

Gestão de Resíduos Sólidos 4

Leonardo Tullio
(Organizador)



Gestão de Resíduos Sólidos 4

Leonardo Tullio
(Organizador)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
G393	<p>Gestão de resíduos sólidos 4 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-120-6 DOI 10.22533/at.ed.206201806</p> <p>1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.728</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Gestão de Resíduos Sólidos” está na quarta edição e seu foco aborda temas atuais e discussão sobre a gestão e estratégias para o problema dos resíduos. Neste volume, diversas pesquisas enfatizam sobre a cooperação e diretrizes para resolver problemas sociais e de logística quanto a destinação dos resíduos.

O objetivo central é apresentar as pesquisas de norte e sul do Brasil e seus resultados frente ao desafio global. Em todos esses trabalhos a abordagem envolve logística reversa, ação de microrganismos na decomposição, diretrizes de estado para ações pontuais, estudos de caso, práticas educacionais, entre outras áreas correlatas.

Discussões sobre o tema serão apresentadas nos artigos desta obra afim de propor estratégias e métodos científicos capazes de minimizar os impactos no meio ambiente. A preocupação central envolve a pesquisa como uma alternativa de tratar sobre assuntos delicados e abrangentes na sociedade como um todo.

Deste modo esses artigos apresentam uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos, fazendo com que o leitor aprofunde seus conhecimentos e que novos trabalhos sejam propostos.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DO CAMPUS DA PUC-RIO: TRATAMENTO, GERAÇÃO E PURIFICAÇÃO	
Victor Lemos de Araujo e Mello	
DOI 10.22533/at.ed.2062018061	
CAPÍTULO 2	12
ESTUDO DE CASO: RESÍDUOS SÓLIDOS E O PROCESSO EROSIVO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA CIDADE DE APUCARANA-PR	
Lucas Augusto Vieira Andrea Sartori Jabur Isabelle Gonçalves de Oliveira Prado Danielle Gonçalves de Oliveira Prado Thiago Gentil Ramires	
DOI 10.22533/at.ed.2062018062	
CAPÍTULO 3	25
MODELO DE GESTÃO E INOVAÇÃO SOCIAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DE RECICLÁVEIS DA REGIÃO AMAZÔNICA	
Suzana Maria Carvalho Jacira Lima da Graça Marcelo Augusto Mendes Barbosa Aline Ramalho Dias de Souza Carlos Alberto Mendes Moraes Raul Afonso Pommer Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.2062018063	
CAPÍTULO 4	40
ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE CARTUCHOS DE TONERS EM ÓRGÃOS FEDERAIS SEDIADOS EM PORTO VELHO - RO	
Solange Mendes Garcia Maria Aparecida Lopes Urgal Luis Alcides Schiavo Miranda Luciana Paulo Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.2062018064	
CAPÍTULO 5	49
DIAGNÓSTICO DA GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TOLEDO – PR CONFORME A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002	
Elmagno Catarino Santos Silva Maurício do Espirito Santo Andrade Zélia da Paz Pereira Flávio Augusto Scherer	
DOI 10.22533/at.ed.2062018065	
CAPÍTULO 6	63
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM SÃO LEOPOLDO/RS	
Joice Pinho Maciel Joice Brochier Schneider Carlos Alberto Mendes Moraes Daiana Schwengber	

Kellen Cristine Pasqualetto

DOI 10.22533/at.ed.2062018066

CAPÍTULO 7 76

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS - CONSCIENTIZAÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL EM TERESINA/PIAUÍ

Marina Luz da Silva
Margarita Maria López Gil
Carlos Emanuel Aires Guimarães
Leonardo Silva de Araújo Filho
Emannuelle Keyane Porto
Mariana Fontenele Ramos
Hildegard Elias Barbosa Barros
Lucas Gamaliel Andrade Fialho

DOI 10.22533/at.ed.2062018067

CAPÍTULO 8 86

PROPOSTA DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE BORRACHA SILICONADA, PRÉ-VULCANIZADOS, PROVENIENTES DAS INJETORAS DE UMA INDÚSTRIA DE BORRACHA

Daniel Vieira Reis
Joice Pinho Maciel
Carlos Alberto Mendes Moraes
Daiane Calheiro Evaldt

DOI 10.22533/at.ed.2062018068

CAPÍTULO 9 96

LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS: UMA ANÁLISE DA CIDADE DE PORTO VELHO - RO COM RELAÇÃO A LEGISLAÇÃO VIGENTE

Aline Ramalho Dias de Souza
Carlos Alberto Mendes Moraes
Marcos Vinícius Moreira
Marcelo Augusto Mendes Barbosa
Jacira Lima da Graça
Raul Afonso Pommer Barbosa
Flávio de São Pedro Filho
Joyce Anne de Oliveira Freire

DOI 10.22533/at.ed.2062018069

CAPÍTULO 10 108

ESTUDO DE CASO: FUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA REDE DE COMERCIALIZAÇÃO DE COOPERATIVAS

Yuri Ongaro
Maíra de Souza Pereira
Juliana Navea
Raquel Pagan

DOI 10.22533/at.ed.20620180610

CAPÍTULO 11 115

DIREITO DE ACESSO À COLETA SELETIVA E O DESCUMPRIMENTO DAS METAS PELO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Marli Aparecida Sampaio
Wanda Maria Risso Günther

DOI 10.22533/at.ed.20620180611

CAPÍTULO 12	128
OS DESAFIOS DE TRABALHAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE NÍVEL BÁSICO	
Aldenira Alves Dantas	
Fellipe Gustavo Silva Firmino dos Santos	
Karla Dayane Bezerra Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.20620180612	
CAPÍTULO 13	138
GESTÃO DE RESÍDUOS: A PARTIR DO CONHECIMENTO EMPÍRICO	
Roseli Maria de Jesus Soares	
Renata Ramos Rocha de Mattos	
Geisila Patricia da Silva Saar	
DOI 10.22533/at.ed.20620180613	
CAPÍTULO 14	147
GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E INSERÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM CAMPINA GRANDE-PB	
Monica Maria Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.20620180614	
SOBRE O ORGANIZADOR	170
ÍNDICE REMISSIVO	171

