seletiva dos resíduos sólidos no município de Giruá, além da visibilidade das ações e transparência na gestão, espera-se aumentar o volume de resíduos recicláveis segregados, triados e comercializados pela Cooperativa Coopervida, acarretando em ganhos ambientais e econômicos.

Recursos

O Quadro 11, apresenta uma lista com os principais recursos necessários para a implementação deste programa.

Quadro 11 - Recursos necessários para a implementação do programa para fortalecer a coleta seletiva.

Recursos	Gastos
Profissional da área ambiental para elaborar o conteúdo técnico a ser divulgado na página da <i>web</i> .	Custo (único).
Empresa/profissional para criar a página da <i>web</i> .	Custo (único).
Manutenção e desenvolvimento de conteúdos para a página da <i>web</i> .	Custo (permanente).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

4.3.2 Programa para a gestão integrada dos resíduos de limpeza urbana

Este programa trata dos resíduos de limpeza urbana, especificamente aqueles produzidos originários da poda e capina, ou seja, provenientes do manejo da arborização urbana pública (parques, praças, canteiros, vegetação em vias públicas entre outros) e privada (pátio, terreno, calçada, entre outros).

No Brasil são poucas as iniciativas regulamentadas que tratam do destino dos resíduos de poda da arborização urbana. A gestão dos resíduos oriundos da poda está baseada em leis e decretos municipais que tratam sobre os procedimentos e

punições para a poda, mas não incluem a gestão dos resíduos sólidos produzidos. Ainda segundo Meira (2010) a gestão dos resíduos da arborização deve relacionar ações técnicas e propostas de políticas públicas, que incentivem práticas mais adequadas que possibilitem a valorização dos resíduos. Para isto é necessário rever os sistemas e as técnicas de poda utilizadas.

Diante das dificuldades e situações verificadas no diagnóstico dos resíduos de poda e capina, tendo em vista a operação do triturador de galhos e folhas já adquirido e a organização da gestão integrada dos resíduos de limpeza urbana, os principais objetivos deste programa são:

- Implementar um sistema de gestão integrada para os resíduos de poda e capina;
- Promover o beneficiamento dos resíduos de poda e capina, através da trituração e sistema de compostagem para estes resíduos.

Meira (2010), elaborou um modelo de gestão para os resíduos da arborização urbana para o município de Piracicaba/SP, ao analisar e quantificar as 10 espécies arbóreas mais comuns no município, verificou-se que 69 % do volume de resíduos produzidos é composto por folhas, ramos e galhos finos (com diâmetro inferior a 8 centímetros). Com esse estudo a autora pode constatar que o processo de trituração e posterior compostagem dos resíduos oriundos do manejo da arborização urbana constituem uma das principais alternativas para a destinação final de folhas, ramos e galhos finos gerados.

O processo de compostagem auxilia na redução do tempo de degradação da madeira para a bioestabilização do composto orgânico. Entretanto, é preciso adicionar ao processo um composto rico em nitrogênio, por exemplo, lodo de esgoto estabilizado ou o esterco de gado não curtido, podendo variar conforme a disponibilidade desses materiais ou a técnica de compostagem utilizada (MEIRA, 2010).

Propostas de solução

A proposta para a gestão dos resíduos municipais de poda e capina é apresentada na Figura 20, que trata de um fluxograma com os principais processos para a gestão integrada. Para isso, é imprescindível que o município realize um estudo para verificar um local apropriado e viável para licenciar um local para o recebimento e de compostagem de resíduos de poda, conforme a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) Nº 372/2018.

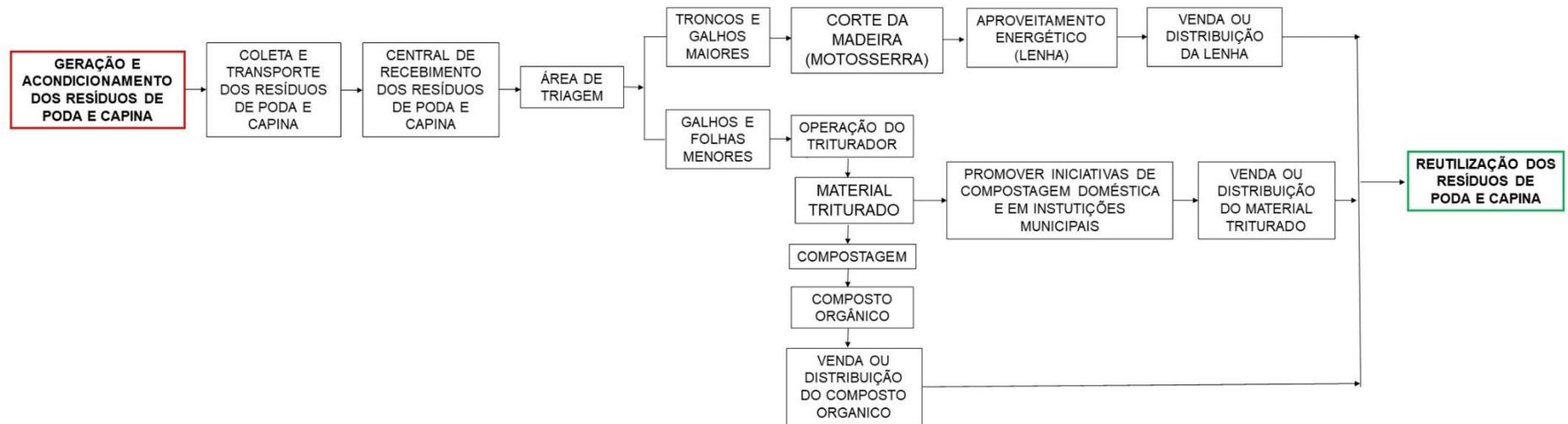
O programa de gestão integrada dos resíduos sólidos de limpeza urbana oriundos da poda e manutenção da vegetação urbana, inicia com a geração e acondicionamento dos mesmos, de acordo com calendário de recolhimento, já apresentado no diagnóstico (Quadro 9), sendo que a divulgação do programa é essencial nesta etapa. Sendo assim, os resíduos de poda e capina serão recolhidos pela equipe municipal com o auxílio de caminhão caçamba e retroescavadeira.