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM SÃO LEOPOLDO/RS

Data de submissão: 06/03/2020

Data de aceite: 12/06/2020

Joice Pinho Maciel

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Programas de Pós-graduação em Engenharia Civil, São Leopoldo-RS, <http://lattes.cnpq.br/3464013685751346>

Joice Brochier Schneider

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Programas de Pós-graduação em Engenharia Civil, São Leopoldo-RS, <http://lattes.cnpq.br/4635516448119832>

Carlos Alberto Mendes Moraes

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) Escola Politécnica, Programas de Pós-graduação em Engenharia Civil e Engenharia Mecânica, São Leopoldo-RS, <http://lattes.cnpq.br/2076544554717764>

Daiana Schwengber

Universidade La Salle, Canoas-RS, <http://lattes.cnpq.br/7127175091713322>

Kellen Cristine Pasqualetto

Apoena Socioambiental, São Leopoldo-RS, <http://lattes.cnpq.br/1572341631756034>

Este trabalho foi apresentado e publicado no 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos realizado em na cidade de João Pessoa (PB), nos dias 12, 13 e 14 de junho de 2019. Anais ISSN: 2527 – 1725.

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo exploratório-descritivo sobre os dados da gestão de resíduos sólidos urbanos domiciliares e da coleta seletiva do Município de São Leopoldo, RS. Para tal, foram analisados o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município (PMGIRS), matérias jornalísticas e, aplicado um questionário semiestruturado sobre a quantificação destes resíduos. O Município de São Leopoldo implantou a coleta seletiva em 2009, antes da PNRS ser aprovada. A elaboração do PMGIRS, em 2012 forneceu subsídios para que, em 2014, integrasse à coleta seletiva as cooperativas de recicladores/as, fornecendo estrutura e melhores condições de trabalho e renda. No período estudado - primeiro semestre dos anos de 2016 e 2017 - houve uma porcentagem de 12,5% e 11%, respectivamente, de resíduos triados em comparação ao total de resíduos sólidos urbanos domiciliares (RSU-DO) coletados. Deste percentual, as cooperativas de recicladores/as contribuíram com 7,9% e 6,5%, respectivamente. Constata-se que a integração entre a gestão pública municipal e as cooperativas de catadores/as tem sido uma solução para aumentar a fração de resíduos triados e encaminhados para a reciclagem, em consonância com as metas da PNRS. Porém, mesmo com os avanços relacionados à Gestão de RSU no Município de São Leopoldo, e embora

acima da média nacional, ainda é pequena a fração de resíduos triados e encaminhados à reciclagem, frente ao montante que é coletado e encaminhado para disposição final em aterro sanitário.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão; Resíduos Sólidos Urbanos; Coleta Seletiva.

WEST URBAN MANAGEMENT IN SÃO LEOPOLDO/RS

ABSTRACT: This work presents an exploratory-descriptive study on the data on solid urban waste management and the selective collection of the municipality of São Leopoldo - RS. For this, the Municipal Integrated Municipal Solid Waste Management Plan (PMGIRS), journalistic materials and a semi-structured questionnaire on the quantification of these wastes were analyzed. The municipality of São Leopoldo implemented the selective collection in 2009, before the PNRS was approved. The preparation of the PMGIRS in 2012 provided subsidies so that, in 2014, it integrated the selective collection of the cooperatives of recyclers, providing structure and better conditions of work and income. In the study period - first semester of 2016 and 2017 - there was a percentage of 12.5% and 11%, respectively, of waste sorted in comparison to total household solid waste (RSU-DO) collected. Of this percentage, the cooperatives of recyclers contributed with 7,9% and 6,5% respectively. It is said that the integration between the municipal public management and the waste collector cooperatives has been a solution to increase the fraction of waste sorted and recycled, in line with the goals of the PNRS. However, even with the advances related to MSW Management in the municipality of São Leopoldo, and although above the national average, the fraction of waste sorted and recycled is still small, compared to the amount that is collected and sent to final landfill disposal.

KEYWORDS: Management; urban solid waste; selective collect.

1 | INTRODUÇÃO

O cenário atual apresenta-se de forma a legitimar a produção em massa, aumentando a oferta e o acesso de objetos a uma parcela cada vez maior de indivíduos, contribuindo para o aumento de resíduos sólidos gerados. Neste contexto, a coleta seletiva possui uma importância particular e essencial em relação à gestão dos resíduos sólidos.

Com a Lei Federal 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os estados e municípios passaram a cumprir metas, incluídas na elaboração de seus planos estaduais e municipais de resíduos sólidos, tais como: inclusão dos catadores, a proibição e a erradicação dos lixões até 2014, a instalação de compostagem para atender toda a população e a organização da coleta seletiva de modo a incentivar a participação de catadores em cooperativas a fim de melhorar suas condições de trabalho.

No entanto, em pesquisa realizada pelo IBGE, em 2014, apenas 33% dos municípios do país haviam elaborado seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), ou seja, 77% dos municípios não haviam atendido à exigência dada pela

respectiva PNRS.

Conforme Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2017), estima-se que o montante de resíduos domiciliares e públicos coletados em 2017 foi de 60,6 milhões de toneladas e, destes, apenas 1,5 milhão de toneladas foi coletado seletivamente. Logo, constata-se que a coleta seletiva ainda não é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros, onde podemos, mediante estes dados, dizer que para cada 10kg de resíduo coletado, apenas 400g são coletados de forma seletiva.

O diagnóstico destaca a participação de catadores na coleta seletiva, em parceria com o poder público. Os catadores foram responsáveis por 36% dos resíduos recicláveis coletados. Entre os municípios participantes da pesquisa, que representaram 63,8% do total, foram apontadas 1153 organizações de catadores, distribuídas por 813 municípios, tendo em torno de 28,9 mil catadores vinculados a estas organizações (SNIS, 2017).