O destino dos resíduos coletados deve ser a central de recebimento dos resíduos de poda e capina, devidamente licenciada. Na central, os resíduos devem ser triados e segregados em duas categorias: a primeira será a dos galhos e troncos maiores, os quais não podem ser triturados. Estes resíduos, devem ser serrados e acondicionados para que então possam ser vendidos ou doados para fins de aproveitamento energético (lenha). A segunda categoria refere-se aos resíduos que serão triturados e transformados em cavacos ou serragem.

O material proveniente da trituração dos resíduos deve ser inserido a um processo de compostagem na própria central, junto com outro resíduo rico em nitrogênio, de acordo com a técnica de compostagem a ser utilizada. Assim, após a compostagem, os resíduos são transformados em adubo orgânico, e podem ser comercializados ou doados para escolas, instituições públicas, agricultores para a produção de alimentos orgânicos ou então utilizados em parques, praças e áreas de recuperação da vegetação.

Além disso, o material triturado também pode ser comercializado ou doado logo após o processo de trituração, assim o município não terá custos adicionais com o processo de compostagem dos resíduos e a responsabilidade de compostagem é de quem adquirir o material. Para isso, os moradores devem ser informados das práticas de manejo adequadas utilizadas no processo de compostagem.

Figura 20 - Fluxograma representativo das etapas para o reaproveitamento dos resíduos de poda e capina no município de Giruá/RS.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Para realizar a comercialização ou doação do composto ou material triturado é preciso instituir uma lei, decreto ou instrução normativa para regularizar e estabelecer critérios de distribuição do material. Em Porto Alegre/RS, este processo é realizado pelo Departamento de Limpeza Urbana da cidade, o qual criou um sistema cadastral para os interessados em receber o composto, e ainda foi determinado o volume máximo por solicitante. A doação é feita às instituições públicas e a comercialização é feita para entidades privadas. Ambas instituições públicas e privadas devem comprovar o manejo e uso adequado do composto recebido através de um relatório fotográfico, dessa forma, a nova solicitação de doação ou venda fica condicionada a entrega do respectivo relatório (PORTO ALEGRE, 2019a).

Para a formalização do processo de triagem, separação e trituração dos resíduos sólidos de poda e capina, sugere-se:

- Implantar um plano ou programa para a manutenção da arborização urbana;
- Realizar um estudo para a caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos de poda e capina produzidos no município para planejar e controlar o desempenho e a execução das atividades propostas;
- Buscar parceiras com instituições municipais, empresas privadas e escolas, para apoiar as ações gestão integrada dos resíduos de poda e capina;
- Desenvolver cartilhas com orientações para a população de como realizar a compostagem dos seus resíduos ou então de como utilizar o composto orgânico em sua residência;

Resultados esperados

Com a implantação do processo de trituração dos resíduos sólidos de poda e capina em grande escala, o tempo de decomposição do material lignocelulósico é reduzido na metade, o que conseqüentemente reduz consideravelmente a ocupação de área destinada para esse fim (PORTO ALEGRE, 2019b). Além disso, com o processo de compostagem na própria central ou nas residências o resíduo será reutilizado e beneficiado. Será possível mitigar os impactos ambientais decorrentes do descarte irregular e descontrolado dos resíduos de poda e capina atualmente realizado. Ações como esta são reconhecidas como uma alternativa econômica, social e ambientalmente adequada.

Recursos

Além dos custos já existentes com funcionários, transporte e manutenção de equipamentos, para a execução da proposta apresentada serão necessários novos recursos, como mostra o Quadro 12.

Quadro 12 - Recursos necessários para implementação do programa de gestão integrada dos resíduos de limpeza urbana.

Recursos	Gastos
Licenciamento ambiental da central de recebimento dos resíduos de poda e/ou unidade de compostagem.	Custo (permanente).
Infraestrutura e instalações necessárias para operação do triturador e/ou sistema de compostagem.	Custo (único).
Funcionário(s) apto(s) e exclusivo para a operação do triturador e/ou sistema de compostagem.	Custo (permanente).
Lei, decreto ou instrução normativa para a regulamentação do programa.	Não há.
Ações de educação ambiental nas escolas.	Custo (permanente).
Divulgação (digital, impressa e sonora).	Custo (permanente).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.3.3 Programa para fortalecimento do programa “Óleo na pia não!”