Tratando-se mais especificamente da região Sul, onde fica localizado o município objeto deste estudo, o mesmo está entre as regiões com maior cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares, abrangendo 91,1% da população total e 98% da população urbana (atendimento direto). Dos 976 municípios da região Sul participantes da pesquisa, 537 declararam praticar alguma forma de coleta seletiva, e, destes, 437 realizam coleta seletiva porta a porta executada pela Prefeitura ou empresa contratada por ela ou por catadores com apoio da prefeitura (SNIS, 2017).

1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e Planos Municipais de Resíduos Sólidos

A PNRS é um conjunto de princípios que engloba objetivos, instrumentos, diretrizes e metas que são adotadas não somente pelo poder público, mas também pelo setor privado, que devem atender aos anseios tanto da saúde pública, quanto da qualidade ambiental em questão (SILVA, 2016). Busca ordenar e coordenar as ações de gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em todo o país, bem como determina o regramento de cada setor.

Para além do gerenciamento de resíduos sólidos previstos na PNRS, é importante ressaltar a necessidade de planejar os processos produtivos e o desenvolvimento de novos produtos visando o retorno à cadeia produtiva da reciclagem dos produtos no fim da vida útil, minimizando desperdícios e custos com a destinação final. Não menos importante é a educação ambiental da população, que incentiva o consumo consciente e separação dos resíduos, e possibilita o retorno para a reciclagem.

Nesse contexto, reitera-se a necessidade de articulação da PNRS com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) - Lei Federal 6.938/81, com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) - Lei Federal 9.795/99 e com a Lei de Saneamento - Lei Federal 11.445/2007, considerando a participação e a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, consumidores e da gestão pública.

Com a PNMA, iniciou-se a noção de proteção integral do meio ambiente superando o modelo de tutela até então praticado. Assim, em seu artigo 4º, a política se encaminha para “I

- a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”.

Entre os principais instrumentos concretizados pela PNMA e importantes de serem ressaltados estão: os padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento ambiental, a revisão das atividades potencialmente poluidoras e o seguro ambiental.

Atendendo a PNMA e como forma de ordenar algo que fosse realizado dentro das possibilidades jurídicas, a PNRS elencou vários princípios a serem cumpridos, destacando dentre eles: a prevenção (antecipar o que vai vir), a precaução (proteção ambiental em caso de riscos ou impactos desconhecidos), poluidor-pagador (aquele que poluir terá que arcar com os custos da reparação do dano causado), protetor-recebedor (outorgar incentivos em favor daquele que estimular a proteção ambiental), desenvolvimento sustentável (aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras) e da ecoeficiência (produzir mais e melhor, otimizando a utilização de recursos e gerando uma menor quantidade de resíduos).

Importante ressaltar o artigo 18º da PNRS que estabelece que “a elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.” Além de ser uma condicionante ao recebimento de subsídios via União, o PMGIRS também promove a cooperação entre municípios visando a administração integrada dos resíduos, através de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento.

O PMGIRS passa a ser o principal instrumento de gestão dos resíduos sólidos dos municípios, onde deve constar todo o planejamento e gerenciamento dos RSU, abrangendo a coleta, transporte, disposição, tratamento e destinação final adequada.

Dentre o conteúdo mínimo de um PMGIRS deve-se ressaltar o diagnóstico da situação, caracterização dos resíduos gerados e destinação final; a identificação de áreas favoráveis a disposição final adequada dos rejeitos; possibilidades de implantar soluções consorciadas com outros municípios, procedimentos operacionais de limpeza urbana e manejo, indicadores de desempenho operacional e ambiental, definição de responsabilidades, programas e ações de capacitação técnica, sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços, metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem com vistas a redução dos rejeitos e destinação adequada dos mesmos.

Pode-se constatar de forma geral, através dos dados do SNIS (2017), abordados anteriormente, dois grandes desafios dos municípios dentro de seus PMGIRS's: implementar uma gestão de RSU que efetivamente implemente técnicas para a quantidade gerada e aumentar a fração de resíduos encaminhados para a reciclagem.

2 | OBJETIVO

Apresentar um estudo da gestão de RSU do município de São Leopoldo - RS, com ênfase nos resíduos sólidos urbanos domiciliares (RSU-DO) e a coleta seletiva do município, usando como base o PMGIRS, frente à implementação da PNRS no que se refere à gestão integrada, que articula as questões ambientais, sociais e econômicas.

3 | METODOLOGIA

Este trabalho se constitui num estudo exploratório-descritivo. Os dados foram coletados por meio de revisão bibliográfica, análise documental e questionário semi-estruturado, além da participação ativa de algumas autoras, desde 2011, na articulação, assessoria e pesquisa junto às cooperativas de catadores/as do Vale do Rio dos Sinos.

A análise documental foi realizada a partir de matérias de jornais locais sobre a implementação da coleta seletiva no município desde o ano de 2014 e do Plano Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Prefeitura Municipal de São Leopoldo publicado em 2012.

Para a complementação das informações, foram encaminhados questionários semi-estruturados para a secretaria responsável pelos RSU, contendo perguntas sobre a gestão municipal dos RSU, tais como: volumes coletados pela empresa terceirizada, coleta seletiva, destinação de rejeitos e outras informações sobre ações e programas voltados à gestão integrada do RSU no período de 2014 a 2018.

Cabe aqui ressaltar que o período utilizado para análise quantitativa dos RSU-DO apresentados neste trabalho referem-se ao primeiro semestre dos anos de 2016 e 2017, pois, em virtude das informações incompletas e dificuldades de atualização dos dados pela secretaria responsável, não foi possível consolidar todo o período dos anos analisados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os modelos de gestão de RSU utilizados em São Leopoldo ao longo das últimas décadas, e os resultados da gestão no período de 2016 a 2017.

4.1 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos de São Leopoldo - PMGIRS (2012)

São Leopoldo é um município que pertence a microrregião de Porto Alegre, com uma população estimada de 234.947 mil habitantes (IBGE, 2018). Esse município compõe a bacia do Rio dos Sinos e apresenta um histórico de avanços no que se refere à inclusão de catadores/as nos processos de gerenciamento integrado de RSU, conforme o exposto na Tabela 01. A limpeza pública é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Mobilidade e Serviços Urbanos - SEMURB (antiga SESP/SELIMP), que desde 1990 realiza a privatização do serviço.