O programa municipal “Óleo na pia não!”, já está consolidado no município, porém é preciso valorizá-lo. Os principais objetivos a serem alcançados com a implantação deste programa são:

- Potencializar as ações do programa “Óleo na Pia Não”;
- Incentivar a população a descartar corretamente o óleo de cozinha usado;
- Aumentar o volume de óleo de cozinha coletado.

Propostas de solução

Para fortalecer o projeto municipal “Óleo na pia não!”, fundamentalmente devem ser previstas ações de educação ambiental através de palestras, rodas de conversas e debates com a empresa parceira para que ela possa expor o trabalho realizado, as dificuldades e assim propor ações que melhorem o programa. Este grupo, juntamente com a administração municipal será responsável por formalizar e normatizar as campanhas de conscientização e divulgação da população, assim como prever a periodicidade da coleta. É essencial buscar novos parceiros no comércio, como, restaurantes, padarias ou lancheiras que utilizem o óleo em grande escala.

As divulgações de orientações aos munícipes devem ser realizadas através de folder ou cartilha ilustrativa de todo o processo de reutilização do óleo de cozinha usado, desde a utilização, acondicionamento, descarte, processo de reutilização e subprodutos gerados. Além disso, divulgar a importância da segregação e destinação adequado do óleo de cozinha usado.

Para fortalecer a coleta dos resíduos é importante definir os Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos, para isso deve-se organizar um local próprio para armazenar temporariamente o óleo de cozinha, e o local ainda deve atender a demanda do descarte. Este PEV, deverá ser exclusivo para o óleo (no próprio pátio da prefeitura), sinalizado com o logo do projeto e as datas de recolhimento do óleo pela empresa parceira.

Novos PEV's, podem ser inseridos em locais estratégicos do município, como nas principais escolas municipais e estaduais, para fomentar o projeto e oferecer locais mais acessíveis e conseqüentemente aumentar a adesão do projeto. Os PEV's inseridos nas escolas deverão ser acompanhados de um programa de educação ambiental, bem como o apoio e responsabilidade da administração municipal em efetuar coletas regulares (mensais) nas escolas e armazenar temporariamente para não sobrecarregar os pontos.

A Figura 21, ilustra um modelo de PEV simples e acessível, um tambor grande (com capacidade de aproximadamente 100 ou 150 litros) com tampa e sinalizado com a logo e orientações sobre o descarte do óleo. Nas residências o óleo de cozinha usado deverá ser acondicionado em garrafas PET para posteriormente serem depositados nestes tambores. No caso de restaurantes, lancheiras ou padarias o

descarte será feito diretamente na prefeitura e podem ser utilizados recipientes maiores como baldes (50 litros) devido à demanda.

Figura 21 – Modelo de PEV para o óleo de cozinha usado.



Fonte: Guia do município de Gaspar/RS, (2020).

O beneficiamento do resíduo é de responsabilidade da empresa parceira a Ecoóleo. Conforme estabelecido no Decreto Municipal Nº de 2018, de acordo com o volume de óleo coletado no município aproximadamente a cada 2 litros a retorna uma barra de sabão ao município. Sendo assim, sugere-se que este sabão seja doado para aqueles munícipes que estão colaborando com o projeto municipal. Ou seja, aquele munícipe que descartar o seu óleo corretamente é beneficiado com o sabão artesanal fornecido pela Ecoóleo.

Resultados esperados

Com o auxílio da educação ambiental, campanhas de divulgação, novos parceiros comerciais e a instalação de novos PEV's, espera-se aumentar a adesão dos munícipes ao projeto e assim aumentar o volume de óleo de cozinha usado descartado adequadamente. Espera-se ainda, diminuir os impactos causados com o descarte inadequado deste resíduo.

Recursos

Os recursos necessários para a realização do Projeto de potencialização do programa municipal “Óleo na pia não!” está descrito no Quadro 13.

Quadro 13 - Recursos necessários para implementação do Programa de fortalecimento do programa “Óleo na pia não!”.

Recursos	Gastos
Estabelecer calendário de coleta periódica do óleo de cozinha usado.	Não há
Contêiner fechado sinalizado e etiquetado com o logo do projeto.	Custo (único).
Tambores grandes, com tampa e etiquetados como logo do projeto.	Custo (único).
Coleta e transporte regular do óleo que for depositado nos PEV's.	Custo (permanente).
Ações de educação ambiental nas escolas.	Custo (permanente).
Divulgação (impressa, sonora e digital).	Custo (permanente).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.3.4 Programa de educação ambiental permanente

De forma a promover melhorias na educação ambiental, devem-se priorizar ações que garantam parcerias institucionais e assegurem financeiramente a execução desse programa permanentemente. Os principais objetivos para o programa de educação ambiental permanente são:

- Impulsionar a educação ambiental voltada prioritariamente a gestão integrada dos resíduos sólidos e a Logística Reversa;
- Potencializar a educação ambiental no ambiente escolar do município;
- Promover a educação ambiental integrada aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Propostas de solução

Para viabilizar a educação ambiental, formal e não-formal deve-se proporcionar a integração de técnicos ambientais, professores e gestores municipais responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos. A formação de grupos comunitários facilitará a troca de informações e experiências que resultarão no planejamento das ações voltadas gestão integrada dos resíduos sólidos, bem como a conservação dos recursos naturais.