Conforme Pasqualetto e Maciel (2016), historicamente São Leopoldo passou por três

modelos históricos de gestão de RSU, a saber: Gestão Estatal, Gestão Privatista e Gestão Integrada, conforme sistematização na tabela 01.

	Gestão Estatalista	Gestão Privatista	Gestão Integrada
Período de Vigência	Até a década de 1990.	A partir da década de 1990.	Início em 2005 – primeiras aproximações. Se efetiva em 2012, como PMGIRS.
Sistema de Coleta	Institucionalizada.	Empresa privada, contratos com valores elevados.	Contratação das cooperativas de catadores/as a partir de 2014.
Tomada de decisões	Poder público.	Poder público e empresa privada.	Coleta seletiva: Poder público e cooperativas de catadores/as (via Fórum dos Catadores de São Leopoldo). Coleta domiciliar: Poder público e empresa privada.
Conflito	Coleta formal (poder público) X coleta informal (catadores)	A lógica da empresa é a de quanto mais lixo melhor, pois ganha por tonelada que coleta, transporta e enterra X questões ambientais X inclusão dos/as catadores/as	Coleta seletiva: Consonância de interesses entre catadores/as e poder público. Coleta domiciliar: segue a lógica da empresa privada
O lugar do catador/a	Criminalizado ou limitado ao trabalho de triagem. Sua remuneração é pela comercialização do que cata/tria.		Coleta seletiva: Reconhecido como serviço remunerado pelo trabalho de coleta.

Tabela 1. Modelos de gestão de RSU de São Leopoldo.

Fonte: Pasqualetto e Maciel (2016)

A coleta seletiva em São Leopoldo somente foi implementada em 2009, de forma compartilhada. Foi contratada uma empresa privada para realizar a coleta dos materiais e levar até às cooperativas conveniadas ao município.

Esta logística resultou em inúmeros desafios, principalmente pela incompatibilidade de interesses entre a empresa e as cooperativas. Como a empresa responsável pela coleta recebia pelo total de resíduos (em toneladas) encaminhados para a disposição final em aterro sanitário, reforçava a lógica de que “quanto mais lixo melhor” (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Apesar da coleta seletiva compartilhada de São Leopoldo ter iniciado em 2009, antes, portanto, da PNRS, a mesma só ocorre com a implantação da Gestão Integrada em 2014, a partir da orientação do PMGIRS, mediante contratação de cooperativas de catadores/as para realizar a coleta, transporte, triagem e comercialização dos resíduos.

A elaboração e execução do PMGIRS ocorreu em 2012 e só se tornou possível através do convênio firmado entre o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Pró-Sinos), com o apoio de assessoria terceirizada contratada.

O PMGIRS (2012) foi elaborado com base nas seguintes etapas: diagnóstico situacional do município; elaboração de prognósticos; elaboração do PMGIRS; modelagem e indicação de áreas de transbordo, destino final e tratamento. Contemplou os seguintes grupos de resíduos: RSU – resíduo sólido urbano; RE – resíduos especiais; RSS – resíduos de serviço

de saúde; RCC – resíduos da construção civil e RI – resíduos Industriais.

A implementação do PMGIRS efetivou, em 2014, a integração das cooperativas de catadores/as através de contratos de prestação de serviço. Com estes contratos firmados, as cooperativas receberam recursos para a coleta, transporte, manutenção do galpão, aquisição de equipamentos de proteção individual e coletiva, assessoria técnica contábil, ambiental e de gestão.

Este processo resultou em um grande diferencial às cooperativas, pois além de garantir a execução do seu trabalho, possibilitou ampliar o número de postos de trabalho em 40% em cada unidade de triagem, bem como aumentar a renda de catadores/as em 23% (SEVERO, 2015). Além disso, conforme publicado em matéria no jornal VS, de junho de 2014 a maio de 2015 as cooperativas de catadores/as coletaram 1.195 toneladas de materiais recicláveis, o que na ocasião representou, conforme Severo (2015), um aumento de 3,5% da coleta seletiva diária.

Porém, cabe ressaltar que o contrato firmado entre o município de São Leopoldo e as cooperativas de catadores/as não cobre o serviço de triagem, ou seja, uma das etapas mais importantes realizadas nas cooperativas de catadores/as. Considerando-se que boa parte dos resíduos plásticos e vidro possuem baixo valor econômico para a comercialização e poucos incentivos da cadeia produtiva para retorno à reciclagem, impactando mais trabalho físico, tempo de triagem e pouco retorno financeiro. Outro fator relevante, é o índice de resíduos misturados ou considerados como rejeito (restos de alimentos, papel higiênico, fraldas descartáveis) que são misturados aos resíduos da coleta seletiva, onerando o trabalho da triagem, gerando impactos na qualidade e na saúde dos catadores/as.

Atualmente há sete cooperativas de catadores/as atuando no município: Cooperativa UNIVALE, Cooperativa UNICICLAR, Coopervitória, Cooperativa Nova Conquista, Cooperfeitoria, Cooperativa Santo Antônio e Cooperativa Mãos Dadas.

Além das cooperativas citadas acima, o município possui também uma cooperativa chamada Mundo Mais Limpo, que recebe o óleo de cozinha para reciclagem, transformando-o em produtos de limpeza para comercialização; e a Cooperesíduos, localizada junto ao entreposto do município, que recebe o resíduo oriundo da coleta domiciliar do município para triagem. Importante ressaltar que o desafio desta cooperativa é ainda maior, no que se refere aos cuidados de saúde e segurança dos catadores/as, uma vez que os resíduos chegam misturados, incluindo uma fração de resíduos classe I, perigosos, a exemplo de lâmpadas, pilhas, embalagens de produtos químicos, e resíduos de saúde perfurocortantes (agulhas, seringas).

Sobre o montante dos RSU gerados no município de São Leopoldo, conforme seu PMGIRS (2012), a geração diária era de 170 toneladas/dia de RSU, com uma geração *per capita* de 0,79 kg/habitante/dia. O sistema de coleta estendia-se a 100% dos domicílios das áreas urbana e rural, com uma produção de 10 toneladas/dia referente à coleta seletiva.