As atividades de educação ambiental devem ser desenvolvidas de modo incentivar e fomentar a colaboração dos munícipes na gestão dos resíduos sólidos. É fundamental ressaltar as pequenas ações diárias, tais como: segregar e acondicionar adequadamente os resíduos sólidos urbanos, respeitar o calendário e horário de coleta seletiva, realizar a compostagem dos resíduos orgânicos em sua própria residência, não depositar resíduos em locais inadequados (nas vias públicas, terrenos baldios, valas ou próximos a cursos de d'água), varrer e conservar limpas as calçadas, praticar a logística reversa, entre outros. Estas ações podem ser potencializadas, por meio de campanhas educacionais, desenvolvidas em parceria com escolas, instituições ou empresas municipais que promovam palestras, oficinas, cursos, minicursos, mutirões de limpeza para recolhimento de entulhos, entre outros. De maneira a ressaltar os ganhos socioambientais derivados da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Ações práticas desenvolvidas nas escolas municipais podem ser grandes incentivadoras não só para os alunos, como também para o seu grupo familiar. Por exemplo, desenvolver projeto de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos produzidos na escola, pode incentivar que os alunos pratiquem em suas casas. Assim como a segregação dos resíduos praticada no ambiente escolar podem incentivar a mudança de hábitos cotidianos em qualquer ambiente que o estudante esteja. A capacidade de classificar os resíduos, reconhecer o potencial de reutilização ou reciclagem podem ser fundamentais para a formação do conhecimento da gestão integrada dos resíduos sólidos e conseqüentemente na tomada de decisões mais sustentáveis.

Resultados esperados

Ações de educação ambiental tendem a expandir o conhecimento e a conscientização pública sobre questões ou problemas ambientais. Ao potencializá-las a curto prazo espera-se desenvolver a capacidade e habilidades necessárias para tomar decisões e medidas responsáveis que contribuirão para melhorar a gestão integrada dos resíduos sólidos. Espera-se também, articulação e mobilização da comunidade para que as atividades desenvolvidas resultem permanentemente em ações que potencializem a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Recursos

Os recursos necessários para a implantação do programa de educação ambiental no município devem levar em consideração iniciativas do poder público municipal, bem como a colaboração e adesão de todos os munícipes. O Quadro 14, mostra os recursos necessários e os custos com a implementação.

Quadro 14 - Recursos necessários para a implementação do programa permanente de educação ambiental.

Recursos	Gastos
Profissional da área ambiental para integrar a equipe responsável pela gestão dos resíduos sólidos.	Custo (permanente).
Formação de equipe multidisciplinar .	Não há.
Campanhas educacionais e atividades de conscientização nas escolas.	Custo (eventual).
Divulgação (digital, impressa e sonora) permanente das ações e projetos desenvolvidos.	Custo (permanente).

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo buscou ferramentas para subsidiar a elaboração e implementação do PMGIRS em Giruá através de uma análise preliminar dos aspectos gerias e da gestão pública dos resíduos sólidos do município de Giruá/RS e ainda buscou propor ações e programas para fortalecer a gestão integrada dos resíduos sólidos. A falta de dados e informações específicas sobre a gestão dos resíduos sólidos foi considerada um fator limitante do estudo, apesar disso os servidores públicos e empresas contatadas foram receptivas e colaboraram gentilmente com a elaboração do estudo.

A partir dos dados e informações obtidas foi possível averiguar as situações de conformidade e inconformidade com as legislações vigentes referentes a gestão municipal dos resíduos sólidos. Em conformidade com as legislações ambientais vigentes pode-se elencar: I) Aterro Sanitário instalado no município; II) Presença de cooperativa de reciclagem, que independe da administração municipal; III) Central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos instalada no município e IV) Iniciativas mesmo que incipientes, para a destinação ambientalmente correta de resíduos de logística reversa e para o óleo de cozinha usado.

Considerando as situações de inconformidade, destaca-se: I) Inexistência do PMGIRS; II) Destinação inadequada dos resíduos de limpeza urbana; III) Inexistência de ações que proporcionem o aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos; e IV) Poucas ações de educação ambiental não-formal, voltadas a gestão dos resíduos sólidos.