Analisando estudo realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM) de São Leopoldo (2009), percebe-se que a geração de RSU/dia vem aumentando ano a ano, conforme figura 1. Em 2009 teve-se em média 124,5 toneladas/dia de geração de resíduo

domiciliar. Comparando-se com a produção diária de 2012 (170 toneladas/dia), em três anos, teve-se um aumento de 36,5% na geração de RSU.

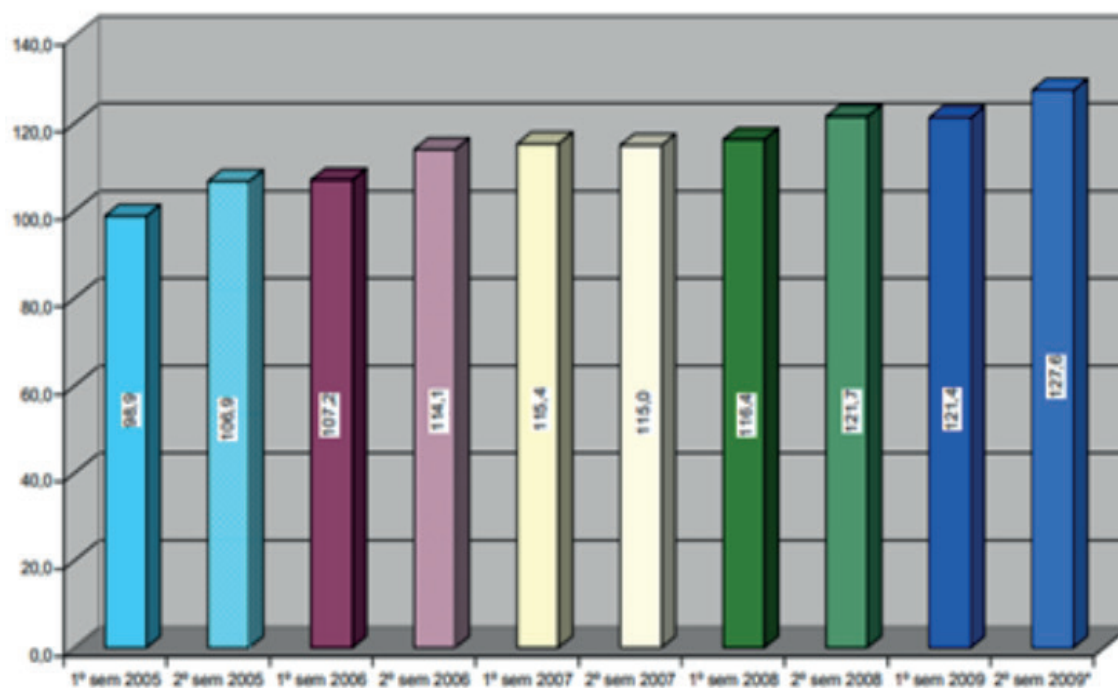


Figura 1. Geração semestral, em toneladas, de resíduos domiciliares/dia em São Leopoldo.

Fonte: SEMMAM (2009).

4.2 RSU-DO e coleta seletiva

Os sistemas de coleta dos RSU-DO contam com o serviço porta a porta realizado por empresa terceirizada e com o serviço porta a porta realizado pelas cooperativas de catadores/as.

A empresa terceirizada realiza a coleta três vezes por semana em 100% dos bairros do município (PMGIRS, 2012). As cooperativas de catadores/as fazem a coleta dos resíduos recicláveis uma vez por semana em 100% dos bairros.

A figura 2 apresenta o fluxo dos RSU-DO em São Leopoldo. Na figura constam as duas formas de coleta realizadas, já citadas anteriormente. Observa-se que o rejeito gerado após triagem nas cooperativas de catadores/as é encaminhado ao entreposto e passa novamente pela triagem da Cooperativa Cooperesíduos. Os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR).

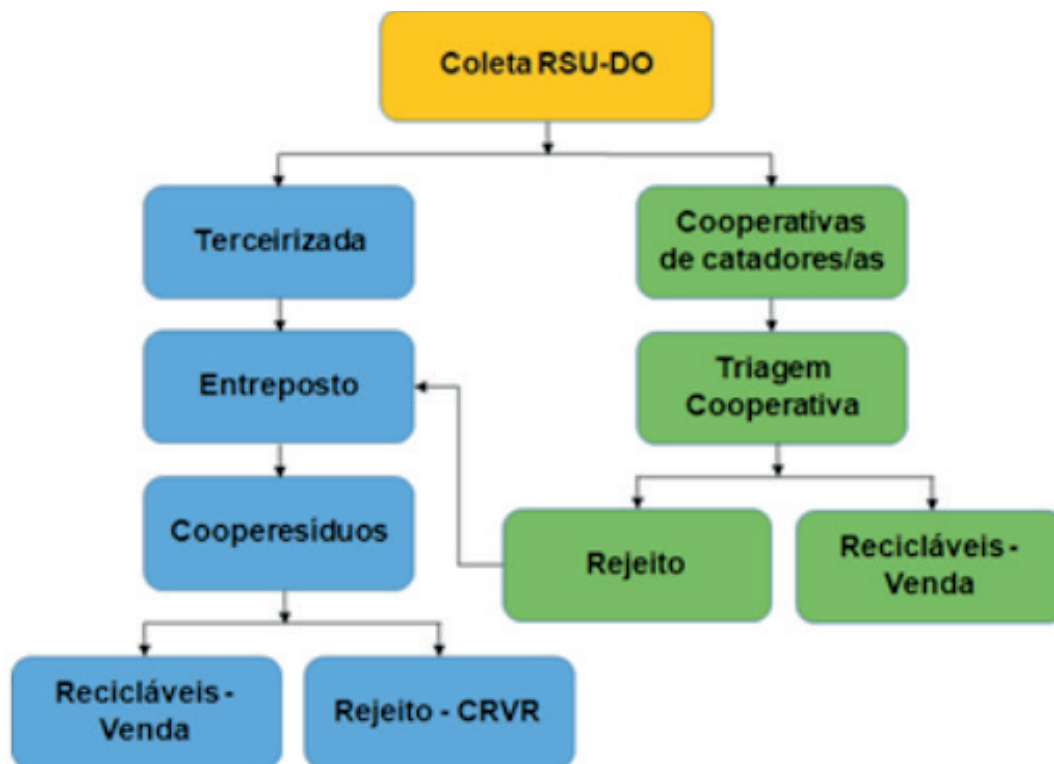


Figura 2. Fluxo do RSU-DO de São Leopoldo.