Em Giruá estima-se que são coletadas $0,504 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de resíduos orgânicos e rejeitos, e $0,0569 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de resíduos recicláveis. A massa de resíduos recicláveis secos não reaproveitada equivale a 44,43 %, ou seja, quase a metade dos resíduos processados na cooperativa são encaminhados ao aterro sanitário, devido à inadequada segregação dos resíduos sólidos nas residências. Justifica-se assim, a importância de programas para o fortalecimento da coleta seletiva voltados a segregação correta dos resíduos domésticos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos é considerado um importante instrumento para a organização e planejamento da gestão dos resíduos sólidos. A inexistência do PMGIRS do município de Giruá, pode estar associada com as dificuldades enfrentadas pela administração, tais como: a descontinuidade

administrativa dos setores, a falta de legislações específicas, a falta de profissionais com formação na área de atuação e principalmente a falta de recursos financeiros oriundos da União ou Estado que atenda a demanda necessária para o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Contudo, conclui-se que é fundamental que o município de Giruá, reúna esforços administrativos e financeiros para elaboração e execução do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, seja este incluso ao Plano Municipal de Saneamento Básico, em sua versão simplificada ou completa. Os guias e manuais elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente são acessíveis e tornam a elaboração mais fácil. Ressalta-se para efetiva elaboração do PMGIRS o conteúdo mínimo exigido pela Lei Federal Nº 12.305/2010 e também a inserção das demais categorias de resíduos sólidos não analisados neste estudo.

A curto prazo pontua-se como essenciais os programas e ações sugeridos para aumentar a adesão dos munícipes às ações de gestão já implementadas no município, pois a conscientização e participação de todos os munícipes é o grande diferencial para uma boa gestão pública dos resíduos sólidos. Sugere-se realizar estudos para obtenção dos dados de geração e composição gravimetria dos resíduos domiciliares gerados no município de Giruá e ainda, um estudo para quantificar e analisar os resíduos sólidos de limpeza urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil:** regiões hidrográficas brasileiras. Brasília, DF: ANA, 2015. 163 p. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>. Acesso em 2 jun. de 2020

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Sustentabilidade: reciclagem. São Paulo: ABAL, 2018. Disponível em: <http://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/latinhas-campeas/>. Acesso em 10 jun. de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015.** São Paulo: ABRELPE, 2015. 92 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2015/>. Acesso em: 10 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017.** São Paulo: ABRELPE, 2017. 74 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 10 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019.** São Paulo: ABERLPE, 2019. 68 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 11 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004:** Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BERTICELLI, R.; PANDOLFO, A.; KORF, P. E. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: perspectivas e desafios. **Revista Gestão e Sustentabilidade ambiental.** Florianópolis, v. 5, n. 2, p.711-744. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF: CONAMA, 2002. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em: 3 jul. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 422, de 23 de março de 2010.** Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622> .Acesso em: 3 jul. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 465, de 5 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos [...]. Brasília, DF: CONAMA, 2014. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=710>. Acesso em: 14 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2002]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 11.107, de 6 abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2005]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm. Acesso em: 7 ago. 2020.

BRASIL. **Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2010a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em 25 mar. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 6 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 4 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 6 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2010b]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 14.026, 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm. Acesso em: 5 set. 2019.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CRVR. **Aterro Sanitário**. 2020a. Disponível em: <http://crvr.com.br/>. Acesso em: 18 jul.2020.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CRVR. **Central de tratamento de Resíduos de Giruá**. 2020b. Disponível em <http://crvr.com.br/area-de-atuacao/central-de-tratamento-de-residuos-de-girua/>. Acesso em: 12 jul. 2020.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Tabela de preços**. 2020c. Disponível em: <http://crvr.com.br/wp-content/uploads/2020/03/paf-crvr-012-anexo-i-tabela-de-precos-2020.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020

COSTA, Gilberto. **MMA abre consulta pública sobre plano para resíduos sólidos**. Agência Brasil. Brasília, DF: 31 jul. 2020. Disponível em : <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2020-07/mma-abre-consulta-publica-sobre-plano-para-residuos-solidos>. Acesso em: 28 set. 2020.

COSTA, A.M.; PUGLIESI, E. Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. **Eng. Sanit. Ambient.** v.23 n.3 p. 509-516, maio./jun.

DISCONZI, Gabriela Schmidt. **Coleta seletiva do óleo residual doméstico: desafios e perspectivas para o aproveitamento socioambiental e sustentável**. 2014. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLERFEPAM. **U-30 Turvo/ Santa Rosa/ Santo Cristo**. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_turvo.asp. Acesso em 9 set. 2020.

GASPAR. Guia do Município. **Como descartar seu óleo de cozinha usado em Gaspar de maneira correta**. 26 fev. 2020. Disponível em: <https://guiamunicipio.com.br/noticias/como-descartar-seu-oleo-de-cozinha-usado-em-gaspar-de-maneira-correta/>. Acesso em: 10 out. 2020.

GIRUÁ. **Decreto nº 1.250, de 6 de novembro de 2017**. Cria o programa municipal Óleo na pia não. Giruá, RS: Câmara Municipal, [2017]. Disponível em: https://www.girua.rs.gov.br/Arquivos/110/Leis/41106/DECRETO%20N%201250-17%20PROGRAMA%20OLEO%20NA%20PIA%20NAO_302Z.pdf. Acesso em: 17 set. 2020.

Giruá. Decreto Municipal Nº 1.365/2018. **Altera o Decreto Municipal que Criou o Programa “Óleo na pia, não”**. Giruá. 2018.