Fonte: Elaboração Autores (2019).

A figura 3 apresenta o montante de RSU-DO coletados e triados em todo o primeiro semestre dos anos de 2016 e 2017. Em 2016 foram coletados 24.010 toneladas e em 2017, 23.793,41 toneladas de RSU-DO. Os resíduos triados apresentaram um percentual de 12,5% e 11% em 2016 e 2017, respectivamente, relacionados ao total de RSU-DO coletados.

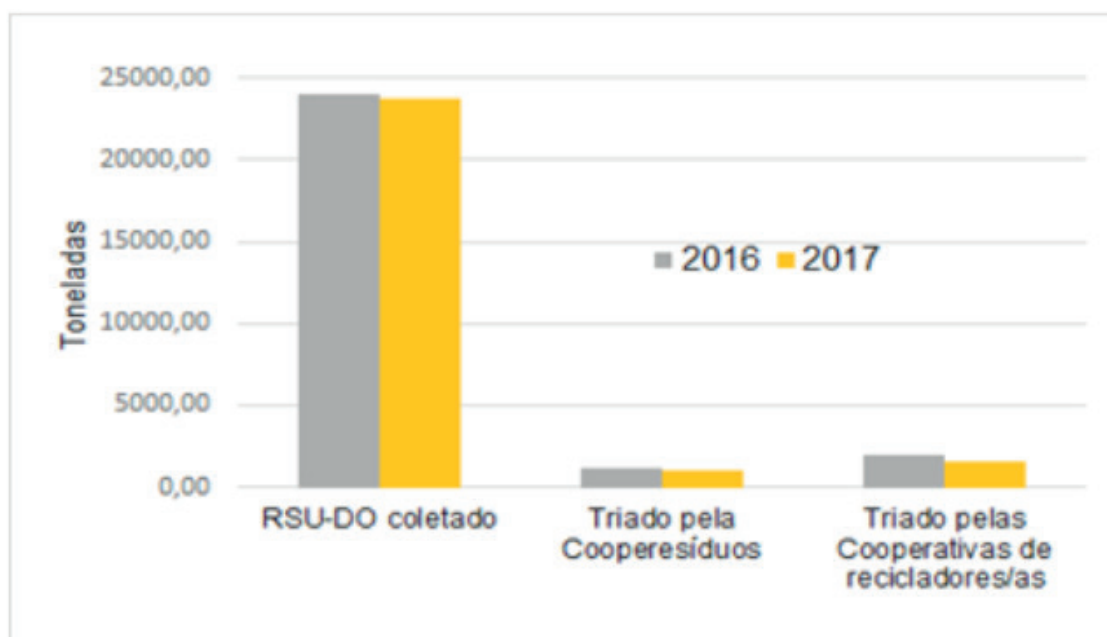


Figura 3. Total de RSU-DO coletados e triados nos primeiros semestres de 2016 e 2017.

Fonte: Elaboração Autores (2019).

A figura 4 mostra o volume de RSU-DO coletados e triados mensalmente, nos dois anos do estudo – 2016 e 2017. Observa-se que o montante de resíduos triados, mesmo com a coleta seletiva implantada, é muito inferior a totalidade da coleta.

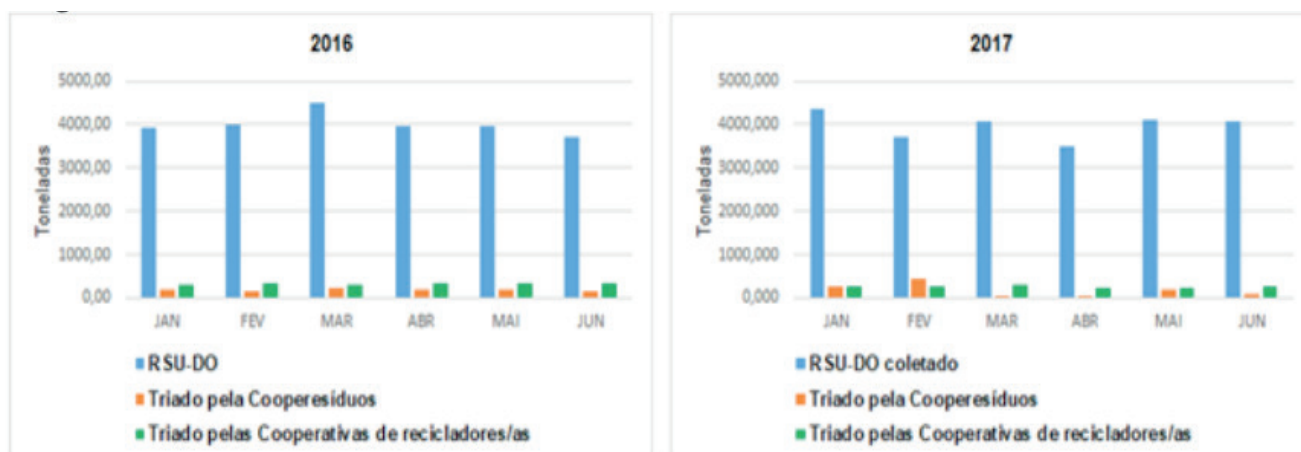


Figura 4. Quantidade mensal de RSU-DO coletado e triado nos 1ºs semestre de 2016 e 2017.

Fonte: Elaboração Autores (2019).