GIRUÁ. **Lei nº 2.862, de 26 de outubro de 2004**. Dispõe sobre a política ambiental de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências. Giruá: Câmara Municipal, [2004]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/g/girua/lei-ordinaria/2004/287/2862/lei-ordinaria-n-2862-2004-dispoe-sobre-a-politica-ambiental-de-protecao-controle-conservacao-e-recuperacao-do-meio-ambiente-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 13 set. 2020.

GIRUÁ. **Lei nº 4.951, de 18 de novembro de 2013.** Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Giruá. Giruá: Câmara Municipal, [2013a]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-girua-rs>. Acesso em: 13 set. 2020.

GIRUÁ. **Lei nº 4.952, de 18 de novembro de 2013.** Institui o Código de Posturas do Município de Giruá/RS e dá outras providências. Giruá: Câmara Municipal, [2013b]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/g/girua/lei-ordinaria/2013/495/4952/lei-ordinaria-n-4952-2013-institui-o-codigo-de-posturas-do-municipio-de-girua-rs-e-da-outras-providencias> .Acesso em: 13 set. 2020.

GIRUÁ. Prefeitura Municipal de Giruá. **Calendário de recolhimento de entulhos.** Giruá: 2020a. Disponível em: https://www.girua.rs.gov.br/Arquivos/110/Conte%C3%BAdos/3167/calendario%20entulhos%202020_318V.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

GIRUÁ. Prefeitura Municipal de Giruá. **Capital da produtividade.** Giruá: 8 jul. 2019a. Disponível em: <https://www.girua.rs.gov.br/site/conteudos/154-capital-da-produtividade>. Acesso em: 2 de jun. 2020.

GIRUÁ. Prefeitura Municipal de Giruá. **Em 2019 Giruá superou 10 toneladas de resíduos eletrônicos corretamente descartados.** Giruá: 3 dez. 2019b. Disponível em: <https://www.girua.rs.gov.br/site/noticias/meio-ambiente/45974-em-2019-girua-superou-10ton-de-residuos-eletronicos-corretamente-descartados>. Acesso em: 26 out. 2020.

GIRUÁ. Prefeitura Municipal de Giruá. **Governo municipal amplia capacidade de recolhimento de entulhos.** Giruá: 2 jun. 2020b Disponível em: <https://www.girua.rs.gov.br/site/noticias/servicos-urbanos/50434-governo-municipal-amplia-capacidade-de-recolhimento-de-entulhos#prettyPhoto>. Acesso em: 14 set. 2020.

GIRUÁ. Prefeitura Municipal de Giruá. **Prefeitura trabalha na modernização dos serviços urbanos.** Giruá: 27 ago. 2019c. Disponível em: <https://www.girua.rs.gov.br/site/noticias/noticia/43325-prefeitura-trabalha-na-modernizacao-dos-servicos-urbanos#prettyPhoto>. Acesso em: 28 out. 2020.

GIRUÁ, Plano de Saneamento Básico de Giruá/RS. [2014] Disponível em: https://www.girua.rs.gov.br/Arquivos/110/Leis/10947/PMSB_237A.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico.** 2010a. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=43>. Acesso em: 5 jun. de 2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados.** 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/girua.html>. Acesso em: 18 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Instalações sanitárias: por município**. 2010b. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/sanrs.def>. Acesso em: 12 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Pedologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 3 ed. 430 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>>. Acesso em> 2 de jun. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Sistema Campo Limpo em números**. São Paulo: INPEV, 2020. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/em-numeros/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. P.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista De Administração Pública**, Rio de Janeiro, p.24-51, jan./fev. 2018.

MATOS, Arlinda César *et al.* **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Jataizinho (PR) 2018 - Plano de Ação Estratégica**. 2018 v.1. 218 p. Jataizinho/RS. Disponível em: https://www.institutoventuri.org.br/images/pdf/2018/Volume-01_PMGIRS-Jataizinho_2018.pdf. Acesso em: 28. Jun. 2020.

MEIRA, Ana Maria. **Gestão de resíduos da arborização urbana**. 2010. 178 p. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MENDEZ, Gabriel de Pinna. **Avaliação da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Através de Indicadores Ambientais**. 2017. 181 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Consórcios públicos**. Brasília, DF: MMA, 2020a. Disponível em: <https://mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/item/10333-consorcios.html>. Acesso em: 18 jul. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Elaboração de documentos de apoio à implementação dos consórcios públicos de resíduos sólidos nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná**. Brasília, DF: MMA, 2010. 139 p. Disponível em: https://mma.gov.br/images/arquivo/80058/5_Elab_doc_apoio_imp_cons_%20pub_re_s_sol_urb_RS_SC_PR.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos – PSGIRS: para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília, DF: MMA, 2016. 89 p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/EaD/Manual%20PSGIRS%20diagramacao_v3.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2011a. 289 p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf . Acesso em: 15 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Assessoria de Comunicação Social. **54% dos municípios possuem plano de resíduos sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2018. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/15166-54-dos-munic%C3%ADpios-t%C3%AAm-plano-de-res%C3%ADduos.html>. Acesso em: 15 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Plano Nacional dos Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consulta pública. Brasília, DF: MMA, 2011b. 109 p. Disponível em [:https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf). Acesso em 15 jun. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2020b, 187 p. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (Brasil). **17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, DF: SNIS, 2017. 117-129 p. Disponível em: http://www.jul.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2018/Diagnostico_RS2018.pdf. Acesso em: 18 jun. 2020.

NATUSOMOS. **Reciclagem de eletrônicos**. 2020. Disponível em: <http://natusomos.com.br/>. Acesso em: 28 ago. 2020

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO, A. C. J. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Eng. Sanit. Ambient.** v.21 n.1, p. 55-64 jan./mar. 2016.

PORTO ALEGRE. **Instrução Normativa Nº 9/2019**. Define as entidades que poderão receber a doação de composto orgânico produzido [...]. Porto Alegre, RS: Departamento Municipal de Limpeza Urbana [2019a]. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/instrucao_normativa_09_de_2019.pdf. Acesso em: 14 out. 2020.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Secretaria de Serviços Urbanos. **Resíduos de podas da Capital passarão por processo de trituração**. Porto Alegre, 2019b. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/smsurb/noticias/residuos-de-podas-da-capital-passarao-por-processo-de-trituracao>. Acesso em: 14 out. 2020.

POPOV, Daniel. Canal Rural. **Você sabe quais são os maiores produtores de soja no sul do país?** 5 jan. 2020 São Paulo, 2020 <https://www.canalrural.com.br/sites-e-especiais/projeto-soja-brasil/municipios-que-mais-produzem-soja-no-sul-do-pais/>. Acesso em: 2 jun. 2020.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumem**. São Paulo/SP. v. 2, n.4. 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução nº 372/2018**. Porto Alegre, RS: CONSEMA, 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/17101650-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014**. Instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, [2014]. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/lei%2014.528.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul: Biomas**. Rio Grande do Sul: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020a. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/biomas>. Acesso em: 2 jun. 2020.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul: Clima, temperatura e precipitação**. Rio Grande do Sul: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020b. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>. Acesso em: 2 jun. 2020

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul**. 2014. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SANTOS, Humberto Gonçalves *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>. Acesso em: 16 jul. 2020.

SILVA, J. D; HECK, M. Panorama da logística reversa do óleo residual de fritura no Brasil. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis. v. 9. p. 720-739, fev.2020.

SILVEIRA, Sarah Fraga. **Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Itabira (MG): uma ênfase na coleta seletiva**. 2018. 223 f Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Núcleo de Pesquisas e Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Mapa de Indicadores dos Resíduos Sólidos**. 2019. Disponível em: http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos_solidos/mapa-indicadores. Acesso em: 29 set. 2020.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). **Política Nacional dos Resíduos Sólidos Levantamento**. Auditoria. Fiscalização 380/2015. 2016. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A15E87893F015EA06D15916A6B>. Acesso em: 16 ago. 2020.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

(Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos)

- 1) Quais são as ações e/ou iniciativas já executadas pela administração municipal referentes a limpeza urbana e no manejo dos resíduos sólidos? Relate (breve histórico) sobre a gestão dos RSU no município de Giruá/RS.

- 2) Quais são as legislações municipais em vigor relacionadas a gestão dos RSU?

- 3) O sistema de coleta dos RSU é regular ou seletivo?

- 4) A coleta seletiva abrange toda a área do município (zona urbana e rural)?

- 5) Em quais categorias são segregados os RSU (rejeitos, orgânicos, recicláveis por exemplo)?

- 6) A coleta seletiva dos RSU é efetiva? Há participação da comunidade em segregar corretamente os resíduos sólidos?

- 7) Qual (is) a maior (res) dificuldades encontradas na coleta seletiva? Existe ações de educação ambiental no município referentes a coleta seletiva e a segregação dos RSU? Qual (is)?
-
-

- 8) O município possui alguma campanha de divulgação e/ou informativa sobre a coleta e separação dos RSU? Qual (is)?
-
-

- 9) A coleta dos resíduos sólidos de construção civil é de responsabilidade da prefeitura municipal? Quem é o responsável? Como é realizada a gestão destes resíduos?
-
-

RESÍDUOS ORGÂNICOS E REJEITOS

- 10) Qual é a massa (toneladas/mês ou kg/mês) de resíduos sólidos orgânicos e rejeitos coletados no município? (Especificar se possível a massa mensal dos últimos 3 anos).

Ano/Mês	2017	2018	2019
Janeiro			
Fevereiro			
Março			
Abril			
Maio			
Junho			
Julho			
Agosto			
Setembro			
Outubro			
Novembro			
Dezembro			
MÉDIA ANUAL			

11) Qual é o roteiro semanal de coleta dos RSU?

Dia da Semana	Tipo de resíduo (Seco ou orgânico)	Bairro/Avenida/Rua/Localidade	Zona Urbana/Rural
Segunda			
Terça			
Quarta			
Quinta			
Sexta			
Sábado			
Domingo			

12) Existem dados ou estudos sobre a determinação de geração e composição gravimétrica dos RSU gerados no município?

13) Como é realizada a coleta e o transporte dos resíduos sólidos orgânicos e rejeitos (sistema implantado, número de funcionários, veículos entre outros)?

14) Qual é o destino final dos resíduos sólidos orgânicos e rejeitos? Existe central de transbordo de resíduos no município?