Fazendo-se um comparativo entre o total de resíduos triados pela Cooperesíduos, recebedora do maior volume de RSU-DO coletado, e das Cooperativas de catadores/as, temos o cenário apresentado na figura 5. Com relação à totalidade dos RSU-DO coletados, quanto aos resíduos triados pela Cooperesíduos, pode-se afirmar que no primeiro semestre de 2016 o percentual médio de triagem foi de 4,6%, similar ao de 2017, onde obteve-se um percentual de 4,5%. Este resultado reforça que uma fração significativa de resíduos recicláveis estão chegando até o entreposto misturados, impossibilitando a triagem pela Cooperesíduos, sendo destinados como rejeitos ao aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR). Além disso, se for considerado o volume total de resíduos triados, as cooperativas deram um incremento de 7,9% e 6,5%, em 2016 e 2017, respectivamente, na quantidade de material triado.

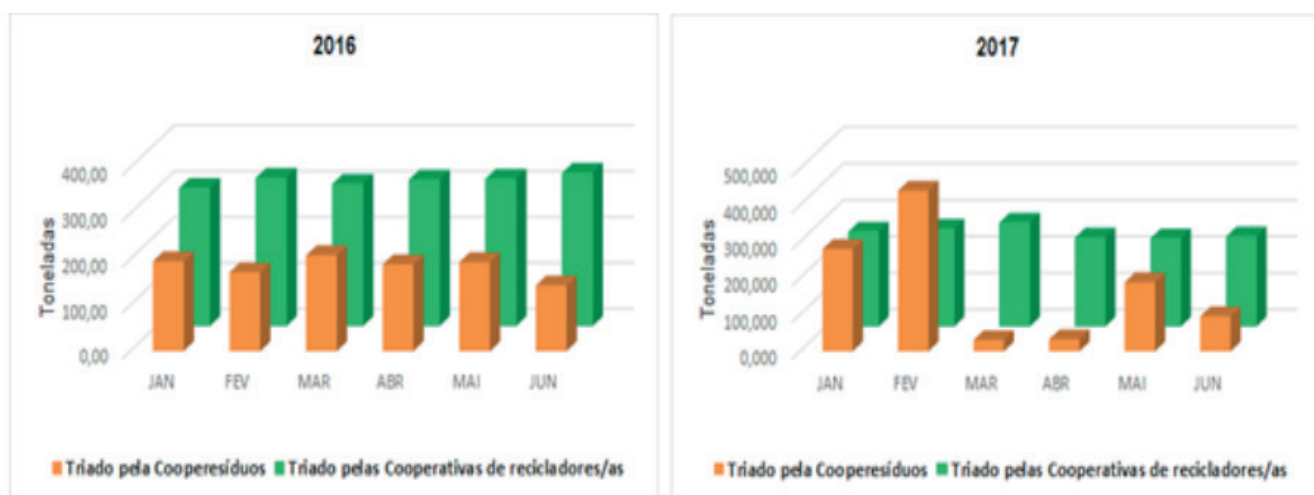


Figura 5. Cooperesíduos x Cooperativas de recicladores 2016 e 2017.

Fonte: Elaboração Autores (2019).

Em ambos os anos, as Cooperativas de catadores/as superaram a Cooperesíduos em quantidade de material triado. Considerando o semestre em estudo, em 2016 foram 805 toneladas e em 2016, 477 toneladas a mais de resíduo triado.

Cabe aqui ressaltar que, conforme informações coletadas em abril de 2019, a Cooperesíduos não se encontrava em funcionamento. Logo, todo o RUS-DO coletado pela empresa terceirizada, bem como o rejeito das cooperativas de recicladores/as está indo diretamente para o aterro sanitário da CRVR.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de São Leopoldo tem a coleta seletiva implantada desde 2009, antes mesmo da publicação da PNRS, um avanço considerando o cenário do país. Com a elaboração e aprovação do PMGIRS (2012), ocorrem melhorias no sistema de coleta seletiva com a integração das cooperativas de catadores/as em 2014. Diante disso, pode-se afirmar que a gestão de RSU de São Leopoldo avançou dentro das metas estabelecidas pela PNRS.

Constata-se através dos resultados apresentados neste trabalho que a integração entre a gestão pública municipal e as cooperativas de catadores/as tem sido uma solução para aumentar a fração de resíduos triados e encaminhados para a reciclagem. Desta forma se reduz os impactos da disposição de resíduos recicláveis em aterro sanitário, atendendo a PNRS, principalmente ao que preconiza seu artigo 54º - “depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Essa constatação reforça aos municípios que a contratação das cooperativas de catadores/as, mesmo com os custos diretos considerados como superiores em relação aos investidos na coleta domiciliar e disposição em aterro, trazem benefícios sociais e ambientais superiores, que não são mensurados nos PMGIRS's.

Porém, mesmo com todos estes avanços, é importante salientar que a taxa de resíduos triados ainda é muito pequena. A composição gravimétrica apresentada no PMGIRS (2012) mostra que 60% dos RSU de São Leopoldo são classificados como resíduos orgânicos. Se for considerado o total de RSU-DO coletados em todos os semestres deste estudo, 2016 e 2017, teríamos uma quantidade de 14.406 e 14.276 toneladas, respectivamente, de resíduos que poderiam voltar a cadeia de reciclagem. Porém apenas 3011 e 2615 toneladas nos respectivos anos foram triados. Este cenário requer maiores estudos para investigar a causa, que pode estar associada a falta de campanhas de educação ambiental voltadas às escolas e a população, com objetivo de publicar a importância da separação dos resíduos e o serviço prestado pelas cooperativas de catadores/as.

Outro aspecto importante a destacar, é que a troca constante de técnicos na gestão pública dos RSU dificulta a uniformidade dos dados, uma vez que, a cada nova gestão, a

forma de organização das informações é alterada, resultando na inconsistência das mesmas e perda de registros.

Ressalta-se que os demais dados solicitados nos períodos anteriores, de 2014 a 2017, serão novamente submetidos a atualização junto a secretaria responsável, com objetivo de serem novamente sistematizados, possibilitando novas análises, incluindo os ganhos econômicos da valoração desses resíduos retornados à cadeia produtiva da reciclagem, as perdas econômicas da disposição desses resíduos recicláveis em aterros sanitários e os impactos socioambientais associados.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa Doutorado Acadêmico para Inovação – DAI, em proporcionar bolsas de estudos para realização desses estudos, às cooperativas de reciclagem de catadores do Vale dos Sinos pelos serviços ambientais prestados aos seus respectivos municípios e sociedade e, a Apoena Socioambiental pelos projetos, pesquisas e serviços de impacto socioambiental realizados em Porto Alegre e região metropolitana.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólido Urbanos - 2017. Brasília: MDR.SNS, 2019.