15) Existe algum projeto de reciclagem (compostagem) dos resíduos orgânicos? Há algum incentivo a compostagem doméstica para estes resíduos?

16) Existe algum projeto ou iniciativa para implantação futura para a compostagem dos resíduos orgânicos?

RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

17) Em qual ano foi implantado o sistema de coleta seletiva? Relate (breve histórico) sobre a implantação coleta seletiva e da cooperativa de reciclagem no município de Giruá

18) Quem é responsável pela coleta seletiva (nome e contato)?

19) Com funciona a coleta, transporte e triagem dos resíduos sólidos recicláveis?
É uma empresa contratada?

RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA

20) Quem é responsável pelos serviços de limpeza urbana no município?

21) Há cobrança de taxa pelo serviço de limpeza (coleta, transporte e destino final) dos resíduos de limpeza urbana para os munícipes?

22) Como é feita a coleta e o transporte dos resíduos de limpeza urbana no município?

23) Quantos funcionários trabalham diretamente na coleta, transporte e destinação final dos resíduos de limpeza urbana? Quais são os veículos e equipamentos utilizados?

24) Qual a massa (toneladas/mês ou kg/mês) para os resíduos limpeza urbana? (Especificar se possível a massa dos últimos 3 anos)

Ano/Mês	2017	2018	2019
Janeiro			
Fevereiro			
Março			
Abril			
Maiο			
Junho			
Julho			
Agosto			
Setembro			
Outubro			
Novembro			
Dezembro			
MÉDIA ANUAL			

25) Existem dados ou estudos sobre a determinação de geração e composição gravimétrica dos resíduos de limpeza urbana gerados no município?

26) Qual a destinação final da limpeza pública municipal? Onde é? O local possui licenciamento ambiental?

27) Qual (is) a maior (res) dificuldades encontradas na coleta dos resíduos sólidos de limpeza urbana?

APÊNCICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA
RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

(Cooperativa de Reciclagem Cooperando pela Vida – Coopervida)

- 1) Qual a importância do trabalho de triagem realizado? Relate (breve histórico) sobre a atuação da cooperativa no município de Giruá/RS.

- 2) Qual é o número de funcionários efetivos?

- 3) Quais são os equipamentos utilizados na cooperativa?

- 4) Quais são os municípios atendidos pela cooperativa? Nestes municípios a coleta seletiva dos recicláveis abrange 100 % da área urbana?

- 5) Qual a massa total média (toneladas/dia ou kg/dia) de recicláveis triados na cooperativa em 2020?

- 6) Em quais municípios a cooperativa é responsável pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis?

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

- 7) Qual a massa média (toneladas/dia ou kg/dia) recebida na cooperativa diariamente em 2020, oriunda da coleta seletiva?

- 8) Qual a massa (toneladas/dia ou kg/dia) nos últimos meses de 2020 considerando cada tipologia de resíduos recicláveis segregados na cooperativa?

Material	Quantidade de resíduos segregados (tonelada/dia ou kg/dia)
Papel	
Papelão	
Plástico	
Vidro	
Isopor	
Metal/Alumínio	
Outros	
Rejeitos	

- 9) Como é feita a coleta dos resíduos recicláveis no município de Giruá (número de funcionários e veículos utilizados)?

10) Quais são as empresas que recolhem os resíduos processados na cooperativa? Essas empresas são contratadas pela cooperativa?

Material	Empresa responsável	Cidade sede da empresa	Periodicidade de coleta
Papel			
Papelão			
Plástico			
Vidro			
Isopor			
Metal/Alumínio			
Outros			
Rejeitos			

11) Qual (is) dos resíduos segregados é mais viável financeiramente? Por que?

12) A respeito do vidro, como é feita a logística para a sua destinação final? Qual é a empresa que recebe esse material?

13) A cooperativa recebe junto a coleta seletiva algum resíduo perigoso (pilhas, lâmpadas, baterias, eletrônicos ou outro)? Se sim, o que é feito com estes resíduos? Qual é o destino final?

14) A cooperativa faz o beneficiamento de algum resíduo? Se sim, qual e de que forma?

15) Qual (is) a maior (es) dificuldades encontradas na cooperativa de triagem?

16) Em sua opinião, a coleta seletiva é efetiva? Como melhorá-la?

17) A cooperativa possui licença ambiental?

18) Durante todo o processo executado na cooperativa é possível identificar algum tipo de contaminação do meio ambiente (água, ar ou solo)?

APÊNCICE C – FORMULÁRIO DE PESQUISA
CAMPANHAS DE RECOLHIMENTO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS E ÓLEO DE
COZINHA USADO

(Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)

- 1) Como é feita a coleta destes resíduos no município de Giruá? Possui algum local de armazenamento temporário destes resíduos?

- 2) Qual é a empresa responsável pela coleta destes resíduos? Existe um contrato com a empresa?

- 3) Qual a periodicidade da coleta? Qual a massa ou volume de resíduos coletadas nos últimos anos (2018, 2019 e 2020)?

- 4) Quais são os meios de divulgação da campanha de recolhimento dos resíduos (eletrônicos e óleo de cozinha usado)?