JORNAL VS. Prêmio Gestor Público 2015. Disponível em: http://www.jornalvs.com.br/_conteudo/2015/10/noticias/regiao/233966-coleta-seletiva-compartilhada-rende-indicacao-a-premio-de-gestao-publica.html. Acesso em: 22 jul. 2016.

JORNAL VS. Um ano de coleta seletiva. Nº 11.240. 1º de julho de 2015.

WIRTH, IoliGwehr; OLIVEIRA, Cristiano Benites. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão. In: Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. PEREIRA, Bruna Cristina Jaquett; GOES, Fernanda Lira (orgs) – Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

MACIEL, J.; PASQUALETO, K. A inclusão dos catadores na gestão integrada de resíduos sólidos em São Leopoldo. ObservaSinós, 2016. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/observasinós/vale/ambiente/a-inclusao-dos-catadores-na-gestao-integrada-de-residuos-solidos-em-sao-leopoldo>>.

MACIEL, Joice Pinho. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Empreendimentos Solidários de Reciclagem em São Leopoldo/Rio Grande do Sul: avanços e desafios. Montevideo: Procoas, 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMMAM). 3º Relatório de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos: Avaliação Crítica – Quantidades e tendências. 13 p. 2009. Disponível em: <http://www.saoleopoldo.rs.gov.br/download_anexo/3%20Relatorio%20dos%20Residuos%20Solidos%20Urbanos.pdf>. Acesso em 18 abr 2019.

SEVERO, Marica Célia Teixeira; et. al. Trabalho, economia solidária e a superação da pobreza: uma experiência do Programa Tecnosociais da Unisinos no Fórum dos Recicladores do Vale dos Sinos. In.: DALMOLIN, Bernadete Maria; et al (orgs.). **Trabalho e Renda, possibilidades da extensão universitária**. Passo Fundo. Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.

SILVA, Telma Bartolomeu. **Resíduos Sólidos: Lei 12305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos comentada artigo por artigo**. São Paulo. Editora Nova Orla EIRELE-ME. 2016.

CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIOS DOS SINOS – PROSINOS; KEYASSOCIADOS. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de São Leopoldo -PMGIRS**. 492 p. São Leopoldo, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adequabilidade 51

Agravantes 139

Aterros industriais 86, 88, 89, 94

Atividades educativas 22, 77, 79, 81, 82

B

Biogás 8, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11

Borracha siliconada 86, 87, 89, 90, 94

C

Cadeias de processos 2

Cartuchos de toners 40, 43, 47

Coleta seletiva 31, 32, 38, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 109, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 140, 143, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 161, 162, 164, 165, 167, 168

Comportamentos 139

Compostagem 3, 4, 8, 10, 11, 64

Comunidade 16, 17, 29, 51, 129, 130, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 149, 155, 167

Construção civil 8, 30, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 60, 61, 62, 69

Consumo 2, 4, 11, 28, 46, 50, 65, 78, 79, 109, 111, 139, 140, 145

D

Decompositores 139

Degradação biológica 3

Diagnóstico ambiental 12, 13, 14

Digestão anaeróbia 1, 3

E

Educação ambiental 3, 60, 65, 73, 76, 77, 78, 83, 84, 85, 99, 110, 112, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 147, 152, 153, 154, 155, 158, 161, 162, 164, 165, 167, 168

G

Geração de renda 107, 108, 113

Gerenciamento 36, 41, 48, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 74, 97, 101, 108, 109, 139, 140, 145

I

Impactos 13, 14, 17, 22, 36, 42, 49, 50, 66, 69, 73, 74, 87, 89, 97, 98, 104, 106, 140, 150, 161, 162, 163

Indicadores 28, 32, 35, 36, 38, 61, 66, 112, 113, 118, 166

Inovação social 25, 26, 27, 28, 30, 33, 37, 38

L

Legislação 40, 43, 45, 47, 48, 52, 84, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 117, 149, 152, 155, 156, 157, 158, 160, 164, 165

Logística reversa 7, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 105, 106, 107, 113

M

Manejo de resíduos 65, 66, 117, 118

Meio ambiente 3, 12, 16, 17, 23, 25, 30, 33, 36, 38, 41, 43, 49, 50, 51, 54, 58, 60, 65, 66, 68, 69, 74, 77, 78, 83, 84, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 117, 118, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 145, 146, 147, 151, 152, 155, 156, 161

Modelos de gestão 28, 38, 44, 67, 68, 74

Mudanças 27, 28, 29, 35, 36, 77, 78, 130, 132, 140, 147, 149, 153, 155, 166

P

Parque ecológico 12, 13, 14, 16, 17, 20

Pneus inservíveis 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Política nacional de resíduos sólidos 37, 38, 40, 42, 48, 51, 55, 60, 64, 65, 74, 75, 84, 95, 97, 101, 109, 116, 126, 140, 146, 148, 167

Pré-tratamento 1, 4, 8, 10, 11

Problemas 3, 12, 14, 17, 28, 41, 50, 51, 60, 76, 78, 84, 103, 129, 133, 134, 135, 136, 138, 141

R

Recicláveis 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 65, 69, 70, 72, 73, 74, 109, 114, 138, 145, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Rede de cooperativas 108, 111, 113

Resíduos sólidos orgânicos 1, 10, 11, 166

Resíduos sólidos urbanos 1, 2, 30, 33, 38, 41, 50, 63, 64, 65, 67, 74, 113, 115, 166

S

Saneamento básico 68, 75, 117, 118, 126, 167

T

Termomecânica 88

U

Universalização 28, 115, 116, 117, 118, 119, 126

V

Valorização 28, 70, 72, 86, 87, 89, 93, 94

Vulnerabilidade 115, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 127

 **Atena**
Editora

2 0 2 0